



<https://sppl.ui.ac.ir/?lang=en>

Spatial Planning

E-ISSN: 2476-3357

Document Type: Research Paper

Vol. 15, Issue 1, No.56, Spring 2025, pp. 27- 54

Received: 19/05/2024

Accepted: 05/01/2025

Comparative Analysis of Urban Resilience in Districts 5 and 6 of Tabriz Metropolitan Area

Firouz Jafari  *

Associate professor, Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Environmental Sciences and Planning,
University of Tabriz, Tabriz, Iran
f-jafari@tabrizu.ac.ir

Hasan Mahmoudzadeh

professor , Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Environmental Sciences and Planning, University of
Tabriz, Tabriz, Iran
hasan.mahmoudzadeh@gmail.com

Nasrollah Taher Kalvanagh

Ph.D. student, Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Environmental Sciences and Planning, University of
Tabriz, Tabriz, Iran
nasrallah.taher@gmail.com

Abstract

The increasing population pressure, drastic land use changes, and rapid urbanization have made cities susceptible to various natural and human-induced hazards. Therefore, enhancing the resilience of urban settlements is crucial, particularly in the context of megacities. This research investigated urban resilience levels, prioritized resilience indicators, and compared resilience status between Districts 5 and 6 of Tabriz Metropolitan Area. The study employed a descriptive-analytical method with a developmental-applicative focus. Data were collected through library research, field surveys, and questionnaires, targeting the residents of Districts 5 and 6. A sample size of 342 individuals was determined using Structural Equation Modeling (SEM) and the gamma exponential method. In this study, 37 observed indicators of urban resilience were analyzed across 4 latent categories: social, economic, institutional-management, and physical-infrastructure. Latent indicators were prioritized based on their significance and impact through multiple regression analysis using SPSS software, while observed indicators were assessed via confirmatory factor analysis in LISREL software. A fuzzy logic model was employed within a GIS environment to map the effective indicators. Results revealed that the social latent index ranked highest in District 5 of Tabriz Metropolitan Area with a beta coefficient of 0.384 (33.83%) followed by

*Corresponding Author

Jafari, F. , Mahmoudzadeh, H. and Taher Kalvanagh, N. (2025). Comparative Evaluation and Comparison of Urban Resilience in Districts 5 and 6 of Tabriz Metropolitan. *Spatial Planning*, 15 (1), 27 - 54 .

2476-3357 © The Author(s).

Published by University of Isfahan

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).



10.22108/sppl.2025.141406.1785

the physical-infrastructure (0.305, 26.87%), economic (0.267, 23.52%), and institutional-management (0.179, 15.77%) indicators. In District 6, the physical-infrastructure latent index led with a beta coefficient of 0.528 (42.58%) followed by the institutional-managerial (0.337, 27.18%), social (0.265, 21.37%), and economic (0.110, 8.87%) indicators. Additionally, the findings indicated that the northwestern and central parts of District 5 exhibited better resilience, ranking in the upper-middle tier, while the southern areas showed poor resilience. Conversely, the northern parts of District 6 also displayed weak resilience, ranking in the lower average range, while the southern and central regions were categorized as upper average in terms of resilience.

Keywords: Urban Resilience, Natural Hazards and Disasters, Districts 5 and 6 of Tabriz, Multiple Regression, Fuzzy Logic Model, Confirmatory Factor Analysis.

Introduction

As the population continues to grow, land use undergoes drastic changes and urbanization accelerates, while cities increasingly become hotspots for both natural and human hazards. Resilience of urban settlements is therefore crucial, particularly in the context of megacities. This research investigated urban resilience levels, prioritized resilience indicators, and compared the resilience status of Districts 5 and 6 within Tabriz Metropolitan Area.

Materials & Methods

This research employed a descriptive-analytical methodology and had a developmental-applicative focus. Data were collected through library studies, field surveys, and questionnaires. The statistical population comprised residents of Districts 5 and 6 of Tabriz Metropolitan Area. The sample size was determined to be 342 participants, using Structural Equation Modeling (SEM) and the gamma exponential method. In this study, 37 observed indicators of urban resilience were analyzed and categorized into 4 latent indicators: social, economic, institutional-management, and physical-infrastructure. Prioritization of these latent indicators was conducted based on their relative importance and impact by utilizing multiple regression analysis in SPSS software. The observed indicators were assessed through confirmatory factor analysis using LISREL software. Additionally, to create a map of effective indicators, a fuzzy logic model was implemented within the GIS environment.

Research Findings

The results indicated that the social latent index with a beta coefficient of 0.384 (33.83%), ranked first in terms of resilience in the 5th District of Tabriz Metropolitan Area. It was followed by the physical-infrastructure, economic, and institutional-management latent indicators, which were ranked second, third, and fourth with the beta coefficients of 0.305 (26.87%), 0.267 (23.52%), and 0.179 (15.77%), respectively. In the 6th District of Tabriz Metropolitan Area, the physical-infrastructure latent index held the highest importance with a beta coefficient of 0.528 (42.58%). This was followed by the institutional-managerial, social, and economic latent indicators, which ranked second, third, and fourth in importance with the beta coefficients of 0.337 (27.18%), 0.265 (21.37%), and 0.110 (8.87%), respectively.

Discussion of Results & Conclusion

The findings indicated that the northwestern and central regions of the 5th District of Tabriz exhibited better resilience, ranking in the upper-middle tier. In contrast, the southern areas of this district demonstrated poor resilience. Similarly, the northern parts of the 6th District were characterized by low resilience, placing them in the lower average tier. However, the southern and central regions of the 6th District showed improved resilience, positioning them in the upper average tier.

ارزیابی و مقایسه تطبیقی تاب‌آوری شهری مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز

فیروز جعفری* ، دانشیار، گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
f-jafari@tabrizu.ac.ir

حسن محمودزاده، استاد، گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
mahmoudzadeh@tabrizu.ac.ir

نصراله طاهر کلوانق، دانشجوی دکتری، گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
nasrallah.taher@gmail.com

چکیده

شهرها به دلیل فشارهای فزاینده جمعیتی، تغییرات شدید کاربری اراضی و توسعه سریع شهرنشینی محل ظهور و بروز مخاطره‌های طبیعی و انسانی زیادی است؛ از این رو تاب‌آوری سکونتگاه‌های گوناگون شهری اهمیت فراوانی دارد که این اهمیت درباره کلانشهرها بسیار بیشتر است؛ از این رو در پژوهش حاضر میزان تاب‌آوری شهری، اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری و مقایسه وضعیت تاب‌آوری در بین مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز بررسی شده است. پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است و ماهیت توسعه‌ای-کاربردی دارد. داده‌های لازم پژوهش با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی میدانی و ابزار پرسشنامه گردآوری شده است. جامعه آماری پژوهش شامل شهروندان مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز است. حجم نمونه با استفاده از مدل معادلات ساختاری و روش‌نمایی گاما معادل ۳۴۲ نفر برآورد شد. در این پژوهش تعداد ۳۷ شاخص آشکار تاب‌آوری شهری در قالب ۴ شاخص پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی-زیرساختی بررسی شد. در این پژوهش شاخص‌های مکنون با استفاده از آزمون رگرسیون چندگانه در نرم‌افزار SPSS و شاخص‌های آشکار براساس آزمون تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار LISREL و نیز براساس درجه اهمیت و تأثیرگذاری اولویت‌بندی و خلاصه‌سازی و در نهایت، برای تهیه نقشه شاخص‌های مؤثر از مدل منطق فازی در محیط GIS استفاده شد. نتایج نشان داد که در تاب‌آوری منطقه ۵ کلانشهر تبریز شاخص پنهان اجتماعی با ضریب بتای ۰/۳۸۴ (درصد ۳۳/۸۳) و بعد از آن هم شاخص‌های پنهان کالبدی-زیرساختی، اقتصادی و نهادی-مدیریتی به ترتیب با ضرایب بتای ۰/۳۰۵ (درصد ۲۶/۸۷)، ۰/۲۶۷ (درصد ۲۳/۵۲) و ۰/۱۷۹ (درصد ۱۵/۷۷) در رتبه‌های دوم، سوم و چهارم اهمیت قرار می‌گیرد. در منطقه ۶ کلانشهر تبریز نیز شاخص پنهان کالبدی-زیرساختی با ۰/۵۲۸ (درصد ۴۲/۵۸) در رتبه اول و بعد از آن هم شاخص‌های پنهان نهادی-مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب با ضرایب بتای ۰/۳۳۷ (درصد ۲۷/۱۸)، ۰/۲۶۵ (درصد ۲۱/۳۷) و ۰/۱۱۰ (درصد ۸/۸۷) در رتبه دوم، سوم و چهارم اهمیت قرار می‌گیرد. همچنین، نتایج نشان داد که بخش‌های شمال غربی و مرکزی منطقه ۵ تبریز به لحاظ تاب‌آوری وضعیت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد؛ ولی بخش‌های جنوبی منطقه ۵ تبریز وضعیت بدی به لحاظ تاب‌آوری دارد. بخش‌های شمالی منطقه ۶ تبریز نیز به لحاظ تاب‌آوری وضعیت بدی داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه پایین قرار می‌گیرد؛ ولی بخش‌های جنوبی و مرکزی منطقه ۶ وضعیت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد. **واژه‌های کلیدی:** تاب‌آوری شهری، مخاطره‌ها و بلایای طبیعی، مناطق ۵ و ۶ تبریز، رگرسیون چندگانه، مدل منطق فازی، تحلیل عاملی تأییدی

*نویسنده مسؤول

جعفری، فیروز، محمودزاده، حسن و طاهر کلوانق، نصراله. (۱۴۰۳). ارزیابی و مقایسه تطبیقی تاب‌آوری شهری مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز. *مجله برنامه‌ریزی فضایی*، ۱۵ (۱)، ۵۴-۲۷.



مقدمه

یک شهر به‌عنوان حامل مهم تولید و زندگی انسان اغلب با بلایای طبیعی و انسانی مواجه است. این بلایا مانع توسعه شهری می‌شود و تأثیر منفی بر زندگی ساکنان می‌گذارد (Zhang et al., 2021, P. 448). از سوی دیگر، براساس گزارش اخیر سازمان ملل متحد حدود ۵۰ درصد از جمعیت فعلی جهان شهرنشین هستند و پیش‌بینی می‌شود که این رقم تا سال 20250 به ۷۰ درصد افزایش یابد (UN, 2018). این میزان جمعیت به معنای اضافه شدن ۲/۵ میلیارد شهروند در ۳۰ سال آینده به جمعیت شهرنشین دنیا بود (Mukherjee & Singh, 2020) که این مورد اهمیت تاب‌آوری را در برابر مخاطره‌ها و شوک‌های شهری افزایش می‌دهد. مقاومت در برابر بلایای شهری ارتباط نزدیکی با تاب‌آوری سیستمی دارد که شامل عملکرد مقاومت در برابر بلایا (Matisziw & Murray, 2009; Chang et al., 2014) و عملکرد بازایی زیرساخت‌های شهری از بلایاست (MacAskill & Guthrie, 2015; Choi et al., 2017). تاب‌آوری به توانایی یک سیستم برای کنترل تأثیر بلایا و اجرای یک استراتژی بازایی به‌منظور به حداقل رساندن آسیب سیستم و کاهش تأثیرهای هرچه بیشتر بلایا اشاره دارد (Bruneau et al., 2003; Cimellaro et al., 2010). تاب‌آوری پتانسیل جوامع برای جذب و انطباق با مخاطره‌هاست (Bozza et al., 2015, P. 1729- 1748). سیستم تاب‌آور می‌تواند به‌طور مؤثری تأثیرهای ناشی از مخاطره‌ها را بدون تغییر ویژگی‌های اصلی آن درک کند و به‌طور همزمان آن را بپذیرد و با آن منطبق شود و زمانی که تأثیرهای ناشی از مخاطره‌ها مهم است، احیا شود (López-Marrero & Tschakert, 2011, P. 231).

براساس گزارش «هزینه‌های انسانی ناشی از بلایای اتفاق‌افتاده مربوط به سال‌های 2000-2019» (UNDRR, 2020) در این بازه زمانی ۷۳۴۸ رویداد فاجعه‌بار خطرناک رخ داده که باعث ۱/۲۳ میلیون قربانی شده و بر زندگی ۴/۲ میلیارد نفر تأثیر گذاشته است. درواقع، بین سال‌های 1980 تا 1999، ۴۲۱۲ فاجعه در سراسر جهان رخ داده که حدود ۶۰٪ کمتر از زمان کنونی است. سازمان ملل متحد به‌طور کلی، مفهوم تاب‌آوری را به‌عنوان توانایی سیستم، اجتماع یا جامعه در معرض خطر برای مقاومت، جذب، سازگاری و بازایی به‌موقع و کارآمد از اثرهای مخاطره‌ها با حفظ و احیای ساختارها و عملکردهای اساسی آن تعریف می‌کند (De Groeve et al., 2015). کلانشهر تبریز با توجه به مسائلی ازجمله رشد سریع جمعیت، گسترش شهرنشینی، تخریب شدید بنیان‌های اکولوژیکی محیط زیست شهری، کاهش ظرفیت و توان جذب آلودگی‌ها و رعایت نکردن اصل پایداری در استفاده از منابع و امکانات شهری، بی‌تعادلی میان جمعیت و زیرساخت‌های شهری، افت کارایی شبکه معابر و دسترسی‌های اصلی و شریانی، افزایش تبدیل و تغییر کاربری‌های بی‌رویه باغ‌ها و اراضی زراعی درون و پیرامون شهر به کاربری‌های مسکونی، تجاری و خدماتی، نابرابری مناطق شهری در برخورداری و بهره‌گیری از سطح‌ها و سرانه‌های عمومی شهری، افزایش حاشیه‌نشینی و تبدیل روستاهای اطراف تبریز به مجتمع‌ها و کوی‌های مسکونی و شهرک‌های اقماری، مستعد وقوع حوادث غیرمترقبه و مخاطره‌های طبیعی و انسانی است (محمودزاده و هریسچیان، ۱۳۹۷، ص. ۶۱). بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت تاب‌آوری و اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری با تأکید بر ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی-زیرساختی مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز و مقایسه تطبیقی تاب‌آوری مناطق مذکور انجام شده است.

