Online ISSN: 2717-2325

Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

Journal homepage: http://www.gsma.lu.ac.ir



Research Paper

Evaluation of resilience components of urban areas against floods (Case study: Localities located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5 and 22 of Tehran Municipality)

Ahmad Pourahmad [a,*], **Alireza Sadeghi** [b]

[a] Professor, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran
[b] Ph.D. student, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 01 March 2023;
Accepted: June June 2023
Available online 06 August 2023

Keywords:
Evaluation, resilience, flood, factor analysis, Tehran

ABSTRACT

In recent years, resilience has become a fixed concept in the analysis of dynamic systems. Also, this concept is widely used in dynamic spatial systems such as cities. Due to the fact that the urban areas located along the rivers have always been under the threat of flooding; Therefore, this article aims to investigate the resilience of districts 1, 2, 3, 5, and 22 of Tehran municipality located on the river course against floods. The current article is of an exploratory type, which was carried out with a descriptive-analytical method, to collect information from the library and survey method using a questionnaire, and to measure the resilience of selected localities, the factor analysis technique and the T-Test statistical test were performed using the SPSS software. The research findings show that the highest average value of 3.59 is related to the economic dimension and the lowest average value of 3.20 is related to the physical dimension. At the same time, the overall average level of resilience of the neighborhoods located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5, and 22 of Tehran municipality is 3.39, a number lower than the theoretical average (4); Also, the findings of the research indicate that from the combination of 46 variables, ten factors have been identified, which explains 70.15% of the variance of the effective factors in the resilience of the neighborhoods located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5, and 22 of Tehran municipality. Among these ten extracted factors, the economic and financial factor is the most important, and the first factor, with a specific value of 8.65 has been able to explain 18.81% of the research variance alone. Finally, the result of the present article shows that the physical dimension is very important in the resilience of the neighborhoods located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5, and 22 of Tehran municipality; Because six of the ten factors: planning and preparation, recovery and self-organization, compliance with principles and laws, critical infrastructure, fortifications and vulnerability, and access to open and safe spaces and centers related to crisis management, are physical. These six factors together explain and interpret nearly half (49.60%) of all the effective factors in the resilience of the neighborhoods located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5, and 22 of Tehran municipality.

1. Introduction

In recent years, cities have faced increasing risks from natural and weather-related hazards. Since urban communities are at the forefront of the effects of risks and damages, the international scientific and political circles have acknowledged the need to strengthen the resilience of cities. In addition, there is currently local to global interest in resilience as a mechanism to increase the capacity to deal with environmental changes and disturbances at different geographic scales, such as cities. While the term resilience has received the

*Corresponding Author.
Email Adresses: apoura@ut.ac.ir (A. Pourahmad), sadeghi.alireza@ut.ac.ir (A. Sadeghi)

To cite this article:
Pourahmad, A. Sadeghi, A. (2023), Evaluation of resilience components of urban areas against floods (Case study: Localities located on the rivers in areas 1, 2, 3, 5 and 22 of Tehran Municipality). Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 4(14), 23-42

Doi:10.52547/gsma.4.2.23

attention of different scientific communities over time, finding an agreement on the standard definition of resilience in the literature is problematic. However, the concept of urban resilience is defined as a concept that increases the ability of cities to face adverse events and includes their inherent and adaptive capacities to react, adapt and grow regardless of the type of disruption they experience. Since urban resilience is a complex concept and difficult to operationalize, developing a technique or method to actualize this concept is a major milestone in understanding the factors and interactions that help create and maintain resilience.

This study examines the evaluation of urban resilience components against flood risk in the northern neighborhoods located on the rivers of Tehran, which affect the city and citizens and lead to unbalanced forces in cities without prior guarantee of achieving a stable outcome or returning to the initial state and the factors or variables affecting its behavior. Therefore, the purpose of this article is to analyze and evaluate a set of indicators related to the urban resilience system.

2. Methodology

This research is of an exploratory type, which was carried out with a descriptive-analytical method. Also, this research is among applied research in terms of its goal. The information needed for this research has been collected by two library and field methods. In the field method, primary data collection has been done according to the research questions through the design of a 7-scale Likert scale questionnaire.

3. Results

The research findings regarding resilience show that the highest average amount of 3.59 is related to the economic dimension and the lowest average amount is 3.20 related to the physical dimension. If we consider the four dimensions of resilience (social, economic, institutional and physical) as a whole, the overall average of resilience will be 3.39, which shows that the resilience of the northern neighborhoods of Tehran, located on the rivers, is at a low level.

4. Discussion

In order to investigate the effective factors in the resilience of the northern neighborhoods of Tehran located on the rivers, 46 variables have been selected in social, economic, institutional and physical dimensions and analyzed using the factor analysis method.

The ten identified factors have the ability to explain 70.15 percent of the variances regarding the effective factors in the resilience of the northern neighborhoods of Tehran city located on the river course regarding flood risk. The ten effective factors in the resilience of localities against flood risk, all have specific values greater than 1, and in total they explain 70.15% of the variance of the total of 46 variables studied regarding the factors effective in the resilience of localities; Therefore, although all these factors have specific values greater than unity, the importance and role of the first, second, third, fourth and fifth factors (especially the first factor) is more than other factors. Since the first factor with a specific value of 8.65 alone explains 18.81% of the variance of the resilience of the northern neighborhoods of Tehran located on the river course against flood risk; therefore, it is named and introduced as the most important factor.

5. Conclusion

The results of the research showed that there are various factors for the resilience of the studied localities against the risk of floods, and based on the results of the factor analysis, these causes were placed in 10 categories and explained 70.15% of the variance of the effective factors in the resilience of the studied localities; which is an acceptable and high percentage. The first and most important of these factors is the economic and financial factor, which accounts for a significant amount of variance, which indicates the importance and value of the economic and financial factor compared to other factors. In such a way that the amount of savings if necessary in times of floods and the amount of financial credits from banks or other institutions for the renovation and strengthening of housing are the most important features that can play a role in the resilience of the studied neighborhoods. It can also be stated that five economic and financial factors, planning and preparation, recovery and self-organization, governance and compliance with principles and laws are very important in the resilience of the northern neighborhoods of Tehran located on the river route; Together, these five factors explain 66.51% of the total effective factors in the resilience of the northern neighborhoods of Tehran located on the rivers.

Acknowledgments

سال چهارم، شماره دوم (پیاپی ۱۴)، تابستان ۱۴۰۲، ۴۲-۲۳.

شاپای الکترونیکی: ۲۳۲۵-۲۷۱۷

فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی

http://www.gsma.lu.ac.ir

دانشگاه لرستان

مقاله پژوهشی

ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری محلات شهری در برابر سیلاب (مورد مطالعه: محلات واقع بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران)

احمد پوراحمد[1*]؛ علیرضا صادقی[2]

[1*] استاد گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[2] دانشجوی دکتری گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله:
۱۴۰۱/۱۲/۱۰

پذیرش نهایی:
۱۴۰۲/۰۳/۲۲

تاریخ انتشار:
۱۴۰۲/۰۵/۱۵

واژگان کلیدی:
ارزیابی، تاب‌آوری، سیلاب، تحلیل عاملی، تهران

چکیده

تاب‌آوری در سال‌های اخیر به یک مفهوم ثابت در تحلیل سیستم‌های پویا تبدیل شده است. همچنین این مفهوم به طور گسترده‌ای در سیستم‌های مکانی پویا نظیر شهرها به کار می‌رود. با توجه به اینکه محلات شهری واقع شده در مسیر رودخانه‌ها همواره مورد تهدید مخاطره سیلاب بوده است؛ لذا هدف مقاله حاضر بررسی تاب‌آوری محلات مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در برابر سیلاب است. مقاله حاضر از نوع اکتشافی است، که با روش توصیفی- تحلیلی انجام گرفته است، برای گردآوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای و پیمایشی با استفاده از پرسشنامه و برای سنجش تاب‌آوری محلات منتخب از تکنیک تحلیل عاملی و آزمون آماری T-Test با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که بالاترین میزان میانگین ۳/۵۹ مربوط به بعد اقتصادی و کمترین میزان میانگین ۳/۲۰ مربوط به بعد کالبدی است. در ضمن میزان میانگین کلی تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران ۳/۳۹ است که عددی پایین‌تر از میانگین نظری (٤) را نشان می‌دهد؛ همچنین یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که از ترکیب ٤٦ متغیر، ده عامل شناسایی شده است که درمجموع ۷۰/۱۵ در صد از واریانس عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران را تبیین می‌کند. از میان این ده عامل استخراج شده، عامل اقتصادی و مالی به‌عنوان مهم‌ترین و اولین عامل بوده که با مقدار ویژه ۸/٦٥ توانسته است به تنهایی ۱۸/۸۱ درصد واریانس تحقیق را تبیین کند؛ در نهایت نتیجه مقاله حاضر نشان می‌دهد که بعد کالبدی در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران از اهمیت بسزایی برخوردار است؛ چراکه شش عامل از میان عوامل ده‌گانه یعنی عامل برنامه‌ریزی و آمادگی، بازیابی و خود سازمان‌دهی، رعایت اصول و قوانین، زیرساخت‌های حیاتی، استحکامات و آسیب‌پذیری و عامل دسترسی به فضاهای باز و امن و مراکز مرتبط با مدیریت بحران از بعد کالبدی هستند، این شش عامل، روی‌هم نزدیک به نیمی (٤۹/٦۰ در صد) از کل عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران را تبیین و تفسیر می‌کنند.

[*] **نویسنده مسئول:**

پست الکترونیک نویسندگان: apoura@ut.ac.ir (ا. پوراحمد)؛ sadeghi.alireza@ut.ac.ir (ا. صادقی).

نحوه استنادهی به مقاله: پوراحمد، احمد. صادقی، علیرضا (۱۴۰۲). ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری محلات شهری در برابر سیلاب (مورد مطالعه: محلات واقع بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران). فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. سال چهارم، شماره ۲(۱۴)، صص ۴۲-۲۳.

