Sustainable Urban & Regional Development Studies Quarterly

Volume 5, Issue 4 - Serial Number 18, Winter 2025 **Online ISSN: 2783-0764**
Journal Hompage https://www.srds.ir/
https://www.srds.ir/article_203901.html?lang=en

Assessment of Resilience of Urban Areas Against Earthquake Damage (Case Study: District 1 of Tehran)

Bahman Kareghar *[1] ,Ahmad Rahdar [2] ,Ali Mohamadiraja [3]
[1] Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Geography, Islamic Azad University, Yadgar Imam Branch, Ray, Tehran, Iran
[2] Geography, Humanities, Azad Islamic, Ahvaz branch, Ahvaz, Iran
[3] Geography group of urban planning, faculty of humanities and humanities, Aslamic Azad university of Shahr - e - Rey, Tehran, Iran

Received Date: 24 June 2024 **Accepted Date:** 29 August 2024

Abstract

Background and Aim: In recent decades, earthquakes have been accompanied by an increase in casualties worldwide in the past hundred years, and in Iran, these casualties have led to about a six percent increase in death and destruction. Therefore, cities, as the sites of these incidents, are of great importance, and enhancing post-earthquake resilience in urban areas is highly significant. Region 1 of Tehran, due to its location on a fault line and various urban challenges, is considered one of the vulnerable areas to earthquakes in the city of Tehran, facing resilience challenges such as high concentration of high-rise buildings, lack of open spaces, and weaknesses in crisis management compared to other areas of Tehran.

Methods: The aim of this study is to assess the vulnerability of Region 1 to earthquakes with a focus on resilience. This research is considered applied in nature and utilizes survey research for data collection, and in terms of data nature, it is quantitative research. The main data collection tool for this research is the TOPSIS questionnaire, which has been adjusted based on the research background and preliminary studies of researchers in the field to align with the conditions and requirements of local management services. The statistical population of the study consists of all experts in the field of crisis management and urban planning, with a sample size of 50 individuals based on Cochran's formula. The present study utilizes the mean test in SPSS software and employs the TOPSIS decision-making method in MATLAB software to measure the level of resilience in the regions of Region 1.

Findings and Conclusion: The research findings indicated that based on urban resilience indicators, five analyzed indicators had the least resilience in both the physical-environmental and institutional dimensions in each region. Ultimately, the results showed that Regions 1, 9, and 8 faced the lowest level of urban resilience against earthquakes in the Region 1 areas.

Key words: Vulnerability, Resilience, Crisis Management, Earthquake, Region 1 of Tehran Municipality.

* **Correspong Author Email:** karegarb@gmail.com
Cite this article: Kareghar, B., Rahdar, A. and Mohamadiraja, A. (2024). Assessment of Resilience of Urban Areas Against Earthquake Damage (Case Study: District 1 of Tehran). Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS), 5(4), 162-181.

فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای

دوره ۵، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۸، زمستان ۱۴۰۳ شاپا:۰۷۶۴-۲۷۸۳

Journal Hompage https://www.srds.ir/
https://www.srds.ir/article_203901.html

ارزیابی رویکرد ارتقاء تاب آوری نواحی شهری در برابر آسیب های ناشی از زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر تهران)

بهمن کارگر*[۱]، احمد راه دار[۲]، علی محمدی رجاء[۳]

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام،ری ،تهران،ایران

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی،شهید چمران اهواز،اهواز،ایران

۳. دانشجوی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری-یادگار امام خمینی(ره)،تهران،ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۸

چکیده

زمینه و هدف: در دهه های اخیر زمین لرزه در صد سال گذ شته در جهان با ر شد تلفات همراه بوده و در ایران این تلفات حدود شش در صد افزایش مرگ و میر را به همراه دا شته ا ست. لذا شهرها به عنوان بستر وقوع حوادث دارای اهمیت زیادی می با شند، که به این منظور ارتقاء تاب آوری پس از زلزله در نقاط شهری از اهمیت زیادی برخوردار ا ست. منطقه ۱ شهر تهران با توجه به قرارگیری بر روی گ سل و همچنین چالش های شهری متعددی، یکی از مناطق آ سیب پذیر در برابر زلزله در شهر تهران مح سوب می شود ا ست که وجود مع ضلاتی نظیر تمرکز بالای سـاختمان های بلندمرتبه،کمبود فضـاهای باز و ضـعف های مدیریتی مدیریت بحران بیش از سـایر مناطق شـهرتهران با چالش های تاب آوری مواجهند.

روش بر رسی: هدف از پژوهش حا ضر سنجش آ سیب پذیری نواحی منطقه ۱ در برابر زلزله با رویکرد تاب آوری ا ست. این پژوهش با توجه به هدف از نوع کاربردی و در زمینه نحوه گردآوری داده ها از نوع تحقیقات پیمایشـی و در رابطه با ماهیت داده ها از نوع پژوهش های کمی اسـت. ابزار اصلی گردآوری داده های میدانی پژوهش، پرسشنامه تاپسیس می باشد کـه برپایـه پیشـینه پژوهش و مطالعات مقدماتی پژوهشگران در زمینه هماهنگ کردن پر س شنامه ا صلی با شـــرایط و مقت ضیات خدمات مدیریت محلی تنظیم شده ا ست. جامعه آماری تحقیق را نیز کلیه کارشناسان و متخصصان حوزه مدیریت بحران و برنامه ریزی شهری تشکیل می دهند که حجم نمونه آن بر اساس فرمول کوکران تعداد ۴۰ نفر ا ست. پژوهش حا ضر با ا ستفاده از آزمون میانگین در نرم افزار spss و در را ستای سنجش میزان تاب آوری نواحی منطقه ۱ از روش ت صمیم گیری چند شاخصه تاپسیس در نرم افزار matlab استفاده شده است.

یافته ها و نتیجه گیری: یافته های تحقیق ن شان داد بر ا ساس شاخص های تاب آوری شهری،پنج شاخص مورد تحلیل قرار گرفت که در این زمینه ابعاد کالبدی-محیطی و ابعاد نهادی در هر نواحی کمترین میزان تاب آوری را دارا بودند. در نهایت نتایج نشـــان داد ناحیه ۱ ، ناحیه ۹ و ناحیه ۸ با کمترین میزان تاب آوری شهری در برابر زلزله در سطح نواحی منطقه ۱ مواجه اند.

کلید واژه‌ها: آسیب پذیری ، تاب آوری، مدیریت بحران، زلزله، منطقه ۱ شهرداری تهران.

* **نویسنده مسئول:** karegarb@gmail.com

ارجاع به این مقاله: کار گر, بهمن , راه دار, احمد و محمدی رجاء, علی . (۱۴۰۳). ۱۲.ارزیابی رویکرد ارتقاء تاب آوری نواحی شهری در برابر آسیب های ناشی از زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر تهران). *فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای*, ۵(۴), ۱۶۲-۱۸۱.

مقدمه و بیان مسأله

آسیب پذیری شهری به میزان تفاوت در ظرفیت جوامع شهری برای مقابله با اثرات مخاطرات بر اساس موقعیت آنها در جهان مادی، ساختار فضایی (شهر و ویژگی های اجتماعی آن)، جوامع، ساختار اجتماعی جامعه اشاره دارد.(Leal Filho and et al,2019) همچنین این مفهوم ناظر بر ویژگی ها و میزان تاب آوری، خسارت پذیری و برگشت پذیری یا قابلیت اعتماد فرد و جامعه در برابر مخاطرات است. (Quitana and et al,2020)

برگشت پذیری میزان بازگشت به حالت اول پس از برخورد با یک واقعه تنش آور است و ظرفیت جذب و بهبود جامعه بعد از وقوع یک واقعه خطرناک را منعکس می کند.در حال حاضر پژوهش ها و نوشتارهای مربوط حاکی از آن هستند که به رغم مطالعات و تحقیقاتی که طی حدود هشت دهه گذشته در مورد بافت های تاریخی، قدیمی و فرسوده شهری انجام شده اند(sarvari and et al,2021,)، آسیب پذیری این بافت ها در برابر زلزله از دهه ۱۹۹۰ مورد توجه قرار گرفته و در ایران نیز از اواسط دهه ۱۳۷۰ به این موضوع اهمیت داده شده که در واقع غفلت از اهمیت این موضوع را در پی داشته است.(محمدی خمینی،۱۳۹۴).

کشور ایران بر روی کمربند زلزله خیز آلپ هیمالیا واقع شده و یکی از بالاترین رتبه ها را در بین کشورها در آسیب پذیری در برابر زمین لرزه و رتبه نخست در تعداد زلزله های با شدت بالای ۵/۵ ریشتر دارد(فرجی و قرخلو ، ۱۳۸۹).بیش از وسعت ایران در محورهای لرزه خیزی پرخطر قرار دارد و اکثر شهرهای پرجمعیت نیز در آن محورها واقع شده اند.تلفات زمین لرزه در صد سال گذشته در جهان با رشد تلفات همراه بوده(Chadha,2022) و در ایران این تلفات حدود شش درصد بوده است.(مرکز مطالعات مدیریت بحران،۱۴۰۰) حدود ۳۵ درصد مساحت ایران با خطر جدی زمین لرزه مواجه می باشد ۱۶/۶ درصد شهرهای ایران روی خط گسل یا در امتداد آن واقع شده اند.(غلامی و همکاران، ۱۳۹۴، ۵۷)حدود ۸۶ درصد شهرهای ایران در حریم یک تا سی کیلومتری گسل ها قرار گرفته اند و این به آن معنی است که این گروه از شهرها به علاوه گروه قبلی از نظر پهنه بندی خطر نسبی، در پهنه با شتاب بالا قرار دارند.(بیگی ییلانلو،۱۳۹۵، ۶۳)همچنین حدود ۹/۱ درصد مراکز جمعیتی ایران در فاصله ۳۰ تا ۵۰ کیلومتری گسل ها واقع شده اند.(زندی،۱۳۹۸)همچنین حدود ۶/۳ درصد سکونتگاه ها در ایران نیز در فواصل بیش از ۵۰ کیلومتری گسل ها واقع شده اند. عوامل افزایش آسیب پذیری شهرها در برابر مخاطرات طبیعی متعدد و متفاوتند؛(de Loyola Hummell et al,2016,113).

