

**Spatial analysis of urban resilience against earthquakes**  
**Case study: Region 1 of Tehran**

Seyed Abbas Rajaei<sup>1\*</sup>, Hosain Mansourian<sup>2</sup>, Marzieh Soltani<sup>3</sup>.

1- Assistant Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Assistant Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

3- M.A of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

**Received: 25 April 2021**

**Accepted: 20 January 2021**

**Extended Abstract**

**Introduction**

Due to the increasing growth of urbanization and the great damage caused by natural and human hazards to the environment and the body of urban settlements, the concept of resilience to reduce the effects of hazards has become an important area in crisis management. Urban resilience refers to the ability of an urban system to maintain or quickly return to optimal performance in the face of turmoil and adaptability to change. Today, resilience is not limited to academic topics; By including it in urban strategic documents around the world, understanding of resilience, identifying its dimensions and characteristics, and its relationship to different types of hazards have been examined. Due to the location of Tehran in the high seismic hazard zone, extensive construction in the area of faults and areas prone to geological instability, a wide range of vulnerable and worn tissues and weak operational capacity for disaster management, resilience indicators in Earthquake in area one of Tehran has been analyzed spatially.

**Methodology**

This research is applied in terms of purpose and in terms of descriptive-analytical method and is based on library and field methods. In the objective field of urban resilience, data from the 2016 census were used. A researcher-made questionnaire was used to collect the data required for research in the field of mind. This questionnaire contains 109 questions in various social, economic, institutional and infrastructural dimensions. The questions are mostly closed and designed in a 5-point Likert scale. The statistical population of the study includes all households living in area one of Tehran, whose number in 2016 was 140,168 households. The sample size using the Cochran's formula is estimated to be 383 households. The type of sampling is spatial sampling. Data were analyzed using t-test in SPSS software and spatial analysis techniques in Arc GIS software.

**Results and discussion**

The results of analysis in the social dimension of urban resilience showed that the highest scores were related to the indicators of tendency to stay longer in the neighborhood, the amount of attention to housing quality and satisfaction with living, and the lowest scores were related to the indicators of earthquake probability, respectively. In the city of Tehran, local consensus and participation and the degree of neighborhood communication are close. The average score of the respondents in the social dimension in the Likert scale of 5 scales is equal to 3.13. The value of

---

\* . Corresponding Author (Email: sarajaei@ut.ac.ir)

Copyright © 2021 Journal of Sustainable City. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages provided the original work is properly cited.

T-statistic for the social dimension of urban resilience is -5.598. Therefore, according to the results of T-test, it can be stated with 99% confidence that region one of Tehran based on urban resilience indicators in a social dimension has a good situation. In the institutional dimension of urban resilience, indicators of residents' satisfaction with firefighting performance, trust in laws to maintain order and residents' satisfaction with emergency performance with the highest score and indicators of efficiency and readiness of council and municipality, the amount of residents' demands to officials And the rate of application of opinions and participation of residents have the lowest score. The average scores of the respondents in the social dimension in the 5-point Likert scale are equal to 2.55 and the value of the T statistic for the institutional dimension of urban resilience is equal to 16.31. Therefore, it can be stated with 99% confidence that region one of Tehran city is in an unfavorable situation based on urban resilience indicators in the institutional dimension. In terms of resilience infrastructure, indicators of satisfaction with the quality of mobile phone service, satisfaction with the quality of telecommunication services and satisfaction with the quality of electricity and electrical installations, respectively, have the highest score and indicators of access to the route map and evacuation, access to Temporary accommodation and access to aid agencies have the lowest scores. The average score of the respondents in the infrastructure dimension in the Likert scale of 5 scales is equal to 3.07 and the value of T statistic for the infrastructure dimension of urban resilience is equal to -3.137. Therefore, it can be stated with 99% confidence that region one of Tehran city is relatively suitable in terms of infrastructure in terms of urban resilience. The results of the research in the economic dimension showed that the highest score is related to the indicators of earthquake vulnerable property and the level of neighborhood security and the lowest score is related to the indicators of residents' insurance coverage against earthquake and hope for institutional support, respectively. Mali is on the ground of an earthquake. The average score of the respondents in the economic dimension in the 5-point Likert scale is 1.48 and the value of the T-statistic for the economic dimension of urban resilience is equal to 29.67. Therefore, it can be stated with 99% confidence that region one of Tehran city is in an unfavorable situation based on urban resilience indicators in the economic dimension.

### **Conclusions**

The results of the four dimensions of resilience show that neighborhoods have different resilience to each other. Also, each of the resilience indicators differs according to different economic, social, institutional and infrastructural conditions and characteristics. The average score in the social dimension is 2.88, which indicates that the neighborhoods of the region are resilient in the social dimension. The average score of the institutional dimension is 3.45, which indicates the dissatisfaction of the residents of the region with the performance of government and local institutions. In the economic dimension, the most important components are the vulnerability of job supply sources, job security, and ownership. The average score on the economic dimension is 3.52, which is a sign of economic vulnerability and is relatively unfavorable in terms of resilience. The average score of the infrastructure dimension is 2.92, which is a sign that the region is becoming more resilient. The quality of buildings in Zone One is in poor condition due to the age of these neighborhoods. Neighborhoods such as Chizar, Darkeh, Darband and Qeytariyeh have more unfavorable conditions than other neighborhoods due to the existence of worn and old buildings. Also, high-rise construction at the neighborhood level causes population density and eliminates open space, which also increases vulnerability and reduces resilience. Spatial analysis combining objective and subjective dimensions was used to identify hot spots in area one. The results showed that the neighborhoods of Darband, Zafaraniyeh, Mahmoudiyeh, Araj, Chizar, Rostamabad, Azgol, Golha town, Shahid Mahallati town, Imamzadeh Ghasem and Naft town are in inappropriate conditions of mental and objective dimensions of resilience.

**Keywords:** Resilience, Spatial Sampling, Spatial Analysis, Region One, Tehran City.

## تحلیل فضایی تاب آوری شهری در برابر زلزله مطالعه موردی: منطقه یک شهر تهران

سید عباس رجایی<sup>۱</sup> - استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
حسین منصوریان - استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
مرضیه سلطانی - کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۱

### چکیده

ارتقای تاب آوری شهری در برابر مخاطرات محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، توجه محققان و تصمیم گیران را در رشته‌ها، بخش‌ها و مقیاس‌های مختلف به خود جلب کرده است. مناطق شمالی کلان‌شهر تهران به دلیل قرارگیری در پهنه خطر لرزه‌ای بالا، ساخت‌وساز در حریم گسل‌ها و مناطق مستعد ناپایداری زمین‌شناختی، نبود برنامه و توانمندی عملیاتی لازم برای مدیریت سوانح در مرحله پاسخ و مقابله با تبعات وقوع سانحه و وجود بافت‌های آسیب‌پذیر متعدد، در شرایط نامناسبی قرار دارد. هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل فضایی تاب آوری شهری در برابر زلزله در سطح محلات منطقه یک شهر تهران می‌باشد. برای سنجش تاب آوری شهری چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی با تلفیق شاخص‌های عینی و ذهنی استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش، خانوارهای ساکن در محلات مختلف منطقه یک شهر تهران است. برای حصول به اهداف تحقیق از دو روش اسنادی و میدانی با تأکید بر تکمیل پرسش‌نامه نزد خانوارهای نمونه استفاده شد. با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۳ خانوار به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شده و با استفاده از نمونه‌گیری فضایی، نمونه‌های مورد مطالعه انتخاب شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک آماری T تک‌نمونه‌ای در محیط نرم‌افزار SPSS و تحلیل‌های فضایی در نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد. نتیجه مطالعه حاضر نشان داد منطقه یک شهرداری تهران در دو بعد اجتماعی و زیرساختی دارای تاب آوری نسبتاً مناسب و در دو بعد نهادی و اقتصادی دارای تاب آوری نامناسبی می‌باشد. علاوه بر این، نتایج تحلیل در سطح محلات نشان می‌دهد که محلات دربند، زعفرانیه، محمودیه، اراج، چیدر، رستم‌آباد، ازگل، شهرک گل‌ها، شهرک شهید محلاتی، امامزاده قاسم و شهرک نفت در شرایط نامناسب در ابعاد ذهنی و عینی تاب آوری می‌باشند.