Doi:10.52547/gsma.4.2.23

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، شهرها با خطرات فزاینده ناشی از خطرات طبیعی و ناشی از آب‌وهوا مواجه شده‌اند. ازآنجایی که جوامع شهری در خط مقدم تأثیرات مخاطرات و خسارات ناشی از آن قرار دارند، محافل علمی و سیاسی بین‌المللی نیاز به تقویت تاب‌آوری شهرها را تصدیق کرده‌اند (Habitat, 2017: Resilience, 2016; UN, 2015a; UN, 2015b). علاوه بر این، در حال حاضر منافع محلی تا جهانی در تاب‌آوری به‌عنوان مکانیزمی برای افزایش ظرفیت مقابله با تغییرات و اختلالات محیطی در مقیاس های جغرافیایی مختلف، مانند شهر ها وجود دارد (Cutter, 2015: 745; Sharifi & Yamagata, 2014: 1492; Rockefeller, 2014; Da Silva & Braulio, 2014; Prasad & Ranghieri, 2008). در حالی که واژه تاب‌آوری در طول زمان مورد توجه جوامع مختلف علمی قرار گرفته است، یافتن توافق بر سر تعریف اسـتا ندارد تاب‌آوری در ادبیات مشکل‌ساز است (Poku-Boansi & Cobbinah, 2018: 254; Meerow et al, 2016: 40; Birkmann et al, 2016; Sharifi, 2016: 633; Schipper & Langston, 2015; Weichselgartner & Kelman, 2014; Cutter et al, 2014: 66). بااین‌حال، مفهوم تاب‌آوری شهری به‌عنوان مفهومی تعریف می‌شود که توانایی شهرها را برای رویارویی با رویدادهای نامطلوب افزایش می‌دهد و شامل ظرفیت های ذاتی و سازگاری آن ها برای واکنش، سازگاری و رشد بدون توجه به نوع اختلالی است که تجربه می‌کنند (Meerow & Newell, 2016: 7; Schipper & Langston, 2015; Rockefeller, 2014; Da Silva & Braulio, 2014; UNISDR, 2009). ازآنجایی‌که تاب‌آوری شهری مفهومی پیچیده است و عملیاتی کردن آن دشوار است، توسعه تکنیک یا روشی برای به فعلیت رساندن این مفهوم نقطه عطف بزرگی در جهت درک عوامل و تعاملاتی است که به ایجاد و حفظ تاب‌آوری کمک می‌کنند. چارچوب‌های نظری و مفروضات تاب‌آوری در برابر بلا یا فراوان است، از جمله رویکردهای متنوعی که برای عملیاتی کردن تاب‌آوری شهری در مقیاس های جغرافیایی مختلف و زمینه های مخاطره ایجاد شده است. علیرغم این واقعیت که هیچ رویکرد استانداردی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری در برابر بلایا وجود ندارد، مدل تاب‌آوری مکانی در برابر بلا یا[1] توسط Cutter et al (2008) برای بهبود ارزیابی‌های مقایسه‌ای تاب‌آوری در برابر بلایا در سطح محلی یا جامعه ایجاد شده است و نیاز به تحقیقات تجربی و مبتنی بر شواهد بیشتر در مورد ارزیابی تاب‌آوری شهری را برجسته کرد. مدل تاب‌آوری مکانی در برابر بلایا اغلب به‌عنوان یکی از چارچوب‌های مفهومی شناخته‌شده در نظر گرفته می‌شود که بر شرایط پیشین و ذاتی در جوامع تمرکز می‌کند و بر نقش ظرفیت‌های جذبی و مقابله‌ای برای ایجاد و افزایش تاب‌آوری در برابر بلایا تأکید می‌کند. نسخه عملیاتی شده مدل به نام چارچوب «شاخص‌های پایه تاب‌آوری جامعه»[2] اولین تلاش این مدل برای عبور از یک چارچوب نظری به یک عمل عملیاتی شده بود. شاخص های تاب‌آوری پا یه برای چارچوب جامعه، مفهوم تاب‌آوری جامعه را هم به‌عنوان تاب‌آوری ذاتی قبل از رو یداد (استقامت) و هم تاب‌آوری انطباقی پس از رویداد (تحول) در نظر می‌گیرد. به گفته Asadzadeh et al (2016) ، Sharifi (2016)، شاخص‌های تاب‌آوری پایه برای جامعه شامل پو شش گسترده‌ای از ابعاد تاب‌آوری جامعه در مقایسه با سایرین است، با رویکردی اجتماعی-اکولوژیکی در وا حد های فضایی برای با فت چند مخاطره. علاوه بر این، یکی از کاربردی‌ترین چارچوب ها در ادبیات موجود در مورد کمی سازی تاب‌آوری جامعه در برابر بلا یا از طریق ایجاد شاخص است. علاوه بر این، توجه قابل ملاحظه‌ای به ساخت یک شاخص ترکیبی برای محک زدن مفهوم داده شده است. یک شاخص ترکیبی « شاخص‌های متعدد فردی را جمع‌آوری می‌کند تا اندازه‌گیری مصنوعی یک پدیده پیچیده، چندبعدی و معنادار را ارائه دهد».

۱ disaster resilience of place (DROP)

۲ the baseline resilience indicators for community (BRIC)

شـــهر تهران به ســـبب جایگاه خاص ســـیاســـی و اقتصـــادی و تأثیرگذاری ویژه بر کل کشور از اهمیت خاصی برخوردار است و وقوع سوانح و بحران در آن بر بخش‌های وسیعی از کارکرد آن اثرگذار اســت. موقعیت جغرافیایی این شـــهر ســـبب شـــده که در صـــورت عدم توجه به مقوله ســـیل در محلات واقع شـــده بر مســـیر رودخانه‌ها به ویژه مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شـــهرداری تهران، می‌تواند بخش قابل توجهی از بافت شهر را در معرض تهدید قرار دهد. با توجه به مطالب بیان شـــده هدف از انجام این پژوهش شناسایی وضعیت تاب‌آوری هر یک از محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شـــهرداری تهران و تعیین عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری محلات منتخب است.

اندازه‌گیری تاب‌آوری شـــهری در برابر ســـیلاب روشـــی مؤثر در مدیریت سیلاب شهری است. تحقیقات کنونی تمایل به ارزیابی تاب‌آوری سیل شهری از ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارند، مانند Ming Zhong et al (2020)، Laurien et al (2020)، Ruan et al (2020)، Sun et al (2020) و Wu et al (2020).

Bahrami et al (2019)، در پژوهشـــی رودخانه‌های شـــهری و تفکر تاب‌آوری در برابر آشـــوب ســـیل، برنامه‌ریزی تاب‌آور رودخانهٔ کن را مورد بررســـی قرار دادند؛ آن‌ها نشـــان دادن که برنامه‌ریزی رود کن نیاز به یک رویکرد چند رشـــته‌ای با تأکید بر مســـائل منظر و اکولوژیک دارد. این برنامه‌ریزی جامع و چند رشـــته‌ای که مبتنی بر تفکرات تاب‌آوری در برابر ســـیل اســـت، می‌تواند به‌عنوان الگویی برای رودهای شـــهری دیگر که در برابر آشوب سیل آسیب‌پذیر هستند، قرار گیرد.

Nahid et al (2021)، در پژوهشـــی به ســـنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری در برابر مخاطرهٔ ســـیلاب‌های شـــهری در منطقه چهار تهران پرداختند. یافته‌های پژوهش آنان نشـــان داد که از لحاظ شاخص اجتماعی-فرهنگی نواحی ۳، ۵ و ۸ به ترتیب مطلوب‌ترین نواحی منطقه چهار می‌باشند. از لحاظ شاخص اقتصادی بر اساس ۸ مؤلفهٔ مربوطه، نواحی ۳، ۵ و ۶ به ترتیب مطلوب‌ترین نواحی از لحاظ تاب آوری اقتصـــادی هســـتند. از نظر تاب‌آوری مدیریتی-نهادی نیز نواحی ۵ و ۶ مطلوب‌ترین نواحی از لحاظ تاب‌آوری مدیریتی - نهادی بوده اند. در تاب آوری کالبدی نیز با توجه به ساختار منطقه و با استفاده از روش‌های WLC و AHP مشخص گردید که نواحی ۹ و ۷ دارای وضعیت تاب‌آوری کالبدی مناسبی هستند ولی نواحی ۱، ۲ و ۸ از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند.

Afsari & Shahsavary (2023)، در مقاله‌ای به تحلیل فضـــایی تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر ســـیل در نواحی منطقه یک شـــهر تهران پرداختند. نتایج کار آنان نشـــان داد که نواحی غربی منطقه یک تهران (۲، ۳، ۷ و ۸) تا حدی دارای وضعیت نامناسب‌تری نسبت به نواحی شرقی منطقه یک هستند، این مورد گویای آن اســـت که نواحی واقع بر مســـیر رودخانه‌ها از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار بوده است.

هم تحقیقات علمی و هم گفتمان ســـیاســـی اکنون ارزش بالایی برای تاب‌آوری و «تفکر تاب‌آوری» قائل هســـتند. تاب‌آوری به‌عنوان یک اســـتراتژی یا زیرمجموعه یک اســـتراتژی تعریف می‌شـــود که می‌تواند با درجه بالایی از عدم اطمینان موجود در موقعیت های پیچیده شـــهری مقابله کند (Wardekker et al, 2020: 2). ظرفیت یک جامعه برای پیش‌بینی تهدیدها، سازگاری با شـــرایط متغیر، مقاومت در برابر اختلالات و بهبودی ســـریع از آن ها به‌عنوان تاب‌آوری جامعه شـــناخته می‌شـــود (Serre & Heinzlef, 2018: 236). همان‌طور که توسط سازمان ملل تعریف شـــده اســـت، یک شـــهر تاب‌آور دارای دولت‌های محلی فراگیر، توانمند و مســـئول اســـت که به شـــهرنشـــینی پایدار توجه دارند (Bexell & Jönsson, 2017: 15). علاوه بر این، دولت‌ها خود را موظف می‌دانند تا منابع ضـــروری را برای مدیریت و ظرفیت‌های سازمانی قبل، حین و پس از یک بلای طبیعی غم‌انگیز فراهم کنند (Pede, 2020: 67). شـــهرها در ســـراســـر جهان به لطف رویکرد «شـــهرهای مقاوم یا تاب‌آور» نسبت به مشـــکلات زیســـت‌محیطی، اجتماعی و اقتصـــادی که بخشـــی از مشـــکلات قرن بیســـت و یکم هســـتند، قوی‌تر شـــده‌اند (Rockefeller Foundation, 2019). اصـــطلاح "تاب‌آوری" بیشـــتر در مورد پایداری اکوسیســـتم‌ها و

توانایی سیستم برای بازیابی از شوک‌ها یا اختلالات خاص در اکولوژی و مطالعات پیچیده سیستم‌های تطبیقی استفاده می شود (Matyas & Pelling, 2015: 3). برای «سیستم‌های اجتماعی-محیطی»، تاب‌آوری به‌عنوان توانایی یک سیستم شهری و همه شبکه‌های اجتماعی-اکولوژیکی و اجتماعی-فنی تشکیل‌دهنده آن، از نظر زمانی و مکانی برای حفظ یا تسریع در صورت بروز اختلال برای بازگشت به عملکردهای مورد نظر به‌منظور انطباق خود با آن، توصیف می شود (Meerow, S., & Newell, 2019: 310).