ایجاد شهرها در پهنه های خطر، افزایش شهرنشینی و تراکم جمعیت در پهنه های خطر افزایش سکونتگاه های غیر رسمی زوال شبکه های اجتماعی و اقتصادی، طرد شدگی ،اجتماعی،فرسودگی بافت های مرکزی،توسعه زیر ساخت های فیزیکی، مداخله ها و تغییرات محیط زیستی و حتی جهانی شدن از جمله این عوامل هستند.(saghaei et al,2020) این مخاطرات به این دلیل که اغلب غیر مترقبه بوده و موجب تأثیر و تحریک هم می شوند، بسیار پویا و نامطمئن هستند؛ آسیب پذیری شهرها در برابر این مخاطرات در کشورهایی که با آنها به ویژه زلزله مواجه بوده و دارای ریسک بالا هستند، به یک چالش مهم پیش روی مدیریت و برنامه ریزی شهری تبدیل شده است.(Devkota,2018) علاوه بر شرایط مساعد شهرهای ایران برای زلزله عدم وجود و یا ناکارآمد بودن برنامه ریزی شهری و وجود بافت های فرسوده میزان آسیب های ناشی از مخاطرات به ویژه زلزله را دوچندان کرده است.(Saeidi Mofrad et al,2022)

بافت های ناکارآمد و ناپایدار نسبت به سایر بافت های شهری از آسیب پذیری بیشتری در برابر مخاطرات طبیعی برخوردارند.(حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶)بافت فرسوده یکی از انواع این بافت ها است. این نوع بافت ها اغلب بر اساس شاخص های کالبدی تعریف شده اند، اما به واقع آن بخش از فضای شهری هستند که از هم جهت ساختاری و هم کارکردی دچار اختلال و ناکارآمدی شده اند.(صداقت رستمی و همکاران، ۱۳۹۰) همچنین بافت های فرسوده یکی از

عواملی می با شند که می توانند در صورت وقوع بلایای طبیعی ، خ سارات محیط شهری را افزایش دهند.(Sadeghi et al,2021)

برر سی میزان آ سیب ها و صدمات نا شی از زلزله در شهرها در ب سیاری از موارد ن شان می دهد که در صد بالایی از صدمات به طور مستقیم و یا غیر مستقیم به وضعیت نامطلوب برنامه ریزی و شناسایی و کاهش خطرات شهری مربوط می شده ا ست.امروزه محلات قدیمی پیرامون هسته های مرکزی شهرها که عمدتاً دارای کارکرد تجاری و خدماتی هستند به دلایل مختلفی همچون، دارا بودن بافت فر سوده و شبکه ارتباطی،ارگانیک که پا سخگوی زندگی مبتنی بر ما شین نی ست جایگاه و کارایی گذ شته خود را از د ست داده اند و م سیر رکود و پ سروی و فر سایش را طی می کنند. شهر تهران که به عنوان پایتخت و مرکزیت سیاسی - اداری و از مهمترین شهرهای کشور محسوب می شود، علاوه بر قرارگیری بر روی سه گ سل مهم ، امروزه ۳۷ در صد ساکنین آن در بافت های فر سوده زندگی می کنند. به همین دلیل، برر سی آ سیب‌پذیری نواحی شـهر تهران به منظور کاهش پیامدهای منفی وقوع زلزله، به ویژه از جنبه‌ی کالبدی، امری ضـروری اسـت و باید از نواحی با اولویت بالا آغاز شـود. شـهرها به واسـطه‌ی پیچیدگی سـاختار درونی و تأثیرپذیری از عوامل گوناگون، جزو آسیب‌پذیرترین محیط‌های سکونتی محسوب می‌شوند(Behmai,2012)

این مو ضوع در کشورهای در حال تو سعه همچون ایران و ضعیت نامنا سب تری را ن شان می دهد.کشور ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن بر روی کمربند جهانی زلزله در طول تاریخ همواره زمین لرزه های بزرگ و خ سارت باری را شاهد بوده ا ست. از سوی دیگر، د سته بندی پهنه جغرافیایی ایران بر ا ساس اطلاعات تاریخی ن شان می دهد که ا ستان تهران با پانزده بار زلزله مخرب در طول تاریخ، در رتبه شـشـم کشـور قرار دارد(Faraji and Qarakhlo,2009,147).به علاوه، تهران یکی از شهرهایی است که روی خط زلزله قرار گرفته است؛ البته بیشتر شهرهای ایران چنین شرایطی دارند. اما به عقیده کارشناسان تنها شهری که ممکن است در اثر زلزله ای «متوسط» در مقیاس مهندسی به شدت خراب شود (۷۰ درصد تخریب)، تهران است(Meerow & Newell,2021).

در این شـرایط قرارگیری منطقه یک شـهر تهران در دامنه های جنوبی البرز و گسـل شـمال تهران ، چالش های بلندمرتبه سازی و ساخت وساز در ارتفاعات، تراکم بیش از حد جمعیت، تمرکز فعالیت و سرمایه و.... جمعیت و ساختمان ها ، برج های بلند مرتبه در ارتفاعات،معابر کم عرض، ترافیک سنگین جاده ها ، رعایت نشدن قوانین ساخت و ساز و.. در صـورت وقوع حادثه زلزله ، خسـارات مالی جانی اقتصـادی آن به حدی خواهد بود که تبعات آن تا مقیاس ملی نیز وارد خواهد شد و این مساله خود می تواند زمینه ساز رخ دادن سایر مخاطرات و بحران ها می باشند . لازم به ذکر است علاوه بر بافت های قدیمی و معضلات شهری نظیر بلند مرتبه سازی در نواحی منطقه ۱ ، سایر نواحی و محله های غیرفرسوده این منطقه نیز با مشکلات متعددی همراه می با شند که در صورت وقوع بحران ، این عوامل بحران را تشدیدتر می کنند. ازاین‌رو رابطه تاب‌آوری ، رویکرد آمایش شهری و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. درواقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌های مردم برای مقابله با خطرات ناشی از زلزله با استفاده از اصول رویکرد آمایش شهری است. از دیدگاه میرو و نیولل (۲۰۱۶).

تاب آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و تمامی شبکه‌های اجتماعی و محیط اجتماعی آن در مقیاس زمانی و فضـایی برای حفظ و یا سـرعت بخشـیدن به کارهای مورد نظر در مواجهه با اختلال، انطباق با تغییر، و برای سـرعت

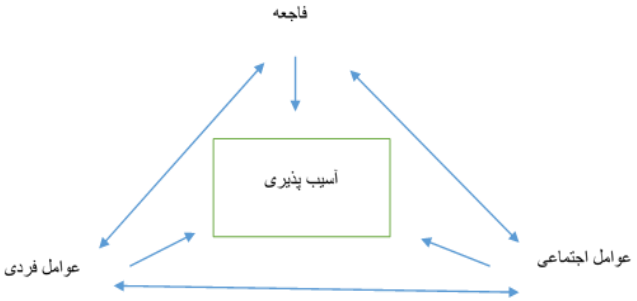
[1]Meerow & Newell

بخشیدن به سیستم‌هایی که ظرفیت پذیرش فعلی یا آینده را محدود می‌کنند اشاره دارد(Ma et al,2020,31).به این منظور شناسایی پهنه های آسیب پذیر و برنامه ریزی به منظور مقاوم سازی و تجهیز این محله ها از اولویت هایی است که در وهله اول می بایست به آن پرداخته شود.بر اساس مطالب مطرح شده ، پژوهش درصدد پاسخ به این مساله می باشد که نواحی منطقه ۱ تهران از منظر تاب آوری شهری در برابر زلزله در چه وضعیتی قرار دارد،وضعیت ابعاد و معیارهای سازنده تاب آوری منطقه ۱ به چه میزانی است و ارتقاء تاب آوری چگونه میسر است؟

مخاطرات حوادثی هستند که منجر به خسارات و تلفات جانی و مالی می‌شوند به‌طورکلی مخاطرات به حوادثی اطلاق می‌شوند که به طور ناگهانی در کوتاه ضمن زیر و رو کردن حیات اجتماعی و اقتصادی به خسارات بزرگ مادی و به قربانی و زخمی شدن انسان‌ها و نیز توقف فعالیت‌های انسانی منجر می شوند(Böhm & Pfister,2017). مخاطره در معنای وسیع عبارت است از حوادث طبیعی، تکنولوژیک و یا با منشأ انسانی که خسارات فیزیکی اجتماعی و اقتصادی را به انسان‌ها وارد می‌کند(El Rafei et al,2023).

مخاطرات را می‌توان براساس سرعت وقوع و منشأ آن‌ها، به دو گروه عمده تقسیم کرد: مخاطرات براساس سرعت وقوع؛ به دو بخش مخاطرات آنی و ناگهانی و نیز آرام و تدریجی تفکیک می‌شوند. برای مخاطرات آنی و ناگهانی می‌توان زلزله، سیل و جریان گل‌ولای، بهمن، ریزش سنگی، انفجارات آتش‌نشانی، حوادث شیمیایی و هسته‌ای، طوفان و تیفون‌ها را مثال زد (Kais et al,2016).