واژگان کلیدی: گردشگری، تخریب خلاق، اضطراب، کووید ۱۹، شهر یزد.

## مقدمه

شهرها به عنوان سکونتگاه بیش از ۴/۲۲ میلیارد نفر (UN,2019:9)، در سراسر جهان به طور فزاینده‌ای در معرض مخاطرات گسترده‌ای قرار دارند. کمبود منابع آب، فشار بر منابع طبیعی، از دست رفتن تنوع زیست‌محیطی و تغییرات آب و هوایی تنها بخش اندکی از مخاطرات پیش روی شهرها هستند (Sharifi & Yamagata,2018:3). با توجه به رشد فزاینده شهرنشینی و خسارت‌های فراوان ناشی از مخاطره‌های طبیعی و انسانی به محیط و کالبد سکونتگاه‌های شهری، مفهوم تاب‌آوری برای کاهش آثار مخاطرات، به حوزه‌ای مهم در عرصه مدیریت بحران تبدیل شده است (Omand,2005:14-18). تاب‌آوری در علوم محیطی، روان‌شناسی، علوم اجتماعی و اقتصادی به ترتیب به عنوان ظرفیت اکوسیستم، افراد، جامعه و اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. باین‌حال، مفهوم و معنای اصطلاح شهرهای تاب‌آور بسیار مبهم است. تاب‌آوری در مورد انطباق و کاهش آسیب‌پذیری است. تاب‌آوری ظرفیت هر سیستم برای مواجهه‌شدن با تغییرات خارجی است، درحالی‌که ساختارش، عملکردش و هویتش را حفظ کند. باین‌حال، تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری برای حفظ یا بازگشت سریع به عملکردهای مطلوب در مواجهه با آشفتگی و سازگاری با تغییر اشاره می‌کند (Meerow et al,2016:39). با مطرح‌شدن اصطلاح تاب‌آوری در دهه ۱۹۷۰ میلادی توسط هولینگز؛ مطالعات گسترده‌ای در این حوزه در سراسر جهان انجام گرفته است. امروزه تاب‌آوری تنها محدود به مباحث آکادمیک نیست؛ با ورود آن در اسناد راهبردی شهری در سراسر دنیا، فهم تاب‌آوری، شناسایی ابعاد و شاخص‌های آن و ارتباط آن با انواع گوناگون مخاطرات مورد بررسی قرار گرفته است (Brand & Jax,2007). در جدیدترین مطالعات این حوزه، دو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به سنجش تاب‌آوری در ارتباط با استفاده از اراضی شهری، لی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به مدل‌سازی سیستم‌های پویا برای بهبود تاب‌آوری شهری، فنگ<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به سنجش تاب‌آوری شهری با رویکرد الگوهای چشم‌انداز، واردکر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به توسعه ابزار برای سیاست‌گذاری در مورد تاب‌آوری شهری، مک‌گیل<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) به تاب‌آوری شهری به عنوان رویکردی برای مدیریت شهر، گووینداراجولو<sup>۶</sup> (۲۰۲۰) به تقویت مکانیسم‌های نهادی و مالی برای ایجاد شهرهای تاب‌آور در هند، گنسالوز و ریبرو<sup>۷</sup> (۲۰۲۰) به تاب‌آوری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری، هینزلو و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۲۰) به عملیاتی‌سازی استراتژی‌های تاب‌آوری شهری برای مواجهه با اثرات تغییر اقلیم، ویتالی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۲۰) به برنامه‌ریزی برای ارتقای تاب‌آوری شهر میلان در برابر سیل، آدمیرال و کورنارو<sup>۱۰</sup> (۲۰۲۰) به نقش فضاهای زیرزمینی در ارتقای تاب‌آوری شهری، لیو و سانگ<sup>۱۱</sup> (۲۰۲۰) به بررسی تاب‌آوری شبکه زیرساخت‌های شهری، پولونکو<sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تاب‌آوری سیستم‌های آب شهری، تیلور<sup>۱۳</sup> (۲۰۲۰) به نقش GIS در نمایش

1 Hollings

2 Du

3 Li

4 Feng

5 Wardekker

6 McGill

7 Govindarajulu

8 Gonçalves &amp; Ribeiro

9 Heinzlef

10 Vitale

11 Admiraal &amp; Cornaro

12 Liu &amp; Song

13 Polonenko

14 Taylor

جنبه‌های کیفی تاب‌آوری شهری در برابر سیل و فریمن (و همکاران، ۲۰۲۰) به نقش طراحی شهری در ارتقای تاب‌آوری در شهر مکزیکو پرداخته‌اند. نتایج این مطالعات بیانگر تأثیر معنادار گسترش اراضی شهری و قوانین کاربری زمین بر تاب‌آوری شهری (Du et al, 2020:1)، فقدان درک صحیح و استفاده برنامه‌ریزی نشده از فضاهای زیرسطحی در شهرها و تأثیرات مخرب آن بر تاب‌آوری شهری (Admiraal & Cornaro, 2020:223)، گذار مطالعات تاب‌آوری شهری از کالبد و انرژی به تاب‌آوری حکمروایی و تاب‌آوری اجتماعی-اقتصادی (Li, 2020:1)، لزوم توجه فزاینده به تاب‌آوری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری (Goncalves & Ribeiro, 2020:1)، نیاز به تدوین سازوکارهای مؤثر نهادی و مالی برای ارتقای تاب‌آوری شهرها (Vitale et al, 2020:1) و نقش مؤثر سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات تاب‌آوری شهری (Taylor et al, 2020:1) است. پژوهش‌گران داخلی نیز موضوعاتی از قبیل تاب‌آوری کالبدی و اجتماعی در بافت‌های تاریخی (محمدپور و همکاران، ۱۳۹۹)، استفاده از شاخص‌های تاب‌آوری در مدیریت کلان‌شهرها (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۹)، تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب (میراسدالهی و همکاران، ۱۳۹۹)، تاب‌آوری زیرساخت‌های آب‌رسانی شهری (علوی و همکاران، ۱۳۹۹)، تدوین سناریوهای تاب‌آوری در برابر زلزله (کاظمی، ۱۳۹۸)، نقش کاربری زمین در افزایش تاب‌آوری شهری (بهزادافشار و اکبری، ۱۳۹۸)، مدیریت راهبردی بحران با رویکرد تاب‌آوری شهری (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۸)، راهبردهای ارتقای تاب‌آوری در بافت‌های فرسوده شهری (اسدی عزیزآبادی و همکاران، ۱۳۹۸)، تاب‌آوری در بافت‌های اسکان غیررسمی (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۹)، تاب‌آوری ساختاری-طبیعی کاربری اراضی شهری (جلالیان، ۱۳۹۷) و تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری (کریمی و جلیلی صدرآباد، ۱۳۹۸) را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعات بیانگر ارتباط متقابل میان تاب‌آوری کالبدی و تاب‌آوری اجتماعی (محمدپور و همکاران، ۱۳۹۹: ۹۷)، لزوم توجه فزاینده به ارتقای تاب‌آوری بافت‌های فرسوده و تاریخی شهری (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۸۳)، نیاز به تدوین برنامه‌های اجرایی برای بهبود تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری (علوی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۳۳) و استفاده از شاخص‌ها و مدل‌های مناسب برای سنجش تاب‌آوری شهری (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۹) است. بر این اساس، با توجه به قرارگیری کلان‌شهر تهران در پهنه خطر لرزه‌ای بالا، ساخت‌وساز وسیع در حریم گسل‌ها و مناطق مستعد ناپایداری زمین‌شناختی، گستره وسیع بافت‌های آسیب‌پذیر و فرسوده و ضعف توانمندی عملیاتی برای مدیریت سوانح (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۱۰)، شاخص‌های تاب‌آوری در برابر زلزله در منطقه یک شهر تهران به صورت فضایی مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج این مطالعه می‌تواند راهکارهای لازم برای مدیران شهری به منظور ارتقای تاب‌آوری شهری در برابر زلزله را فراهم سازد.