تاب‌آوری به ظرفیت بازیابی کامل از یک موقعیت یا رویداد پیش‌بینی‌نشده و همچنین درجه اختلالی که یک سیستم می‌تواند قبل از تغییر متغیرها و فرآیندهای حاکم بر رفتار خود تحمل کند، اشاره دارد: کیفیت زندگی مردم و دسترسی مناسب مردم به منابع را افزایش می‌دهد (Holling & Gunderson, 2002: 29; Francis & Bekera, 2014: 91). سطوح تاب‌آوری بالاتر به جامعه کمک می‌کند تا از موقعیت‌های خطرناک نجات دهد و جامعه را به سمت پایداری سوق دهد (Mayunga, 2007: 3; Safdari Molan et al, 2021: 3)؛ بااین‌حال، اگر شرایط محیطی و اجتماعی در نظر گرفته نشود، تلاش برای دستیابی به پایداری ناقص است (Aqbelaghi, 2018: 49; Blaauw & Maina, 2021: 2; Blaauw et al, 2022: 3). تاب‌آوری ظرفیت آینده سیستم‌ها و شهرهای در معرض خطر برای سازگاری یا مقاومت در برابر تغییرات برای رسیدن یا حفظ سطح مناسبی از عملکرد و ساختار است که در آن خطرات و عدم قطعیت‌ها در حال افزایش است (UN/ISDR, 2004; Prieto Velandia, 2022: 3).

تاب‌آوری مفهومی برای مقابله با اختلالات، شوک‌ها و تغییراتی است که در شرایطی که ریسک و عدم اطمینان در حال افزایش است، ارائه می شود (Wardekker et al, 2010: 989; Mitchell & Harris, 2012: 3). یکی از محدودیت‌های مهم شهرها این است که خطرات مؤثر بر پایداری که طیف وسیعی را در بر می‌گیرد، به‌راحتی شناسایی نمی‌شوند و اثرات آن‌ها اغلب مبهم است و بر تاب‌آوری شهری تأثیر می‌گذارد (Liao, 2012: 2; Ainuddin & Routray, 2012: 26). بنابراین باید همه جوانب مورد مطالعه قرار گیرد، به‌ویژه اینکه پایداری اجتماعی می‌تواند یکی از جنبه‌های مهم تاب‌آوری باشد (Blaauw et al, 2021: 4). در واقع شهرهای تاب‌آور برای پیش‌بینی، غلبه بر و بازیابی از اثرات مخاطرات طبیعی یا فنی طراحی شده‌اند و سیستم‌های فیزیکی و اجتماعی در چنین شهری قادر به ادامه حیات و عملکرد در شرایط فشار و بحران هستند. ازآنجایی‌که الگوهای کاربری شهری مبنای این مؤلفه‌های کالبدی و اجتماعی است، سازگاری این الگوها با مخاطرات و توجه به مخاطرات طبیعی در طراحی آن‌ها نقش مهمی در حفظ تاب‌آوری این اجزا و در نتیجه تاب‌آوری شهر دارد (Allan & Bryant, 2010: 3). آستانه‌های تغییر، توانایی سازمان‌دهی مجدد تاب‌آوری، بازیابی شوک و استرس برای یادگیری و سازگاری، واحد مواجهه (واحد تحلیل) تاب‌آوری، اکوسیستم‌های طبیعی یا سیستم‌های انسانی و محیطی از ویژگی‌های اصلی تاب‌آوری هستند (Tobin, 2008: 5).

یکی از مؤلفه های اساسی مطالعات و تحقیقات در حوزه تاب‌آوری، توسعه روش مناسب برای ارزیابی تاب‌آوری است. مدل‌های متعددی توسط محققان ارائه شده است که هر کدام بر مؤلفه های متفاوتی از تاب‌آوری در برابر فاجعه تمرکز دارند (Tobin, 1999: 14). آن‌ها چند موضوع مرتبط با تاب‌آوری را بررسی می‌کنند، از جمله مدل خطی-زمانی[1] مدل فضایی[2] مدل توبین[3] مدل معیشت پایدار[4] و مدل مردم[5] در اینجا با توجه به گستره وسیع مدل‌ها، مدل PEOPLES را توضیح می‌دهیم. سیملارو[6] و همکارانش در مقاله‌ای به دنبال دستیابی به چارچوبی برای ارزیابی تاب‌آوری جامعه در مقیاس های زمانی و مکانی مختلف بودند که شامل ابعاد و مؤلفه‌های مختلف بود. سیملارو

1Linear-Temporal
2Spatial
3Tobin
4Sustainable Livelihood
5PEOPLES
6Cimellaro

این چارچوب را "PEOPLES" نامید، که در آن هر حرف نشان‌دهنده یکی از اجزا است. این مؤلفه‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: (۱) P: جمعیت و دموگرافی؛ (۲) E: محیط‌زیست و اکوسیستم؛ (۳) O: خدمات دولتی سازمان یافته؛ (۴) P: زیرساخت های فیزیکی؛ (۵) L: سبک زندگی و شایستگی جامعه؛ (۶) E: توسعه اقتصادی؛ و (۷) S: سرمایه اجتماعی-فرهنگی. در این چارچوب، هر بعد با یک معیار عملکرد جداگانه مشخص می‌شود که با استفاده از یک رویکرد چندلایه با ابعاد دیگر ترکیب می‌شود؛ بنابراین، هنگامی که یک مدل ترکیبی از جامعه تعریف شد، چارچوب پیشنهادی می‌تواند برای اندازه‌گیری عملکرد آن در برابر هر نوع رویداد شدید در طول شرایط اضطراری و در مراحل طولانی‌مدت پس از آسیب استفاده شود (Cimellaro et al, 2016: 6).

ازآنجاکه توافق علمی در این زمینه بر روی ویژگی‌های چندگانه تاب‌آوری (اجتماعی-اقتصادی، نهادی و فیزیکی- محیطی) وجود دارد، ارائه و پیشنهاد مدل‌هایی ضروری است. مدل فضایی کاتر (۲۰۰۸ و ۲۰۱۰) بر سه مؤلفه تاب‌آوری (اجتماعی-اقتصادی، نهادی و فیزیکی-محیطی) تمرکز دارد. علاوه بر این، مدل فاجعه مبتنی بر جامعه[1] مشارکت جوامع در فرآیند مدیریت بلایا و نقش حیاتی آن‌ها را برجسته می‌کند. مدل ذکرشده در بالا با هدف کاهش آسیب‌پذیری جامعه از طریق تقویت همکاری و آمادگی مردم برای مقابله با خطرات بلایای طبیعی است (Yodmani, 2001: 23). بنابراین می‌توان از این دو مدل برای اندازه‌گیری و ارزیابی مقاومت در برابر بلایای طبیعی استفاده کرد. یک استراتژی مدیریت از پایین به بالا که بر همکاری مردم در رسیدگی به موقعیت‌های فاجعه طبیعی تأکید دارد، مدل فاجعه مبتنی بر جامعه است (Buckle et al, 2000: 10).

۲. روش تحقیق

این پژوهش از نوع اکتشافی است که با روش توصیفی- تحلیلی انجام گرفته است. همچنین این پژوهش از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی قرار دارد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری گردیده است، در روش میدانی، جمع‌آوری داده‌های اولیه با توجه به پرسش‌های پژوهش از طریق طراحی پرسشنامه طیف لیکرت ۷ مقیاسی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه ساکنان ۳۰ محله واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران بوده که بنا بر سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیتی معادل ۶۴۱۹۸۳ نفر می‌باشند. به‌منظور تعیین حجم نمونه در این بخش از روش خوشه‌ای با انتساب متناسب استفاده گردید. حجم نمونه مورد نیاز برای جامعه آماری به تعداد ۶۴۱۹۸۳ نفر، با مشخصات زیر، ۳۸۴ نفر تعیین گردید برای روایی بیشتر به ۴۰۰ نفر افزایش یافت. برای تعیین تعداد نمونه در هر محله به شیوه انتساب متناسب، بین ۳۰ محله‌ی منتخب عمل گردید، به‌این‌ترتیب با توجه به نسبت جمعیت محلات به‌کل جمعیت ۳۰ محله‌ی منتخب، تعداد افراد مورد پرسش در محلات منتخب در جدول (۱) آمده است.

$$N=\frac{\frac{1.96^2*0.5*0.5}{0.05^2}}{1+\frac{1}{641983}\left(\frac{1.96^2*0.5*0.5}{0.05^2}-1\right)}=384\approx 400$$

N = حجم جامعه؛ n = حجم نمونه؛ t = تعداد اشتباه استاندارد با سطح اطمینان (۱/۹۶) و d = دقت احتمالی مطلوب برای نمونه‌گیری (در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۰/۰۵).

در تحقیق حاضر به‌منظور بررسی پایایی تحقیق، به دلیل این‌که ضریب آلفای کرونباخ از عمومیت و ارجحیت بیشتری برخوردار است از این روش استفاده شده است. مقدار آلفا را با استفاده از رابطه (۲) محاسبه می‌کنند (Hafezniya, 2009).

$$\alpha=\frac{j}{j-1}\left(1-\frac{\sum_{i-1}^{k}\sigma^2 j}{\sigma^2}\right)$$

j: تعداد زیرمجموعه‌ی سؤالات پرسشنامه یا آزمون: O^2 انحراف معیار کل جامعه.

با استفاده از نرم‌افزار SPSS آلفای کرونباخ محاسبه گردید. به‌این‌ترتیب که بعد از توزیع پرسشنامه، مقدار آلفا کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار SPSS به دست آمد. مقدار آلفای محاسبه‌شده

1community-based disaster model (CBDM)

برابر با ۰/۷۵ است، که در پژوهش‌های علوم انسانی این مقدار مناسب شناخته شده است، همچنین برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات از آزمون T-test تک نمونه‌ای (برای ارزیابی وضعیت تاب‌آوری کنونی محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران) و مدل تحلیل عاملی استفاده شده است.