مبانی نظری

تاب‌آوری اجتماعی

افراد و تعامل آنها با شهر به‌عنوان گروه‌ها و مقوله‌ها تحت‌تأثیر الگوهای برخاسته از نظم اجتماعی جامعه است. نظم اجتماعی سه رکن اصلی در زمینه عملکرد اجتماعی دارد: هویت فردی (سن یا جنسیت)، هنجارها (قواعد رفتاری) و سلسله‌مراتب اجتماعی (ثروت و قدرت). ارتباط بین نظم اجتماعی، عملکرد سیستم‌های اجتماعی و قدرت سرمایه اجتماعی نشان‌دهنده پویایی و تاب‌آوری اجتماعی است (Lucini, 2013; Giddens, 2009).

تاب‌آوری اقتصادی

تاب‌آوری اقتصادی به دو صورت ایستا و پویاست. مفهوم تاب‌آوری اقتصادی ایستا عبارت است از تخصیص منابع موجود به بهترین صورت در مقطع زمانی مشخص به‌گونه‌ای متفاوت از پیامدهای پویای بازایی و بازسازی که بر خط سیر اقتصاد تأثیرگذار است (Rose, 2004). تاب‌آوری اقتصادی می‌تواند در سه سطح عملیاتی شود: سطح اول: اقتصاد خرد، رفتار اختصاصی شرکت‌ها، خانوارها یا سازمان‌ها؛ سطح دوم: اقتصاد میانه، اقتصادبخشی، بازار خصوصی یا گروه‌های تعاونی؛ سطح سوم: اقتصاد کلان. همه واحدها و بازارهای خصوصی در اثر تأثیرهای تعاملی با یکدیگر ترکیب شده است (Rose, 2007, P. 385).

تاب‌آوری نهادی-مدیریتی

نمی‌توان بدون در نظر گرفتن عوامل نهادی تبیین کاملی از تاب‌آوری اجتماعی-اکولوژیکی ارائه داد. پژوهش‌های مربوط به آسیب‌پذیری و تاب‌آوری فقط به شوک‌ها و استرس‌های بیرونی تجربه‌شده از سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی مربوط نیست؛ زیرا پاسخ سیستم و ظرفیت کنش انطباقی به نهادهای موجود نیز بستگی دارد (Adger, 2006). رویکرد نهادی Ostrom به‌طور کامل علوم اجتماعی را وارد حیطه تحلیل تاب‌آوری می‌کند؛ به‌گونه‌ای که به ما امکان می‌دهد این واقعیت را همان‌طور که Adger (2006) نیز اشاره کرد به‌صورت تاب‌آوری نهادی براساس تکامل تاریخی نهادها، فراگیر یا محدود بودن آنها، هنجارهای اعتماد و شبکه‌ها که زمینه‌ساز فرهنگی سازگاری نهادی، سیستم‌های علمی مختلف که برای تاب‌آوری نهادی مهم است، تعریف کنیم (Holling et al., 1995; Walker et al., 2004).

تاب‌آوری کالبدی-زیرساختی

جوامع شهری به ارائه مطمئن خدمات متعدّد حیاتی که با شبکه‌های زیرساختی عرضه می‌شود، وابسته است که بیشتر شرکت‌های عمومی و خصوصی آنها را اداره می‌کنند. پیچیدگی ناشی از وابستگی‌های متقابل بین سیستم‌های اجتماعی و کالبدی داخل و بین سیستم‌های شهری به‌دلیل افزایش رشد سریع شهری در بسیاری از شهرهای جهان است (The World Bank, 2009). از سوی دیگر، با افزایش شدت و فراوانی مخاطره‌های طبیعی در سطح جهان نیاز فزاینده‌ای به سازمان‌ها برای افزایش تاب‌آوری سیستم‌های شهری در برابر شوک‌های آتی وجود دارد (United Nations).

مدیریت زیرساخت‌های کالبدی حیاتی و ارائه منابع طبیعی ضروری (آب، انرژی و غذا) دارند. همچنین، به حمایت‌های فنی و مالی جانبی (یارانه) دسترسی دارند که به راحتی در اختیار شهرهای کوچک نیست (Aldrich & Waters & Adger, 2017; Meyer, 2015). پژوهش‌های زیادی در سطح‌های داخلی و خارجی در زمینه تاب‌آوری شهری انجام شده است که در جدول ۱ به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

جدول ۱: پیشینه پژوهش

Table 1: History of research

نویسندگان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
خالدی و همکاران (۱۳۹۸)	«ارزیابی و سنجش میزان و اندازه تاب‌آوری مناطق شهری در مقابل سیلاب‌های شهری: مطالعه موردی: شهر ارومیه»	نتایج نشان داد که منطقه ۳ شهر ارومیه از لحاظ تاب‌آوری اجتماعی - فرهنگی با میانگین (۶۵/۳۰) مطلوب‌ترین منطقه و منطقه ۵ شهر ارومیه از لحاظ اقتصادی و مدیریتی با میانگین (۲۴/۷۴ و ۳۲/۶۴) مطلوب‌ترین منطقه است. همچنین، منطقه ۴ شهر ارومیه به لحاظ تاب‌آوری کالبدی به علت برخورداری از امکانات زیرساختی بهتر و مطلوب‌تر (دسترسی به مراکز درمانی، آتش‌نشانی، بیمارستانی و...) مطلوب‌ترین منطقه از لحاظ تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب شهری است. در نهایت، جمع‌بندی میانگین کل شاخص‌ها نشان داد که منطقه ۳ شهر ارومیه مطلوب‌ترین منطقه و منطقه ۴ شهر ارومیه نامطلوب‌ترین منطقه از لحاظ تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری است.
روستایی و همکاران (۱۳۹۸)	«ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی محیط‌های شهری در برابر زلزله: نمونه موردی: کلانشهر تبریز»	نتایج نشان داد که ۲۰٪ از اراضی شهر تبریز با آسیب‌پذیری بسیار کم و ۸۰٪ آسیب‌پذیری بسیار زیادی در برابر زلزله دارد؛ بنابراین می‌توان عنوان کرد که شهر تبریز در برابر بحران از جمله زلزله از لحاظ کالبدی به شدت آسیب‌پذیر است.
پوراحمد و همکاران (۱۳۹۸)	«تحلیل معیارهای تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری در مقابل زلزله با تأکید بر تاب‌آوری کالبدی: مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهرداری تهران»	نتایج نشان داد که بُعد کالبدی (۳/۱۱) در رتبه اول، بُعد اقتصادی (۲/۵۸) در رتبه دوم، بُعد اجتماعی (۲/۲۸) در رتبه سوم و بُعد نهادی (۲/۰۴) در رتبه چهارم اهمیت قرار دارد که به عنوان کم‌اهمیت‌ترین بُعد تعیین شده است. در نهایت، براساس نتایج مطلوبیت تاب‌آوری شهری تاب‌آوری منطقه ۱۰ شهر تهران در برابر مخاطره‌های طبیعی با توجه به کلیه ابعاد و مؤلفه‌ها خیلی ضعیف بوده است؛ بنابراین این منطقه در مقابل مخاطره‌های طبیعی تاب‌آوری و پایداری پایینی دارد.
بهره‌ور (۱۳۹۹)	«سطح‌بندی تاب‌آوری محلات شهری در مواجهه و مقابله با زلزله در بافت‌های مشکل‌دار و مسئله‌دار شهری با روش تحلیل سلسله‌مراتبی و منطق فازی FAHP: مطالعه موردی: شهر تبریز»	نتایج نشان داد که ۱۲۲۰۷ هکتار از کل و مجموع محله‌های تبریز جزء بافت‌های مسئله‌دار است. در این میان، ۱۲۹۹/۷۵ سطح تاب‌آوری بالا، ۲۹۴۱/۶۲ سطح تاب‌آوری به نسبت بالا، ۲۵۵۸/۹۹ تاب‌آوری به نسبت پایین، ۱۸۳۱/۸۶ تاب‌آوری پایین و ۱۳۴۴/۴۹ هکتار تاب‌آوری بسیار پایین دارد.
حشمتی جدید و همکاران (۱۳۹۹)	«تبیین نقش ظرفیت نهادی در ارتقای تاب‌آوری شهری در بحران‌های زیست‌محیطی»	نتایج نشان داد که منطقه یک کلانشهر تهران از منظر و حیث رویکرد ارزیابانه نهادمحور تاب‌آوری مطلوبی ندارد. همچنین، نتایج نشان‌دهنده این است که شاخص قوانین نسبت به سایر شاخص‌ها در وضعیت

نویسندگان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
		بهتری قرار دارد. نهادها در راستای رویه‌ای شدن این شاخص عملکرد بهتری داشته است. از سوی دیگر، نتایج به دست آمده نشان‌دهنده این نکته مهم است که روابط مردم و سازمان‌ها در وضعیت نامطلوب و پایینی قرار گرفته است و ازدیدگاه ظرفیت نهادی اثر و تأثیر زیادی بر ناتاب‌آوری سامانه کلانشهر تهران دربرابر بحران دارد.
رضایی و همکاران (۱۴۰۰)	«ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری کاربری اراضی شهری: مطالعه موردی: منطقه ۲۲ شهر تهران»	نتایج نشان داد که متوسط و میانگین تاب‌آوری معیار ساختاری - طبیعی منطقه ۲۲ شهرداری تهران متوسط است.
قاسمی گنجه لو و عزت پناه (۱۴۰۱)	«بررسی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری با تأکید بر سوانح طبیعی (سیل) در شهر تبریز: مطالعه مناطق ۲، ۳، ۴ و ۷ شهر تبریز»	نتایج نشان داد که مدیریت شهری در تاب‌آوری شهری در مواجهه با سوانح طبیعی سیل در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. همچنین، مشخص شد که اولویت‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری و به کارگیری آنها در زمان بروز سوانح طبیعی در بازگشت مناطق مطالعه‌شده شهر تبریز به وضعیت قبل از سیل مؤثر است. مناطق ۲، ۳، ۴ و ۷ شهر تبریز نسبت به یکدیگر در وضعیت تاب‌آوری متفاوتی قرار دارد.
رهنما و الهی چورن (۱۴۰۲)	«ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری دربرابر سیلاب در شهرهای غرب استان مازندران»	یافته‌های پژوهش نشان داد که شهرهای مطالعه‌شده در شرایط متفاوت تاب‌آوری قرار دارد. با در نظر گرفتن هر چهار بُعد تاب‌آوری مشخص شد که شهر نوشهر با بیشترین میانگین در رتبه اول از لحاظ تاب‌آور بودن دربرابر مخاطره‌های طبیعی قرار دارد. شهرهای چالوس، عباس‌آباد و سلمان شهر نیز در جایگاه بعدی هستند. با توجه به نتایج به دست آمده شهر کجور با کمترین میانگین در رتبه آخر از نظر تاب‌آوری قرار گرفته است.
Tayyab et al. (2021)	«ارزیابی تاب‌آوری سیلاب شهری مبتنی بر GIS با استفاده از مدل تاب‌آوری سیلاب شهری: مطالعه موردی شهر پشاور، خیبر پختونخوا، پاکستان»	نتایج نشان داد که در ناحیه غرب منطقه مطالعه‌شده بخش‌های شمال غربی و مرکزی تاب‌آوری بسیار بالا و بخش‌های جنوبی و جنوب غربی تاب‌آوری بسیار پایین دارد. به همین ترتیب، در ناحیه شرق منطقه مطالعه‌شده قسمت‌های شمال غربی و جنوب غربی تاب‌آوری بسیار بالا و بخش‌های شمالی و غربی تاب‌آوری بسیار پایین دارد. ضریب احتمال مدل پیشنهادی نیز با استفاده از منحنی مشخصه عملکرد سیستم یا منحنی عملیاتی گیرنده (ROC) تعیین شد. سطح زیر منحنی به دست آمده برای مدل ۰/۹۰۴ بود.
Kodag et al. (2022)	«تاب‌آوری دربرابر زلزله و سیل از طریق برنامه‌ریزی فضایی در سیستم‌های پیچیده شهری»	نتایج نشان داد که برنامه‌ریزی فضایی به میزان بیشتری در تعیین تاب‌آوری جامعه کمک می‌کند. برنامه‌ریزی فضایی منجر به تاب‌آوری متفاوت در بین جوامع می‌شود. در منطقه مطالعه‌شده خانوارهای ضعیف‌تر از نظر اقتصادی به دلیل موقعیت مکانی و دسترسی محدود به منابع عمومی دربرابر مخاطره‌های مربوط به بلایا آسیب‌پذیرتر هستند. این عوامل به کاهش تاب‌آوری شهری می‌انجامد.
Lu et al. (2022)	«تحلیلی بر تکامل فضایی-زمانی تاب‌آوری تراکم شهری: مطالعه موردی تراکم شهری چنگدو - چونگ کینگ، چین»	نتایج نشان داد که توزیع تاب‌آوری شهری در تراکم شهری چنگدو - چونگ کینگ ساختاری دوطرفه دارد که با سایر تراکم‌های شهری در چین متفاوت است. چهار زیرسیستم تاب‌آوری نتایج متفاوتی را نشان می‌دهد که تاب‌آوری اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی در تراکم شهری چنگدو - چونگ کینگ همگی یک الگوی قطبی‌شده را ارائه می‌دهد؛