## مبانی نظری

مفهوم تاب‌آوری در چهار دهه اخیر در رشته‌های مختلف علمی از قبیل بوم‌شناسی و زیست‌شناسی و در سال‌های اخیر در مهندسی، مطالعات شهری و اقتصاد استفاده و توسعه داده شده است. به عنوان مثال، در ادبیات معاصر تغییرات محیطی، مفهوم تاب‌آوری بسیار نزدیک به مدیریت مخاطرات جدید در نواحی شهری از قبیل جهانی‌شدن، تغییر اقلیم، شهرنشینی گسترده، فشارهای جمعیتی و کمبود منابع استفاده شده است (Brunetta et al, 2019:2). در حوزه مخاطرات، تاب‌آوری شهری به عنوان دارایی شهرها برای کاهش اثرات تغییر اقلیم و افزایش ظرفیت انطباق شهرها در مواجهه با رویدادهای شدید تعریف شده است (Davoudi et al, 2009:5). به عبارت دیگر، چالش‌های جدید شهری، فشارهای فراوانی را بر شهرها وارد می‌کند؛ به گونه‌ای که مفهوم تاب‌آوری شهری به عنوان یک لنز مهم و یک واکنش سیاسی در عصر نگرانی

عمومی در مورد بلایا و خطرات پدید آمده است (Hayward, 2013:122). بر این اساس، شهرها نیاز فوری به تبیین بیشتر معنای تاب‌آوری شهری دارند؛ این مسئله فراتر از تجمیع ساده رویکردهای آکادمیک است و نیاز به درکی جدید برای ادغام سیستماتیک ابعاد مختلف فردی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، سیاسی و زیرساختی دارد (Brunetta et al, 2019:2). علی‌رغم گذشت بیش از چهار دهه از انجام تحقیقات اولیه در مورد تاب‌آوری، هنوز این مفهوم فاقد یک درک فراگیر و عملیاتی در حوزه‌های مختلف علمی و از جمله مدیریت سوانح طبیعی است. بسیاری از تناقضات موجود بر سر معنای تاب‌آوری از تمایلات شناختی، روش‌های متدولوژیک و تفاوت‌های مفهومی بنیادی موجود و همچنین دیدگاه‌هایی که بر تحقیق در سیستم‌های اکولوژیکی، اجتماعی یا ترکیبی از هر دو تمرکز می‌کنند، ناشی می‌شود. باین‌حال، تعاریف ارائه‌شده شامل یک مسیر پایدار از عملکرد سالم پس از بروز یک سانحه طبیعی است؛ یک تلاش آگاهانه برای حرکت روبه‌جلو در شیوه‌ای روشن‌گرانه و یکپارچه و یک تجربه به‌دست‌آمده از یک شرایط نامطلوب، ظرفیت یک سیستم پویا برای انطباق موفقیت‌آمیز اختلالاتی که زنده ماندن یک سیستم و رشد آن را تهدید می‌کند و فرایندی برای مهار منابع در زمان وقوع سوانح طبیعی به‌منظور حفظ رفاه جامعه است (Buckle, 2001:55). تاب‌آوری دارای ابعاد و شاخص‌های مختلفی است که تشخیص یک جامعه تاب‌آور از یک جامعه غیر تاب‌آور را از طریق بررسی و سنجش و مقایسه ممکن می‌سازد. اولین مؤلفه، تاب‌آوری کالبدی است. تاب‌آوری کالبدی عمدتاً دربرگیرنده مؤلفه‌های فرم شهری شامل کاربری زمین، شبکه حرکت و دسترسی، فضای باز عمومی، همچنین منظر شهری و فرم کالبدی می‌باشند. دومین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است. تاب‌آوری اجتماعی به‌عنوان توانایی گروه‌ها و یا جوامع برای مقابله با تنش‌های خارجی و اختلالات در مواجهه با تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی تعریف می‌شود. تاب‌آوری اجتماعی، توان یک اجتماع برای برگشت به تعادل یا پاسخ مثبت به مصیبت‌ها است. سومین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اقتصادی است. در اقتصاد، تاب‌آوری به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات به‌طوری‌که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات ناشی از مخاطرات سازد، تعریف می‌شود. چهارمین مؤلفه تاب‌آوری، بعد نهادی یا حکومتی است. تاب‌آوری نهادی یا حکومتی به نقش دولت و نهادهای وابسته به یاری در ساختن جوامع تاب‌آور گفته می‌شود. شناخت نیازهای حکومتی و مسئولیت‌های دولت در هر سطحی، به‌منظور آسان کردن یا جلوگیری کردن از ساخت جامعه تاب‌آور ضروری است (ابدالی و همکاران، ۱۳۹۸:۱۳۱). یکی دیگر از جنبه‌های بسیار اساسی در مطالعات و تحقیقات مرتبط با تاب‌آوری و اجتماعات تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی، دست پیدا کردن به شیوه مناسب از سنجش میزان تاب‌آوری است. از آنجایی که همه تحقیقات مربوط به مخاطره و سوانح طبیعی در جهت بهبود علمی و فناوری و به‌منظور کاهش خطر سوانح گام برمی‌دارند، به علت ماهیت چندوجهی تاب‌آوری - که شامل ابعاد اکولوژیکی، اقتصادی، نهادی و اجتماعی است، گذر از چارچوب‌های مفهومی به ارزیابی آن پیچیده و چالش‌برانگیز شده است. از آنجایی که مدل‌های تاب‌آوری به بررسی انعطاف‌پذیری جوامع برای کاهش آسیب‌پذیری در مقابل پیامدهای مخاطرات می‌پردازد، لازم است این مدل‌ها مورد مطالعه و تحلیل قرار گیرند. تاکنون، محققان مدل‌های متعددی پیشنهاد کرده‌اند که هر یک به جنبه‌هایی خاص از تاب‌آوری در برابر سوانح پرداخته‌اند (رفعیان و همکاران، ۱۳۸۹:۳۲). مهم‌ترین مدل‌های مورداستفاده برای سنجش تاب‌آوری شامل مدل شاخص خط مبنا، مدل توبین، مدل خطی-زمانی دیویس، مدل ارزیابی هائیتی، چارچوب تاب‌آوری مخاطرات FEMA<sup>۱</sup>، چارچوب توسعه تاب‌آوری جوامع NIST<sup>۲</sup> و مدل ResilUS می‌باشد. باین‌حال، در مطالعه حاضر با ترکیب مدل‌های ذکرشده و تلفیق دو بعد عینی و ذهنی به سنجش و تحلیل فضایی شاخص‌های تاب‌آوری شهری پرداخته می‌شود.