جدول۱. حجم نمونه در محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران

محله	جمعیت	حجم نمونه	محله	جمعیت	حجم نمونه
دارآباد	۱۴۷۵۳	۹	شهرک نفت شرق	۲۵۳۶۴	۱۶
شهرک گل‌ها	۴۴۲۱	۳	اراج	۱۶۴۰۸	۱۰
دربند	۱۱۲۸۲	۷	زرگنده	۳۹۸۲۸	۲۵
تجریش	۱۵۸۶۶	۱۰	داوودیه	۳۸۸۱۸	۲۴
درکه	۸۵۵۴	۵	کوهسار	۳۵۱۳	۲
اوین	۸۸۲۹	۶	سعادت‌آباد	۴۱۹۰۳	۲۶
مدیریت	۲۶۳۶۶	۱۶	شهرک غرب	۲۵۹۶۲	۱۶
کوی نصر (گیشا)	۴۴۸۷۰	۲۸	پونک	۲۶۸۳۳	۱۷
شهرک نفت غرب	۱۶۶۰۰	۱۰	فرحزاد	۱۲۵۰۶	۸
ایوانک	۲۴۶۷۹	۱۵	درختی	۳۳۶۱۹	۲۱
حصارک	۶۵۴۴	۴	جنت‌آباد شمالی	۴۵۵۲۳	۲۸
شهران شمالی	۳۲۹۸۹	۲۱	جنت‌آباد مرکزی	۳۸۷۵۸	۲۴
بهاران	۱۱۴۶۲	۷	دهکده المپیک	۷۸۱۵	۵
زیبادشت بالا	۱۷۵۱۲	۱۱	شهرک صدرا	۲۹۸۶۸	۱۹
شهرک شهید باقری	۴۸۹۷	۳	شهرک دانشگاه صنعتی شریف	۵۶۴۱	۴

Source: Iran Statistics Center, 2015; the authors' calculations, 2023

۲. ۱. معرفی محدوده مورد مطالعه

در شهر تهران ۸/۴۳ میلیون نفر و کلان‌شهر تهران ۱۳/۶ میلیون نفر جمعیت دارد (UNSD, 2017). تهران به‌عنوان دهمین کلان‌شهر در معرض خطر زلزله و طغیان رودخانه‌ها رتبه‌بندی شده است (Swiss, 2014). درحالی‌که فراوانی رویدادهای سیل به‌تدریج در طول زمان در تهران افزایش یافته است (جدول ۲)، مطالعات اندکی تحلیل مربوط به سیل را از تاب‌آوری شهری در برابر بلایا عملیاتی کرده‌اند.

مشخصات ژئومورفولوژیکی شهر تهران از سه بخش اصلی تشکیل شده است: کوه‌ها در شمال، منطقه پیمونت در مرکز و دشت در جنوب. این بخش‌های زمین شناسی تعداد رودخانه‌ها و آبراهه‌هایی را که از شمال سرچشمه می‌گیرند و از میان شهر می‌گذرند، شکل می‌دهند که کانال‌های بالقوه سیل هستند (شکل ۱) (Saemian, 2013). بنابراین، سیلاب‌های ناگهانی چه از سرریز رودخانه‌ها و چه از آب‌های سطحی ناشی از بارندگی‌های شدید در تهران به‌طور مکرر به وجود می‌آیند، زیرا آب باران نمی‌تواند به‌درستی تخلیه شود و سیستم زهکشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. جدول (۲) حوادث سیل ناگهانی گزارش شده در تهران را نشان می‌دهد. به‌عنوان‌مثال، در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۳ بارندگی شدید منجر به جاری شدن سیل آب‌های سطحی شد که به ترتیب منجر به خسارت جانی هشت و یازده نفر شدند (IFRC, 2016). در سال ۱۳۴۳، طغیان رودخانه باعث خسارت جانی ۲۱۵۰ شد و در سال ۱۳۶۵ باران سیل‌آسا باعث سیل ناگهانی شد که جان ۱۰۱۰ را گرفت و حدود ۱۰۲۷ زخمی بر جای گذاشت.

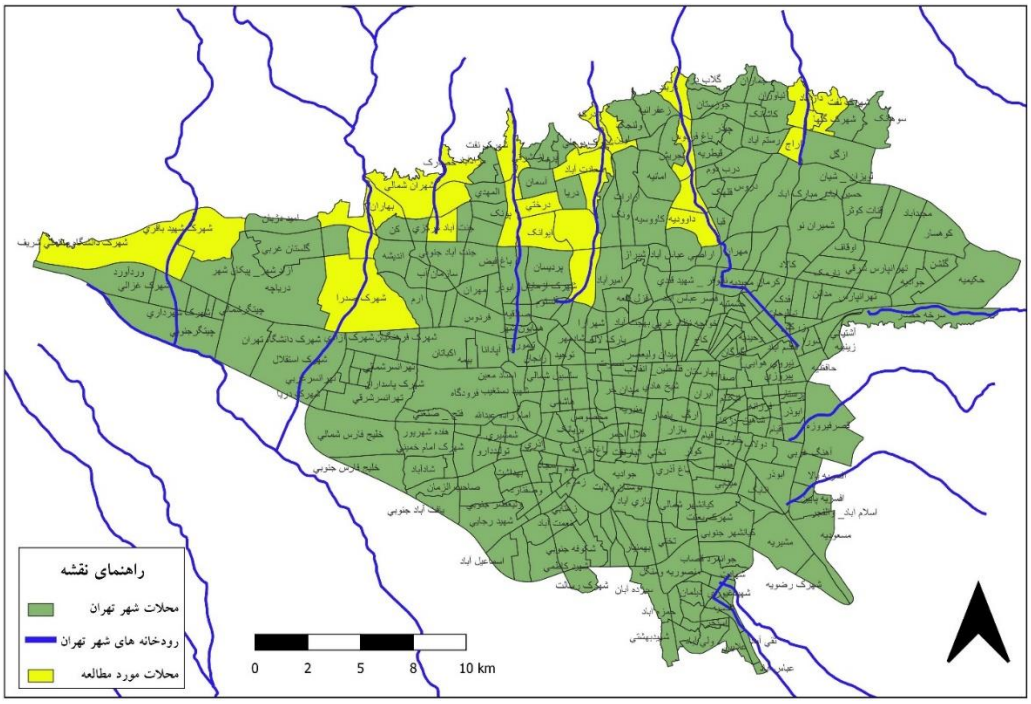
جدول۲. خلاصه حوادث سیل تهران

سال	مرگ	مجروح – مفقود شده	خانه‌های ویران‌شده و آسیب‌دیده	زیان اقتصادی (۱۰۰۰ دلار)
۱۳۳۲	۲۱۵۰	–	–	–
۱۳۳۳–۱۳۶۴	۱۱۸	۴۰	–	۱۰۷۰۰

۱۳۶۵	۱۰۱۰	۱۰۲۷	۸۶۲	۷۶۵۵۰۰۰
۱۱۳۶۶	۱۴۶	۱۰۶	۱۰۰	۱۵۰۰۰۰
۱۳۶۷-۱۳۸۸	۳۹	۶۵	۳۴۸	۳۸۰۰۰
۱۳۹۰	۸	۷	–	۲۱۰۰۰
۱۳۹۳	۱۱	۲۲	–	–

Source: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2016

صرف‌نظر از ویژگی‌های رویداد خطر، شرایط پیشین یا ویژگی‌های ذاتی اجتماعی-اقتصادی شهر نشان می‌دهد که تهران از نیروهای سیل مصون نیست. کلان شهر تهران دارای ۲۲ منطقه شهری و تمرکز بالایی از صنایع، سازمان‌های دولتی، خدمات و تأسیسات است که مدیریت آن را در زمان وقوع یک بلای طبیعی بسیار پیچیده می‌کند (UNDP, 2006). علاوه بر این، تهران از سال ۱۳۵۴ تا به امروز نرخ رشد سریعی را تجربه کرده است که بیشترین نرخ خالص مهاجرت مثبت را در ایران عمدتاً به دلیل فرصت‌های اجتماعی-اقتصادی دارد (Seifolddini & Mansourian, 2014; UNFPA, 2014). رونق ساخت‌وساز عظیم به دنبال موج مهاجرت، به‌ویژه بین سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۲، و پوشش‌های مختلف زمین‌های ساخته نشده به مناطق ساخته شده تبدیل شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). گسترش مناطق ساخته‌شده باعث افزایش کنترل نشده در سطح غیرقابل نفوذ می‌شود که می‌تواند احتمال وقوع سیل را افزایش دهد، به‌ویژه زمانی که بارش شدید وجود دارد (Rodríguez et al, 2015: 373). ازآنجایی‌که سطح تاب‌آوری در جوامع شهری به‌طور ذاتی با تعامل ویژگی‌های رویداد خطر و شرایط پیشین مرتبط است، شناسایی پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری سیل می‌تواند به درک بهتر عملکرد بالقوه شهر در زمان یک رویداد نامطلوب منجر شود.



شکل ۱. محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران ،

Source: Authors, 2023

۳. یافته‌های پژوهش

- وضعیت تاب‌آوری محلات منتخب

ابتدا به‌منظور بررسی میزان تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده شده است. در این آزمون با توجه به اینکه برای سنجش میزان تاب‌آوری، از طیف ۷ مقیاسی لیکرت استفاده شده است که امتیاز ۱ نشان‌دهنده کمترین میزان تاب‌آوری و امتیاز ۷ نشان‌دهنده بیشترین میزان تاب‌آوری است. به‌این‌ترتیب عدد ۴ به‌عنوان میانگین نظری پاسخ‌ها در نظر گرفته شده و میانگین تاب‌آوری به دست

آمده با عدد ۴ مقایسه می‌شود. در این راستا جهت تحلیل معیارهای تاب‌آوری در محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی روی‌هم‌رفته ۴۶ زیر معیار یا متغیر مورد سنجش قرار گفته است، که در جدول (۳) ارائه شده است. یافته‌های تحقیق در خصوص تاب‌آوری بر اساس جدول (۳) نشان می‌دهد که بیشترین میزان میانگین ۳/۵۹ مربوط به بعد اقتصادی و کمترین میزان میانگین ۳/۲۰ مربوط به بعد کالبدی است. با توجه به میانگین ارزش هرکدام از ابعاد تحقیق که عددی پایین‌تر از میانگین نظری (۴) را نشان می‌دهد، می‌توان گفت که تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران در وضعیت نامناسبی قرار دارد. اگر چهار بعد تاب‌آوری (اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی) را به‌صورت مجموع در نظر بگیریم میانگین کلی تاب‌آوری برابر با ۳/۳۹ خواهد بود که این میزان نشان می‌دهد تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران در سطح پایینی قرار دارد.