به‌طورکلی در این نوع مخاطرات، ازآنجایی‌که تخمین، هشدار قبلی و امکان تخلیه وجود ندارد، در صورت ناکافی بودن تدابیر حفاظتی و پیشگیری جامعه در مقابل و امکان این‌چنین مخاطرات، علاوه بر تلفات و خسارات بزرگ جانی و مالی، میزان صدمات اجتماعی، اقتصادی و روحی و روانی نیز بزرگ خواهد بود. زلزله یکی از پدیده‌های طبیعی است که بشر هنوز نتوانسته زمان دقیق وقوع آن را پیش‌بینی کند فقط توانسته اقدامات احتیاجی درباره آن انجام دهد و هر ساله طبق برآوردی که انجام شده، در سراسر جهان در حدود یک‌میلیون زمین‌لرزه رخ می‌دهد.به طور کلی تعداد اندکی زمین‌لرزه هرساله در مناطق مختلف روی می‌دهد که در صورت وقوع نیز مخرب‌ترین نیروهای طبیعی زمین محسوب می‌شود. همراه با لرزش زمین، خاک‌ها روان شده و سازه‌های ساخت بشر ویران می‌شوند و به‌علاوه در اثر زمین‌لرزه‌هایی که در مناطق مسکونی اتفاق می‌افتد، اغلب خطوط انتقال نیرو و کار گسیخته شده و سبب آتش سوزی وسیعی می‌شود. آسیب‌پذیری به معنی درجه خرابی یک عامل یا گروهی از عوامل است که از وقوع یک پدیده حاصل می‌شود(UNDRO, 1979). آسیب‌پذیری استعداد هر نوع صدمه خواه طبیعی مصنوعی یا غیرمادی به وسیله یک عامل می‌باشد(Little et al, 2000). پری و لیندل(۱۹۷۸) معتقدند با توجه به سه متغیر فاجعه، فرد و جامعه می‌توان عوامل خطر ناشی از فاجعه‌ها را بررسی و شناسایی کرد که این عوامل مهمترین عوامل بروز آسیب پذیری می باشند(شکل ۱).



شکل ۱.عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری

همان‌گونه که در شکل بالا پیداست، رئویس مدل با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. این ارتباط متقابل دو مشخصه عمده را بیان می‌کند: الف) در آسیب‌پذیری پس از فاجعه‌ها به‌راحتی نمی‌توان مشخص ساخت که ویژگی‌های کدام رأس تعیین‌کننده‌تر است. به‌بیان‌دیگر ویژگی‌های هر سه رکن در بررسی موضوع آسیب‌پذیری اهمیتی یکسان و بسزا دارند و ب) حاصل روابط متقابل بین ارکان موضوع آسیب‌پذیری را روشن می سازد. به‌عبارت‌دیگر آسیب‌پذیری برآیند تأثیر و تأثرات احتمالی ویژگی‌های ارکان سه‌گانه فوق است. خط پهن‌تر که از آسیب‌پذیری به فرد امتداد داد، نشانگر آن است که آسیب‌پذیری به سوی فرد بازمی‌گردد.در مقابل آسیب پذیری، عبارت‌هایی چون «جوامع تاب آور و پایدار»، «ایجاد جوامع تاب آور» به‌صورت معمول در مقالات علمی و برنامه‌هایی عملیاتی استفاده می‌شوند. در رابطه با درک مفهوم تاب آوری، محققان مختلف تعاریف متفاوتی ارائه دادند. بر اساس نظر کارپنتر، تاب آوری به عنوان مقدار آشفتگی که یک سیستم بتواند جذب کرده و همچنان در همان حوزه و وضعیت قبلی بماند، تعریف می‌شود. میزان توانایی سیستم در خودسازماندهی و میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری می‌باشد.بر اساس نظر هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم [1] تاب آوری،ظرفیت سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و محیطی برای مقابله با رویدادهای مخاطره‌آمیز، باز سازمان‌دهی به شیوه‌ای که ساختار و کارکرد اساسی خود را حفظ کند درعین‌حال همچنین ظرفیت برای سازگاری، یادگیری و دگرگونی را داشته باشد. اجتماع تاب آور جامعه‌ای است که توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های وارده از یک خطر به‌گونه‌ای که آن خطر تبدیل به سوانح نگردند را داشته باشد و درعین‌حال توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی، در حین و پس از سانحه و هم‌چنین امکان و فرصت برای تغییر و سازگاری پس از سوانح را نیز دارا باشد (The Deputy of Transportation Ministry of Housing and Urban Development, 2020)

با توجه به مفهوم تاب‌آوری که می‌باید با تمامی مراحل مدیریت سوانح ارتباط پیدا کند.لازم است جامعه تاب آور دارای ویژگی‌هایی می‌باشد که تمامی مراحل قبل، حین و بعد از سوانح را پوشش دهد. در مقابل جوامع تاب آور، جوامعی قرار می‌گیرند که قادر به تحمل شوک‌های وارده نیستند و در برگشت به وضعیت عادی، دچار فروپاشی شده و قادر به سازگاری و پذیرش وضعیت جدید نمی‌باشند. هنگام وقوع زلزله تا بازگشت به شرایط پیش از بحران بررسی کرد: ۱. مرحله‌ی آسیب فیزیکی ۲. مرحله‌ی گریز و پناه ۳. مرحله‌ی امداد و نجات ۴. مرحله‌ی استقرار موقت ۵. مرحله‌ی بهبودی۶. مرحله‌ی باز سازی.مطابق با این مراحل، قابل درک است که وجود شبکه‌ی دسترسی و فضای باز در مدیریت پس از زلزله، شامل مرحله‌ی گریز و پناه، مرحله‌ی امداد و نجات و مرحله‌ی استقرار موقت بسیار اهمیت دارد.شبکه‌ی ارتباطی، بخشی از زیرساخت‌های شهری است که برای تأمین دسترسی و امکان عبور بدون مزاحمت برای وسایل نقلیه و عابران پیاده شکل گرفته است(fakhrqazi et al,2020).

در مورد پیشینه های تحقیقاتی صورت گرفته در زمینه پژوهش حاضر ، تاکنون تحقیقات گسترده ای در مورد مسائل مرتبط با تاب آوری در شهرها در برابر زلزله انجام گرفته است که می توان به نمونه های نظیر عوامل زیر اشاره کرد:

فخرقاضی و همکاران، ۱۴۰۱، در پژوهشی تحت عنوان ُتاب آوری اقتصادی سکونتگاه های روستایی شهرستان آوج در برابرمخاطرات محیطی با تأکید بر زلزله، در این پژوهش پس از مطالعات اسنادی، شاخص های اقتصادی در محدوده مورد مطالعه شناسایی و به کمک شاخص ها نمرات تاب آوری محاسبه شده است. نتایج پژوهش نشان می دهد گویه های استفاده از وام ها و کمک های بانک ها برای نوسازی و بهسازی با میانگین ۳/۶۹ و استحکام بنای ساختمان با میانگین

[1] Ipcc

۲/۴۳ به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر تاب آوری اقتصادی روستاهای مورد مطالعه داشته اند و دهستان حصار ولیعصر بالاترین و دهستان و خرقان شرقی پایین ترین نمره تاب آوری اقتصادی را دارا است.

عابدینی و همکاران،۱۴۰۱،در پژوهش خود تحت عنوان'ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی شهر در سناریوهای مختلف زلزله نمونه موردی: منطقه شش شهر تهران، جهت سنجش تاب آوری از ۱۰ معیار اثرگذار در قالب ۴۶ زیرمعیار که در تاب‌آوری کالبدی منطقه مؤثر بودند، استفاده شد. نتایج نشان داد که در زلزله شش ریشتری از مجموع سازه‌های منطقه، ۱۲/۳۶ درصد که بیشتر در ناحیه یک شهرداری منطقه قرار دارند از تاب‌آوری کمی در برابر زلزله برخوردارند و در زلزله هفت ریشتر، ۵۵/۲۴ در صد سازه های منطقه تاب‌آوری کم و ۱۷/۶۹ در صد سازه ها تاب‌آوری خیلی کمی در برابر زلزله دارند.

نامجویان و همکاران(۱۳۹۸)،در پژوهش'ارتقای سطح تاب‌آوری کلان‌شهر تهران در برابر سوانح طبیعی با تأکید بر زلزله (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۱۲ شهر تهران)'نتایج نشان می دهد ارجح‌ترین بعدی که بر ارتقای سطح تاب‌آوری زلزلهٔ منطقهٔ ۱۲ تهران تأثیرگذار است، بعد اقتصادی تاب‌آوری با ضریب رگرسیون استانداردشدهٔ Beta۰/۳۸۲ است. ابعاد دیگر برحسب اولویت عبارت‌اند از: بعد نهادی تاب‌آوری، بعد کالبدی-محیطی و بعد اجتماعی تاب‌آوری.

آروین و همکاران(۱۳۹۶)،در پژوهش'سنجش میزان آسیب‌پذیری اجتماعی و بهره‌گیری از رویکرد تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطره زلزله(نمونه موردی : منطقه ۲ شهرداری تهران)،نتایج نشان داد حمایت اجتماعی با ضریب یک بالاترین ضریب و بعد از آن شاخص همبستگی و انسجام اجتماعی با ضریب ۰/۹۵، شاخص احساس اثرگذاری و کارایی با ضریب ۰/۸۷، شاخص مشارکت با ضریب ۰/۸۴، شاخص اعتماد با ضریب ۰/۸۱ و آگاهی با ضریب ۰/۴۷ پایین‌ترین ضریب را به دست آورده‌اند.در مورد پژوهش های خارجی پراساث[1] و همکاران(۲۰۲۳)،در پژوهش'نقش سرمایه اجتماعی و انسانی در تاب‌آوری خانوارها: شواهد تجربی از اجتماع دهکده کشاورزی در معرض شوک های محیطی در سریلانکا، داده های از پیمایش مقطعی ۱۴۳ روستا که در معرض فشار محیطی به محصولات کشاورزی و دستر سی محروم به آب آشامیدنی بودند، بدست آمد.

ویلسون و همکاران(۲۰۱۸)،در پژوهش'تاب‌آوری و آسیب پذیری جوامع کوهستانی دورافتاده: موردمطالعه ونت، آلپ اتریش، این پژوهش به تحلیل تاب‌آوری دهکده ونت، اجتماع کوهستانی دورافتاده در دره اتزل اتریش می پردازد.تاکید پژوهش بر این است که دهکده ونت با چالش های تاب‌آوری قابل توجهی روبرو است که اجتماع از نظر سیاسی و طبیعی آسیب پذیر است و در ابعاد اقتصادی و اجتماعی این شهر به طور متوسط تاب آور است و تنها در حوزه فرهنگی به طور قوی تاب آور است.