نویسندگان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
		ولی تاب‌آوری زیرساختی تعادل دارد. تکامل زمانی تاب‌آوری تراکم شهری نشان می‌دهد که شکاف تاب‌آوری بین شهرها در تراکم شهری چنگدو - چونگ کینگ از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۹ در حال کاهش است.
Gashu & Alen (2022)	«توسعه شهری و پیامدهای آن برای ایجاد تاب‌آوری شهری در شهرهای منطقه‌ای کلانشهری منطقه آمه‌ارا، اتیوپی»	نتایج نشان داد که عوامل عمده‌ای که بر ایجاد تاب‌آوری شهری تأثیرگذار هستند، کمبود برنامه‌ریزی شهری مناسب، زیرساخت‌های اساسی و حکمرانی شایسته در هر دو شهر بوده است. هر دو شهر در اجرای اصول تاب‌آوری شهری خیلی عقب هستند.
Zhao et al. (2022)	«ارزیابی و تحلیل موانع تاب‌آوری شهری ازدیدگاه چندبعدی در شهرهای چین»	نتایج نشان داد که تاب‌آوری شهری در چین به صورت پثئی در طول دوره مورد مطالعه افزایش یافته است که به متعادل شدن در ابعاد مختلف تمایل دارد. اگرچه در کل میزان تاب‌آوری اکولوژیکی و نهادی زیاد بوده و تاب‌آوری اقتصادی، اجتماعی و زیرساختی کمتر بوده است، ناهمگونی فضایی میزان تاب‌آوری شهری زیاد بود و تاب‌آوری در شرق چین بیشتر از مناطق مرکزی یا غربی بود.
Wang et al. (2023)	«ارزیابی تاب‌آوری شهری چین از منظر پایداری اجتماعی - اقتصادی و اکولوژیکی»	نتایج نشان داد که شهری چین طی ۲۰ سال گذشته تاب‌آوری تا حد زیادی بهبود یافته است. میانگین شاخص تاب‌آوری شهری از ۰/۰۴۸ در سال ۲۰۰۰ به ۰/۰۹۲ در سال ۲۰۱۰ و به ۰/۱۴۸ در سال ۲۰۲۰ افزایش یافته که نشان‌دهنده این است میزان رشد بهبود تاب‌آوری شهری چین در دهه گذشته (۲۰۱۰-۲۰۲۰) کندتر از دهه قبل (۲۰۰۰-۲۰۱۰) بوده است. تاب‌آوری شهری چین همبستگی خودکار فضایی مثبت دارد که این خود نشان می‌دهد شهرهایی با شاخص تاب‌آوری شهری زیادت‌تر یا کمتر تمایل به تمرکز فضایی دارد. عوامل غالبی که مانع از بهبود تاب‌آوری شهری چین می‌شود، در طول زمان تغییر کرده است. به‌صورتی که نقش زیرساخت‌ها به تدریج تضعیف شده و نقش سطح اقتصادی، ساختار صنعتی و سطح آموزش به تدریج در حال تقویت است.
Liu et al. (2024)	«ارزیابی تاب‌آوری شهری و همبستگی فضایی آن از دیدگاه چندبعدی: مطالعه موردی چهار استان کمربند لرزه‌ای شمال - جنوب چین»	یافته‌ها نشان داد که میانگین شاخص تاب‌آوری شهری در سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ از ۰/۰۲۷ به ۰/۰۵۸ افزایش یافته است که نشان‌دهنده افزایش زیاد، (به میزان ۱۱۵/۴۲) است. سیچوان به‌عنوان پیشرو ثابت در تاب‌آوری شهری ظاهر شد. مورد مهم کاهش تدریجی، ضریب تغییرات تاب‌آوری شهری از ۰/۸۲۳ در سال ۲۰۱۱ به ۰/۷۵۱ در سال ۲۰۲۱ است که نشان‌دهنده کاهش نابرابری در سطح‌های تاب‌آوری است.

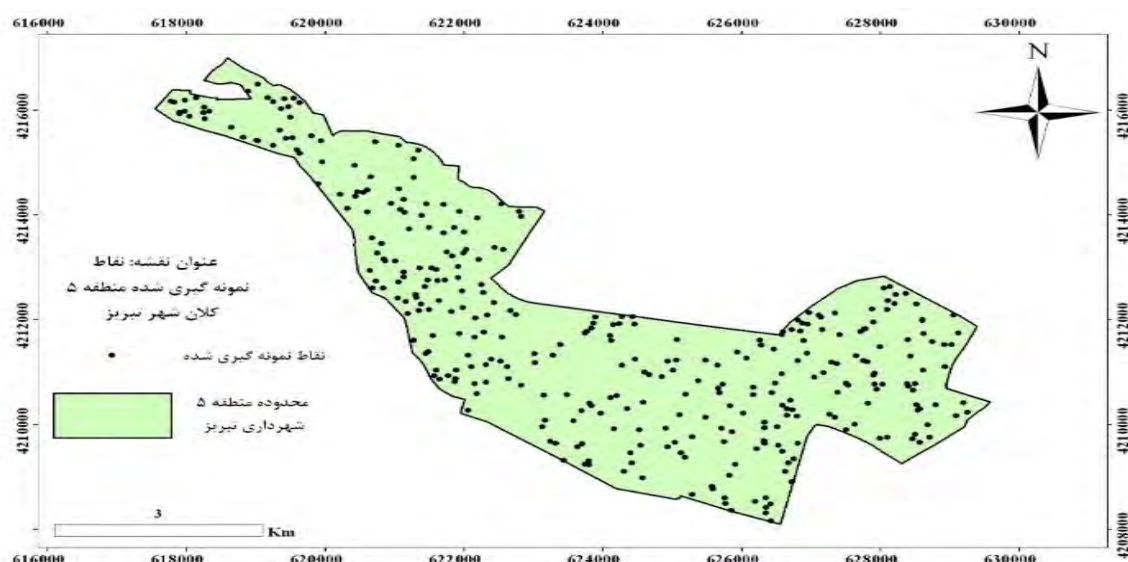
منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۴۰۲

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است و ماهیت توسعه‌ای-کاربردی دارد. در این پژوهش در راستای موضوع آن از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی همچون منابع اینترنتی، کتاب‌ها، مقاله‌های فارسی و لاتین، طرح جامع و تفصیلی کلانشهر تبریز، آمارنامه‌های مرکز آمار و نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن استفاده شده است.

همچنین، در این پژوهش داده‌ها و اطلاعات لازم با استفاده از روش میدانی (از قبیل مشاهده مستقیم و تکمیل کردن پرسشنامه با شهروندان مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز و کارشناسان و متخصصان امر) جمع‌آوری شد. جامعه آماری این پژوهش شهروندان مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز است. در این پژوهش برای تعیین حجم نمونه از مدل معادلات ساختاری و روش نمایی گاما استفاده شده است. روش نمایی گاما در مقاله‌های معتبر نمایه‌شده در پایگاه‌هایی مانند ساینس دایرکت و امرالد مورد استفاده پژوهشگران قرار گرفته است. در این روش علاوه بر تعداد متغیرهای پنهان و مشاهده‌پذیر از توان آزمون و اندازه اثر نیز استفاده می‌شود.

اندازه اثر شاخصی است که قدرت اثرگذاری متغیرهای مستقل مدل را نشان می‌دهد. براساس نظر Cohen (1988) میزان این شاخص به ترتیب ۰/۰۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (قوی) است. بهتر است این مقدار حداقل روی ۰/۱۵ تنظیم شود. توان آزمون متغیرهای پنهان و مشاهده‌پذیر باید بین ۸۰ تا ۹۰ درصد انتخاب می‌شود. آزمون حداقل باید توانی برابر با ۰/۸ داشته باشد. تعداد متغیرهای پنهان و آشکار نیز براساس پرسشنامه و مدل پژوهش قابل تعیین است (https://parsmodir.com). در این پژوهش اندازه اثر ۰/۲۰، توان آزمون ۰/۸، متغیرهای پنهان و آشکار هم طبق پرسشنامه به ترتیب ۴ و ۳۷، سطح اطمینان نیز ۹۵٪ و مقدار خطا نیز به تبع آن ۰/۰۵ در نظر گرفته شد که طبق محاسبه انجام‌شده تعداد حداقل حجم نمونه برای مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز ۳۴۲ نفر به منظور تشخیص اثر برآورد شد. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شده است؛ بدین صورت که در محیط GIS نمونه‌ها به صورت رندمی با وارد کردن ۳۴۲ نمونه و با استفاده از تابع Hawth's Tools با طی مرحله زیر گزینش شد. از منوی Sampling Tools با انتخاب گزینه Generate Random Points و با وارد کردن تعداد نمونه‌ها تعداد ۳۴۲ نمونه به صورت نقطه‌ای برای مناطق ۵ و ۶ تبریز انتخاب شد (شکل ۱).





شکل ۱: به ترتیب از راست به چپ نقاط نمونه‌گیری شده برای مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

Figure1: From right to left, sampled points for districts ۵ and ۶ of Tabriz metropolis, respectively

در این پژوهش ابزار جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات لازم پرسشنامه است. برای عملیاتی کردن شاخص‌های پژوهش از تعدادی گویه در قالب طیف لیکرت استفاده شده است. در این مطالعه ابتدا مؤلفه‌های مطرح در تاب‌آوری شهری با استناد به مطالعات پیشین محققان استخراج و سپس مؤلفه‌های استخراج شده در قالب ۴ شاخص مکنون اجتماعی (۱۰ شاخص آشکار)، اقتصادی (۵ شاخص آشکار)، نهادی - مدیریتی (۷ شاخص آشکار) و کالبدی - زیرساختی (۱۵ شاخص آشکار) و ۳۷ شاخص آشکار دسته‌بندی و سپس داده‌های لازم با استفاده از روش پیمایشی و به کمک ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شد. روایی پرسشنامه نیز با استفاده از نظر متخصصان و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ در محیط نرم‌افزار SPSS تعیین شد که گویای هماهنگی و پایایی بالای داده‌هاست (جدول ۲).

جدول ۲: ضریب آلفای کرونباخ برای هریک از ابعاد تاب‌آوری و کل پرسشنامه (مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز)

Table 2: Cronbach's alpha coefficient for each dimension of resilience and the entire questionnaire (districts 5 and 6 of Tabriz city)

شاخص	تعداد سؤال‌ها	آلفای کرونباخ (منطقه ۵)	آلفای کرونباخ (منطقه ۶)
اجتماعی	۱۰	۰/۹۱	۰/۸۱
اقتصادی	۵	۰/۹۲	۰/۷۴
نهادی - مدیریتی	۷	۰/۸۶	۰/۹۰
کالبدی - زیرساختی	۱۵	۰/۷۲	۰/۸۰
کل پرسشنامه	۳۷	۰/۹۱	۰/۹۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

در این مطالعه پس از جمع‌آوری داده‌های لازم داده‌ها با استفاده از روش رگرسیون چندگانه در SPSS، تحلیل عاملی تأییدی در LISREL و مدل منطق فازی در GIS تجزیه و تحلیل شد. پس از اینکه داده‌های جمع‌آوری شده با پرسشنامه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS و LISREL تحلیل و شاخص‌های پنهان و آشکار براساس شدت رابطه و

تأثیرگذاری اولویت‌بندی شد، در مرحله بعدی وارد نرم‌افزار GIS شد تا وضعیت شاخص‌های تاب‌آوری شهری در سطح محله‌های مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز به صورت بصری نشان داده شود. بدین منظور، ابتدا داده‌های جدولی (داده‌های کدگذاری‌شده گویه‌ها در محیط Excel) به محیط GIS فراخوانی شد. در مرحله بعد، عمل درونیابی روی هر کدام از شاخص‌های مؤثر انجام شد که برای درونیابی از روش IDW بهره گرفته شد. سپس هر کدام از لایه‌های درونیابی‌شده (IDW) به لایه رستری تبدیل و با امتیاز ۱ تا ۵ وضعیت شاخص مدنظر در کلیه محله‌های مناطق ۵ و ۶ تبریز نشان داده شد. با این توضیح که عدد ۱ نشان‌دهنده پایین‌ترین وضعیت و کمترین امتیاز است. هرچقدر به سمت عدد ۵ نزدیک می‌شویم، نشان‌دهنده بالاترین امتیاز و ایدئال‌ترین وضعیت شاخص است. هر کدام از این امتیازها از ۱ تا ۵ با طیف رنگی متفاوت نمایش داده شده است. پس از تبدیل لایه‌ها به رستر هر کدام از لایه‌ها با روش Fuzzy Membership فازی‌سازی شد که وضعیت شاخص‌های تاب‌آوری شهری را به تفکیک محله‌های مناطق ۵ و ۶ تبریز بین صفر و یک نشان می‌دهد؛ به طوری که عدد ۱ نشان‌دهنده بهترین وضعیت و عدد صفر نشان‌دهنده بدترین وضعیت است. پس از اینکه وزن هر کدام از شاخص‌های آشکار محاسبه شد، با استفاده از روش Weighted Sum شاخص‌های آشکار مربوط به هر شاخص پنهان با یکدیگر ترکیب و مورد هم‌پوشانی قرار داده شد که نتیجه آن استخراج ۴ نقشه ترکیبی برای هر کدام از شاخص‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی تاب‌آوری بود. در نهایت، لایه‌های حاصل از ترکیب شاخص‌های پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی-زیرساختی با استفاده از ابزار Fuzzy overlay مورد هم‌پوشانی قرار گرفت و در پایان، نقشه نهایی تاب‌آوری برای مناطق ۵ و ۶ تبریز با استفاده از گامای ۰/۸، ۰/۷ و ۰/۹ ترسیم شد. از بین نقشه‌هایی که با سه گامای مذکور برای مناطق ۵ و ۶ تبریز تهیه شده بود، نقشه‌ای که به واقعیت نزدیک‌تر بود، به عنوان نقشه نهایی وضعیت تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ انتخاب شد.