جدول۳. آزمون T تک نمونه‌ای سنجش تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران

ابعاد تاب‌آوری			اجتماعی	اقتصادی	نهادی	کالبدی	تاب‌آوری
آمار توصیفی		میانگین	۳/۴۵	۳/۵۹	۳/۵۴	۳/۲۰	۳/۳۹
		انحراف معیار	۰/۶۵	۰/۵۲	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۴۸
آمار تحلیلی	ارزش تست = ۴	اختلاف میانگین	-۰/۵۵	-۰/۴۱	-۰/۴۶	-۰/۸۰	۰/۶۱
		آماره T	-۱۰/۱۱	-۱۰/۳۱	-۹/۳۳	-۳۵/۶۰	-۱۸/۶۷
		درجه آزادی	۳۹۷	۳۹۴	۳۹۸	۳۹۸	۳۹۹
		معناداری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
		فاصله اطمینان ۰/۹۵ کران پایین	-۰/۶۵	-۰/۴۷	-۰/۵۶	-۰/۸۵	-۰/۶۶
		فاصله اطمینان ۰/۹۵ کران بالا	-۰/۴۰	-۰/۲۹	-۰/۳۲	-۰/۷۱	-۰/۵۰

Source: Research analysis findings, 2023

- انتخاب متغیرها و تشکیل ماتریس تحلیل عاملی

در این تحقیق، تحلیل عاملی بر روی ماتریسی شامل ۴۶ متغیر در ۱۵۰ واحد انجام شده است که نتایج آماری حاصل از اجرای الگوی تحلیل عاملی بر اساس متغیرهای مورد نظر در جداول (۴ تا ۶) نشان داده شده است. به‌منظور استفاده از تکنیک تحلیل عاملی چندین مرحله وجود دارد که به ترتیب آورده شده است و اولین مرحله مربوط می‌شود به انتخاب متغیرها و تشکیل ماتریس، در مرحله انتخاب متغیرها با تشکیل ماتریس همبستگی، متغیرهایی که با هیچ یک از متغیرهای دیگر همبستگی ندارند، حذف می‌شوند.

یکی از راه‌های وجود همبستگی بین متغیرها مقدار آماره KMO است. مقدار آماره باید KMO بالاتر از ۰/۵ باشد و هرچه به ۱ نزدیک‌تر باشد بهتر است؛ همچنین معناداری متغیرها برای تحلیل عاملی از طریق آزمون بارتلت صورت می‌گیرد. معنادار بودن این آزمون حداقل شرط برای انجام تحلیل عاملی است. جدول (۴) نتایج آزمون KOM و BTS[1] را نشان می‌دهد.

جدول۴. اعتبار آزمون KOM و BTS

شاخص KMO در راستای سنجش مطلوبیت نمونه‌گیری		۰/۷۳۷
Bartlett Test	Approx. Chi-Square	۲۵۸۵/۷۱۵
	df	۱۱۲۹

۱. Bartlett Test

۰/۰۰۱	Sig.	

Source: Research analysis findings, 2023

با توجه به جدول (۴) مقدار آماره KOM برابر با ۰/۷۳۷ است که تأییدکننده تحلیل عاملی و بیانگر مناسب بودن آن است، پس داده‌ها و متغیرها برای انجام تحلیل عاملی مناسب هستند؛ همچنین نتایج آزمون BTS نیز در سطح ۹۹ درصد معنادار است، یعنی بین متغیرها همبستگی معناداری وجود دارد.

برای بررسی عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران تعداد ۴۶ متغیر در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی انتخاب شده و با استفاده از روش تحلیل عاملی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفته است. میانگین و انحراف معیار هر یک از متغیرها (از نمونه آماری ۴۰۰ نفری و طیف لیکرت ۷ گزینه‌ای) در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول۵. ماتریس مشخصات متغیرها و زیر معیارها

ابعاد	متغیرها/ زیرمعیارها/ عوامل مؤثر در تاب‌آوری	میانگین	انحراف معیار
اجتماعی	مهارت در ارائه کمک‌های اولیه و اسکان موقت	۳/۱۰	۴/۳۳
	مهارت در شناسایی مکان‌های خطرپذیر	۴	۲/۵۸
	آمادگی و آموزش برای واکنش صحیح در برابر سیل	۳/۵۰	۱/۰۷
	مشارکت مردم و همکاری داوطلبانه	۳/۲۶	۱/۳۳
	آگاهی از وجود گروه‌های داوطلب	۲/۴۵	۰/۷۹
	آگاهی از تمرین‌های لازم برای مواقع حوادث طبیعی و بحرانی سیلاب	۳/۳۷	۰/۹۱
	اعتماد به نهادها و نمایندگان محلی	۳/۴۴	۰/۸۹
	آگاهی از وجود امکانات امداد و گروه‌های امدادرسان در زمان سیلاب شهری	۳/۲۵	۰/۹۶
	آگاهی در خصوص نحوه رفتار و حفظ آرامش روحی و روانی با وقوع مخاطره سیل	۳/۵۵	۲/۵۵
	آگاهی از دلیل وقوع سیلاب	۳/۳۱	۱/۱۷
	آگاهی از خسارت‌های ناشی از مخاطره سیل	۳/۵۱	۱/۰۷
	توجه به مقاومت زیرساخت‌ها و ابنیه	۲/۹۰	۱/۱۴
	آگاهی از پناهگاه‌های مناسب در هنگام وقوع مخاطره سیل	۴/۱۱	۰/۸۰
	آگاهی از ضوابط و مقررات	۳/۵۸	۰/۹۱
	اعتماد به اخبار و اطلاعات منتشر شده در مورد سیلاب (اعتماد به رسانه‌ها)	۲/۹۲	۰/۹۵
اقتصادی	میزان پس‌انداز شما در صورت لزوم در مواقع سیلاب چقدر است؟	۴/۶۹	۰/۷۷
	میزان آسیب‌پذیری شغل و از دست دادن آن در برابر سیلاب	۲/۶۸	۱/۰۶
	وضعیت توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب شما بعد از وقوع سیلاب	۳/۶۷	۰/۸۹
	آگاهی از آسیب‌پذیر بودن اموال خانه در برابر سیلاب	۲/۶۶	۲/۶۵
	آگاهی از حمایت نهادهای دولتی و محلی برای جبران خسارت مالی در شرایط اضطراری	۳/۷۸	۰/۶۸
	میزان استفاده از اعتبارات مالی بانک‌ها یا نهادهای دیگر برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن	۴/۰۲	۰/۷۸
نهادی	همکاری شهرداری در تسهیل قوانین، اعتبارت و ..... برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم در برابر سیلاب	۴/۰۹	۰/۷۶
	میزان مسئولیت‌پذیری نهادهای دولتی و محلی در زمان بحران	۳/۹۲	۰/۸۰
	میزان برنامه‌ریزی نهادهای دولتی و محلی برای شرایط بحرانی و جلوگیری از خسارات ناشی از سیلاب	۴/۳۲	۰/۷۲
	میزان آمادگی نهادهای خدماتی مثل آتش‌نشانی، برق، آب، و....در صورت وقوع سیلاب	۴/۰۳	۰/۸۲
	میزان آگاهی شما از وجود سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران برای امدادرسانی در موقع سیلاب	۳/۲۵	۱/۰۲
	میزان وجود گروه‌های داوطلب و امدادی در محله برای کمک و امداد در شرایط بحرانی	۳/۸۰	۲/۵۵
	میزان پایبندی شما به قوانین در موقع ساخت‌وساز (پایه بندی به قانون)	۲/۴۷	۰/۷۸

	میزان لحاظ نمودن نظرات مردم در تصمیم‌گیری‌ها به‌وسیله نهادهای محلی (شوراها و شهرداری)	۳/۹۱	۰/۷۵
	ارائه آموزش‌های لازم به مردم از طرق مختلف برای واکنش مناسب و سریع در صورت وقوع سیلاب	۲/۸۹	۰/۸۴
کالبدی	قابلیت دسترسی به پلیس و نیروی انتظامی	۱/۹۴	۰/۷۰
	قابلیت دسترسی به آتش‌نشانی	۲/۸۴	۰/۷۳
	قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	۲/۳۶	۰/۸۹
	قابلیت دسترسی به پارک و فضای عمومی	۳/۵۹	۰/۹۷
	قابلیت دسترسی به محل‌های اسکان موقت	۴/۴۷	۰/۸۳
	دوری از محدوده‌های خطرزای طبیعی (مسیل‌ها)	۳/۸۰	۱/۱۰
	دوری از محدوده‌های خطرزای انسانی (جایگاه سوخت، برق فشارقوی)	۳/۵۹	۱/۰۴
	میزان آگاهی شما از کیفیت مصالح ساختمانی و ابنیه ساختمان مسکونی شما	۳/۰۶	۰/۹۵
	میزان کیفیت استحکام خدمات عمومی (مدرسه ، بیمارستان و....)	۳/۳۵	۰/۶۷
	کیفیت کوچه ها و معابر در محله	۳/۸۳	۰/۷۹
	میزان تراکم ساختمانی (ارتفاع ساختمان‌ها)	۲/۷۴	۱
	لوله‌کشی آب محله در چه سطحی است	۳/۱۰	۰/۷۲
	وضعیت برق و تاسیسات برق محله در چه وضعیتی است	۳/۹۵	۰/۸۱
	وضعیت مخابرات (تلفن منازل) در چه وضعیت است	۲/۸۵	۰/۷۳
	قابلیت دسترسی به مراکز درمانی بیمارستانی، اورژانس، داروخانه	۲/۴۱	۰/۷۶
	قابلیت دسترسی به مراکز آموزشی (مدارس، مهدکودک، دانشگاه‌ها، ....)	۲/۶۵	۰/۶۳

Source: Research analysis findings, 2023

همان‌طور که مشاهده می شود ده عامل شناسایی شده قابلیت تبیین ۷۰/۱۵ درصد واریانس‌ها را در خصوص عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران در مورد مخاطره سیل را دارند. مطابق با جدول (۶)، عوامل ده‌گانه مؤثر در تاب‌آوری محلات منتخب، همگی دارای مقادیر ویژهٔ بزرگ‌تر از ۱ هستند و درمجموع ۷۰/۱۵ درصد از واریانس مجموع ۴۶ متغیر مورد پژوهش در خصوص عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران را تبیین می‌کنند که درصد مورد قبول و بالایی به‌حساب می‌آید؛ بنابراین، گرچه همهٔ این عوامل مقادیر ویژهٔ بزرگ‌تر از واحد دارند، ولی اهمیت و نقش عوامل اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم (بخصوص عامل اول) بیش از عوامل دیگر است. ازآنجاکه عامل اول با مقدار ویژه ۸/۶۵ به‌تنهایی ۱۸/۸۱ درصد واریانس تاب‌آوری محلات منتخب در برابر مخاطره سیل را تبیین می‌کند؛ بنابراین به‌عنوان مهم‌ترین عامل نام‌گذاری و معرفی می‌شود.