لی و همکاران (۲۰۲۰)، در مقالاتی با عنوان "مدلسازی دینامیک سیستم شهری برای بهبود تاب آوری شهری در پکن چین" به هدف ساختن ابزاری برای توسعه و تاب آوری جامع و آگاهانه برای مدیران و برنامه‌ریزان شهری برای حفظ وضعیت مطلوب بهره‌برداری از شهر و همچنین پاسخگویی مثبت به بحران، پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که رشد تاب آوری در شهر پکن سه دوره را پشت سر گذاشته است: رشد سریع در دو سال اول که از ۱۲ درصد فراتر رفته، اما بعد از این دوره در ۴ سال گذشته دوره روند آن کند گردیده است؛ اما به نظر می‌رسد که در آینده دوباره سرعت افزایش پیدا می‌کند. تجزیه و تحلیل سناریوها نشان داد که کلیه زیر سیستم‌ها، به جز مؤلفه اقتصادی و اجتماعی، در برابر تاب آوری شهری نامطلوب هستند.همچنین در زمینه شاخص های مورد استفاده در پژوهش حاضر می توان به مطالعات (فخرقاضی

[1]Prasath

منا وهمکاران،۱۴۰۱)،(عابدینی و همکاران،۱۴۰۱)، (پور احمد و همکاران، ۱۳۹۸)،(ma et al,2021)،(Villegas-González et al,2017)،(Hewitt,2019) و (Alexander,2018) اشاره نمود که در راستای سنجش انواع تاب‌آوری در این پژوهش مورد بحث قرار گرفته است:

-ابعاد اجتماعی: از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع،در نشان دادن واکنش مثبت ، انطباق با تغییرها و حفظ رفتار سازگارانه و بازیابی از سوانح به دست می آید.

-ابعاد اقتصادی:واکنش و سازگاری افراد و جوامع به طوری که آن ها را قادر به کاهش خسارت های بالوه سانحه سازد که بیشتر قابلیت حیات اقتصادی جوامع را نشان می دهد.

-ابعاد نهادی:

حاوی ویژگی های مربوط به تقلیل خطر ، برنامه ریزی و تجربه سوانح قبلی ا ست . در اینجا تاب آوری ، از ظرفیت جوامع برای کاهش خطر دز تقلیل خطر برای ایجاد پیوندهای سازمانی و حفاظت از سیستم های اجتماعی تاثیر می پذیرد(Sheykhali et al,2020,1210).

-ابعادی کالبدی:

ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه ها،تسهیلات سلامتی و زیرساختی مانند خطوط لوله،جاده ها و وابستگی آن ها به زیرساخت های دیگر را به همراه دارد(habibi,2023).

مواد و روش تحقیق

پژوهش حاضر براساس هدف از نوع پژوهش‌های کاربردی (عملی) و توسعه‌ای و براساس ماهیت و روش از نوع تحقیقات تو صیفی-تحلیلی و در زمینهٔ روش مطالعاتی از نوع تحقیقات پیمای شی ا ست. در تحقیق حا ضر،جامعهٔ آماری از کلیه کارشناسان و صاحب‌نظران حوزهٔ جغرافیا و برنامه ریزی شهری، مدیریت شهری ، مدیریت بحران و برنامه ریزی منطقه ای تشکیل شده است. در تحقیق‌های توصیفی، چنانچه حجم جامعه نامعلوم است،می‌توان از فرمول کوکران استفاده کرد:

$$X=\frac{z_{\frac{\propto}{2}}^{2}\times s}{d^{2}}$$

در این فرمول مهم‌ترین پارامتری که نیاز به برآورد دارد، S^2 ا ست که همان واریانس نمونهٔ اولیه ا ست. برای محا سبهٔ S^2 تعدادی پرسشنامه توزیع شده و واریانس نمونهٔ اولیه محاسبه می‌شود. مقدار $Z_{\frac{\propto}{2}}$ یک مقدار ثابت است که به فاصلهٔ اطمینان و سطح خطا (α) بستگی دارد (۳۲).

معمولاً سطح خطای ۵ درصد یا ۱ درصد در نظر می‌گیرند؛ برای مثال اگر سطح خطا یا سطح معناداری (significant level) برابر ۵ درصد در نظر گرفته شود، سطح اطمینان برابر با ۹۵ درصد خواهد بود. درنتیجه $Z_{\frac{\propto}{2}}$ با توجه به جدول آماری ۱,۹۶ خواهد بود. مقدار d نیز براساس همان سطح خطا یا برابر با ۰,۰۵ در نظر گرفته می‌شود.

$$X=\frac{z_{\frac{\propto}{2}}^{2}\times s}{d^{2}}$$

$$X=\frac{(1.95\times 0.039)}{0.0025}=30$$

در تحقیق حاضر، حجم نمونه با توجه به محاسبات انجام‌شده تعداد ۳۰ نفر به‌عنوان حجم نمونه در نظر گرفته می‌شود، اما به‌منظور افزایش حجم اطمینان، حجم نمونه تعداد ۴۰ نفر در نظر گرفته می‌شـــود. همچنین به منظور نمونه گیری از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی اســتفاده شــد. در این پژوهش در بخش آمار توصــیفی از فراوانی، درصــد فراوانی، میانگین و... ا ستفاده شده ا ست.در بخش آمار ا ستنباطی نیز به‌دلیل تبدیل‌کردن متغیرهای پژوهش به متغیرهای شبه‌فا صله‌ای، برای محاســبهٔ میزان اهمیت یا وجود هر ویژگی براســاس طیف لیکرت (گزینهٔ خیلی‌زیاد = ۵، زیاد = ۴، متوســط = ۳، کم = ۲، خیلی‌کم =۱) به‌د ست آمده ا ست و سپس امتیاز هر گزینه با حا صل ضرب فراوانی در امتیاز هر گزینه محا سبه و سپس با محا سبهٔ مجموع امتیازات گزینه‌ها، امتیاز هر سؤال به‌د ست آمد. با تق سیم جمع امتیازات بر تعداد افرادی که به آن گزینه پا سخ داده‌اند، میانگین امتیازات به‌د ست آمد. با توجه به آنکه میانگین امتیاز هر سؤال عددی بین ۱ تا ۵ ا ست، این معیار برای ســنجش اهمیت ســؤال‌ها یا گزینه‌ها مورد اســتفاده قرار گرفت. ســپس براســاس نتایج به‌دســت‌آمده از پرســشــنامه، مشاهدات میدانی و اسناد رسمی، به تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها با استفاده از نرم‌افزار matlab و مدل تاپسیس پرداخته شد. با اســتفاده از مدل تاپســیس در ۶ مرحله داده ها و اطلاعات میدانی،مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند. در نهایت یک نوع اولویت بندی در نواحی منطقه ۱ با توجه به معیارها و گزینه های انتخابی انجام می گیرد.

محدوده مورد مطالعه

ارزیابی منطقه ۱ تهران

منطقه یک شهرداری تهران در شمالی ترین نقطه تهران بزرگ در دامنه های جنوبی رشته کوه های البرز مرکزی قرار گرفته است. این منطقه در محدوده‌ای به وسعت ۴۹/۹ کیلومترمربع و حریم ۱۳۱/۱کیلومترمربع واقع شده‌است. دارای ۱۰ ناحیه و ۲۷ محله می‌باشد. این منطقه همچنین دارای و ۲۷ محله اراج، ازگل، امامزاده قاسم، اوین، باغ فردوس، تجریش، جماران، چیذر، حصار بوعلی، حکمت، دارآباد، دربند، درکه، دزاشیب، زعفرانیه، سوهانک، شهرک دانشگاه، شهرک نفت، شهرک شهید محلاتی، فرمانیه، قیطریه، کاشانک، کوهسار، گلاب‌دره، محمودیه، نیاوران و ولنجک است(شهرداری منطقه ۱، ۱۴۰۳).

این منطقه از طرف شمال محدود به ارتفاعات ۱۸۰۰ متری دامنه جنوبی کوه‌های البرز، از جنوب به بزرگراه چمران حد فاصل دو راهی هتل آزادی و بزرگراه مدرس و پل 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. ناحیه ۲ با وسعت ۵۵/۸ کیلومتر مربع بزرگترین ناحیه و محله ازگل با ۳/۵ کیلومتر مربع کوچکترین محله منطقه یک می‌باشند. نواحی ۲’۳’۴’۵’۶’۹’۱۰ دارای حریم کوهستانی می‌باشند. سرانه فضای سبز عمومی و خصوصی منطقه ۵۴/۴۵ متر مربع می‌باشد(شهرداری منطقه ۱، ۱۴۰۳).
در حال حاضر منطقه ۱ تهران آن علاوه بر تبدیل به مهمترین قطب گردشگری طبیعی، تاریخی و اجتماعی کلانشهر تهران، از مطلوبیت ویژه سکونتی (سکونت شهری - ییلاقی) نیز برخوردار بوده و بالاترین حجم سرمایه‌گذاری‌های این بخش را به خود اختصاص داده است.

طی چند دهه اخیر، به دلیل هجوم سرمایه‌گذاری‌های بخش مسکن و افزایش روز افزون تقاضا برای سکونت در منطقه و نیز ملاحظات گسترده ارگان‌ها و نهادهای ذی‌نفوذ، روند توسعه پایدار شهری – محیطی در منطقه به طور همه جانبه مورد

تهدید قرار گرفته و تعادل نسبی بین توسعه شهری و توان‌ها و ظرفیت‌های محیطی منطقه به مخاطره افتاده است و این درحالی است که انبوه ساختمان‌های آماده و در حال ساخت، در آینده ای نزدیک خطرات جبران ناپذیری را برای این منطقه به همراه خواهد آورد.

بحث و یافته‌های تحقیق

عوامل تهدید منطقه ۱ تهران در برابر زلزله

منطقه ۱ تهران بر روی سه خط گسل مشا ، نیاوران و محمودیه قرار گرفته است. خطرناک ترین گسل منطقه،گسل مشا می باشد که باطول تقریبی چهارصد کیلومتر از جنوب غربی شاهرود تا آبیک قزوین امتداد دارد. شیب این گسل همچنین همواره به سمت شمال و بین ۳۵ تا ۷۰ درجه می باشد و زمین لرزه های متعددی تاکنون بر روی گسل مشا رخ داده است که از مهمترین آن می توان به زلزله ۱۲۰۹هش دماوند با شدت ۷,۱ ریشتر،زلزله ۱۳۰۹ دماوند با شدت ۵,۲ ریشتر و زلزله سال ۱۳۳۴ به بزرگی ۴ ریشتر اشاره کرد.همچنین گسل شمال تهران بزرگ‌ترین گسل تهران است که در جنوب دامنه رشته‌کوه البرز و در شمال شهر تهران قرار دارد. این گسل از لشکرک و سوهانک آغاز شده تا فرحزاد و حصارک و از آن‌جا به سمت غرب امتداد یافته‌است. این گسل در مسیر خود، نیاوران، تجریش، زعفرانیه، الهیه و فرمانیه و سعادت‌آباد و دره پونک را در بر می‌گیرد.