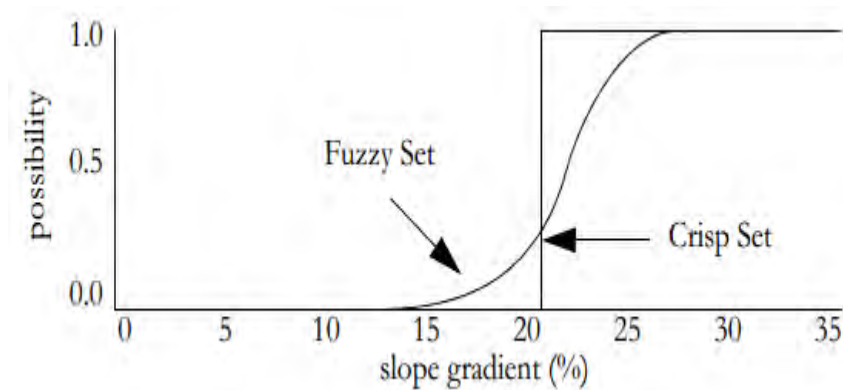
تحلیل عاملی تأییدی و مدل معادلات ساختاری

تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و مدل‌سازی معادلات ساختاری تکنیک‌های آماری چندمتغیره هستند که برای آزمایش یک فرضیه یا نظریه مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ درحالی که تحلیل عاملی تأییدی یک عامل مشترک (مجموعه‌ای از عوامل) را شناسایی و مورد تأیید قرار می‌دهد، مدل معادلات ساختاری روابط (خطی یا علی، مستقیم یا غیرمستقیم) در میان عوامل راجع یا سایر متغیرهای مشاهده‌شده را برقرار می‌کند (Phakiti, 2018, P. 45).

مدل فازی

تئوری مجموعه فازی با Askarzadeh (1965) معرفی شد که این خود تحلیل فرایندها یا پدیده‌های طبیعی ناگسسته را آسان کرد (Regmi et al., 2010). منطق یا تئوری فازی که از آن به منطق نادقیق تعبیر شده است، بخشی از بحث‌های کمی نظیر تحقیق در عملیات است که در آن تبدیل داده‌های کیفی و کمی به شیوه‌ای جدید انجام می‌شود (مشبکی، ۱۳۷۶، ص. ۴۱). این نظریه برای اقدام در شرایط بی‌اطمینانی به کار گرفته می‌شود. درحقیقت، تفکر فازی فرآیندی تیفی میان دو گزینه مطلق و امری نسبی است (پور طاهری، ۱۳۹۳، ص. ۱۸۶-۱۸۵). در کانون تئوری مجموعه فازی

مفهوم عضویت فازی قرار دارد (Openshaw & Abrahart, 2000, P. 173-174) که میزان عضویت را در رابطه با برخی از صفات خاص بیان می‌کند (Regmi et al., 2010) (شکل ۲).



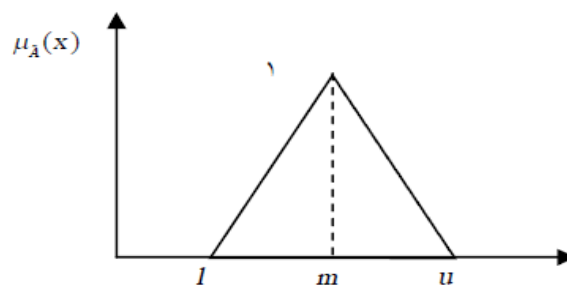
شکل ۲: توابع عضویت فازی درمقابل مجموعه کریسپ (منبع: Eastman, 2012, P. 156)

Figure2: Fuzzy membership functions versus crisp sets.

اعداد فازی که یکی از ابزارهای تئوری فازی برای نشان دادن عدم قطعیت است، با تابع عضویت $\mu_{\tilde{A}}(x)$ مشخص می‌شود. عدد فازی با تابع عضویت مثلثی که برای فازی کردن استفاده می‌شود، به صورت شکل (۳) است و با $\tilde{s} = (l, m, u)$ نشان داده می‌شود (Pahlevani, 2008). شکل ریاضی تابع عضویت نیز به صورت رابطه ۱ نشان داده می‌شود (Ertuğrul & Karakaşoğlu, 2007).

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l < x < m \\ 1 & x = m \\ \frac{u-x}{u-m} & m < x < u \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

رابطه (۱):



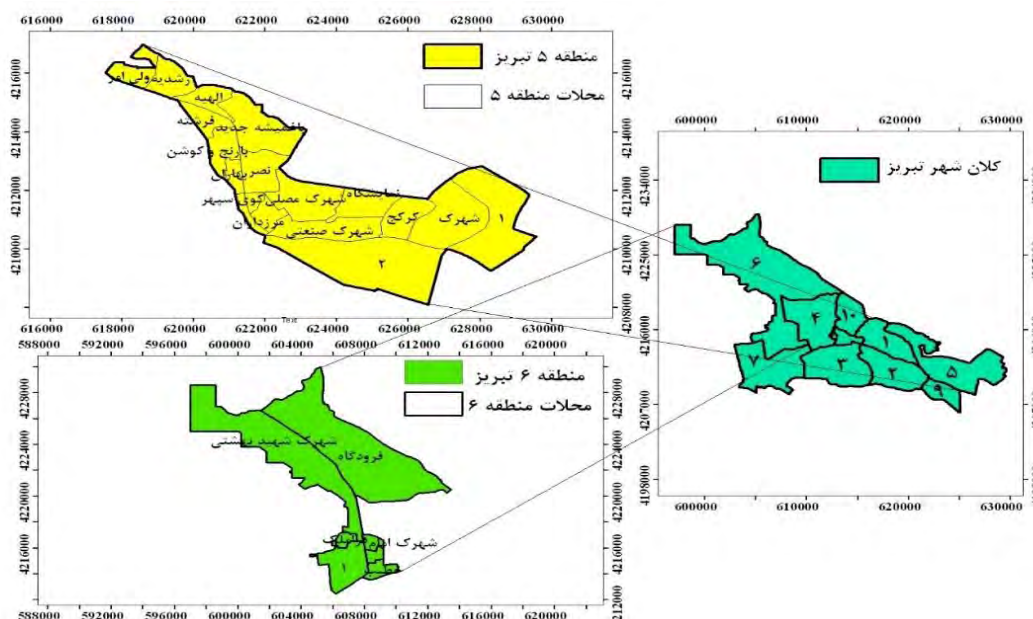
شکل ۳: نمودار فازی با تابع عضویت مثلثی (منبع: رمضانیان و زارعی، ۱۳۹۱، ص. ۵۶)

Figure3: Fuzzy diagram with triangular membership function

یک مجموعه فازی با یک درجه عضویت فازی در دامنه ۰ تا ۱ مشخص می‌شود که نشان‌دهنده یک افزایش پیوسته از عدم عضویت تا عضویت کامل است؛ برای مثال، در ارزیابی تندبودن شیب می‌توان یک تابع عضویت فازی را تعریف کرد؛ بنابراین به صورت تدریجی در دامنه ۰ تا ۱ افزایش می‌یابد (شکل ۳). (Eastman, 2012, P. 155).

شناخت محدوده مطالعه شده

منطقه ۵ تبریز به وسعت ۳۶۵۷ هکتار در حدود ۱۴/۶ درصد از کل وسعت کلانشهر تبریز را شامل شده است. این منطقه در شرق و شمال شرقی شهر تبریز به لحاظ توپوگرافی در طیف ارتفاع ۱۴۶۲ تا ۱۸۲۰ متری از سطح دریاهای آزاد قرار گرفته است. به لحاظ موقعیت قرارگیری منطقه ۵ تبریز در مجاورت مناطق ۱، ۲ و ۹ قرار گرفته است (شکل ۴). جمعیت این منطقه در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۲۶۱۲۴ نفر بوده است. سرانه اراضی ساخته شده این منطقه معادل ۷۲/۳ متر مربع و اراضی سبز و باز شهری برابر ۲۷۵/۶ متر مربع است. مساحت کاربری مسکونی نیز در این منطقه ۲۶۹ هکتار بوده و تراکم خالص جمعیتی در آن معادل ۳۴۵ نفر در هکتار است. در منطقه ۵ تبریز به ترتیب محله‌های الهیه ۲، شهرک مصلی، نصر، فرشته، بارنج و کوشن، ولی امر ۱، باغمیشه جدید ۴، باغمیشه جدید ۱، باغمیشه جدید ۳ و ولی امر ۲ در رده کم تراکم و محله‌های باغمیشه جدید ۲ و الهیه ۱ در رده تراکم متوسط قرار دارند و تراکم زیاد در این منطقه وجود ندارد. منطقه ۶ تبریز به وسعت ۷۲۴۳/۶ هکتار بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین منطقه کلانشهر تبریز است که حدود ۳۰ درصد از کل مساحت شهر را شامل شده است. با توجه به مساحت و پراکنش سطح‌های شیب در سطح منطقه ۶ طبقه ارتفاعی ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۰ متر مناسب‌ترین طیف توپوگرافی در این منطقه است که با مساحت حدود ۳۵۲۴ هکتار حدود ۶/۴۸ درصد از کل منطقه را دربر گرفته است. در این طبقه ارتفاعی ۹۴ درصد اراضی هموار و بدون محدودیت وجود دارد. منطقه ۶ تبریز به لحاظ موقعیت قرارگیری در مجاورت مناطق ۴ و ۱۰ و در قسمت شمال غربی شهر استقرار یافته است (شکل ۴). جمعیت منطقه ۶ در سال ۱۳۹۵ برابر ۹۸۹۱۰ نفر است. سرانه اراضی ساخته شده معادل ۲۷۹/۳ متر مربع و اراضی سبز و باز شهری برابر ۴۵۶/۳ متر مربع است. از کل کاربری‌های کلان منطقه حدود ۶ درصد معادل ۴۲۶ هکتار به کاربری مسکونی تعلق دارد که سرانه‌ای معادل ۵/۴۳ متر مربع را شامل می‌شود. تراکم خالص جمعیتی منطقه ۶ معادل ۲۳۲ نفر در هکتار است. در منطقه ۶ تبریز به ترتیب محله‌های شهرک امام ۱، شهرک امام ۲، شام غازان ۱، شام غازان ۲ و قراملک در رده کم تراکم و محله‌های خطیب ۳، خطیب ۲ و خطیب ۱ در رده تراکم متوسط قرار دارد. در این منطقه تراکم زیاد وجود ندارد.



شکل ۴: موقعیت مناطق مطالعه‌شده (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

Figure4: The location of the study areas

تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه

در این مرحله داده‌ها با استفاده از رگرسیون چندگانه در محیط نرم‌افزار SPSS برای منطقه ۵ کلانشهر تبریز تجزیه و تحلیل و براساس ضریب بتا متغیرهای پنهان با توجه به شدت اثر هر کدام از این متغیرها درباره منطقه مذکور اولویت‌بندی شد. همان‌طور که **جدول ۳** نشان می‌دهد در منطقه ۵ تبریز شاخص اجتماعی با ضریب بتای $0/384$ (درصد $33/83$) در رتبه اول اهمیت قرار دارد و بعد از آن هم شاخص‌های کالبدی - زیرساختی، اقتصادی و نهادی - مدیریتی به ترتیب با ضرایب بتای $0/305$ (درصد $26/87$)، $0/267$ (درصد $23/52$) و $0/179$ (درصد $15/77$) در رتبه‌های دوم، سوم و چهارم اهمیت قرار دارند. بر این اساس، در تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز متغیر پنهان اجتماعی در مقایسه با متغیرهای دیگر بیشترین تأثیر را دارد. انحراف معیار تمامی متغیرهای پنهان برای منطقه ۵ تبریز برابر با صفر است. مقدار t به دست آمده برای هر چهار شاخص اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی به ترتیب برابر با $5/845$ ، $4/332$ ، $3/727$ و $6/534$ به دست آمده است که با توجه به اینکه مقدار t به دست آمده برای هر سه شاخص بزرگ‌تر از $1/96$ بوده و سطح معناداری آزمون نیز $(0/000)$ کمتر از مقدار ضریب خطای تحقیق $(0/05)$ حاصل شده است، فرضیه صفر، یعنی فرض نبود رابطه بین متغیرهای پژوهش رد و با ضریب اطمینان ۹۵ درصد وجود رابطه بین متغیرهای تحقیق تأیید می‌شود. همان‌طور که **جدول ۴** نشان می‌دهد در منطقه ۶ تبریز نیز شاخص کالبدی - زیرساختی با $0/528$ (درصد $42/58$) در رتبه اول اهمیت قرار دارد و بعد از آن هم شاخص‌های نهادی - مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب با ضرایب بتای $0/337$ (درصد $27/18$)، $0/265$ (درصد $21/37$) و $0/110$ (درصد $8/87$) در رتبه دوم، سوم و چهارم اهمیت قرار دارند. بر این اساس، در تاب‌آوری منطقه ۶ تبریز متغیر پنهان کالبدی - زیرساختی در مقایسه با متغیرهای دیگر بیشترین تأثیر را دارد. همچنین، انحراف معیار تمامی متغیرهای

پنهان برای منطقه ۶ تبریز برابر با صفر است. مقدار t به‌دست‌آمده برای هر چهار شاخص اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی به‌ترتیب برابر با ۵/۲۶۰، ۳/۳۸۵، ۲/۸۰۶ و ۷/۶۷۴ به دست آمده است که با توجه به اینکه مقدار t به‌دست‌آمده برای هر سه شاخص بزرگ‌تر از ۱/۹۶ بوده و سطح معناداری آزمون نیز (۰/۰۰۰) کمتر از مقدار ضریب خطای تحقیق (۰/۰۵) حاصل شده است، فرضیه صفر، یعنی فرض نبود رابطه بین متغیرهای پژوهش رد و با ضریب اطمینان ۹۵ درصد وجود رابطه بین متغیرهای تحقیق تأیید می‌شود.