جدول۶. بارهای عاملی اصلی و مقدار کل واریانس تبیین شده

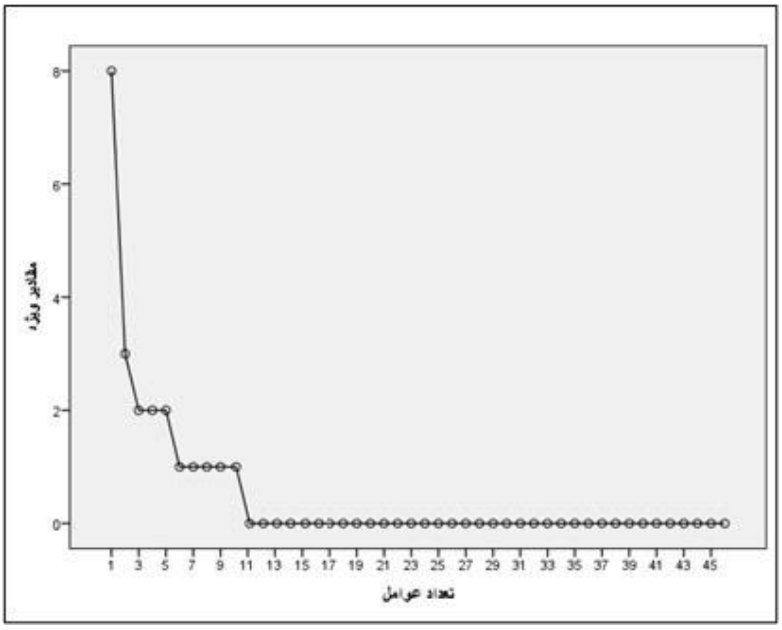
عامل	مقادیر ویژه اولیه			مجذورات بارهای عاملی قبل از دوران			مجذورات بارهای عاملی بعد از دوران		
	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۸/۶۵	۱۸/۸۱	۱۸/۸۱	۸/۶۵	۱۸/۸۱	۱۸/۸۱	۶/۸۷	۱۴/۹۳	۱۴/۹۳
۲	۳/۷۵	۸/۱۵	۲۶/۹۶	۳/۷۵	۸/۱۵	۲۶/۹۶	۴/۰۹	۸/۹۰	۲۳/۸۳
۳	۳/۵۴	۷/۷۲	۳۴/۶۸	۳/۵۴	۷/۷۲	۳۴/۶۸	۳/۰۰	۶/۵۳	۳۰/۳۶

٤	۲/۹۲	۶/۳۵	۴۱/۰۳	۲/۹۲	۶/۳۵	۴۱/۰۳	۲/۸۶	۶/۲۲	۳۶/۵۸
٥	۲/۵۹	۵/۶۳	۴۶/۶۶	۲/۵۹	۵/۶۳	۴۶/۶۶	۲/۸۱	۶/۱۱	۴۲/۶۹
٦	۲/۴۱	۵/۲۵	۵۱/۹۱	۲/۴۱	۵/۲۵	۵۱/۹۱	۲/۷۹	۶/۰۷	۴۸/۷۶
۷	۲/۲۷	۴/۹۵	۵۶/۸۶	۲/۲۷	۴/۹۵	۵۶/۸۶	۲/۶۲	۵/۷۰	۵۴/۴۶
۸	۲/۲۲	۴/۸۳	۶۱/۶۹	۲/۲۲	۴/۸۳	۶۱/۶۹	۲/۵۱	۵/۴۶	۵۹/۹۲
۹	۱/۹۸	۴/۳۲	۶۶/۰۱	۱/۹۸	۴/۳۲	۶۶/۰۱	۲/۴۹	۵/۴۲	۶۵/۳۴
۱۰	۱/۹۰	۴/۱۴	۷۰/۱۵	۱/۹۰	۴/۱۴	۷۰/۱۵	۲/۲۱	۴/۸۱	۷۰/۱۵

Source: Research analysis findings, 2023

- نمودار اسکری و تشخیص عامل‌های معتبر

در روش اسکری، نمودار مقدار ویژه برای هر عامل ترسیم می‌شود. در نقطه‌ای که شکل منحنی برای مقادیر ویژه به‌صورت افقی درآید، آن نقطه اسکری یا سنگریزه نامیده می‌شود و عامل هایی که در سمت چپ آن قرار دارند عامل های واقعی و بقیه عامل ها خطا قلمداد می‌شوند. این نمودار یک تصویر گرافیکی از مقادیر ویژه در هر یک از عوامل استخراج‌شده را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل مشاهده می‌شود که از عامل دهم به بعد تغییرات مقدار ویژه کم می‌شود (کمتر از ۱)، پس می‌توان ده عامل را به‌عنوان عوامل مهم که بیشترین نقش را در تبیین واریانس داده ها دارند، استخراج کرد. با این وجود در شکل (۲) مشخص است که آشکارترین شکست در عامل اول، دوم، پنجم و دهم است، یعنی بیشترین واریانس را این ده عامل تبیین می‌کنند.



شکل ۲. مقدار ویژه برای هر عامل

Source: Research analysis findings, 2023

متغیرهای بارگذاری شده در عامل‌های ده‌گانه عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران را می‌توان به شرح جدول (۷) تحلیل و نام‌گذاری نمود.

جدول۷. نام‌گذاری متغیرهای بارگذاری شده در عوامل ده‌گانه

متغیرها	همبستگی	عوامل
میزان پس‌انداز شما در صورت لزوم در مواقع سیلاب چقدر است	۰/۸۲۹	اقتصادی و مالی
میزان استفاده از اعتبارات مالی بانک‌ها یا نهادهای دیگر برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن	۰/۸۲۴	

آمادگی و آموزش برای واکنش صحیح در برابر سیل	۰/۶۰۱	برنامه‌ریزی و آمادگی
میزان آمادگی نهادهای خدماتی مثل آتش‌نشانی، برق، آب، و....در صورت وقوع سیلاب	۰/۶۱۱	
میزان برنامه‌ریزی نهادهای دولتی و محلی برای شرایط بحرانی و جلوگیری از خسارات ناشی از سیلاب	۰/۶۰۴	
میزان آگاهی شما از وجود سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران برای امدادرسانی در موقع سیلاب	۰/۴۱۲	بازیابی و خودسازمان‌دهی
میزان وجود گروه‌های داوطلب و امدادی در محله برای کمک و امداد در شرایط بحرانی	۰/۷۸۰	
آگاهی در خصوص نحوه رفتار و حفظ آرامش روحی و روانی با وقوع مخاطره سیل	۰/۶۱۲	
آگاهی از حمایت نهادهای دولتی و محلی برای جبران خسارت مالی در شرایط اضطراری	۰/۵۰۹	
وضعیت توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب شما بعد از وقوع سیلاب	۰/۳۴۵	
مشارکت مردم و همکاری داوطلبانه	۰/۷۳۰	حکمروایی
اعتماد به نهادها و نمایندگان محلی	۰/۵۷۸	
اعتماد به اخبار و اطلاعات منتشرشده در مورد سیلاب (اعتماد به رسانه‌ها)	۰/۸۶۰	
همکاری شهرداری در تسهیل قوانین، اعتبارت و ..... برای ساخت‌وساز مسکن مقاوم در برابر سیلاب	۰/۵۶۹	
میزان مسئولیت‌پذیری نهادهای دولتی و محلی در زمان بحران	۰/۶۳۷	
میزان لحاظ نمودن نظرات مردم در تصمیم‌گیری‌ها به‌وسیله نهاد های محلی (شوراها و شهرداری)	۰/۴۶۶	
دوری از محدوده‌های خطرزای طبیعی (مسیل‌ها)	۰/۷۲۵	رعایت اصول و قوانین
دوری از محدوده‌های خطرزای انسانی (جایگاه سوخت، برق فشارقوی)	۰/۸۱۵	
آگاهی از ضوابط و مقررات	۰/۸۱۹	
میزان پایبندی شما به قوانین در موقع ساخت‌وساز (پایه بندی به قانون)	۰/۶۲۵	
مهارت در ارائه کمک‌های اولیه و اسکان موقت	۰/۴۶۳	مهارت و آموزش
مهارت در شناسایی مکان‌های خطرپذیر	۰/۳۵۴	
ارائه آموزش‌های لازم به مردم از طرق مختلف برای واکنش مناسب و سریع در صورت وقوع سیلاب	۰/۵۴۶	
آگاهی از وجود گروه‌های داوطلب	۰/۶۳۴	آگاهی
آگاهی از تمرین‌های لازم برای مواقع حوادث طبیعی و بحرانی سیلاب	۰/۳۲۵	
آگاهی از وجود امکانات امداد و گروه‌های امدادرسان در زمان سیلاب شهری	۰/۸۳۷	
آگاهی از دلیل وقوع سیلاب	۰/۶۷۳	
آگاهی از خسارت‌های ناشی از مخاطره سیل	۰/۳۴۹	
آگاهی از پناهگاه‌های مناسب در هنگام وقوع مخاطره سیل	۰/۶۳۴	
آگاهی از آسیب‌پذیر بودن اموال خانه در برابر سیلاب	۰/۷۲۵	
آگاهی از کیفیت مصالح ساختمانی و ابنیه ساختمان مسکونی خود	۰/۸۳۷	
میزان آسیب‌پذیری شغل و از دست دادن آن در برابر سیلاب	۰/۵۵۷	استحکامات و آسیب‌پذیری
میزان کیفیت استحکام خدمات عمومی (مدرسه ، بیمارستان و....)	۰/۵۱۹	
میزان تراکم ساختمانی (ارتفاع ساختمان‌ها)	۰/۵۰۳	
کیفیت کوچه‌ها و معابر در محله	۰/۴۷۱	
قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	۰/۶۳۹	زیرساخت‌های حیاتی
لوله‌کشی آب محله در چه سطحی است	۰/۶۵۳	
وضعیت برق و تأسیسات برق محله در چه وضعیتی است	۰/۵۳۳	
وضعیت مخابرات (تلفن منازل) در چه وضعیت است	۰/۷۳۱	
قابلیت دسترسی به پلیس و نیروی انتظامی	۰/۴۶۷	دسترسی به مراکز مرتبط با مدیریت بحران و مکان‌های اسکان موقت
قابلیت دسترسی به آتش‌نشانی	۰/۴۵۲	
قابلیت دسترسی به پارک و فضای عمومی	۰/۵۷۰	