جنبش‌های گسل شمال تهران عامل رانده‌شدن ارتفاعات البرز بر روی آبرفت‌های کواترنر تهران و اختلاف ارتفاع ناگهانی میان تهران و بلندی‌های توچال است. گسل شمال تهران از چند قطعه هم‌پوشان تشکیل شده که حرکت امتداد لغز چپ‌گرد دارند. این پهنه گسلی در واقع از یک گسل راندگی اصلی (گسل شمال تهران) و یک پهنه گسلی چپ‌گرد معکوس تشکیل شده که از راستای راندگی شمال تهران پیروی می‌کند. طول این پهنه ۶۲ کیلومتر است و از شرق به غرب از ۷ قطعه به نام‌های گسل نیکنام‌دره، سبو کوچک، سوهانک، سوهانک–محمودیه، دارآباد، سعادت‌آباد، گلاب‌دره–کن، باغاناری، و قطعه ازگیل‌دره تشکیل شده‌است. خطی‌بودن این قطعه گسل‌ها با وجود توپوگرافی متغیر، نشان‌دهنده شیب زیاد سطح و چیرگی مؤلفه امتداد لغز آن‌ها بر مؤلفه شیب‌لغزش است.

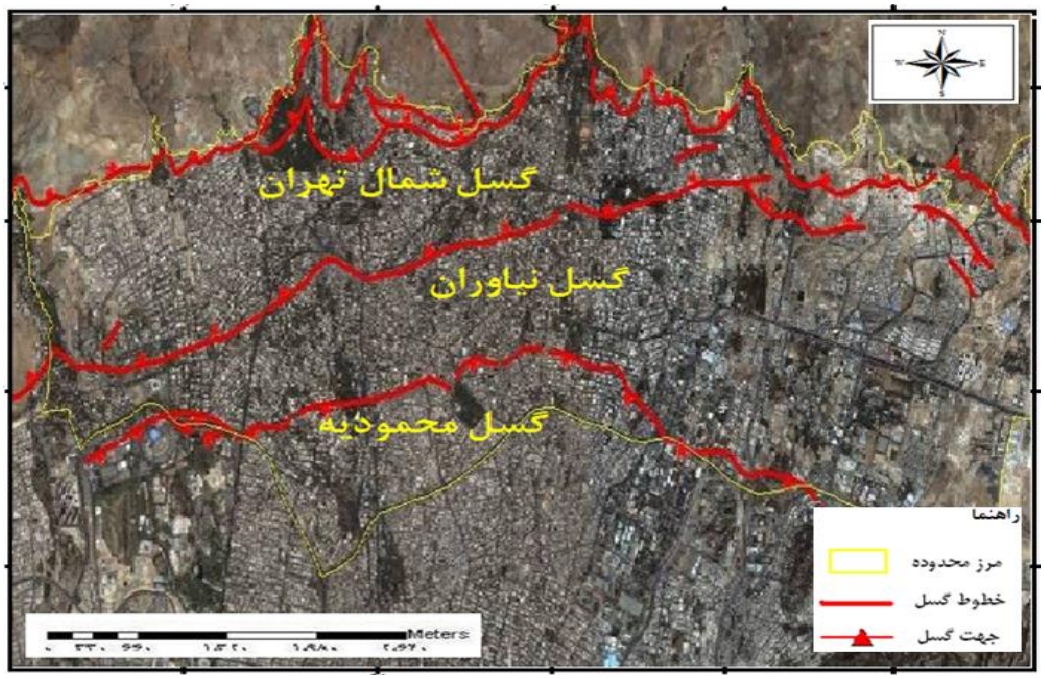
پس از گسل ، تراکم ساختمانی و تعدد واحدهای مسکونی و برج های بلند مرتبه مهمترین چالش های تاب آوری شهری می باشند.

تحلیل پایگاه های مدیریت بحران منطقه ۱

بر اساس برآورد خسارات و تلفات اصلاح شده رادیوس، در سطح منطقه یک شهرداری تهران پس از وقوع زمین لرزه (سناریو فعال شدن گسل شمال تهران) بالغ بر ۶۳ درصد ساختمان های منطقه آسیب دیده، حدود ۳۸ هزار نفر قربانی، ۶۵۷۰۰ نفر دچار جراحت های شدید و ۸۶۰۰۰ نفر نیز دچار جراحت ها سبک تا متوسط خواهند شد.حال آنکه تفاوت بسیار زیاد بین افراد نیازمند دریافت فوری خدمات درمانی (۶۵۷۰۰ نفر) در مقایسه با ظرفیت درمانی اضطراری در حالت بسیار خوشبینانه (۳۰۷۰ نفر) بیانگر این امر است که به هیچ وجه تناسبی بین ظرفیت درمانی موجود و نیازهای شهروندان پس از وقوع زمین لرزه وجود ندارد. از سوی دیگر، متاسفانه این عدم تناسب پس از وقوع زمین لرزه بدلیل شرایط قابل انتظار

زیر پر رنگ تر نیز خواهد شد:

بخشی از مراکز درمانی موجود بدلیل قرار گرفتن بر روی گسل، نامقاوم بودن ساختمان آنها در برابر زمین لرزه، قرار گرفتن در مجاورت مراکز آسیب رسان، عدم حضور به موقع پرسنل درمانی در مرکز، بروز مشکلات تاسیساتی نظیر قطع آب، برق، آسیب به برخی تجهیزات بیمارستانی و ... عملاً از خدمات رسانی خارج شده و یا بخشی از ظرفیت خدماتی خود را از دست خواهند داد.

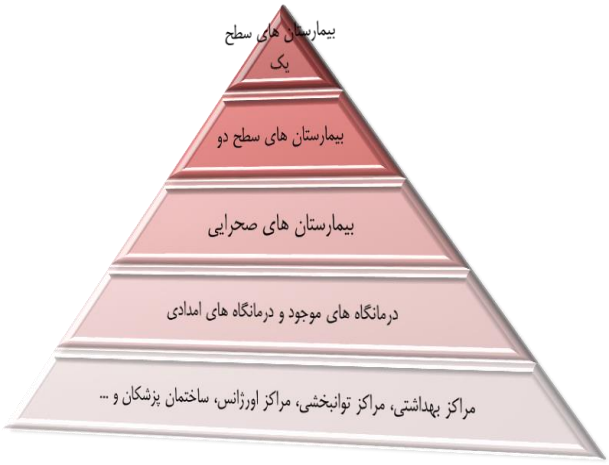


شکل ۱. گسل های اصلی منطقه ۱ تهران ، ماخذ: نگارنده با استناد به داده های شهرداری منطقه ۱

•در صورتی که انجام فعالیت های تریاژ با ضعف همراه باشد، سیل مجروحان سبک و متوسط به سمت بیماستان های اصلی و مراکز درمانی پیشرفته تر باعث خواهد شد تا عملاً این مراکز قادر به پذیرش مجروحان با جراحت های شدید و با الویت بالاتر نشوند که این امر خود باعث افزایش میزان تلفات و نیز کند شدن روند ارائه خدمات درمانی در این مراکز خواهد شد.

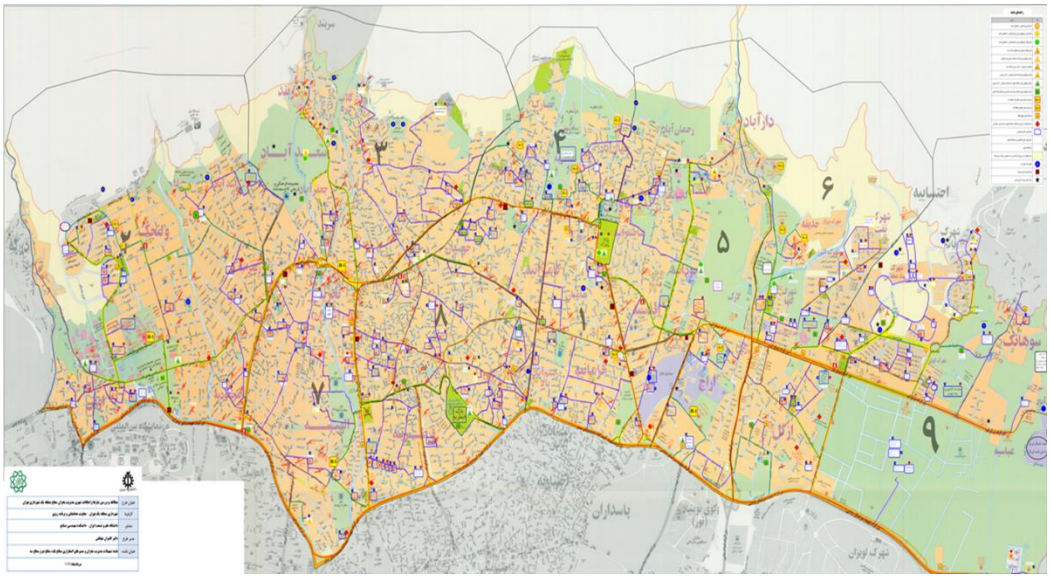
محدودیت مراکز ارائه کننده خدمات درمانی در منطقه یک شهرداری تهران از یک سو و روانه شدن سیل گسترده مجروحان زمین لرزه به سوی این مراکز پس از وقوع زمین لرزه باعث می شود تا در صورت عدم برنامه ریزی مناسب برای مدیریت فرآیند مجروحان، میزان تلفات افزایش یافته و از کارایی مراکز درمانی در ارائه این خدمات به شدت کاسته شود.