1 . The Federal Emergency Management Agency

2 . National Institute of Standards and Technology

## روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر شیوه کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. در حوزه عینی تاب‌آوری شهری، داده‌های حاصل از سرشماری سال ۱۳۹۵ مورد استفاده قرار گرفته است. به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز تحقیق در حوزه ذهنی، از پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شده است. این پرسش‌نامه حاوی ۱۰۹ سؤال در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی است. سؤالات عمدتاً به صورت بسته و در طیف لیکرت ۵ مقیاسی طراحی شده‌اند. متغیرهای مربوط به ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی تاب‌آوری شهری در جدول شماره ۱ ارائه شده است. به منظور سنجش اعتبار درونی، ابتدا از روش اعتبار محتوا برای افزایش اعتبار پرسش‌نامه استفاده شده است. در این روش، با استفاده از مقیاس‌های آزمون شده در پژوهش‌های مرتبط و نظرخواهی از استادان و کارشناسان، گام اول برداشته شد. سپس پرسش‌نامه تدوین شده طی دو مرحله مقدماتی و نهایی پر شد و با بررسی پاسخ‌های به دست آمده از ۴۰ پرسش‌نامه و انجام محاسبات آماری مناسب، پرسش‌نامه نهایی تدوین گردید. به منظور سنجش پایایی ابزار تحقیق از آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن در تحقیق حاضر برابر ۰/۸۵ بوده است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام خانوارهای ساکن در منطقه یک شهر تهران می‌باشد که تعداد آن‌ها در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۴۰۱۶۸ خانوار بوده است. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران معادل ۳۸۳ خانوار برآورد شده است. نوع نمونه‌گیری نیز به صورت نمونه‌گیری فضایی می‌باشد. در این روش منطقه یک در مجموع به ۵۰۰ واحد فضایی (به شکل سلول با مساحت برابر) تقسیم شد و پس از خارج کردن سلول‌های فاقد جمعیت، ۳۸۳ خانوار به واحدهای فضایی باقیمانده بر اساس تعداد جمعیت، تعمیم یافت. پس از جمع‌آوری داده‌های ذهنی در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی و ورود آن‌ها به نرم‌افزار SPSS، تحلیل توصیفی شامل فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد مورد استفاده قرار گرفت. سپس برای تحلیل استنباطی از آزمون T استفاده شد. آزمون T تک نمونه‌ای زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که یک نمونه از جامعه داریم و می‌خواهیم میانگین آن را با حالت معمول، استاندارد و یا حتی یک عدد فرضی و مورد انتظار مقایسه کنیم (منصورفر، ۱۳۸۴: ۲۰۰). در نهایت اطلاعات مسکن از نتایج سرشماری استخراج و در واحدهای فضایی محاسبه شده است. نتایج حاصل از پرسش‌نامه (بعد ذهنی) و داده‌های سرشماری مسکن (نتایج عینی) پس از تحلیل فضایی روی هم گذاری شده و نتایج حاصل از ابعاد عینی و ذهنی تاب‌آوری شهری با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS مورد تحلیل فضایی قرار گرفته و خوشه‌های تاب‌آوری در سطح محلات محاسبه گردید.

جدول شماره ۱. متغیرهای مورد استفاده برای سنجش تاب‌آوری در منطقه یک شهر تهران

ابعاد	تعریف	شاخص‌ها
تفاوت	از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع، در واکنش مثبت نشان دادن، انطباق با تغییرات و حفظ رفتار سازگارانه و باز توانی یافتن از سوانح به دست می‌آید؛ که می‌توان آن را از طریق بهبود ارتباطات، آگاهی از خطر، آمادگی، توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت سوانح و بیمه جهت کمک به فرایند بازیابی ارتقا داد.	جمعیت، تعداد خانوار، بعد خانوار، تراکم جمعیتی، میانه سنی جمعیت، ساختار جنسی جمعیت، سرپرست خانوار، درصد زنان مجرد، درصد زنان بی‌همسر، نسبت طلاق، درصد جمعیت معلول، میزان مشارکت شهروندان، حس تعلق به مکان، مهاجرت، آموزش، نسبت جمعیت با تحصیلات عالی به جمعیت بی‌سواد، نرخ باسوادی، درک محلی از خطر، درصد سالخوردگان، درصد جمعیت معلول، مهارت‌های زبان انگلیسی، جمعیت بومی، نسبت وابستگی، آموزش، آگاهی و درس پذیری از تجارب گذشته، واکنش اضطراری در برابر زلزله، ارتباط محلی، رضایت از محل سکونت، آینده‌نگری در برابر سوانح، نیروهای آموزش دیده و داوطلب
تاب‌آوری	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به طوری که آن‌ها را قادر به کاهش خسارات بالقوه ناشی از سوانح سازد؛ بیشتر بعد قابلیت حیات اقتصادی جوامع را نشان می‌دهد	امنیت، درآمد دریافتی مستمر، اموال آسیب‌پذیر در برابر زلزله، میزان پس‌انداز، پایداری و ثبات اقتصادی، وضعیت اشتغال، منابع درآمد، مالکیت ساختمان، بیمه، پس‌اندازهای و سرمایه‌های خانوارها، حمایت مالی نهادها در زمان وقوع زلزله، آسیب‌پذیری منابع تأمین شغل، امنیت شغل، نرخ اشتغال مردان، نرخ اشتغال زنان، بار تکفل، ملکیت خودرو به ازای جمعیت، نرخ بیکاری، جمعیت وابسته
تاب‌پذیری	حاوی ویژگی‌های مرتبط با تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب‌آوری به‌وسیله	آموزش و آگاهی از ضوابط و ایمنی مسکن، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی‌های فیزیکی نهادها نظیر تعداد نهادهای محلی، دسترسی به اطلاعات، اعتماد به قوانین و مقررات، تعامل نهادهای

طرفیت جوامع برای کاهش خطر، اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر، برای ایجاد پیوندهای سازمانی و بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی در یک جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

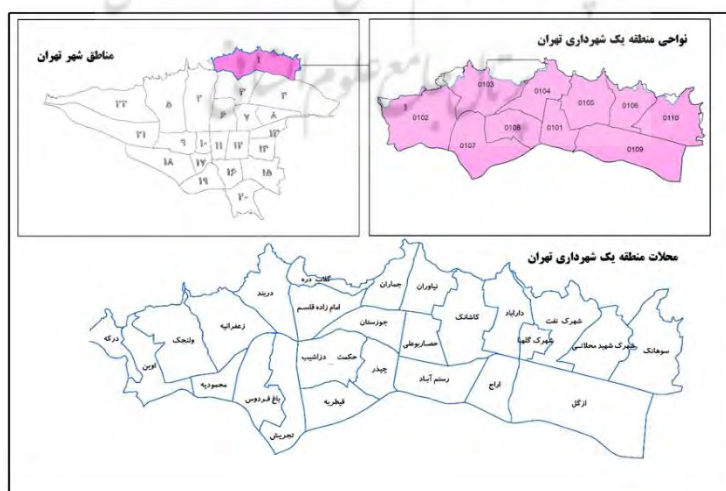
ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی از سانحه نظیر پناهگاه، واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی مثل خطوط لوله، جاده‌ها و وابستگی آن‌ها به زیرساخت‌های دیگر می‌شود.

تعداد شریان‌های اصلی، نوع مسکن، جنس مصالح، مقاومت بنا، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت، نوع ساخت‌وساز، اسکان موقت، استحکام خدمات عمومی، کیفیت کوچه و معابر، فضای باز ساختمان‌های محل سکونت، فضای سبز، تراکم محیط ساخته‌شده، دسترسی به خدمات، دسترسی به نهادهای امداد رسانی، گسل‌ها، نزدیک بودن به نواحی مخاطره‌آمیز

reference: Norris,2008:136; Morrow,2008:4; Sherrib et al., 2010:237; Peek and stough,2010:1266, Nadarajan et al., 2013:407; Ernstson et al.,2011:11; Chandra et al., 2011:15; Plough et al., 2013:4; Pietrzak et al., 2012:2; Springgate et al., 2014:4; Pingali et al., 2005:9; Sutton and Tobin,2012:4; Wolff and Haveman,2005:193; Pendall et al., 2012: 283; Wein and Rose,2011: 562; Walsh,2007:211; cutter,2008:601

### محدوده مورد مطالعه

منطقه یک شهر تهران و حریم آن دارای مساحتی حدود ۱۸۱ کیلومتر مربع است. بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیت منطقه یک شهر تهران برابر ۴۹۴ هزار نفر است. منطقه یک شهر تهران از سمت غرب با منطقه ۲، از جنوب با منطقه ۳ و از سمت شرق با منطقه ۴ هم‌جوار می‌باشد. منطقه یک شهر تهران از طرف شمال محدود به ارتفاعات ۱۸۰۰ متری دامنه جنوبی کوه‌های البرز، از جنوب به بزرگراه شهید چمران حدفاصل دو راهی هتل آزادی و بزرگراه مدرس و پل آیت‌الله صدر و از غرب به اراضی رودخانه درکه و از شرق نیز به انتهای بزرگراه ارتش، کارخانه آسفالت و منبع نفت شمال شرق تهران محدود می‌شود (شکل ۱). منطقه یک شهر تهران شامل ۱۰ ناحیه و ۲۶ محله است. این منطقه در معرض خطر گسل شمال تهران واقع شده است. این گسل جز گسل‌های اصلی با قابلیت ایجاد زلزله‌ای با قدرت بالای ۷ ریشتر است. گسل شمال تهران با طول ۷۵ کیلومتر از شمال شرقی‌ترین نقطه تهران، از لشکرک و سوهانک شروع شده تا فرحزاد و حصارک و بعد از آن به سوی غرب امتداد می‌یابد. این گسل در مسیر خود، نیوران، تجریش، زعفرانیه، الهیه و فرمانیه را در برمی‌گیرد. بر این اساس، منطقه یک شهر تهران به‌عنوان یکی از مناطق با خطر لرزه‌ای بالا به‌منظور سنجش شاخص‌های تاب‌آوری انتخاب شده است (مرکز مطالعات و زیست‌محیطی تهران بزرگ، ۱۳۸۰).