قابلیت دسترسی به محل‌های اسکان موقت	۰/۶۵۲	
قابلیت دسترسی به مراکز درمانی بیمارستانی، اورژانس، داروخانه	۰/۵۲۰	
قابلیت دسترسی به مراکز آموزشی (مدارس، مهدکودک، دانشگاه‌ها، ....)	۰/۳۹۵	

Source: Research analysis findings, 2023

مقدار ویژه عامل اول ۸/۶۵ است که به‌تنهایی ۱۸/۸۱ درصد از واریانس تبیین شده را محاسبه می‌کند و بیشترین تأثیر را در بین عوامل ده‌گانه داشته است. بنابراین به‌عنوان مهم‌ترین عامل معرفی می‌گردد. در عامل مذکور ۲ متغیر بارگذاری شده که متغیرهای میزان پس‌انداز در صورت لزوم در مواقع سیلاب و میزان ا ستفاده از اعتبارات مالی بانک‌ها یا نهادهای دیگر برای نو سازی و مقاوم سازی مسکن مربوط به بعد اقتصادی هستند که بارگذاری شده‌اند و با توجه به اینکه متغیرهای این عامل در رابطه با اعتبارات مالی و پس‌انداز است، از این رو این عامل را می‌توان، عامل اقتصادی و مالی نام‌گذاری نمود. عامل دوم با مقدار ویژه ۳/۷۵ و ۸/۱۵ درصد واریانس را تفسیر می‌کند. در این عامل درمجموع ۳ متغیر بارگذاری شده است که با توجه برنامه و اهمیت نقش برنامه‌ریزی و آمادگی نهادها در این متغیرها، این عامل را می‌توان تحت عنوان عامل برنامه‌ریزی و آمادگی نام‌گذاری کرد. عامل سوم با مقدار ویژه ۳/۵۴ و ۷/۷۲ درصد واریانس را تفسیر می‌کند. در این عامل درمجموع ۵ متغیر بارگذاری شده است که با توجه به گروه‌های داوطلب و اهمیت نقش خودسازمان‌دهی در این متغیرها، این عامل را می‌توان تحت عنوان عامل باز یابی و خودسازمان‌دهی نام‌گذاری کرد. مقدار ویژه عامل چهارم ۲/۹۲ است و ۶/۳۵ درصد از کل واریانس را تشریح می‌کند. در این عامل ۶ متغیر بارگذاری شده است که با توجه به اهمیت نقش حکمرانی شایسته در این متغیرها، این عامل را می‌توان عامل حکمروایی نام‌گذاری کرد. مقدار ویژه عامل پنجم ۲/۵۹ است و ۵/۶۳ درصد از کل واریانس را تشریح می‌کند. در این عامل درمجموع ۴ بارگذاری شده است و هر چهار متغیر دارای همبستگی مثبتی با عامل خود هستند. این عامل را هم با توجه به نوع متغیرهای بارگذاری شده، می‌توان تحت عنوان رعایت اصول و قوانین نام‌گذاری کرد. سایر عوامل به ترتیب عامل مهارت و آموزش با مقدار ویژه ۲/۴۱ و ۵/۲۵ درصد از کل واریانس، عامل آگاهی با مقدار ویژه ۲/۲۷ و ۴/۹۵ درصد از کل واریانس، عامل زیرساخت‌های حیاتی با مقدار ویژه ۲/۲۲ و ۴/۸۳ درصد از کل واریانس، عامل استحکامات و آسیب‌پذیری با مقدار ویژه ۱/۹۸ و ۴/۳۲ درصد از کل واریانس و عامل دسترسی به فضاهای باز و امن و مراکز مرتبط با مدیریت بحران با مقدار ویژه ۱/۹۰ و ۴/۱۴ درصد از کل واریانس را تشریح می‌کنند. در همین خصوص، جدول (۸) نام عوامل ده‌گانه، ارزش ویژه، درصد واریانس تبیین شده توسط هر عامل، در صد کل واریانس و در صد از کل عامل‌ها را نشانی می‌دهد.

جدول۸ نتایج تحلیل عوامل حول محور اصلی ۴۶ متغیر انتخابی

عامل	عامل‌ها	ارزش ویژه	درصد واریانس تبیین شده توسط هر عامل	درصد تجمعی کل واریانس	درصد از کل عامل‌ها	درصد تجمعی از کل عامل‌ها
۱	عامل اقتصادی و مالی	۸/۶۵	۱۸/۸۱	۱۸/۸۱	۲۶/۸۱	۲۶/۸۱
۲	عامل برنامه‌ریزی و آمادگی	۳/۷۵	۸/۱۵	۲۶/۹۶	۱۱/۶۲	۳۸/۴۳
۳	عامل بازیابی و خودسازمان‌دهی	۳/۵۴	۷/۷۲	۳۴/۶۸	۱۱/۰۱	۴۹/۴۴
۴	عامل حکمروایی	۲/۹۲	۶/۳۵	۴۱/۰۳	۹/۰۵	۵۸/۴۹
۵	عامل رعایت اصول و قوانین	۲/۵۹	۵/۶۳	۴۶/۶۶	۸/۰۲	۶۶/۵۱
۶	عامل مهارت و آموزش	۲/۴۱	۵/۲۵	۵۱/۹۱	۷/۴۸	۷۳/۹۹
۷	عامل آگاهی	۲/۲۷	۴/۹۵	۵۶/۸۶	۷/۰۶	۸۱/۰۵

۸	عامل زیرساخت‌های حیاتی	۲/۲۲	۴/۸۳	۶۱/۶۹	۶/۸۹	۸۷/۹۴
۹	عامل استحکامات و آسیب‌پذیری	۱/۹۸	۴/۳۲	۶۶/۰۱	۶/۱۶	۹۴/۱۰
۱۰	عامل دسترسی به فضاهای باز و امن و مراکز مرتبط با مدیریت بحران	۱/۹۰	۴/۱۴	۷۰/۱۵	۵/۹۰	۱۰۰

Source: Research analysis findings, 2023

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که جهت تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران در برابر مخاطره سیلاب عوامل گوناگونی وجود دارد که بر اساس نتایج تحلیل عاملی، این علل در ۱۰ دسته قرار گرفته و ۷۰/۱۵ درصد از واریانس عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات منتخب را تبیین نمودند که در صد قابل‌قبول و بالایی به شمار می‌آید. اولین و مهم‌ترین این عوامل، عامل اقتصادی و مالی بوده که مقدار قابل‌توجهی از واریانس را به خود اختصاص داده است که این امر نشان‌دهنده اهمیت و ارزش عامل اقتصادی و مالی نسبت به سایر عوامل است. به‌گونه‌ای که میزان پس‌انداز در صورت لزوم در مواقع سیلاب و میزان استفاده از اعتبارات مالی بانک‌ها یا نهادهای دیگر برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن از مهم‌ترین ویژگی‌هایی هستند که می‌توانند در تاب‌آوری محلات محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران نقش بازی کنند. همچنین می‌توان بیان نمود که پنج عامل اقتصادی و مالی، برنامه‌ریزی و آمادگی، بازیابی و خودسازمان‌دهی، حکمروایی و رعایت اصول و قوانین در تاب‌آوری محلات مورد مطالعه اهمیت بسزایی دارند؛ این پنج عامل، روی‌هم‌رفته ۶۶/۵۱ درصد از کل عوامل مؤثر در تاب‌آوری محلات منتخب را تبیین می‌کنند. البته سایر عوامل هم با توجه به نتایج به دست آمده همانند پنج عامل نخست نقش بسزایی در تاب‌آوری محلات محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران دارد. به‌طوری‌که پنج عامل دیگر از میان عوامل ده‌گانه منشأ اجتماعی و کالبدی دارند. این عوامل عبارت‌اند از مهارت و آموزش و آگاهی (منشأ اجتماعی) و عوامل زیرساخت‌های حیاتی، استحکامات و آسیب‌پذیری و دسترسی به فضاهای باز و امن و مراکز مرتبط با مدیریت بحران (منشأ کالبدی). عواملی که منشأ اجتماعی و کالبدی دارند روی‌هم‌رفته ۳۳/۴۹ درصد از تاب‌آوری محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران را تبیین می‌کنند. محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران زمانی می‌توانند در زمره محلات تاب‌آور قرار بگیرد که از رشد محسوس، متوازن، متعادل و نزدیکی در تمامی ابعاد چهارگانه مورد تحقیق برخوردار باشند.

این مطالعه با مطالعات پیشین، همانند Bahrami et al (2019)، Nahid et al (2021) و Afsari & Shahsavary (2023) دارای تفاوت‌هایی است. در مطالعات پیشین بدون توجه به ویژگی‌های ذاتی رودخانه‌های واقع در مناطق شهر تهران به تحلیل فضایی تاب‌آوری پرداخته‌اند، اما در این مطالعه علاوه بر توجه به ویژگی‌های ذاتی محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها به تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری این محلات پرداخته و می‌توان گفت این مطالعه چه در روش شناسی و چه در نوآوری در نوع خود خاص بوده و جز اولین مطالعات است که با روش اکتشافی به شناسایی وضعیت تاب‌آوری هر یک از محلات واقع شده بر مسیر رودخانه‌ها در مناطق ۱، ۲، ۳، ۵ و ۲۲ شهرداری تهران پرداخته و عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری محلات مورد مطالعه را تعیین نموده است.