بدین منظور، بر اساس شکل شماره ۲ ، مراکز درمانی منطقه به پنج سطح تقسیم بندی می شوند.



شکل شماره ۲. شناسایی و سطح بندی مراکز درمانی منطقه یک شهرداری تهران ، ماخذ:اداره مدیریت بحران منطقه ۱

همچنین در زمینه مراکز آتش نشانی ، در سطح منطقه یک شهرداری تهران، در حال حاضر هفت ایستگاه آتش نشانی وجود دارد که در این میان نواحی دارای ۲ ایستگاه آتش نشانی می باشد.در این میان نقشه شماره ۲، موقعیت تسهیلات مدیریت بحران و مسیرهای اضطراری سطح یک ، دو و سه را نمایش می دهد.



نقشه ۱ – موقعیت تسهیلات مدیریت بحران و مسیرهای اضطراری سطح یک، سطح دو و سه، ماخذ:شهرداری منطقه ۱ تهران

بحث و یافته‌های تحقیق

۱،۴. سنجش نواحی منطقه ۱ تهران از منظر تاب آوری شهری در برابر زلزله

بر اساس مصاحبه های صورت گرفته با جامعه آماری صاحب نظران حوزه های مهندسی شهرسازی ، مدیریت شهری ، مدیریت بحران و جغرافیا و برنامه ریزی شهری در شهرداری منطقه ۱، سازمان مدیریت بحران و ا ساتید دانشگاه مرتبط با موضـوع تحقیق ، چهار معیار ، اجتماعی ، اقتصـادی ، نهادی، کالبدی-محیطی مورد بررسـی قرار گرفت . از آن جایی که معیارهای مطرح شده هرکدام به صورت معیارهای کیفی می باشند ، این معیارها به صورت طیف لیکرت : خیلی کم ، کم ،

متوسط ، زیاد و خیلی زیاد و به صورت مثبت از یک دیگر تفکیک می شوند . سپس در راستای تبدیل شاخص های کیفی به کمی و قرار دادن آنان در ماتریس ارزیابی و تصمیم گیری از مقیاس دو قطبی فاصله ای استفاده می گردد.در این راستا ابتدا در جدول شماره ۱ ، هر یک از گویه های شاخص های مورد بررسی تدوین گردید ، سپس در جدول شماره ۲ ، ماتریس ارزیابی و تصمیم گیری معیارهای مورد سنجش مدل topsis را در سطح نواحی منطقه ۱ تهران به نمایش می گذارد و جدول شماره ۳ ، ارزش گذاری مقیاس های دوقطبی فاصله ای را نمایش می دهد.

جدول شماره ۱. گویه های مورد بررسی هر یک از شاخص های نواحی منطقه ۱ تهران از منظر تاب آوری شهری در برابر زلزله

ابعاد	شاخص ها
اجتماعی	میزان باسوادی جمعیت، مطلوبیت مراکز آموزش عالی موجود در شهر، سرانه مراکز درمانی ، تناسب سرانه آموزشی موجود، کیفیت سیستم آموزشی، تناسب تعداد امکانات حمایتی و برنامه‌های دسترسی فیزیکی به خدمات سلامت، تناسب سیاست‌های سلامت،میزان آگاهی شهروندان در خصوص خطر وقوع زلزله، میزان آگاهی شهروندان از ضوابط ایمنی،تاثیرگذاری شبکه های اجتماعی در خصوص افزایش تاب آوری، درک جامعه محلی از خطرات احتمالی پس از زلزله،وجود خدمات مشاوره ای در سطح نواحی.
اقتصادی	ظرفیت بالای ساکنین جهت جبران خسارات، افزایش مشارکت اقتصادی،تناسب سرمایه های خانوار،میزان آسیب پذیری مشاغل،میزان ایمنی اموال، میزان احتمالی حمای های نهادهای دولتی و محلی برای جبران خسارات،میزان سرمایه گذاری ها در بخش های اقتصادی نواحی ،عدالت توزیعی منابع میان بخش های مختلف، دسترسی به خدمات مالی.
نهادی	رضایت ساکنین از عملکردنهادهای موثر، مطلوبیت تعداد سازمان های ارائه دهنده خدمات،میزان حس تعلق مکانی ساکنین،مطلوبیت تعداد نهادهای محلی، مطلوبیت تعداد نیروهای آموزش دیده هنگام بحران،تناسب میزان آتش نشانی،تناسب میزان بیمارستان ها و درمانگاه ها ، تناسب نیروهای امدادگر در منطقه،میزان مشارکت شهروندان در تصمیم گیری ها و برنامه های شهری، عملکرد فعالیت های هلال احمر و مدیریت بحران ، میزان آمادگی نهادهای خدماتی در صورت وقوع زلزله.
کالبدی	دوری از محدوده محدوده خطرزای طبیعی نظیر گسل، دوری از محدوده جایگاه های سوخت، پست فشار قوی، تناسب کیفیت مصالح ساختمانی و ابنیه، تناسب میزان تراکم ساختمانی،تناسب سرانه های فضای سبز موجود، وضعیت راه های ارتباطی و کیفیت حمل و نقل، میزان برخورداری از خدمات اضطراری، میزان فراوانی پناهگاه ها، مقاومت و کیفیت بنا، استقلال زیرساخت های حیاتی.
محیطی	دسترسی به مراکز درمانی و بیمارستان ها،دسترسی به مراکز آموزشی به ویژه مدارس،دسترسی به آتش نشانی،دسترسی به حمل و نقل عمومی، دسترسی به پارک ها و فضاهای سبز، دسترسی به فضاهای باز ، دسترسی به شبکه معابر اصلی.

ماخذ: (حکمت نیا ، ۱۳۹۶ ، ۴۰۱)

پس از بیان شاخص ها، نوع ارزش گذاری مقیاس دوقطبی مورد تبیین قرار می گیرد که در این میان از طیف گاتمن استفاده می شود.

جدول شماره ۲. ارزش گذاری مقیاس دو قطبی فاصله ای

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	خیلی کم		کم		متوسط		زیاد		خیلی زیاد	

ماخذ: نگارنده

بر اســـاس این مقیاس ها ، معیارهای کیفی اندازه گیری و به معیارهای کمی تبدیل گردیدند ، که نتایج آن در جدول ۳ ، منعکس شده ا ست. جدول شماره ۳ ، ماتریس ارزیابی و ت صمیم گیری کمی معیارهای مورد سنجش مدل Topsis را در سطح محله های منطقه ۱ تهران به نمایش می گذارد.

جدول ۳. ماتریس ارزیابی معیارهای مورد سنجش مدل topsis در نواحی منطقه ۱

نواحی	ابعاد اجتماعی	ابعاد اقتصادی	ابعاد نهادی	ابعاد کالبدی	ابعاد محیطی
ناحیه ۱	۳,۲۰	۳,۴۴	۲,۸۳	۳,۵۴	**۳,۷۶**
ناحیه ۲	۳,۳۲	۳,۲۰	۳,۶۹	۳,۴۴	**۳,۱۳**
ناحیه ۳	۳,۱۵	۴,۷۸	۳,۶۵	۳,۳	**3.54**
ناحیه ۴	۴,۱۲	۴,۳۳	۳,۲۵	۳,۸۹	**۳,۷۲**
ناحیه ۵	۳,۸۹	۴,۱۲	۴,۲۲	۳,۱۵	**۳,۶۸**
ناحیه ۶	۴,۹۲	۴,۶۸	۴,۳۳	۴,۱۲	**۳,۳۴**
ناحیه ۷	۴,۵۴	۴	۴,۱۲	۴,۶۶	**۴,۱۵**
ناحیه ۸	۲,۱۲	۳,۲۲	۳,۳۳	۳,۶۵	**۳,۲۲**
ناحیه ۹	۳,۱۴	۲,۹۸	۳,۱۱	۳,۲۵	**۳,۶۶**
ناحیه ۱۰	۴,۵۲	۴,۸۴	۴,۲۰	۳,۱۹	**۳,۱۷**

گام اول:بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم (N) :

به منظور بی مقیاس ســـازی ماتریس تصـــمیم گیری روش های مختلفی وجود دارد ، که یکی از این روش ها بی مقیاس سازی نورم است.

در این نوع بی مقیاس سازی هر عنصر ماتریس تصمیم گیری را بر مجذور مجموع مربعات عناصر هر ستون تقسیم می کنیم، بدین طریق کلیه ستون های ماتریس تصمیم گیری دارای واحد مشابهی می شوند و می توان به راحتی آنها را با هم مقایسه کرد.

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

جدول شماره ۴ بی مقیاس سازی ماتریس ارزیابی و تصمیم گیری کمی را به نمایش می گذارد.

جدول ۴. بی مقیاس سازی ماتریس ارزیابی و تصمیم گیری کمی

نواحی	ابعاد محیطی	ابعاد کالبدی	ابعاد نهادی	ابعاد اقتصادی	ابعاد اجتماعی
ناحیه ۱	0.33	0.31	۰/24	0.27	0.27
ناحیه ۲	0.28	0.30	0.31	0.25	0.28
ناحیه ۳	0.32	0.29	0.31	0.38	0.26
ناحیه ۴	0.33	0.34	0.28	0.34	0.34

ناحیه ۵	0.33	0.27	0.36	0.32	0.33
ناحیه ۶	0.30	0.36	0.37	0.37	0.41
ناحیه ۷	0.37	0.40	0.35	0.32	0.38
ناحیه ۸	0.29	0.32	0.28	0.25	0.18
ناحیه ۹	0.33	0.28	0.27	0.23	0.26
ناحیه ۱۰	0.28	0.28	0.36	0.38	0.38

در ادامه گام های بعدی نیز برای به دســت آوردن ماتریس بی مقیاس موزون (V) ، برای به دســت آوردن مقدار K از رابطه زیر استفاده می‌نماییم.