شکل شماره ۱. محدوده مورد مطالعه

### بحث و یافته‌ها

#### بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری



به‌منظور تحلیل بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری ۲۵ معرف ذهنی و ۱۵ معرف عینی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تحلیل نشان داد که بالاترین امتیاز در بعد ذهنی به ترتیب مربوط به معرف‌های تمایل به اقامت بیشتر در محله، میزان توجه به کیفیت مسکن و رضایت از محل زندگی و پایین‌ترین امتیاز به ترتیب مربوط به معرف‌های غیرمحمول بودن وقوع زلزله در شهر تهران، همفکری و مشارکت محلی و میزان ارتباط همسایگی نزدیک است. شاخص نهایی تاب‌آوری اجتماعی در بعد ذهنی حاصل تلفیق ۲۵ معرف است که از طریق پیمایش خانوار در سطح منطقه یک شهرداری تهران به‌دست‌آمده است. میانگین امتیازات پاسخگویان در بعد اجتماعی در طیف لیکرت ۵ مقیاسی برابر ۳/۱۳ است. ارزش آماره T برای بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری برابر ۵/۵۹۸- می‌باشد. بنابراین، با توجه به نتایج حاصل از آزمون T، می‌توان با سطح اطمینان ۹۹٪ اظهار نمود که منطقه یک شهر تهران بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بعد اجتماعی دارای وضعیت مناسبی می‌باشد (جدول ۲).

جدول شماره ۲. نتایج آزمون T تک‌نمونه‌ای برای بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری

T آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	میانگین اختلافات	مقدار آزمون = ۳	
				فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلافات	
				Lower	Upper
-۵/۵۹۸	۳۸۲	۰/۰۰۰	-۰/۱۱۸۰۲	-۰/۱۵۹۵	-۰/۰۷۶۶

### بعد نهادی تاب‌آوری شهری

برای تحلیل بعد نهادی تاب‌آوری شهری از ۲۰ معرف ذهنی استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که معرف‌های میزان رضایت ساکنان از عملکرد آتش‌نشانی، اعتماد به قوانین برای حفظ نظم و رضایت ساکنان از عملکرد اورژانس دارای بیشترین امتیاز و معرف‌های کارایی و آمادگی شورا و شهرداری، میزان بیان خواسته‌های ساکنان به مسئولین و میزان اعمال نظرات و مشارکت ساکنان دارای کمترین امتیاز می‌باشند. شاخص نهایی در بعد نهادی حاصل تلفیق ۲۰ معرف است که از طریق پیمایش خانوار در سطح منطقه یک شهرداری تهران به‌دست‌آمده است. میانگین امتیازات پاسخگویان در بعد اجتماعی در طیف لیکرت ۵ مقیاسی برابر ۲/۵۵ می‌باشد. ارزش آماره T برای بعد نهادی تاب‌آوری شهری نیز برابر ۱۶/۳۱ است. بنابراین، با توجه به نتایج حاصل از آزمون T، می‌توان با سطح اطمینان ۹۹٪ اظهار نمود که منطقه یک شهر تهران بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بعد نهادی دارای وضعیت نامناسبی می‌باشد (جدول ۳).

جدول شماره ۳. آزمون T تک‌نمونه‌ای برای بعد نهادی تاب‌آوری شهری

T آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	میانگین اختلافات	مقدار آزمون = ۳	
				فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلافات	
				Lower	Upper
۱۶/۳۰۹	۳۸۲	۰/۰۰۰	۰/۴۴۸۷۸	۰/۳۹۴۷	۰/۵۰۲۹

### بعد زیرساختی تاب‌آوری شهری

به‌منظور تحلیل بعد زیرساختی تاب‌آوری شهری از ۲۰ معرف ذهنی و ۴ معرف عینی استفاده شد. نتایج تحلیل نشان داد که در بعد ذهنی، معرف‌های رضایت از کیفیت سرویس‌دهی خطوط تلفن همراه، رضایت از کیفیت خدمات مخابراتی و رضایت از کیفیت برق و تأسیسات برقی به ترتیب دارای بیشترین امتیاز و معرف‌های دسترسی به نقشه مسیر و محل تخلیه جمعیت، دسترسی به محل اسکان موقت و میزان دسترسی به نهادهای امدادگران دارای پایین‌ترین امتیاز

می‌باشند. شاخص نهایی تاب‌آوری در بعد زیرساختی حاصل تلفیق ۲۰ معرف است که از طریق پیمایش خانوار در سطح منطقه یک شهرداری تهران به‌دست‌آمده است. میانگین امتیازات پاسخگویان در بعد زیرساختی در طیف لیکرت ۵ مقیاسی برابر ۳/۰۷ است. ارزش آماره T برای بعد زیرساختی تاب‌آوری شهری نیز برابر ۳/۱۳۷- می‌باشد. بنابراین، بر اساس نتایج حاصل از آزمون T، می‌توان با سطح اطمینان ۹۹٪ اظهار نمود که منطقه یک شهر تهران بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بعد زیرساختی دارای وضعیت نسبتاً مناسبی می‌باشد (جدول ۴).

جدول شماره ۴. آزمون T تک‌نمونه‌ای برای بعد زیرساختی تاب‌آوری شهری

T آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	میانگین اختلافات	فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلافات	
				Lower	Upper
-۰.۳/۱۳۷	۳۸۲	۰/۰۰۲	-۰/۰۷۴۳۴	-۰/۱۲۰۹	-۰/۰۲۷۷

### بعد اقتصادی تاب‌آوری شهری

در تحلیل بعد اقتصادی تاب‌آوری شهری از ۱۰ معرف ذهنی و ۷ معرف عینی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که بالاترین امتیاز به ترتیب مربوط به معرف‌های اموال آسیب‌پذیر در برابر زلزله و میزان امنیت محله و پایین‌ترین امتیاز به ترتیب مربوط به معرف‌های تحت پوشش بیمه بودن ساکنان در برابر زلزله و امید به حمایت نهادهای مالی در زمین وقوع زلزله است. شاخص نهایی در بعد اقتصادی حاصل تلفیق ۱۰ معرف است که از طریق پیمایش خانوار در سطح منطقه یک شهرداری تهران به‌دست‌آمده است. میانگین امتیازات پاسخگویان در بعد اقتصادی در طیف لیکرت ۵ مقیاسی برابر ۱/۴۸ است. ارزش آماره T برای بعد اقتصادی تاب‌آوری شهری نیز برابر ۲۹/۶۷- می‌باشد. بنابراین، بر اساس نتایج حاصل از آزمون T، می‌توان با سطح اطمینان ۹۹٪ اظهار نمود که منطقه یک شهر تهران بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بعد اقتصادی دارای وضعیت نامناسبی می‌باشد (جدول ۵).