فهرست منابع

Abdali, Y., Hataminejad, H., Zanganeh Shahraki, S., Pourahmad, A., & Salmani, M. (2022). Analysis of Urban Resilience Indicators against Flood Risk with a Futuristic Approach (A Case Study of Khorramabad). *Journal of Iran Futures Studies*, *7*(1), 1-26. Doi: 10.30479/jfs.2022.16142.1327. (In Persian).

Afsari, R., & Shahsavary, M. S. (2023). Spatial analysis of resilience against natural hazards with an emphasis on floods The Case study of districts of district one of Tehran city. *Geographical Urban Planning Research (GUPR), 10(4), 119-133.*

Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2, 25-36.

Allan, P., & Bryant, M. (2010). The critical role of open space in earthquake recovery: a case study. In EN: Proceedings of the 2010 NZSEE Conference (2010, Nueva Zelandia) (pp. 1-10).

Aqbelaghi, A. S., Ghorbani, M., Farhadi, E., & Shafiee, H. (2018). Environmental approach in modelling of urban growth: Tehran City, Iran. Asian Journal of Water, Environment and Pollution, 15(2), 47-56.

Asadafrooz, A., Motedayen, H., Masnavi, M. R., & Mansoori, S. A. (2020). Shiraz Environmental Resilience of the March 2019 Flood Hazards; through Landscape Approach, Systems Theory and DPSIR Model. *Environmental Management Hazards*, *7*(1), 55-75. Doi: 10.22059/jhsci.2020.301219.556(In Persian)

Bahrami, F., Alehashemi, A., & Motedayen, H. (2019). Urban Rivers and Resilience Thinking in the Face of Flood Disturbance: The Resilience Planning of the Kan River. *Manzar: The Iranian Scientific Journal of Landscape*, *11*(47). (In Persian).

Bexell, M., & Jönsson, K. (2017, January). Responsibility and the United Nations' sustainable development goals. In Forum for development studies (Vol. 44, No. 1, pp. 13-29). Routledge.

Birkmann, J., Wenzel, F., Greiving, S., Garschagen, M., Vallée, D., Nowak, W.,Mitchell, J. K. (2016). Extreme Events, Critical Infrastructures, Human Vulnerability and Strategic Planning: Emerging Research Issues. Journal of Extreme Events, 03(04), 1650017. Doi:10.1142/s2345737616500172.

Blaauw, S. A., & Maina, J. W. (2021). Life Cycle Inventory for Pavements-A Case Study of South Africa. Transportation Engineering, 3, 100049.

Blaauw, S. A., Maina, J. W., & Grobler, L. J. (2021). Social life cycle inventory for pavements–a case study of South Africa. Transportation Engineering, 4, 100060.

Blaauw, S. A., Maina, J. W., Mturi, G. A., & Visser, A. T. (2022). Flexible pavement performance and life cycle assessment incorporating climate change impacts. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 104, 103203.

Buckle, P., Mars, G., & Smale, S. (2000). New approaches to assessing vulnerability and resilience. Australian Journal of Emergency Management, the, 15(2), 8-14.

Cimellaro, G. P., Renschler, C., Reinhorn, A. M., & Arendt, L. (2016). PEOPLES: A Framework for Evaluating Resilience. Journal of Structural Engineering, 142(10).

Cutter, S. L. (2015). The landscape of disaster resilience indicators in the USA. Natural Hazards, 80(2), 741–758. Doi: 10.1007/s11069-015-1993-2.

Cutter, S. L., Ash, K. D., & Emrich, C. T. (2014). The geographies of community disaster resilience. Global Environmental Change, 29, 65–77. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2014.08.005.

Da Silva, J., & Braulio, M. (2014). City resilience index: City resilience framework. London, UK: Ove Arup & Partners International.

Francis, R., & Bekera, B. (2014). A metric and frameworks for resilience analysis of engineered and infrastructure systems. Reliability engineering & system safety, 121, 90-103.

Habitat, U. N. (2017). Trends in urban resilience. City Resilience Profiling Programme. Nairobi, Kenya: United Nations Human Settlements Programme. Recovered from es. Unhabitat. org.

Hafezniya, M. (2009). An introduction to research methods in humanities. Samt Publications, Tehran. (In Persian)

Holling, C. S., & Gunderson, L. H. (2002). Resilience and adaptive cycles. In: Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems, 25-62.

IFRC, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, (2016).

Resilience, B. U. (2016). Principles, Tools and Practice. Washington: The World Bank. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8865-5.

Rockefeller Foundation. (2019). 100 Resilient Cities Initiative. Available online: http://www.100resilientcities.org (accessed on 25 February 2019).

Rockefeller, A. (2014). Rockefeller: City Resilience Index, Rockefeller Foundation and Arup Development Group, 2014.

Rodríguez, M. I., Cuevas, M. M., Huertas, F., Martínez, G., & Moreno, B. (2015). Indicators to evaluate water sensitive urban design in urban planning. WIT Transactions on the Built Environment, 168, 371-382.

Ruan, J., Chen, Y., & Yang, Z. (2021). Assessment of temporal and spatial progress of urban resilience in Guangzhou under rainstorm scenarios. International Journal of Disaster Risk Reduction, 66, 102578.

Saemian, S. (2013). Adaptation strategies to impacts of climate change and variability on Tehran water supply in 2021: an application of a decision support system (DSS) to compare adaptation strategies.

Safdari Molan, A., Farhadi, E., Saganeiti, L., & Murgante, B. (2021). Border Tourism Development Strategies in Kaleybar Compared to Regional Rivals. Sustainability, 13(20), 11400.

Schipper, E. L. F., & Langston, L. (2015). A comparative overview of resilience measurement frameworks. Analyzing Indicators and Approaches; Overseas Development Institute: London, UK, 422. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2430.0882.

Seifolddini, F., & Mansourian, H. (2014). Spatial-temporal pattern of urban growth in Tehran Megapole. Journal of Geography and Geology, 6(1), 70.

Serre, D., & Heinzlef, C. (2018). Assessing and mapping urban resilience to floods with respect to cascading effects through critical infrastructure networks. International Journal of Disaster Risk Reduction, 30, 235-243.

Sharifi, A. (2016). A critical review of selected tools for assessing community resilience. Ecological Indicators, 69, 629–647. Doi: 10.1016/j.ecolind.2016.05.023.

Sharifi, A., & Yamagata, Y. (2014). Resilient Urban Planning: Major Principles and Criteria. Energy Procedia, 61, 1491–1495. Doi: 10.1016/j.egypro.2014.12.154.

http://www.ifrc.org/, Accessed date: 20 September 2004.

Liao, K. H. (2012). A theory on urban resilience to floods—a basis for alternative planning practices. Ecology and society, 17(4).

Matyas, D., & Pelling, M. (2015). Positioning resilience for 2015: the role of resistance, incremental adjustment and transformation in disaster risk management policy. Disasters, 39(s1), s1-s18.

Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach. Summer academy for social vulnerability and resilience building, 1(1), 1-16.

Meerow, S., & Newell, J. P. (2016). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? Urban Geography, 1–21. Doi: 10.1080/02723638.2016.1206395.

Meerow, S., & Newell, J. P. (2019). Urban resilience for whom, what, when, where, and why?. Urban Geography, 40(3), 309-329.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. Landscape and Urban Planning, 147, 38–49. Doi: 10.1016/j.landurbplan.2015.11.

Mitchell, T., & Harris, K. (2012). Resilience: A risk management approach. ODI background note, 1-7.

Nahid, M., Zandmoghadam, M., & Karkehabadi, Z. (2021). Measuring and Evaluating the Resilience of Urban Areas against Urban Flooding (Case Study: District 4 of Tehran). *Journal of Range and Watershed Managment, 74(1), 189-205.*

Pede, E. (2020). Planning for Resilience: New Paths for Managing Uncertainty. Berlin, Germany: Springer.

Poku-Boansi, M., & Cobbinah, P. B. (2018). Are we planning for resilient cities in Ghana? An analysis of policy and planners' perspectives. Cities, 72, 252–260. Doi: 10.1016/j.cities.2017.09.005.

Prasad, N., & Ranghieri, F. (2008). Climate Resilient Cities: A Primer on Reducing Vulnerabilities to Climate Change Impacts and Strengthening Disaster Risk Management in East Asian Cities. Policy Paper. https://doi. org/10.1596/978-0-8213-7766-6.

Prieto Velandia, J. A. (2022). Risk-based resource allocation for management and pandemic response: The COVID-19 Case in Bogotá, Colombia.

Statistical Centre of Iran, Selected Findings of the 2011 National Population and Housing Census, NPHC)., 2011. (In Persian)

Sun, R., Shi, S., Reheman, Y., & Li, S. (2022). Measurement of urban flood resilience using a quantitative model based on the correlation of vulnerability and resilience. International Journal of Disaster Risk Reduction, 82, 103344.

Swiss, R. E. (2014). Mind the risk: A global ranking of cities under threat from natural disasters. http://media. swissre.com/documents/Swiss_Re_Mind_the_risk.pdf.

Tobin, G. A. (1999). Sustainability and community resilience: the holy grail of hazards planning. Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards, 1(1), 13-25.

UN (United Nations). (2015a). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, doi: A/CONF.224/CRP.1.

UN (United Nations). (2015b). Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development, http://ec.europa.eu/environment/sustainable-development/SDGs/ index_en.htm.

UN/ISDR. (2004). Living with Risk—A Global Review of Disaster Reduction Initiatives, Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction. Available online: http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm (accessed on 1 January 2020).

UNDP (United Nations Development Programme). (2006). Disaster Risk Management Profile Tehran, Iran, https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/ main/cp-tehran-july2006.pdf.

UNFPA (United Nations Population Fund). (2014). Internal Migration and Urbanization in I. R. Iran. http://iran.unfpa.org/Four-Reports-English/Internal Migration and Urbanization in I.R. Iran.pdf.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). (2009). UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. doi:978-600-6937-11-3.

UNSD (United Nations Statistics Division). (2017). World Statistics Pocketbook, http://data.un.org/CountryProfile.aspx?crName=United%20Republic%20of %20Tanzania.

Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C., Mees, H., Driessen, P., ... &