$$d_j = 1 - E_j$$

$$\frac{1}{\ln(m)} = \frac{1}{ln10} = \frac{1}{2.302} = 0.434$$

جدول ۵.محاسبه ماتریس بی مقیاس موزون

وزن	ابعاد محیطی	ابعاد کالبدی	ابعاد نهادی	ابعاد اقتصادی	ابعاد اجتماعی
Ej	۰,۵۶۱	۰,۳۱۳	۰,۱۵۰	۰,۱۴۹	۰,۱۸۸
Wi	۲,۹۸۷	۱,۶۶۹	۰,۷۹۷	۰,۷۹۳	۱,۰۰۰
Dj	۱,۵۶۱	۱,۳۱۳	۱,۱۵۰	۱,۱۴۹	۱,۱۸۸

جدول ۶.وزن دهی به ماتریس نرمالایز شده

نواحی	ابعاد محیطی	ابعاد کالبدی	ابعاد نهادی	ابعاد اقتصادی	ابعاد اجتماعی
ناحیه ۱	0.14	0.07	0.03	0.03	0.04
ناحیه ۲	0.11	0.07	0.03	0.03	0.04
ناحیه ۳	0.13	0.07	0.03	0.04	0.04
ناحیه ۴	0.14	0.08	0.03	0.04	0.05
ناحیه ۵	0.13	0.06	0.04	0.04	0.05
ناحیه ۶	0.12	0.08	0.04	0.04	0.06
ناحیه ۷	0.15	0.09	0.04	0.03	0.05
ناحیه ۸	0.12	0.07	0.03	0.03	0.02
ناحیه ۹	0.13	0.06	0.03	0.03	0.04
ناحیه ۱۰	0.12	0.06	0.04	0.04	0.05

در گام سوم ، اکنون می بایست ایده آل های مثبت و منفی را برای هر شاخص محا سبه نمود . برای شاخص با جنبه مثبت، ایده آل مثبت بزرگترین مقدار V اســـت و بر عکس برای شـــاخص با جنبه منفی ایده آل مثبت بزرگترین مقدار

ماتریس V است . همچنین ایده آل منفی برای شاخصی با جنبه ایده آل مثبت ، کوچکترین مقدار ماتریس V است و ایده آل منفی برای شاخص منفی نیز بزرگترین مقدار ماتریس V می باشد .

$$V_j^+ = [Min\ V_{i1}, \max V_{i2}, maxV_{i3}, \max Vi_4, \max Vi_5, \max Vi_6$$

جدول ۷.تعیین راه حل ایده آل مثبت و ایده آل منفی

نواحی	ابعاد محیطی	ابعاد کالبدی	ابعاد نهادی	ابعاد اقتصادی	ابعاد اجتماعی
ایده آل مثبت	0.15	0.09	0.04	0.04	0.06
ایده آل منفی	0.11	0.06	0.03	0.03	0.02

در گام چهارم در را ستای به د ست آوردن میزان فا صله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی از رابطه های زیر ا ستفاده می شود:

فاصله از ایده آل مثبت :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (V_{ij} - V_j^+)^2}$$

فاصله از ایده آل منفی:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (V_{ij} - V_j^-)^2}$$

جدول ۸: ارزیابی میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل های مثبت و منفی

نواحی	ایده آل مثبت	ایده آل منفی
ناحیه ۱	0.04	0.02
ناحیه ۲	0.03	0.04
ناحیه ۳	0.04	0.03
ناحیه ۴	0.03	0.03
ناحیه ۵	0.04	0.03

ناحیه ۶	0.01	0.05
ناحیه ۷	0.04	0.04
ناحیه ۸	0.04	0.02
ناحیه ۹	0.04	0.02
ناحیه ۱۰	0.03	0.05

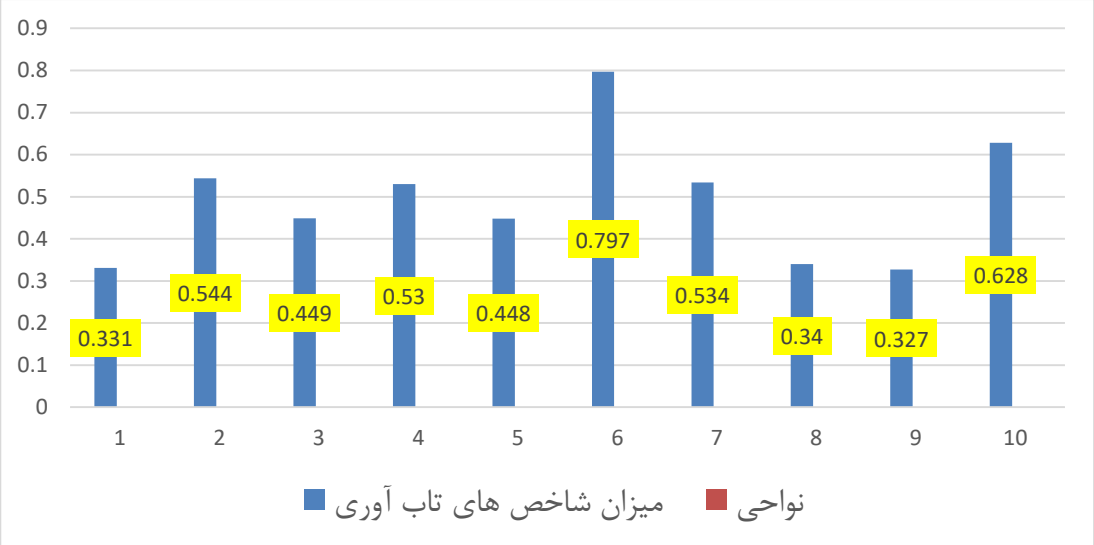
درگام بعد نیز در راستای تعیین نزدیکی نسبی cl_i(راه حل ایده آل) محاسبه می شود. برای این کار نیز از رابطه زیر استفاده می گردد:

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

جدول ۹. ارزیابی نواحی منطقه ۱ تهران از منظر برخورداری از شاخص های تاب آوری شهری در برابر زلزله

نواحی	میزان شاخص های تاب آوری
ناحیه ۱	**۰,۳۳۱**
ناحیه ۲	**۰,۵۴۴**
ناحیه ۳	**۰,۴۴۹**
ناحیه ۴	**۰,۵۳۰**
ناحیه ۵	**۰,۴۴۸**
ناحیه ۶	**۰,۷۹۷**
ناحیه ۷	**۰,۵۳۴**
ناحیه ۸	**۰,۳۴۰**
ناحیه ۹	**۰,۳۲۷**
ناحیه ۱۰	**۰,۶۲۸**

در زمینه ارزیابی نهایی میزان نواحی منطقه ۱ تهران از منظر برخورداری از شـــاخص های تاب آوری شـــهری در برابر زلزله، نتایج نهایی آن به صورت جدول شماره ۹ و نمودار شماره ۱ است.



نمودار شماره ۱. ارزیابی نواحی منطقه ۱ تهران از منظر برخورداری از شاخص های تاب آوری شهری در برابر زلزله،

بر اساس نتایج نهایی جدول شماره ۹ و نمودار شماره ۱، این چنین به نظر می رسد که در زمینه اثر بخشی بکارگیری سوخت های فسیلی و تاثیر آن بر توسعه شهرستان های استان ، نتایج نشان داد که ناحیه ۶ با ۰,۷۹۷ معادل ۱۶,۱۷ ٪ ، پس از آن ناحیه ۱۰ با ۰,۶۲۸ معادل ۱۲,۷۴ ٪ ، پس از آن ناحیه ۲ با ۰,۵۴۴ معادل ۱۱,۰۳ ٪ و نواحی ۷ و ۴ هر کدام با ۰,۵۳٪ و معادل ۱۰,۸۰ ٪ از جمله نواحی می باشند که از وضعیت بهتری در زمینه برخورداری از شاخص های تاب آوری شـــهری در برابر زلزله برخوردارند. و در این میان ناحیه ۱ با ۰,۳۳۱ و معادل ۶,۷۱ ٪،ناحیه ۹ با ۰,۳۲۷ معادل ۶,۶۳ ٪ و ناحیه ۸ با ۰,۳۴ و معادل ۶,۸۹ ٪ کمترین میزان شاخص های تاب آوری شهری در برابر زلزله را برخوردارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه، خسارات فراوان مخاطرات طبیعی و انسانی به محیط و کالبد شهرها باعث شده است که مفهوم تاب آوری به منظور کاهش آثار سوانح، به یک حوزه مهم در عرصه مدیریت بحران تبدیل شود. شناخت تاب آوری می‌تواند به تعیین صفات و ویژگی‌هایی که ظرفیت مقابله جوامع با سوانح را افزایش می‌دهند، کمک نماید و ابزارهایی را برای کمک به فرآیند کاهش آسیب پذیری پیشنهاد نماید. تاب آوری شهری بر آمادگی در برابر بلایا، کاهش آسیب پذیری و افزایش ظرفیت انطباقی تأکید می‌کند. تبیین رابطه تاب آوری در برابر سوانح طبیعی مانند زلزله و کاهش اثرات آن با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تاکیدی که این تحلیل بر ابعاد مختلف تاب آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است.