جدول ۳: نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه برای منطقه ۵ کلانشهر تبریز

Table 3: The results of multiple regression analysis for the 5th district of Tabriz metropolis

سطح معناداری	t	ضرایب استاندارد شده	ضرایب غیراستاندارد		نام متغیر
		Beta	خطای B	B	
۰/۰۰۰	۴/۳۹۲	-	۰/۰۰۰	۰/۲۵۱	(ثابت)
۰/۰۰۰	۵/۸۴۵	۰/۳۸۴	۰/۰۰۰	۰/۲۷۰	اجتماعی
۰/۰۰۰	۴/۳۳۲	۰/۲۶۷	۰/۰۰۰	۰/۱۳۵	اقتصادی
۰/۰۰۰	۳/۷۲۷	۰/۱۷۹	۰/۰۰۰	۰/۱۸۹	نهادی - مدیریتی
۰/۰۰۰	۶/۵۳۴	۰/۳۰۵	۰/۰۰۰	۰/۴۰۵	کالبدی - زیرساختی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

جدول ۴: نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه برای منطقه ۶ کلانشهر تبریز

Table 4: The results of multiple regression analysis for the ۶th district of Tabriz metropolis

سطح معناداری	t	ضرایب استاندارد شده	ضرایب غیراستاندارد		نام متغیر
		Beta	خطای B	B	
۰/۰۰۰	۳/۴۵۷	-	۰/۰۰۰	۰/۲۵۱	(ثابت)
۰/۰۰۰	۵/۲۶۰	۰/۲۶۵	۰/۰۰۰	۰/۲۷۰	اجتماعی
۰/۰۰۰	۳/۳۸۵	۰/۱۱۰	۰/۰۰۰	۰/۱۳۵	اقتصادی
۰/۰۰۰	۲/۸۰۶	۰/۳۳۷	۰/۰۰۰	۰/۱۸۹	نهادی - مدیریتی
۰/۰۰۰	۷/۶۷۴	۰/۵۲۸	۰/۰۰۰	۰/۴۰۵	کالبدی - زیرساختی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

تجزیه و تحلیل تحلیل عاملی تأییدی محیط نرم‌افزار LISREL

در این مطالعه داده‌ها برای انجام دادن تحلیل عاملی تأییدی وارد نرم‌افزار SPSS شد و عملیات کدگذاری روی داده‌ها صورت گرفت. داده‌های کدگذاری شده در محیط نرم‌افزار لیزرل فراخوانی و سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شد. تحلیل عاملی تأییدی متغیرهایی را شناسایی کرد که در مدل به دست آمده و مؤثر بوده است. این تحلیل متغیرهای فرعی را حذف می‌کند. در مجموع، با استفاده از مدل‌های به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی تأییدی می‌توان اعتبار

مقیاس‌های استفاده‌شده پژوهشگر را در پژوهش تأیید یا رد کرد. در مدل معادلات ساختاری تعدادی شاخص‌های برازش وجود دارد که شاخص‌های خوب بودن برازش مدل (χ^2 , P value, df, RMSEA) را نشان می‌دهد. پردازش مدل به این معناست که تا چه اندازه مدل تخمین زده‌شده ما در نمونه آماری براساس مشاهده‌ها با مدل مورد انتظار در جامعه تطابق دارد. بهترین شاخص مناسب در نرم‌افزار لیزرل χ^2/df (کای دو به درجه آزادی) است که هرچه کوچک‌تر از ۳ باشد، مدل برازش (تناسب) بهتری دارد. شاخص RMSEA همان میانگین مجذور خطاهای مدل است. این شاخص براساس خطاهای مدل ساخته می‌شود. حد مجاز این مقدار ۰/۰۸ است؛ یعنی اگر زیر ۰/۰۸ باشد، پذیرفتنی است و اگر زیر ۰/۰۵ باشد، خیلی خوب است. P value همان سطح معناداری یا خطایی است که محقق در رد فرض H_0 مرتکب می‌شود و آن را در آزمون‌های آماری با sig نیز نمایش می‌دهد که اگر این مقدار کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد و اگر کمتر از ۰/۰۱ باشد، در سطح اطمینان ۹۹ درصد، فرض H_0 رد و فرض H_1 پذیرفته می‌شود. این جمله درباره فرض H_0 مطرح است؛ بنابراین در اینجا برخلاف بسیاری از آزمون‌ها ایدئال این است که P value یا همان sig بزرگ‌تر از ۰/۰۵ باشد و نه کوچک‌تر از آن که در اینجا H_0 و H_1 عبارت است از:

H_0 : توزیع فراوانی مشاهده‌شده = توزیع فراوانی مدنظر

H_1 : توزیع فراوانی مدنظر $\neq$ توزیع فراوانی مشاهده‌شده

در این پژوهش نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای منطقه ۵ تبریز نشان می‌دهد که میزان RMSEA ۰/۰۴۰ است که کمتر از ۰/۰۸، P value نیز ۰/۱۸۲ است که بیشتر از ۰/۰۵ درصد است و df هم در حدود ۴۸۹ است. بر این اساس، مدل برای منطقه ۵ تبریز برازش خوبی دارد و نتیجه آزمون پذیرفتنی است. همچنین، نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای منطقه ۶ تبریز نشان می‌دهد که میزان RMSEA ۰/۰۲۶ است که کمتر از ۰/۰۸، P value ۰/۳۴۲ است که بیشتر از ۰/۰۵ درصد و df هم در حدود ۴۸۹ است. بر این اساس، مدل برای منطقه ۶ تبریز نیز برازش خوبی داشته و نتیجه آزمون پذیرفتنی است.

اولویت‌بندی شاخص‌های آشکار براساس بارهای عاملی مدل استاندارد شده

با توجه به آزمون تحلیل عاملی تأییدی و بارهای عاملی مدل استاندارد شده نرم‌افزار لیزرل از بین ۳۷ شاخص تاب‌آوری شهری در منطقه ۵ تبریز تعداد ۲۰ شاخص به‌عنوان شاخص‌های مؤثر (با شدت اثر متفاوت) انتخاب شد؛ به‌طوری که از بین ۱۰ شاخص اجتماعی، تعداد ۷ شاخص، از بین ۵ شاخص اقتصادی، تعداد ۳ شاخص، از بین ۷ شاخص نهادی - مدیریتی، تعداد ۲ شاخص و از بین ۱۵ شاخص کالبدی - زیرساختی، تعداد ۸ شاخص به‌عنوان شاخص‌های مؤثر انتخاب و از تعداد ۱۷ شاخص به‌دلیل ضریب کمتر از ۰/۳ صرف‌نظر شد. همچنین، از شاخص‌هایی که T-value آنها کمتر از ۱/۹۶ و در لیزرل به رنگ قرمز نشان داده شده بود، نیز صرف‌نظر شد (تعداد ۸ شاخص). در این پژوهش اولین شاخص آشکار هریک از شاخص‌های پنهان به‌دلیل اینکه در تحلیل لیزرل ثابت در نظر گرفته شده (با عدد ۱ ثابت در نظر گرفته شده بود) و تحلیلی روی آنها انجام نشده بود، نیز صرف نظر شد. جدول ۵ ضرایب استاندارد و T-value های بارهای عاملی را برای منطقه ۵ تبریز نشان می‌دهد. در بُعد اجتماعی، شاخص آشکار میزان آگاهی از

ضوابط ایمنی مسکن در برابر حوادث طبیعی با ۰/۹۲، در بُعد اقتصادی، شاخص میزان ایمنی اموال شهروندان (مغازه، مسکن و...) در برابر حوادث طبیعی با ۰/۹۵، در بُعد نهادی مدیریتی، شاخص میزان ارتباط شهروندان با نهادهایی مثل شهرداری در مدیریت بحران با ۰/۹۳ و در بُعد کالبدی-زیرساختی، شاخص میزان بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن‌ها با ۰/۷۸ درصد در اولویت اول تأثیرگذاری در بین شاخص‌های آشکار متغیرهای پنهان تاب‌آوری شهری قرار دارد (جدول ۵). با توجه به بارهای عاملی مدل استاندارد شده نرم‌افزار لیزرل از بین ۳۷ شاخص تاب‌آوری شهری در منطقه ۶ تبریز تعداد ۲۶ شاخص به‌عنوان شاخص‌های مؤثر (با شدت اثر متفاوت) انتخاب شد؛ به‌طوری که از بین ۱۰ شاخص اجتماعی، تعداد ۷ شاخص، از بین ۵ شاخص اقتصادی، تعداد ۲ شاخص، از بین ۷ شاخص نهادی-مدیریتی، تعداد ۶ شاخص و از بین ۱۵ شاخص کالبدی-زیرساختی، تعداد ۱۱ شاخص به‌عنوان شاخص‌های مؤثر انتخاب و از تعداد ۱۱ شاخص به‌دلیل ضریب کمتر از ۰/۳ صرف‌نظر شد. همچنین، از شاخص‌هایی که T-value آنها کمتر از ۱/۹۶ و در لیزرل به رنگ قرمز نشان داده شده بود، نیز صرف‌نظر شد (تعداد ۷ شاخص). در این پژوهش از اولین شاخص آشکار هریک از شاخص‌های پنهان به‌دلیل اینکه در تحلیل لیزرل ثابت در نظر گرفته شده (با عدد ۱ ثابت در نظر گرفته شده بود) و تحلیلی روی آنها انجام نشده بود، نیز صرف‌نظر شد. جدول ۶ ضرایب استاندارد و T-value بارهای عاملی را برای منطقه ۶ تبریز نشان می‌دهد. در بُعد اجتماعی، شاخص آشکار میزان آگاهی شهروندان از مقاومت ساختمان‌های مسکونی‌شان در برابر حوادث طبیعی با ۰/۸۷، در بُعد اقتصادی، شاخص میزان مهارت‌های شغلی و تخصصی شهروندان با ۰/۳۹، در بُعد نهادی-مدیریتی، شاخص میزان آمادگی نهادهای خدماتی مثل آتش‌نشانی، برق، آب، گاز و ... در صورت وقوع حوادث طبیعی با ۰/۹۰ و در بُعد کالبدی-زیرساختی، شاخص میزان دسترسی به مراکز بهداشتی-درمانی از قبیل بیمارستان، اورژانس، داروخانه‌ها و ... در هنگام بروز حوادث طبیعی با ۰/۹۲ درصد در اولویت اول تأثیرگذاری در بین شاخص‌های آشکار متغیرهای پنهان تاب‌آوری قرار دارد. (جدول ۵)

جدول ۵: ضرایب استاندارد و اوزان فازی شاخص‌های تاب‌آوری شهری منطقه ۵ کلانشهر تبریز

Table 5: Standard coefficients and fuzzy weights of urban resilience indicators in the ۵th district of Tabriz metropolis

شاخص‌های پنهان (ضریب تأثیر)	ردیف	کد شاخص‌های آشکار	شاخص‌های آشکار	بار عاملی (FL)	اوزان فازی
اجتماعی (۰/۳۸۴)	۲	Soc2	میزان آگاهی شهروندان از خسارت احتمالی وارد شده به منطقه در صورت وقوع حوادث طبیعی	۰/۹۰	۰/۱۸۰
	۳	Soc3	میزان آگاهی شهروندان از مقاومت ساختمان‌های مسکونی‌شان در برابر حوادث طبیعی	۰/۸۴	۰/۰۳۹
	۴	Soc4	میزان آگاهی شهروندان از وجود امکانات امدادی در زمان وقوع حوادث طبیعی	۰/۸۵	۰/۰۹۰
	۵	Soc5	میزان آمادگی و آموزش شهروندان در برابر حوادث طبیعی	۰/۸۲	۰/۰۲۵
	۷	Soc7	میزان آگاهی از پناهگاه‌های مناسب در هنگام وقوع حوادث طبیعی	۰/۸۵	۰/۰۶۷

شاخص‌های پنهان (ضرب تأثیر)	ردیف	کد شاخص‌های آشکار	شاخص‌های آشکار	بار عاملی (FL)	اوزان فازی
	۸	Soc8	میزان آگاهی از ضوابط ایمنی مسکن در برابر حوادث طبیعی	۰/۹۲	۰/۲۱۸
	۱۰	Soc10	میزان اعتماد شهروندان به نهادهای متولی شهر از قبیل شهرداری و شورا و مدیریت بحران در حل مسائل مرتبط با حوادث طبیعی	۰/۸۶	۰/۱۳۹
	۲	Eco2	وضعیت توانایی بازگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب برای شهروندان بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۹۴	۰/۱۲۱
اقتصادی (۰/۲۶۷)	۴	Eco4	میزان ایمنی اموال شهروندان (مغازه، مسکن و...) در برابر حوادث طبیعی	۰/۹۵	۰/۳۱۶
	۵	Eco5	میزان حمایت نهادهای دولتی و محلی برای جبران خسارت‌های مالی در شرایط اضطراری	۰/۹۰	۰/۰۹۱
نهادی-مدیریتی (۰/۱۷۹)	۲	Inst2	میزان مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با مدیریت بحران	۰/۸۰	۰/۲۸۰
	۷	Inst7	میزان وجود گروه‌های داوطلب و امدادی در محله برای کمک و امدادرسانی در شرایط بحرانی	۰/۸۴	۰/۶۲۷
کالبدی- زیرساختی (۰/۳۰۵)	۲	Phy2	میزان دسترسی به مراکز بهداشتی - درمانی از قبیل بیمارستان، اورژانس، داروخانه‌ها و... در هنگام بروز حوادث طبیعی	۰/۴۸	۰/۰۱۶
	۵	Phy5	میزان دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۵۳	۰/۰۷۷
	۶	Phy6	میزان دسترسی به آتش‌نشانی‌ها بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۷۶	۰/۱۵۵
	۷	Phy7	میزان دسترسی به مراکز آموزشی از قبیل مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها و... بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۵۳	۰/۰۴۵
	۸	Phy8	میزان دسترسی به برق، آب، تلفن و... بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۴۴	۰/۰۰۹
	۱۰	Phy10	دوری از محدوده‌های مخاطره‌زای انسانی (جایگاه سوخت، برق فشار قوی) در سطح محله	۰/۴۹	۰/۰۳۰
	۱۲	Phy12	میزان بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن‌ها	۰/۷۸	۰/۲۱۶
	۱۵	Phy15	میزان کیفیت استحکام ساختمانی مراکز ارائه خدمات عمومی (مدرسه‌ها، بیمارستان‌ها و...)	۰/۷۱	۰/۱۲۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