جدول شماره ۵. آزمون T تک‌نمونه‌ای برای بعد اقتصادی تاب‌آوری شهری

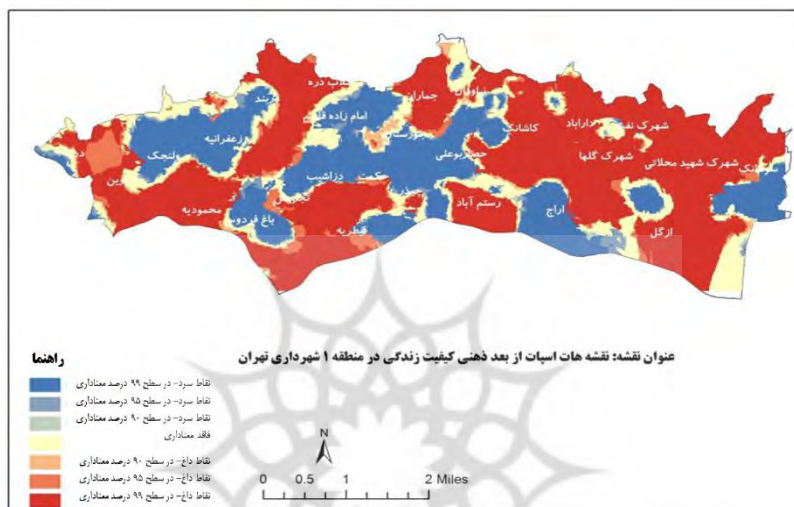
T آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	میانگین اختلافات	فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلافات	
				Lower	Upper
۲۹/۶۷۰	۳۸۲	۰/۰۰۰	۰/۵۲۴۸۰	۰/۴۹۰۰	۰/۵۵۹۶

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌های تاب‌آوری شهری در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی می‌توان بیان نمود که منطقه یک شهر تهران بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری شهری در دو بعد اجتماعی و زیرساختی دارای وضعیت نسبتاً مناسبی بوده و در دو بعد نهادی و اقتصادی دارای وضعیت نامناسبی می‌باشد.

### تحلیل فضایی تاب‌آوری در بعد ذهنی

تاب‌آوری ذهنی با چهار بعد اجتماعی، نهادی، اقتصادی و زیرساختی و با استفاده از ۷۵ معرف در منطقه یک شهرداری تهران مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات به‌دست‌آمده در بعد ذهنی حاکی از آن است که بیشتر محلات منطقه یک در وضعیت نامطلوب تاب‌آوری قرار دارند. در بین ۲۶ محله منطقه یک شهرداری تهران، محله ولنجک، باغ فردوس و زعفرانیه به دلیل فضای باز و دسترسی مناسب به خدمات عمومی و امداد رسانی و همچنین دسترسی به معابر اصلی برای تخلیه محله در زمان وقوع زلزله و همچنین خدمات‌رسانی مطلوب‌تر به سطح محلات، شرایط تاب‌آورتری نسبت به گلاب

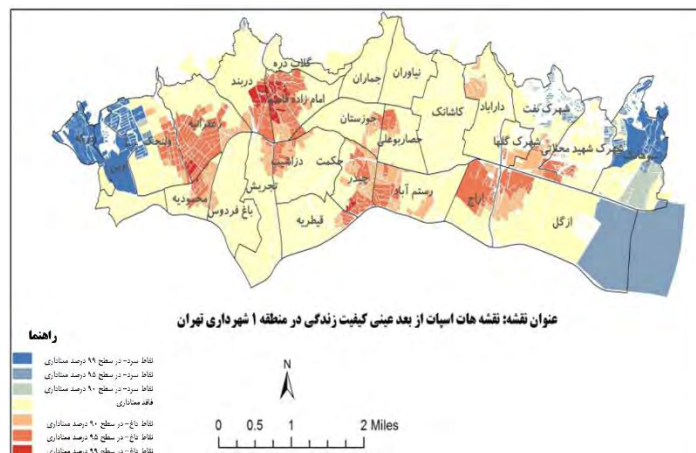
دره، درکه و اوین دارد. محلات دزاشیب، امامزاده قاسم، حصار بوعلی و قسمت‌هایی از چیذر و قیطره به دلیل وجود ساکنان قدیمی و همچنین آموزش مداوم و وضعیت اقتصادی مناسب، در شرایط بحرانی زلزله بهتر از محلات دیگر می‌توانند، عمل کنند. محله اراج و قسمت‌هایی از سوهانک و ازگل به دلیل فضای باز و همچنین دسترسی به نهادهای امداد رسانی و خدمات درمانی، شرایط مناسب‌تری نسبت به محلاتی مانند شهرک گل‌ها و دارآباد دارند. در منطقه یک به دلیل تفاوت بسیار زیاد درون محله‌ای، تضاد بسیار زیادی را می‌توان درون محلات مشاهده کرد؛ به طوری که در قسمت‌های شمالی درکه، دربند و گلاب دره محلات در شرایط نامناسبی قرار دارند، ولی در قسمت‌های پایینی محلات، شرایط تاب‌آوری مناسب‌تری را می‌توان مشاهده نمود.



شکل شماره ۲. نقشه لکه‌های داغ بعد زلزله تاب‌آوری در منطقه یک شهرداری تهران

### تحلیل فضایی تاب‌آوری در بعد عینی

تاب‌آوری عینی با ۳ بعد اجتماعی، اقتصادی و زیرساختی و ۲۹ معرف مورد بررسی قرار گرفته است. محلات اوین، درکه و قسمت‌هایی از ولنجک و سوهانک به دلیل جمعیت کم، پایین بودن تراکم جمعیتی، پایین بودن نسبت وابستگی جمعیت، بالا بودن میزان تحصیلات عالی به جمعیت بی‌سواد، پایین بودن بعد خانوار و مالکیت بیشتر نسبت به سایر محلات تاب‌آورتر می‌باشند. محلات امامزاده قاسم، دربند، زعفرانیه، ولنجک، دزاشیب، محمودیه، چیذر، اراج، قسمت‌هایی از شهرک محلاتی، ازگل، شهرک گل‌ها، رستم‌آباد و شهرک نفت به دلیل بافت قدیمی، بالا بودن بعد خانوار، بالا بودن تراکم جمعیت و بالا بودن جمعیت وابسته در شرایط نامناسب تاب‌آوری قرار دارند (شکل ۳).



شکل شماره ۳. نقشه لکه‌های داغ بعد عینی تاب‌آوری در منطقه یک شهرداری تهران

### نتیجه‌گیری

اغلب شهرها محل تراکم بسیار زیاد جمعیت و پدیده‌های انسان‌ساخت هستند؛ به همین دلیل، در صورت نبود آمادگی برای مقابله در برابر بلایا، در صورت وقوع بلایا خسارات جانی و مالی بسیاری را متحمل می‌شوند. از طرف دیگر، اینکه مردم چگونه برای مقابله، واکنش و فائق آمدن بر فشار طبیعی، فشار تکنولوژی و یا هرگونه فشار زیاد، مهیا شوند، مرتبط با این موضوع است که پس از وقوع یک بلای بزرگ آن جامعه به چه میزان قادر است که خود را به حالت اول بازگرداند (امیری و همکاران، ۱۳۹۶:۱۳۷). با توجه به بررسی دوره‌های بازگشت زلزله‌های بزرگ در تهران، در آینده نزدیک باید انتظار زلزله‌ای با شدت بالا در مقیاس بیشتر را داشت. هم‌چنین با توجه به مطالعات انجام‌شده، منطقه یک شهرداری تهران یکی از مناطق آسیب‌پذیر شهر تهران است که این مسئله، تحلیل و بررسی میزان تاب‌آوری منطقه یک را در ابعاد مختلف اجتماعی، نهادی، زیرساختی و اقتصادی ضروری می‌سازد. نتایج تحلیل شاخص‌های تاب‌آوری شهری در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی با تلفیق ابعاد عینی و ذهنی نشان داد که در بعد اجتماعی بالاترین امتیاز مربوط به رضایت از محل زندگی، تمایل به اقامت بیشتر، توجه به کیفیت مسکن و کم‌ترین میزان امتیاز مربوط به آموزش، ارتباط همسایگی و همراهی محلی و مشارکت می‌باشد. در بعد نهادی بالاترین امتیاز مربوط به اعتماد به قوانین برای حفظ نظم و رضایت از عملکرد آتش‌نشانی و اورژانس می‌باشد و در مقابل کم‌ترین امتیاز مربوط به میزان اعمال نظر شهروندان از سوی نهادهای نهادی و دولتی، اعتماد به نهادهای محلی و دولتی، آگاهی از وجود گروه‌های امداد محله، اعتماد به نهاد و میزان جوابگویی نهادهای خدماتی است. در بعد اقتصادی بالاترین امتیاز مربوط به اموال آسیب‌پذیر و کم‌ترین امتیاز مربوط به میزان پس‌انداز و حمایت نهادها می‌باشد. در بعد زیرساختی بالاترین امتیاز مربوط به کیفیت خدمات و دسترسی به خدمات آموزشی و در مقابل کمترین امتیاز معطوف به میزان دسترسی به محوطه باز و نقشه تخلیه است. منطقه بر اساس وضعیت تاب‌آوری در ۵ طبقه شامل کاملاً تاب‌آور، نسبتاً تاب‌آور، تاب‌آور، تاب‌آوری پایین و عدم تاب‌آوری تقسیم شد. نتایج حاصل از ابعاد چهارگانه تاب‌آوری نشان‌دهنده این است که محلات، توان تاب‌آوری متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند. هم‌چنین، هر یک از شاخص‌های تاب‌آوری با توجه به موقعیت و ویژگی‌های متفاوت اقتصادی، اجتماعی، نهادی و زیرساختی با هم فرق می‌کنند. میانگین امتیاز در بعد اجتماعی ۲/۸۸ می‌باشد که نشان‌دهنده در حال تاب‌آور شدن محلات منطقه در بعد اجتماعی می‌باشد. میانگین امتیاز بعد نهادی برابر با ۳/۴۵ می‌باشد که نشان‌دهنده عدم رضایت ساکنان منطقه از عملکرد نهادهای دولتی و محلی می‌باشد. در بعد اقتصادی مهم‌ترین مؤلفه‌ها میزان آسیب‌پذیری منابع تأمین شغل، امنیت شغل، مالکیت می‌باشد. میانگین امتیاز بعد اقتصادی برابر با ۳/۵۲ می‌باشد که این

امتیاز نشانه آسیب‌پذیری اقتصادی می‌باشد و از لحاظ تاب‌آوری در شرایط نسبتاً نامناسبی قرار دارد. میانگین امتیاز بعد زیرساختی برابر با ۲/۹۲ می‌باشد که این میزان نشانه در حال تاب‌آور شدن منطقه می‌باشد. کیفیت ساختمان‌ها در منطقه یک به دلیل قدیمی بودن این محلات در شرایط نامناسبی قرار دارد. محلاتی مانند چیذر، درکه، دربند و قیطریه به دلیل وجود ساختمان‌های فرسوده و قدیمی شرایط نامناسب‌تری نسبت به محلات دیگر دارند. هم‌چنین بلندمرتبه‌سازی در سطح محلات موجب تراکم جمعیت و از بین بردن فضای بازمی‌گردد که این پارامتر نیز موجب افزایش آسیب‌پذیری و کاهش تاب‌آوری می‌شود. تحلیل فضایی تلفیق ابعاد عینی و ذهنی به‌منظور شناسایی لکه‌های داغ در منطقه یک مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که محلات دربند، زعفرانیه، محمودیه، اراج، چیذر، رستم‌آباد، ازگل، شهرک گل‌ها، شهرک شهید محلاتی، امامزاده قاسم و شهرک نفت در شرایط نامناسب ابعاد ذهنی و عینی تاب‌آوری قرار دارند.

### پیشنهادها

- ❖ افزایش آموزش و آگاهی ساکنان جهت آمادگی در برابر زلزله و موقعیت تهران،
- ❖ افزایش کیفیت خدمات عمومی مانند بیمارستان و مدارس منطقه ۱ شهرداری تهران،
- ❖ دخالت مردم در تصمیم‌گیری‌های محله از سمت شهرداری منطقه ۱ تهران،
- ❖ افزایش آگاهی ساکنان محله نسبت به ضوابط ساختمان و اطلاعات خطر،
- ❖ افزایش آگاهی ساکنان محله نسبت به گروه‌های امداد محله‌ای،
- ❖ افزایش مشوق‌های مالی برای مقاوم‌سازی و نوسازی مسکن برای محلات فرسوده منطقه ۱ شهر تهران،
- ❖ افزایش فضای باز در سطح محله برای اسکان موقت و پناه‌گیری،
- ❖ جلوگیری از بلندمرتبه‌سازی در محلات متراکم و خیابان‌های با عرض کم،
- ❖ نوسازی بافت فرسوده محلاتی مانند دربند، درکه، چیذر،
- ❖ افزایش کیفیت خدمات شهری در محلات منطقه ۱ شهرداری تهران،
- ❖ تشویق پس‌انداز ساکنان برای شرایط بحرانی،
- ❖ ایجاد گروه‌های محله‌ای جهت همبستگی و ارتباط بیشتر ساکنان با یکدیگر،

### تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

### منابع

- (۱) ابدالی، یعقوب؛ پوراحمد، احمد؛ امینی، میلاد؛ خندان، اسحاق (۱۳۹۸) بررسی و مقایسه تاب‌آوری اجتماعات از پیش ایجاد شده و اجتماعات برنامه‌ریزی شده به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه موردی: شهر نورآباد و مسکن مهر شهر نورآباد، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۸، شماره ۱۱۰، صص. ۱۶۱-۱۴۷.
- (۲) اسدی عزیزآبادی، مهسا؛ زیاری، کرامت‌الله؛ وطن‌خواهی، محسن (۱۳۹۸) تبیین راهبردهای تاب‌آوری در بافت‌های فرسوده شهری (نمونه موردی: بافت فرسوده شهر کرج)، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره ۱۰، شماره ۳۹، صص. ۵۰-۳۳.
- آ امان‌پور، سعید؛ حسینی، امینی، حسن؛ عبادی، حسین (۱۳۹۸) تبیین مدیریت راهبردی بحران با رویکرد تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر اهواز)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، دوره ۸، شماره ۳۰، صص. ۱۸۳-۲۰۹.
- (۴) امیری، محمدجواد؛ سپهرزاد، بهناز؛ معرب، یاسر؛ صالحی، اسماعیل (۱۳۹۶) ارزیابی تاب‌آوری ساختاری - طبیعی کاربری اراضی شهرها (نمونه موردی: منطقه ۱ تهران)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۳۲، شماره ۱، صص. ۱۳۷-۱۴۸.
- (۵) بهزادافشار، کتابیون و اکبری، پرویز (۱۳۹۸) تبیین و تحلیل معیارهای کاربری برنامه‌ریزی زمین در کاهش خطر زلزله جهت