جدول ۶: اوزان فازی شاخص‌های آشکار تاب‌آوری شهری منطقه ۶ کلانشهر تبریز

Table 6: Fuzzy weights of obvious indicators of urban resilience in the ۶th district of Tabriz metropolis

اوزان فازی	بار عاملی (FL)	شاخص‌های آشکار	کد شاخص‌های آشکار	ردیف	شاخص‌های پنهان (ضریب تأثیر)
۰/۰۶۹	۰/۶۰	میزان آگاهی شهروندان از خسارت احتمالی وارد شده به منطقه در صورت وقوع حوادث طبیعی	Soc2	۲	اجتماعی (۰/۲۶۵)
۰/۲۱۲	۰/۸۷	میزان آگاهی شهروندان از مقاومت ساختمان‌های مسکونی‌شان در برابر حوادث طبیعی	Soc3	۳	
۰/۱۵۵	۰/۷۸	میزان آگاهی شهروندان از وجود امکانات امدادی در زمان وقوع حوادث طبیعی	Soc4	۴	
۰/۰۹۵	۰/۶۳	میزان آمادگی و آموزش شهروندان در برابر حوادث طبیعی	Soc5	۵	
۰/۱۲۲	۰/۶۶	میزان آگاهی از پناهگاه‌های مناسب در هنگام وقوع حوادث طبیعی	Soc7	۷	
۰/۰۱۹	۰/۳۷	میزان آگاهی از ضوابط ایمنی مسکن در برابر حوادث طبیعی	Soc8	۸	
۰/۰۴۳	۰/۴۲	میزان تعامل و ارتباط شهروندان با همسایگان درباره مسائل مربوط به حوادث طبیعی	Soc9	۹	
۰/۲۶۸	۰/۳۹	میزان مهارت‌های شغلی و تخصصی شهروندان	Eco3	۳	اقتصادی (۰/۱۱۰)
۰/۱۱۷	۰/۳۷	میزان ایمنی اموال شهروندان (مغازه، مسکن و...) در برابر حوادث طبیعی	Eco4	۴	
۰/۰۳۴	۰/۶۶	میزان مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با مدیریت بحران	Inst2	۲	نهادی-مدیریتی (۰/۳۳۷)
۰/۰۵۸	۰/۷۹	میزان ارتباط شهروندان با نهادهایی مثل شهرداری در مدیریت بحران	Inst3	۳	
۰/۰۲۳	۰/۴۰	میزان همکاری شهرداری در تسهیل قوانین، دادن اعتبارات و... برای مقاوم‌سازی مساکن‌ها و ساخت‌وساز مسکن‌های مقاوم در برابر حوادث طبیعی	Inst4	۴	
۰/۲۶۸	۰/۹۰	میزان آمادگی نهادهای خدماتی مثل آتش‌نشانی، برق، آب، گاز و... در صورت وقوع حوادث طبیعی	Inst5	۵	
۰/۱۷۷	۰/۸۱	میزان برگزاری دوره‌های آموزشی لازم برای واکنش سریع و منطقی در برابر حوادث طبیعی از طرف نهادها	Inst6	۶	
۰/۱۰۶	۰/۸۰	میزان وجود گروه‌های داوطلب و امدادی در محله برای کمک و امدادسانی در شرایط بحرانی	Inst7	۷	
۰/۱۹۲	۰/۹۲	میزان دسترسی به مراکز بهداشتی - درمانی از قبیل بیمارستان، اورژانس، داروخانه‌ها و... در هنگام بروز حوادث طبیعی	Phy2	۲	
۰/۰۰۸	۰/۳۵	میزان دسترسی به وسایل حمل‌ونقل عمومی بعد از وقوع حوادث طبیعی	Phy4	۴	
۰/۰۶۶	۰/۵۶	میزان دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز بعد از وقوع حوادث طبیعی	Phy5	۵	
۰/۰۹۷	۰/۵۷	میزان دسترسی به آتش‌نشانی‌ها بعد از وقوع حوادث طبیعی	Phy6	۶	

شاخص‌های پنهان (ضریب تأثیر)	ردیف	کد شاخص‌های آشکار	شاخص‌های آشکار	بار عاملی (FL)	اوزان فازی
کالبدی- زیرساختی (۰/۵۲۸)	۷	Phy7	میزان دسترسی به مراکز آموزشی از قبیل مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها و... بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۴۳	۰/۱۹
	۸	Phy8	میزان دسترسی به برق، آب، تلفن و... بعد از وقوع حوادث طبیعی	۰/۴۹	۰/۲۱
	۹	Phy9	دوری از محدوده‌های مخاطره‌زای طبیعی (گسل، زمین نامناسب) در سطح محله	۰/۳۷	۰/۱۲
	۱۰	Phy10	دوری از محدوده‌های مخاطره‌زای انسانی (جایگاه سوخت، برق فشار قوی) در سطح محله	۰/۵۰	۰/۳۳
	۱۱	Phy11	میزان مقاوم بودن ساختمان‌های مسکونی شهر در برابر حوادث طبیعی	۰/۸۲	۰/۱۷۳
	۱۲	Phy12	میزان بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن‌ها	۰/۵۳	۰/۵۰
	۱۵	Phy15	میزان کیفیت استحکام ساختمانی مراکز ارائه خدمات عمومی (مدارسه‌ها، بیمارستان‌ها و...)	۰/۷۵	۰/۱۳۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

وضعیت برخورداری منطقه ۵ و ۶ تبریز به تفکیک محله‌ها از شاخص‌های تاب‌آوری

وزن فازی هریک از شاخص‌های آشکار با توجه به نظر کارشناسان و متخصصان امر و با افزونه AHP در محیط GIS محاسبه (جدول ۴) و با استفاده از ابزار Weighted Sum شاخص‌های آشکار مربوط به هر شاخص پنهان با یکدیگر ترکیب شد و در نهایت، مورد هم‌پوشانی قرار گرفت (اوزان فازی شاخص‌های آشکار با استفاده از ابزار Weighted Sum در محیط GIS وارد و نقشه‌های ترکیبی شاخص‌های پنهان با این اوزان تهیه شد) که نتیجه آن استخراج ۴ نقشه ترکیبی برای هر کدام از شاخص‌های پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی برای مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز بود. نتیجه حاصل از هم‌پوشانی شاخص‌های آشکار هر کدام از شاخص‌های پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی تاب‌آوری نشان می‌دهد که در منطقه ۵ تبریز به لحاظ اجتماعی، محله‌های الهیه، رشديه، ولی امر، فرشته، بارنج و کوشن، نصر و بهاران در بهترین وضعیت، محله‌های باغمیسه جدید، کوی استانداری، دانشگاه آزاد، مرزداران، کوی سپهر و شهرک مصلی در وضعیت متوسط و محله‌های شهرک، کرکج، نمایشگاه و شهرک صنعتی در بدترین وضعیت قرار دارد. در منطقه ۵ تبریز به لحاظ اقتصادی محله‌های ولی امر، رشديه، الهیه، فرشته، بارنج و کوشن، بهاران، نصر، کوی استانداری و دانشگاه آزاد در بهترین وضعیت، محله‌های باغمیسه جدید، کوی سپهر و شهرک صنعتی در وضعیت متوسط و محله‌های شهرک، کرکج، نمایشگاه و شهرک مصلی در بدترین وضعیت قرار دارد. در منطقه ۵ تبریز به لحاظ نهادی - مدیریتی محله‌های شهرک، کرکج و شهرک صنعتی در بهترین وضعیت، محله‌های کوی استانداری، دانشگاه آزاد، مرزداران، کوی سپهر، نمایشگاه و شهرک مصلی در وضعیت متوسط و محله‌های ولی امر، الهیه، فرشته، باغمیسه جدید، بارنج و کوشن، بهاران و نصر در بدترین وضعیت قرار دارد. در منطقه ۵ به لحاظ کالبدی - زیرساختی محله‌های رشديه، ولی امر، الهیه، فرشته، باغمیسه جدید،

بارنج و کوشن، بهاران، نصر، کوی استانداری و دانشگاه آزاد در بهترین وضعیت، شهرک صنعتی، مرزداران و کوی سپهر در وضعیت متوسط و محله‌های شهرک، کرکج، نمایشگاه و شهرک مصلی در بدترین وضعیت قرار دارد. در منطقه ۶ تبریز به لحاظ اجتماعی محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب در بهترین وضعیت، شهرک شهید بهشتی در وضعیت متوسط و فرودگاه در بدترین وضعیت قرار دارد. در منطقه ۶ تبریز به لحاظ اقتصادی محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب در وضعیت متوسط و کمی بهتر از متوسط و فرودگاه و شهرک شهید بهشتی در وضعیت متوسط روبه پایین قرار دارد. در منطقه ۶ نیز به لحاظ نهادی - مدیریتی محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب در بهترین وضعیت و محله‌های فرودگاه و شهرک شهید بهشتی در وضعیت متوسط روبه پایین قرار دارد. در منطقه ۶ نیز به لحاظ کالبدی - زیرساختی محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب در بهترین وضعیت و فرودگاه و شهرک شهید بهشتی در وضعیت متوسط روبه پایین قرار دارد.

وضعیت نهایی تاب‌آوری منطقه ۵ و ۶ کلانشهر تبریز

برای ترسیم وضعیت کلی تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز لایه‌های حاصل از ترکیب شاخص‌های پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی با استفاده از ابزار Fuzzy overlay هم‌پوشانی و نقشه نهایی تاب‌آوری برای منطقه ۵ تبریز با استفاده از گامای ۰/۸، ۰/۷ و ۰/۹ ترسیم شد. نقشه‌ای که با گامای ۰/۹ برای منطقه ۵ تبریز تهیه شده بود، به واقعیت نزدیک‌تر بود؛ از این رو این نقشه به عنوان نقشه نهایی وضعیت تاب‌آوری منطقه ۵ انتخاب شد. بخش‌های شمال غربی و مرکزی منطقه ۵ تبریز به لحاظ تاب‌آوری وضعیت بهتر و به نسبت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد؛ ولی بخش‌های جنوبی تبریز به لحاظ تاب‌آوری وضعیت بد و به نسبت بدی دارد. در منطقه ۵ محله‌های بارنج و کوشن، بهاران، نصر، کوی استانداری، دانشگاه آزاد، مرزداران، کوی سپهر در بهترین وضعیت، محله‌های مربوط به ولی امر، رشدیه، باغمیشه جدید، شهرک صنعتی، فرشته و الهیه در وضعیت متوسط و متوسط روبه بالا و محله‌های شهرک، کرکج، نمایشگاه و شهرک مصلی در وضعیت متوسط روبه پایین تاب‌آوری قرار دارد. همچنین، با استفاده از توابع Intersect و Reclass نقشه نهایی تاب‌آوری در مقیاس فازی و در ۵ دسته تاب‌آوری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد رتبه‌بندی و سپس وکتورسازی شد. همچنین، وضعیت تاب‌آوری شهری منطقه ۵ کلانشهر تبریز براساس مساحت برخورداری در ۵ دسته تاب‌آوری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد محاسبه شد (جدول ۷). به لحاظ وضعیت تاب‌آوری منطقه ۵ که مساحت آن در حدود ۳۲۳۰/۱۸ هکتار است، در آن کلاس تاب‌آوری متوسط با دارا بودن ۸۲۴/۵۳ هکتار (۲۵/۵۲ درصد) در رتبه اول قرار دارد؛ از این رو در این منطقه این کلاس بیشترین میزان تاب‌آوری را در بین کلاس‌های دیگر تاب‌آوری دارد. بعد از آن کلاس‌های تاب‌آوری زیاد، تاب‌آوری کم، تاب‌آوری خیلی زیاد و تاب‌آوری خیلی کم به ترتیب با ۸۱۸/۲ هکتار (۲۵/۳۳ درصد)، ۷۱۶/۹۷ هکتار (۲۲/۱۹ درصد)، ۴۹۵/۷۵ هکتار (۱۵/۳۵ درصد) و ۳۷۴/۷۳ هکتار (۱۱/۶۰ درصد) بیشترین میزان تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز را دارد. در منطقه ۵ تبریز محله‌های بارنج و کوشن، بهاران، نصر، کوی استانداری، دانشگاه آزاد، مرزداران، کوی سپهر تاب‌آوری خیلی زیاد دارد و بعد از آن هم محله‌های شهرک صنعتی، فرشته و الهیه تاب‌آوری زیاد، محله‌های ولی امر، رشدیه و باغمیشه جدید تاب‌آوری متوسط و محله‌های شهرک، کرکج، نمایشگاه و

شهرک مصلی تاب‌آوری کم و خیلی کم دارد. برای ترسیم وضعیت کلی تاب‌آوری منطقه ۶ تبریز لایه‌های حاصل از ترکیب شاخص‌های پنهان اجتماعی، اقتصادی، نهادی-مدیریتی و کالبدی - زیرساختی با استفاده از ابزار Fuzzy overlay هم‌پوشانی و سپس نقشه نهایی تاب‌آوری با استفاده از گامای ۰/۹، ۰/۸ و ۰/۷ برای منطقه مذکور ترسیم شد. نقشه‌ای که با گامای ۰/۸ برای منطقه ۶ تبریز تهیه شده بود، به واقعیت نزدیک‌تر بود؛ از این رو این نقشه به‌عنوان نقشه نهایی وضعیت تاب‌آوری منطقه ۶ انتخاب شد. بخش‌های شمالی منطقه ۶ تبریز به‌لحاظ تاب‌آوری وضعیت بد و به‌نسبت بدی داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه پایین قرار می‌گیرد؛ ولی بخش‌های جنوبی و مرکزی منطقه ۶ وضعیت بهتر و به‌نسبت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد. در منطقه ۶ محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب در وضعیت متوسط روبه بالای تاب‌آوری قرار دارد؛ ولی محله‌های مرتبط با فرودگاه و شهرک شهید بهشتی وضعیت بد و به‌نسبت بدی داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه پایین قرار می‌گیرد. نقشه نهایی تاب‌آوری با استفاده از توابع Intersect و Reclash در مقیاس فازی و در ۵ دسته تاب‌آوری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد رتبه‌بندی و سپس وکتورسازی شد. همچنین، وضعیت تاب‌آوری شهری منطقه ۶ کلانشهر تبریز براساس مساحت برخورداری در ۵ دسته تاب‌آوری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد محاسبه شد (جدول ۷). در منطقه ۶ تبریز که در حدود ۸۴۵۶/۷۵ هکتار مساحت وسعت دارد، در آن تاب‌آوری متوسط با دارا بودن ۲۹۹۱/۲۱ هکتار (۳۵/۳۷ درصد) در اولویت اول قرار دارد؛ از این رو در این منطقه، این کلاس بیشترین میزان تاب‌آوری را در بین کلاس‌های دیگر تاب‌آوری دارد. بعد از آن کلاس‌های تاب‌آوری کم، تاب‌آوری خیلی زیاد، تاب‌آوری خیلی کم و تاب‌آوری زیاد با ۱۹۶۱/۰۸ هکتار (۲۳/۱۹ درصد)، ۱۵۴۲/۴۰ هکتار (۱۸/۲۴ درصد)، ۱۲۶۰/۶۸ هکتار (۱۴/۹۱ درصد) و ۷۰۱/۳۷ هکتار (۸/۲۹ درصد) بیشترین میزان تاب‌آوری منطقه ۶ تبریز را دارد. در منطقه ۶ محله‌های شهرک امام، قراملک، شام‌غازان و خطیب تاب‌آوری خیلی زیاد و زیاد، محله شهرک شهید بهشتی تاب‌آوری متوسط و فرودگاه تاب‌آوری کم و خیلی کم را دارد. با توجه به اینکه کلاس تاب‌آوری زیاد و خیلی زیاد منطقه ۵ در حدود ۴۰/۶۸ درصد و منطقه ۶ تبریز در حدود ۲۶/۵۳ درصد است، وضعیت تاب‌آوری در منطقه ۵ نسبت به منطقه ۶ بهتر است. منطقه ۶ نیز در کلاس تاب‌آوری متوسط با ۳۵/۳۷ درصد نسبت به منطقه ۵ با ۲۵/۵۲ درصد وضعیت بهتری دارد.

جدول ۷: میزان تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ تبریز

Table7: The level of resilience of districts 5 and 6 of Tabriz

منطقه ۶		منطقه ۵		کلاس‌های تاب‌آوری
درصد	مساحت (هکتار)	درصد	مساحت (هکتار)	
۱۴/۹۱	۱۲۶۰/۶۸	۱۱/۶۰	۳۷۴/۷۳	تاب‌آوری خیلی کم
۲۳/۱۹	۱۹۶۱/۰۸	۲۲/۱۹	۷۱۶/۹۷	تاب‌آوری کم
۳۵/۳۷	۲۹۹۱/۲۹	۲۵/۵۲	۸۲۴/۵۳	تاب‌آوری متوسط
۸/۲۹	۷۰۱/۳۷	۲۵/۳۳	۸۱۸/۲	تاب‌آوری زیاد
۱۸/۲۴	۱۵۴۲/۴۰	۱۵/۳۵	۴۹۵/۷۵	تاب‌آوری خیلی زیاد

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر ارزیابی وضعیت تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز، اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ و مقایسه تطبیقی تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز است. در منطقه ۵ تبریز بخش‌های شمال غربی و مرکزی به‌لحاظ تاب‌آوری وضعیت بهتر و به‌نسبت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد. بخش‌های جنوبی تبریز به‌لحاظ تاب‌آوری نیز وضعیت بد و به‌نسبت بدی دارد؛ درحالی که در منطقه ۶ بخش‌های شمالی به‌لحاظ تاب‌آوری وضعیت بد و به‌نسبت بدی داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه پایین قرار می‌گیرد. بخش‌های جنوبی و مرکزی منطقه ۶ وضعیت بهتر و به‌نسبت بهتری داشته است؛ بنابراین در رتبه متوسط روبه بالا قرار می‌گیرد. در تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز شاخص اجتماعی با ضریب بتای $0/384$ (۳۳/۸۳ درصد) بیشترین میزان تأثیر را دارد؛ ولی در منطقه ۶ تبریز شاخص کالبدی - زیرساختی با $42/58$ درصد در اولویت اول تأثیرگذاری قرار دارد. بعد از اینها در تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز به‌ترتیب شاخص‌های کالبدی - زیرساختی، اقتصادی و نهادی - مدیریتی با ضرایب بتای $0/305$ (۲۶/۸۷ درصد)، $0/267$ (۲۳/۵۲ درصد) و $0/179$ (۱۵/۷۷ درصد) بیشترین تأثیر را دارند. در تاب‌آوری منطقه ۶ تبریز هم به‌ترتیب شاخص‌های نهادی - مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی با ضرایب بتای $0/337$ (۲۷/۱۸ درصد)، $0/265$ (۲۱/۳۷ درصد) و $0/110$ (۸/۸۷ درصد) بیشترین تأثیر را دارند. در هر دو منطقه ۵ و ۶ تمامی ۵ کلاس تاب‌آوری از خیلی کم تا خیلی زیاد وجود دارد. در منطقه ۵ تبریز تاب‌آوری متوسط با دارا بودن $824/53$ هکتار (۲۵/۵۲ درصد) در رتبه اول قرار دارد. در منطقه ۶ تبریز نیز تاب‌آوری متوسط با دارا بودن $2991/21$ هکتار (۳۵/۳۷ درصد) در اولویت اول قرار دارد که درصدهای هر دو منطقه در این رده تاب‌آوری به یکدیگر نزدیک است و تفاوت چندانی باهم ندارد. در منطقه ۵ بعد از آن، کلاس‌های تاب‌آوری زیاد، تاب‌آوری کم، تاب‌آوری خیلی زیاد و تاب‌آوری خیلی کم به‌ترتیب با $818/2$ هکتار (۲۵/۳۳ درصد)، $716/97$ هکتار (۲۲/۱۹ درصد)، $495/75$ هکتار (۱۵/۳۵ درصد) و $374/73$ هکتار (۱۱/۶۰ درصد) بیشترین میزان تاب‌آوری منطقه ۵ تبریز را دارند و در منطقه ۶ نیز بعد از آن، کلاس‌های تاب‌آوری کم، تاب‌آوری خیلی زیاد، تاب‌آوری خیلی کم و تاب‌آوری زیاد به‌ترتیب با $1961/08$ هکتار (۲۳/۱۹ درصد)، $1542/40$ هکتار (۱۸/۲۴ درصد)، $1260/68$ هکتار (۱۴/۹۱ درصد) و $701/37$ هکتار (۸/۲۹ درصد) بیشترین میزان تاب‌آوری منطقه ۶ تبریز را دارند که به‌لحاظ رتبه کلاس‌های تاب‌آوری تفاوت زیادی باهم دارند. برخلاف منطقه ۵ که در آن تاب‌آوری زیاد در رتبه دوم اهمیت قرار دارد، در منطقه ۶ تاب‌آوری کم در رتبه دوم اهمیت قرار دارد. بررسی پژوهش‌های انجام‌شده داخلی و خارجی در زمینه تاب‌آوری شهری مشخص می‌کند که پژوهش‌های انجام‌شده با پژوهش حاضر شباهت‌هایی دارد: از جمله اینکه در عرصه داخلی پژوهش **بهره‌ور (۱۳۹۹)**، **قاسمی گنجه‌لو و عزت‌پناه (۱۴۰۱)**، **رهنما و الهی چورن (۱۴۰۲)**، **خالدی و همکاران (۱۳۹۸)**، **روستایی و همکاران (۱۳۹۸)**، **پوراحمد و همکاران (۱۳۹۸)**، **حشمتی جدید و همکاران (۱۳۹۹)** و **نهندي بهروز (۱۴۰۱)** و در عرصه خارجی پژوهش **Tayyab et al. (2021)**، **Gashu & Alene (2022)**، **Zhao et al. (2022)**، **Kodag et al. (2022)**، **Lu et al. (2022)**، **Wang et al. (2023)** و **Liu et al. (2024)** همچون پژوهش حاضر سطح‌های تاب‌آوری را در مناطق مطالعه‌شده و سطح‌بندی آنها و یا مقایسه تطبیقی سطح‌های تاب‌آوری را در بین مناطق مطالعه‌شده بررسی کرده‌اند. در

عرصه داخلی رهنما و الهی چورن (۱۴۰۲) و در عرصه خارجی Wang et al. (2023) و Liu et al. (2024) در پژوهش‌های خود همچون این پژوهش ابعاد تاب‌آوری (اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی، زیرساختی و...)، عوامل دخیل در تاب‌آوری و اولویت‌بندی شاخص‌های دخیل در تاب‌آوری مناطق مطالعه‌شده را بررسی کرده‌اند. (2023) Wang et al. در پژوهش خود بر دخیل بودن عواملی همچون مناطق جغرافیایی، تراکم‌های شهری و مقیاس‌های جمعیتی مختلف در تاب‌آوری متفاوت مناطق مطالعه‌شده تأکید داشته‌اند که در پژوهش حاضر نیز مشخص شد که قسمت‌های مختلف مناطق ۵ و ۶ تبریز تاب‌آوری متفاوتی دارد. در پژوهش Kodag et al. (2022) همانند پژوهش حاضر مناطق مطالعه‌شده از نظر اقتصادی ضعیف‌تر است و تاب‌آوری کم دارد. محققان در پژوهش حاضر برخلاف محققان پژوهش‌های دیگر که تنها از روش‌های آماری استفاده و یا با تحلیل‌های GIS ای از هر دو روش در کنار هم استفاده می‌کردند، محققان در این پژوهش با به دست آوردن ضرایب استاندارد شاخص‌های آشکار ابعاد چهارگانه اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی و کالبدی - زیرساختی تاب‌آوری در محیط لیزرل و مشخص کردن شاخص‌های قوی و ضعیف به سنجش دقیق و اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری و وضعیت تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ تبریز پرداختند که بدین‌سان می‌توان پیشنهاد‌های بهتر و عملی‌تری را در راستای افزایش هرچه بیشتر تاب‌آوری شهری ارائه کرد. تفاوت مهم‌تری که این پژوهش با پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تاب‌آوری دارد، این است که در هیچ‌یک از پژوهش‌های انجام‌شده به سنجش تاب‌آوری شهری درباره مناطق ۵ و ۶ کلانشهر تبریز پرداخته نشده است؛ ولی در این پژوهش تاب‌آوری مناطق ۵ و ۶ تبریز به لحاظ ابعاد چهارگانه تاب‌آوری بررسی و کاوش دقیق شده است.

منابع

- بهره ور، حامد (۱۳۹۹). سطح‌بندی تاب‌آوری محلات شهری در مواجهه با زلزله در بافت‌های مسئله‌دار شهری با روش تحلیل سلسله‌مراتبی و منطق فازی FAHP (مطالعه موردی: شهر تبریز) [پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز]. گنج. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/90fe95d76073fda45e759c594450bf84>
- پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت‌الله، ابدالی، یعقوب، و الله قلی پور کهرلانی، سارا (۱۳۹۸). تحلیل معیارهای تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری در برابر زلزله با تأکید بر تاب‌آوری کالبدی (مورد مطالعه: منطقه ۱۰ شهرداری تهران). پژوهش و برنامه‌ریزی، ۱۰ (۳۶)، ۱-۲۰. https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_3408.html
- پورطاهری، مهدی (۱۳۹۳). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا. انتشارات سمت.
- حشمتی جدید، مهدی، سلیمانی مهرنجانی، محمد، زنگانه، احمد، و پرزادی، طاهر (۱۳۹۹). تبیین نقش ظرفیت نهادی در ارتقای تاب‌آوری شهری در بحران‌های زیست‌محیطی. مجله سیاست دفاعی، ۲۹ (۱۱۱)، ۱-۲۸. https://dpj.ihu.ac.ir/article_205774.html
- خالدی، شهریار، قهرودی تالی، منیژه، و فرهنگ، قاسم (۱۳۹۸). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: شهر ارومیه). فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۲ (۳)، ۱۶۹-۱۸۲. <https://doi.org/10.52547/sdge.2.3.169>

رضایی، الناز، صالحی، اسماعیل، لاهیجانیان، اکرم الملوک، و احسانی، امیر هوشنگ (۱۴۰۰). ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری کاربری اراضی شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ شهر تهران). *فصلنامه جغرافیایی سرزمین*، ۱۸ (۷۱)، ۲۳-۴۴.