- افزایش تاب‌آوری شهری (نمونه موردی: شهر سنندج)، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۱، شماره ۲، صص. ۳۵۷-۳۴۱.
- (۶) جلالیان، سید اسحاق (۱۳۹۷) ارزیابی تاب‌آوری ساختاری-طبیعی کاربری اراضی شهری (مورد مطالعه: منطقه ۴ کلان‌شهر تهران)، فصلنامه شهر پایدار، دوره ۱، شماره ۴، صص. ۱۲۲-۱۰۹.
- (۷) حاتمی‌نژاد، حسین؛ حیدری، اصغر؛ نجفی، اسماعیل؛ ایزدی، بنت‌الهدی (۱۳۹۹) پایش و اولویت‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری در بافت‌های اسکان غیررسمی (مورد مطالعه: محله سهرابیه کرج)، فصلنامه شهر پایدار، دوره ۳، شماره ۲، صص. ۹۹-۷۷.
- (۸) رضایی، محمدرضا؛ رفیعیان، مجتبی؛ حسینی، سید مصطفی (۱۳۹۴) سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: محله‌های شهر تهران)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۷، شماره ۴، صص. ۶۳۳-۶۰۹.
- آ رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، علی؛ پرهیزگار، اکبر؛ شایان، سیاوش (۱۳۸۹) تبیین مفهومی تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع‌محور، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۵، شماره ۴، صص. ۴۱-۱۹.
- (۱۰) علوی، سید محسن؛ مسعود، محمد؛ کریمی، اسدالله (۱۳۹۹) تاب‌آوری زیرساخت آب‌رسانی شهری: با رویکرد تحلیل زمانی در راستای بازیابی عملکرد خطوط آب‌رسانی به شهروندان (مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۵۲، شماره ۲، صص. ۵۵۰-۵۳۳.
- (۱۱) کاظمی، نسرين (۱۳۹۸) تدوین سناریوهای تاب‌آوری در برابر زلزله بر مبنای پیوندهای روستایی-شهری، مسکن و محیط روستا، دوره ۳۸، شماره ۱۶۶، صص. ۱۵۲-۱۳۷.
- (۱۲) کریمی، فاطمه و جلیلی صدرآباد، سمانه (۱۳۹۸) بررسی جایگاه شاخص‌های تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری در فرایند چرخه‌ای تاب‌آوری و درهم‌کنش آن‌ها از نظر متخصصان، شهر ایمن، دوره ۲، شماره ۸، صص. ۶-۱.
- (۱۳) محمدپورلیما، نغمه؛ بندرآباد، علیرضا؛ ماجدی، حمید (۱۳۹۹) تاب‌آوری کالبدی و اجتماعی محلات مسکونی بافت تاریخی (نمونه موردی: منطقه ۱۲ تهران)، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۲، شماره ۲، صص. ۹۷-۱۱۶.
- (۱۴) مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ (۱۳۸۰) مطالعه طرح ریز پهنه‌بندی تهران بزرگ، گزارش نهایی.
- (۱۵) منصورفر، کریم (۱۳۸۴) روش‌های آماری، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- (۱۶) میراسدالهی، شمسی‌سادات؛ متولی، صدرالدین؛ جانباز قبادی، غلامرضا (۱۳۹۹) تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: شهر گرگان)، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۲۰، شماره ۵۹، صص. ۱۵۵-۱۳۷.
- (۱۷) نوروزی، وحید؛ عباسپور، مجید؛ احمدی، آیدا (۱۳۹۹) شناسایی و تعیین میزان مشارکت مؤلفه‌ها، معیارها، زیرمعیارها و شاخص‌های تاب‌آوری در سیستم مدیریت کلان‌شهر تاب‌آور، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۲، شماره ۲، صص. ۲۲۹-۲۵۰.
- 1) Abdali, Yaghob. & Pourahmad, Ahmad. & Amini, Milad. & Khandan, Isaac. (2019) Investigating and comparing the resilience of pre-created and planned communities to reduce the impacts of natural disasters (earthquake) (Case study: Nourabad County and Maskan-e Mehr of Nourabad City), Scientific - Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), Vol.28, No.110, pp. 147-161. [in Persian].
- 18) Admiraal, Han. & Cornaro, Antonia. (2020) Future cities, resilient cities-The role of underground space in achieving urban resilience, Underground Space, Vol.5, No.3, pp.223-228.
- 19) Alavi, S. & Masoud, M. & Karimi, A. (2020) Urban Resilience: Restoration Analysis of Urban Water Infrastructures in A Potential Earthquake (Case study: Region 2 of Tehran Municipality), Human Geography Research, Vol.52, No.2, pp.533-550. [in Persian].
- 20) Amanpoor, S. & Hosseini Amini, H. & Ebadi, H. (2019) Explaining Strategic Crisis Management with Urban Resilience Approach (Case Study: The Worn-out Texture of Ahvaz City), Journal of Geography and Environmental Hazards, Vol.8, No.2, pp.183-209. [in Persian].
- 21) Amiri, M. J. & Sephehrzad, B. & Moarab, Y. Salehi, E. (2017) Evaluation of Natural- Structural

- Resilience of urban land use (Case Study: Region 1 Tehran), *GeoRes*, Vol.32 No.1, pp.137-148. [in Persian].
- 22) Asadi azizabadi, M. & Ziari, K. & Vatankhahi, M. (2020) Explaining resilience Strategies for urban worn out texture (Case Study: urban worn out texture of Karaj), *Urban research and planning* , Vol.10, No.39, pp.33-50. [in Persian].
  - 23) Behzad Afshar, Katayoun. & Akbari, Parviz. (2019) Explaining and Analyzing Land Use Planning Criteria in Reducing Earthquake Risk to Increase Urban Resilience (Case Study: Sanandaj), *New Attitudes in Human Geography*, Vol.11, No.2, pp.341-357. [in Persian].
  - 24) Brand, Fridolin Simon. & Jax, Kurt. (2007) Focusing the Meaning(s) of Resilience: Resilience as a Descriptive Concept and a Boundary Object, *Ecology & Society*, Vol.12, No. 23, pp.1-23.
  - 25) Buckle, Philip. (2001) *Assessing Resilience and Vulnerability: Principles, Strategies and Actions*, Australia: Victorian Government Publishing Services.
  - 26) Chandra, Anita. & Acosta, Joie. & Howard, Stefanie. & Uscher-Pines, Lori. & Williams, Malcolm. & Yeung, Douglas. & Garnett, Jeffrey. & Meredith, Lisa. (2011) *Building community resilience to disasters: a way forward to enhance national health security*, Rand Corporation, Published by: RAND Corporation.
  - 27) Cutter, Susan. & Barnes, Lindsey. & Berry, Melissa. & Burton, Christopher. & Evans, Elijah. & Tate, Eric. & Webb, Jennifer. (2008) A Place-Based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters, *Global Environmental Change*, Vol.18, No.4, pp. 598-606.
  - 28) Du, Mengbing. & Zhang, Xiaoling. & Wang, Yuhua. & Tao, Li. & Li, Heng. (2020) An operationalizing model for measuring urban resilience on land expansion, *Habitat International*, Vol.102, pp.102-206.
  - 29) Ernstson, Henrik. & Barthel, Stephan. & Andersson, Erik. & Borgström, Sara. (2010) Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm, *Ecology and Society*, Vol.15, No.4, pp.1-28.
  - 30) Feng, Xinghua. & Xiu, Chunliang. & Bai, Limin. & Zhong, Yexi. & Wei, Ye. (2020) Comprehensive evaluation of urban resilience based on the perspective of landscape pattern: A case study of Shenyang city, *Cities*, Vol.104, pp.1.20.
  - 31) Freeman, Sara. & Brown, Casey. & Cañada, Hector. & Martinez, Veronica. & Palma Nava, Adriana. & Ray, Patrick. & Rodriguez, Diego. & Romo, Andres. & Tracy, Jacob. & Vázquez, Eduardo. & Wi, Sungwook. & Boltz, Frederick. (2020) Resilience by design in Mexico City: A participatory human-hydrologic systems approach, *Water Security*, Vol.9, pp.10-53.
  - 32) Gonçalves, L.A.P.J. & Ribeiro, P.J.G. (2020) Resilience of urban transportation systems. Concept, characteristics, and methods, *Journal of Transport Geography*, Vol.85, pp.10-27.
  - 33) Govindarajulu, Dhanapal. (2020) Strengthening institutional and financial mechanisms for building urban resilience in India, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol.47, pp.10-15.
  - 34) Hataminejad, Hossain. & Heydari, A. & Najafi, E. & Izadi, B. (2020) Prioritization of Resilience Components in Informal Settlements Textures Case Study: Sohrabiyeh neighborhood of Karaj, *Journal of Sustainable city*, Vol.3, No.2, pp.77-99. [in Persian].
  - 35) Heinzlef, Charlotte. & Robert, Benoît. & Hémond, Yannick. & Serre, Damien. (2020) Operating urban resilience strategies to face climate change and associated risks: some advances from theory to application in Canada and France, *Cities*, Vol.104, pp.10-27.
  - 36) Holling, C.S. (1973) Resilience and stability of ecological systems, *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol.4, pp.1-23.
  - 37) Jalalian, I. (2019) Assessment of Structural-Natural Resilience of Urban Land Use Case Study: Tehran Metropolitan Area 4, *Journal of Sustainable city*, Vol.1, No.4, pp.109-122. . [in Persian].
  - 38) Kazemi N. (2019) Developing Earthquake Resiliency Scenarios based on Rural-Urban Linkages (Case Study: Shemiranat, Damavand and Firouzkoh), *JHRE*, Vol.38, No.166, pp.137-152. [in Persian].
  - 39) Li, Guijun. & Kou, Chenhuan. & Wang, Yongsheng. & Yang, Hongtao.n., Ruggiero, Kenneth., Hamblen, Jessika., Southwick, Steven. & Norris, Fran. (2012) Resilience in the face of disaster: Prevalence and longitudinal course of mental disorders following Hurricane Ike, *PLoS ONE*, Vol.7, No.6, pp.38-64.
  - 40) Mansourfar, Karim. (2005) *S Statistical Methods*, Tehran: Institute of Printing and Publishing, University of Tehran. [in Persian].