<https://ensani.ir/fa/article/487951>

رمضانیان، محمدرحیم، و زارعی دودجی، ابوالقاسم (۱۳۹۱). انتخاب استاد نمونه براساس مدل تاپسیس سلسله‌مراتبی در محیط فازی. *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۱۸ (۴)، ۴۹-۷۳.

https://journal.irphe.ac.ir/article_702796.html

رهنما، محمد رحیم، و الهی چورن، محمدعلی (۱۴۰۲). ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب در شهرهای غرب استان مازندران. *مخاطرات محیط طبیعی*، ۱۲ (۳۸)، ۲۲-۱.

<https://doi.org/10.22111/jneh.2023.41127.1866>

روستایی، شهرپور، حقی، وحید، و جداری، امیر (۱۳۹۸). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی محیط‌های شهری در برابر زلزله (نمونه موردی: کلانشهر تبریز). *فصلنامه پژوهش اجتماعی*، ۱۱ (۴۳)، ۱۰۵-۱۲۹.

<https://sanad.iau.ir/fa/Article/1111326?FullText=FullText>

قاسمی گنجه‌لو، رضا، و عزت‌پناه، بختیار (۱۴۰۱). بررسی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری با تأکید بر سوانح طبیعی (سیل) در شهر تبریز (مطالعه موردی: مناطق ۲، ۳، ۴ و ۷ شهر تبریز). *سیاست‌گذاری شهری و منطقه‌ای*، ۱ (۳)، ۱-۲۰.

<https://ensani.ir/fa/article/517505>

محمودزاده، حسن، و هریسچیان، مهدی (۱۳۹۷). سنجش و اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری با روش ترکیبی معادلات ساختاری و تحلیل چندمتغیره فازی (مطالعه موردی: منطقه یک کلانشهر تبریز). *فصلنامه پژوهش و*

برنامه‌ریزی شهری، ۹ (۳۴)، ۷۴-۵۹. <https://www.sid.ir/paper/220384/fa>

مشبکی، اصغر (۱۳۷۶). کاربرد منطق فازی در مطالعه رفتار سازمانی نگرشی جدید از گفته‌های پنهان در رفتار سازمانی. *مجله آینده‌پژوهی مدیریت*، ۹ (۳۳)، ۳۷-۶۱. <https://sanad.iau.ir/Journal/jss/Subject/10146>

نهندی بهروز، مرضیه (۱۴۰۱). سنجش تاب‌آوری بافت‌های ناکارآمد شهری (مطالعه موردی: محلات اسکان غیررسمی مناطق ۱ و ۱۰ کلان شهر تبریز) [پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، مؤسسه آموزش عالی سراج]. گنج.

<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/1b57eff79cea28d9f4a52a03c337b4f6>

References

- Aldrich, D. P., & Meyer, M. A. (2015). Social capital and community resilience. *American Behavioral Scientist*, 59(2), 254-269. <http://dx.doi.org/10.1177/0002764214550299>
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Bahrevar, H. (2019). *Resiliency stratification of urban areas in the face of earthquakes in problematic urban contexts with the method of hierarchical analysis and fuzzy logic FAHP (Case study: Tabriz city)* [Master's thesis, Tabriz University]. Ganj. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/90fe95d76073fda45e759c594450bf84> [In Persian].
- Bozza, A., Asprone, D., & Manfredi, G. (2015). Developing an integrated framework to quantify resilience of urban systems against disasters. *Natural Hazards*, 78(3), 1729-1748. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1798-3>
- 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., & Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733-752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>

- Chang, S. E., McDaniels, T., Fox, J., Dhariwal, R., & Longstaff, H. (2014). Toward disaster-resilient cities: Characterizing resilience of infrastructure systems with expert judgments. *Risk analysis*, 34(3), 416-434. <https://doi.org/10.1111/risa.12133>
- Choi, J., Deshmukh, A., Naderpajouh, N., & Hastak, M. (2017). Dynamic relationship between functional stress and strain capacity of post-disaster infrastructure. *Natural Hazards*, 87(2), 817-841. <https://B2n.ir/z61846>
- Cimellaro, G. P., Reinhorn, A. M., & Bruneau, M. (2010). Framework for analytical quantification of disaster resilience. *Engineering structures*, 32(11), 3639-3649. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2010.08.008>
- Cohen, J. (1988). A power primer. *Quatitative Methode in Psychology*. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/14805-018>
- De Groeve, T., Poljansek, K., & Vernaccini, L. (2015). *Index for risk management-INFORM*. European commission. <https://B2n.ir/r59462>
- Eastman, J. R. (2012). *Idrisi selva manual, manual version 17*. Clark University. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1509070>
- Ertuğrul, İ., & Karakaşoğlu, N. (2007). Fuzzy TOPSIS method for academic member selection in engineering faculty in *Innovations in E-learning, instruction technology assessment and engineering education*. Springer Netherlands. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-6262-9_27
- Gashu, K., & Alene, E. T. (2022). Urban expansion and its implication to build urban resilience in Regio-Metropolitan cities of the amahara region Ethiopia. *Urban Science*, 6(3), 58. <https://doi.org/10.3390/urbansci6030058>
- Ghasemi Ganjelu, R., & Ezzatpanah, B. (2022). Examining the components of urban resilience by arguing about natural disasters (floods) in Tabriz city (Case study: Regions 2, 3, 4 and 7 of Tabriz city). *Urban and Regional Policy*, 1(3), 1-20. <https://ensani.ir/fa/article/517505> [In Persian].
- Giddens, A. (2009). *The politics of climate change* (A. Giddens, Ed.). Polity press foke.
- Heshmati Jadid, M., Soleimani Mehranjani, M., Zanganeh, A., & Prizadi, T. (2019). Explaining the role of institutional capacity in promoting resilience city in environmental crises. *Journal of Defense Policy*, 28(11) 1-28. https://dpj.ihu.ac.ir/article_205774.html [In Persian].
- Holling, C. S., Schindler, D. W., Walker, B. W., & Roughgarden, J. (1995). *Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis*. Biodiversity loss.
- Khaledi, Sh., Ghahrodi Tali, M., & Farhamand, Q. (2018). Measuring and evaluating the resilience of urban areas against urban floods (Case study: Urmia city). *Quarterly Journal of Sustainable Development of The Geographical Environment*, 1(2), 1-15. <https://doi.org/10.52547/sdgc.2.3.169> [In Persian].
- Kodag, S., Mani, S. K., Balamurugan, G., & Bera, S. (2022). Earthquake and flood resilience through spatial planning in the complex urban system. *Progress in Disaster Science*, 14(3), 100219. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2022.100219>
- Liu, W., Zhou, J., Li, X., Zheng, H., & Liu, Y. (2024). Urban resilience assessment and its spatial correlation from the multidimensional perspective: A case study of four provinces in North-South Seismic Belt China. *Sustainable Cities and Society*, 101, 105109. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105109>
- López-Marrero, T., & Tschakert, P. (2011). From theory to practice: building more resilient communities in flood-prone areas. *Environment and Urbanization*, 23(1), 229-249. <https://doi.org/10.1177/0956247810396055>
- Lu, H., Zhang, C., Jiao, L., Wei, Y., & Zhang, Y. (2022). Analysis on the spatial-temporal evolution of urban agglomeration resilience: A case study in Chengdu-Chongqing Urban agglomeration China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 79, 103167. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103167>
- Lucini, B. (2013). Social capital and sociological resilience in megacities context. *International Journal of Disaster Resilience In The Built Environment*, 4(1), 58-71. <https://doi.org/10.1108/17595901311299008>
- MacAskill, K., & Guthrie, P. (2015). A hierarchy of measures for infrastructure resilience-learning from post-disaster reconstruction in Christchurch New Zealand. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 32(1-2), 130-142. <http://dx.doi.org/10.1080/10286608.2015.1022728>

- Mahmoudzadeh, H., & Harishchian, M. (2017). Assessment and prioritization of resilience indicators with the combined method of structural equations and fuzzy multivariate analysis (Case study: One area of Tabriz metropolis). *Urban Research and Planning Quarterly*, 9(34), 59-74. <https://www.sid.ir/paper/220384/fa> [In Persian].
- Matisziw, T. C., & Murray, A. T. (2009). Modeling s-t path availability to support disaster vulnerability assessment of network infrastructure. *Computers & Operations Research*, 36(1), 16-26. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1006.5111>
- Moshabaki, A. (1997). Using fuzzy logic in the study of organizational behavior a new perspective on hidden statements in organizational behavior. *Journal of Future Studies of Management*, 9(33), 37-61. <https://sanad.iau.ir/Journal/jss/Subject/10146> [In Persian].
- Mukherjee, F., & Singh, D. (2020). Assessing land use-land cover change and its impact on land surface temperature using LANDSAT data: A comparison of two urban areas in India. *Earth Systems and Environment*, 4(2), 385-407. <https://doi.org/10.1007/s41748-020-00155-9>
- Nahandi Behrouz, M. (2022). *Measuring the resilience of inefficient urban textures: Case study: Informal settlements in Districts 1 and 10 of Tabriz metropolitan* [Master's Thesis, Seraj institute of higher education]. Ganj. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/1b57eff79cea28d9f4a52a03c337b4f6> [In Persian].
- Openshaw, S., Fischer, M. M., Benwell, G., & Macmillan, B. (2000). GeoComputation research agendas and futures. *GeoComputation*, 382. <https://B2n.ir/d39955>
- Pahlevani, A. (2008). Investment priority with use of hierarchy TOPSIS group decision making in fuzzy environment. *Industrial Management Journal*, 1(2), 35-54. <https://dokumen.tips/download/link/-1-mbn-0-odi6>
- Phakiti, A. (2018). Confirmatory factor analysis and structural equation modeling. *The Palgrave handbook of Applied Linguistics Research Methodology*, 459-500. <https://doi.org/10.1057/978-1-137>
- Pourtahari, M. (2013). *Application of multi-criteria decision-making methods in geography*. Samit publications. [In Persian].
- Pourahmad, A., Ziyari, K., Abdali, Y., & Allah Qolipour Kahralani, S. (2018). Analysis of resilience criteria in worn tissue city against earthquakes with an emphasis on physical resilience (Case: Region 10 of Tehran municipality). *Research And Planning*, 10(36), 1-20. https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_3408.html [In Persian].
- Rahnama, M. R., & Elahi Churan, M. A. (2023). Evaluation of the dimensions of urban resilience against floods in the western cities of Mazandaran province. *Natural Environment Hazards*, 12(38), 1-22. <https://doi.org/10.22111/jneh.2023.41127.1866> [In Persian].
- Ramezani, M. R., & Zarei Dodji, A. (2011). Selecting a sample professor based on the hierarchical TOPSIS model in a fuzzy environment. *Journal of Research and Planning in Higher Education*, 18(4), 49-73. https://journal.irphe.ac.ir/article_702796.html [In Persian].
- Regmi, N. R., Giardino, J. R., & Vitek, J. D. (2010). Assessing susceptibility to landslides: Using models to understand observed changes in slopes. *Geomorphology*, 122(1-2), 25-38. <https://B2n.ir/b30000>
- Rezaei, E., Salehi, I., Lahijanian, A., & Ehsani, A. (2021). Evaluation and analysis of resilience of urban land use (Case study: District 22 of Tehran). *Geographical Quarterly of the Land*, 18(71), 23-44. <https://ensani.ir/fa/article/487951> [In Persian].
- Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management. An International Journal*, 13(4), 307-314. <https://doi.org/10.1108/09653560410556528>
- Rose, A. (2007). Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions. *Environmental hazards*, 7(4), 383-398. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.10.001>
- Rostaye, Sh., Haqi, V., & Jadhari, A. (2018). Evaluation of physical resilience of urban environments against earthquakes (Case example Tabriz metropolis). *Social Research Quarterly*, 11(43), 105-129. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/1111326?FullText=FullText> [In Persian].
- Tayyab, M., Zhang, J., Hussain, M., Ullah, S., Liu, X., Khan, S. N., & Al-Shaibah, B. (2021). Gis-based urban flood resilience assessment using urban flood resilience model: A case study of Peshawar city khyber pakhtunkhwa Pakistan. *Remote Sensing*, 13(10), 1864. <https://doi.org/10.3390/rs13101864>

- The World Bank. (2009). *Systems of cities: Harnessing urbanization for growth and poverty alleviation*. <https://B2n.ir/s24907>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2020) *The Human Cost of Disasters. An Overview of the Last 20 Years (2000–2019)*. <https://B2n.ir/b70662>
- U. N. I. E. S. (2018). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050 says UN*. Department of economic and social affairs. <https://B2n.ir/p92950>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2). <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Wang, H., Liu, Z., & Zhou, Y. (2023). Assessing urban resilience in China from the perspective of socioeconomic and ecological sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 102, 107163. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107163>
- Waters, J., & Adger, W. N. (2017). Spatial network and temporal dimensions of the determinants of adaptive capacity in poor urban areas. *Global Environmental Change*, 46, 42-49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.011>
- Zhang, J., Zhang, M., & Li, G. (2021). Multi-stage composition of urban resilience and the influence of pre-disaster urban functionality on urban resilience. *Natural Hazards*, 107(1), 447-473. <https://ideas.repec.org/a/spr/nathaz/v107y2021i1d10.1007>
- Zhao, R., Fang, C., Liu, J., & Zhang, L. (2022). The evaluation and obstacle analysis of urban resilience from the multidimensional perspective in Chinese cities. *Sustainable Cities and Society*, 86(4), 104160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2022.104160>