در واقع، موضوع تاب آوری یکی از مهمترین و کلیدی‌ترین رویکردهای شهری است که ضامن بقای سکونتگاه‌های شهری است به این منظور با توجه به وجود مسائل و معضلاتی گسترده در سطح نواحی منطقه ۱ تهران مانند پایین بودن کیفیت برخی مساکن شهری،معضلات برج های بلندمرتبه،عدم رعایت اصول استاندارد شهرسازی،وجود برخی معابر باریک و پر پیچ و خم در برخی نقاط ناحیه و سایر این قبیل موارد،تاب آوری و شناسایی ابعاد و میزان هریک از شاخص ها ، می تواند بر ارتقاء تاب آوری نواحی منطقه ۱ تهران در برابر زلزله موثر باشد.پس از شناسایی نقاط بحران زا و تحلیل پایگاه های مدیریت بحران منطقه ۱ مورد تحلیل قرار گرفت. در این زمینه نتایج نشان می دهد که نواحی منطقه با کمبود شدید مراکز درمانی و بیمارستان ها،کمبود مراکز آتش نشانی،کمبود مراکز هلال احمر،عدم وجود پناهگاه و سایر این قبیل موارد مواجه است که این معضلات از دیگر چالش های تاب آوری محسوب می شود. در راستای شناسایی و رتبه بندی نواحی بر اساس

شاخص های تاب آوری شهری،پنج شاخص مورد تحلیل قرار گرفت که در این زمینه ابعاد کالبدی-محیطی و ابعاد نهادی در هر نواحی کمترین میزان تاب آوری را دارا بودند.در مجموع از مهمترین گویه های موثر به عنوان چالش های جدی در تاب اوری نواحی می توان به میزان آسیب پذیری مشاغل،عدم حمایت های نهادهای دولتی و محلی برای جبران خسارات،حجم بالای میزان سرمایه گذاری ها،عدم تناسب میزان آتش نشانی به نسبت جمعیت ناحیه،عدم تناسب تعداد بیمارستان ها و درمانگاه ها به نسبت سرانه مسکونی و جمعیت محدوده،عدم وجود مشارکت شهروندان در تصمیم گیری ها و برنامه های شهری و عدم رضایت ساکنین از عملکردنهادهای موثر و دسترسی به عوامل خطرزا نظیر پست های فشار قوی برق ، قنات، مشکلات دسترسی به مراکز درمانی و بیمارستان ها،دسترسی به آتش نشانی، دسترسی به پارک ها و فضاهای سبز، دسترسی به فضاهای باز و مشکلات در دسترسی به شبکه معابر اصلی اشاره نمود. در نهایت نتایج نشان داد ناحیه ۱ ، ناحیه ۹ و ناحیه ۸ با کمترین میزان تاب آوری شهری در برابر زلزله در سطح نواحی منطقه ۱ مواجهند.

با توجه به نتایج مطرح شده ، به منظور کاهش آسیب پذیری و افزایش تاب آوری شهری پیشنهادهای زیر ارائه می گردند:

-مشخص کردن و برچسب زدن اماکن عمومی و مراکز هلال احمر که هنگام بروز فاجعه به عنوان پناهگاه در نظر گرفته شوند.

-توجه به مدیریت بحران در طرح های فرادست و عدم تداخل و نبود موازنه کاری در اقدامات سازمان ها در هنگام بحران.

-استفاده از قابلیت های سفارت خانه های سطح نواحی نظیر باغ سفارت روسیه به منظور رفع مسائل و مشکلات بحرانی و کمک به دستگاه های مدیریت بحران نواحی منطقه ۱ جهت برنامه ریزی پس از بحران زلزله.

-استفاده از فضاهای باز گورستان ها، سفارتخانه ها به ویژه در ناحیه ۷ و همچنین سایر فضاهای باز و فضاهای سبز نواحی.

- تعریض معابر باریک در تمامی معابر کم عرض نواحی به عنوان نمونه در مجاورت اطراف امامزاده صالح در بخش جنوبی ، مقاوم سازی و بهسازی اطراف و محوطه ایستگاه های مترو و احداث پیاده راه ها نظیر پیاده راه قدس-تجریش به منظور دسترسی به مراکز امدادی اورژانس، هلال احمر و پلیس.

-باتوجه به فرسودگی تاسیسات و زیرساخت های بافت های قدیمی برخی محله های منطقه ۱ به ویژه محدوده بازارهای سنتی، پیشنهاد می گردد تاسیسات فرسوده علی رغم بازسازی ایمن سازی شوند.

-در برخی محدوده های شهری ، تراکم ساختمان های بلندمرتبه خود باعث افزایش چالش ها خواهد شد که در این زمینه به عنوان مثال محله الهیه محدوده بین خیابان های دکتر حسابی، رضایی،پارسا و هرز گوین واستانبول حدود ۱۳۷ عدد ساختمان بلندمرتبه وجود دارد که در این خصوص باید از افزایش تراکم سکونت و فعالیت های پرازدحام و پرجمعیت جلوگیری شود و فعالیت های پرتردد این محله و سایر محله های دارای ساختمان های بلندمرتبه شناسایی و به بخش های دیگر منطقه ۱ و یا مناطق دیگر منتقل شوند.

-باتوجه به وجود قنات در اکثریت محله های منطقه ۱، تمهیدات ویژه انحراف مسیر قنات از اطراف بناها و مقاوم‌سازی میله و مسیر قنات ها و انجام مستمر بررسی‌ها و جمع آوری اطلاعات و به‌روزرسانی نقشه‌های محله ها و ساختمان های احداث شده بر روی قنات ها باید مورد توجه قرار گیرد.

- کوهستانی بودن منطقه ۱ و به ویژه ناحیه های ۲ و ۱ و رشد بی رویه جمعیت در آن سبب شده است که دسترسی به

مراکز امدادی و مراکز آتش نشانی با نقص و مشکل روبرو شود. در این راستا افزایش پوشش هلال احمر، اورژانس، آتش نشانی و حتی ایجاد پدهای بالگرد و استفاده از فضاهای باز و سفارتخانه های این ناحیه به این منظور برای کاهش خطرپذیری محله باید در برنامه ریزی سازمان های متولی قرار گیرد.

-به منظور افزایش ایمنی و پیش بینی نقاط قوت و ضعف در سطح نواحی ، پیشنهاد می گردد مانورهای بیشتر و تخصصی امنیتی در خصوص زلزله صورت گیرد.

-تشکیل یک کمیته تخصصی از اساتید دانشگاه و مسئولین مدیریت بحران و پژوهشگران حوزه بحران در خصوص ارزیابی ایمنی تمامی اماکن عمومی مانند مدارس ، تاسیسات درمانی و پناه گاه های نواحی منطقه ۱ و ایجاد تدابیر در خصوص ارتقای آن ها.

-اعمال قوانین در جهت مقاوم سازی ساختمان ها و افزایش ضریب ایمنی.

منابع و مأخذ

حاتمی نژاد، حسین، بذرافکن، شهرام، و آروین، محمود. (۱۳۹۶). تحلیل نقش الگوی حکمروایی خوب شهری در کاهش آسیب پذیری مسکن شهری در برابر زلزله. مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی (چشم انداز جغرافیایی)، ۱۲(۳ (پیاپی ۴۰))، ۵۹۹-۶۱۷

زندی،شرمین،۱۳۹۸،بررسی وضع موجود بافتهای فرسوده با تاکید بر زلزله(منطقه ۱۶ تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد،گروه علوم جغرافیایی،دانشکده علوم انسانی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری-یادگار امام خمینی(ره.(

صداقت رستمی،کبریا؛ اعتماد، گیتی؛ پدرام رسول و ملاذ جعفر (۱۳۹۰). تدوین شاخص‌های شناسایی بافت‌های ناکارآمد. نشریه علمی برنامه‌ریزی فضایی، دوره ۱، شماره ۱.

غلامی, یونس, حیاتی, سلمان, قنبری, محمد, اسماعیلی, آسیه. (۱۳۹۴). پیش‌بینی فضاهای آسیب‌پذیر شهر مشهد هنگام وقوع زلزله. پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری, ۳(۱), ۵۵-۶۷

فرجی، امین، و قرخلو، مهدی (۱۳۸۹). زلزله و مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی: شهر بابل). جغرافیا, ۸(۲۵), ۱۴۳-۱۶۴.

محمدی، جمال، شفقی، سیروس و نوری، محمد، (۱۳۹۳)، تحلیل ساختار فضایی – کالبدی بافت فرسودۀ شهری با رویکرد نوسازی و بهسازی (مطالعۀ موردی: بافت فرسودۀ شهر دوگنبدان)، فصلنامۀ برنامه‌ریزی فضایی، دورۀ ۴، شمارۀ ۲، اصفهان، ۱۲۸-۱۰۵.

Alexander, D. (2018). A magnitude scale for cascading disasters. International Journal of Disaster Risk Reduction, 30, 180-185.

Behmai, Hojjat (2012) An analysis of passive defense in oil cities with an emphasis on physical-spatial dimensions (case study: Omidiye city), master's thesis in the field of geography and urban planning, Isfahan University (fa). (In persian)

Böhm, G., & Pfister, H. R. (2017). The perceiver’s social role and a risk’s causal structure as determinants of environmental risk evaluation. Journal of Risk Research, 20(6), 732-759.

Devkota, K. (2018). Challenges of inclusive urbanization in the face of political transition in Nepal. In Handbook of research on urban governance and management in the developing world (pp. 159-171). IGI Global.

El Rafei, M., Sherwood, S., Evans, J., & Dowdy, A. (2023). Analysis and characterisation of extreme wind gust hazards in New South Wales, Australia. Natural Hazards, 117(1), 875-895.

Kais, S. M., & Islam, M. S. (2016). Community capitals as community resilience to climate change: Conceptual connections. International journal of environmental research and public health, 13(12), 1211.

Kong, L., Mu, X., Hu, G., & Zhang, Z. (2022). The application of resilience theory in urban development: A literature review. Environmental Science and Pollution Research, 29(33), 49651-49671.

Ma, H., Chiu, Y. H., Tian, X., Zhang, J., & Guo, Q. (2020). Safety or travel: Which is more important? The impact of disaster events on tourism. Sustainability, 12(7), 3038.

Meeks, M. S., & Murphy, K. C. (2016). Past and Future City. Washington, DC: Island Press.

Meerow, S., & Newell, J. P. (2021). Urban resilience for whom, what, when, where, and why?. In Geographic Perspectives on Urban Sustainability (pp. 43-63). Routledge.

Moraci, F., Errigo, M. F., Fazia, C., Campisi, T., & Castelli, F. (2020). Cities under pressure: Strategies and tools to face climate change and pandemic. Sustainability, 12(18), 7743.

Paci-Green, R., & Berardi, G. (2015). Do global food systems have an Achilles heel? The potential for regional food systems to support resilience in regional disasters. Journal of Environmental Studies and Sciences, 5(4), 685-698.

Prasath, S., & Umashankar, K. (2023). Livelihood resilience of smallholder dairy farmers against external shocks: a case study in the northern dry zone of Sri Lanka.

Saghaei, M., Azadeh, S. R., Fadaeijazi, F., & Jafari, F. (2020). The Analysis of Key Factors Influencing the Expansion of Rural Migration with Eemphasis on the Issue of Informal Settlement (Case Study: Shirabad Neighborhood in Zahedan). Journal of Research and Rural Planning, 9(3), 15-33. Scientific Base of National Science Data, (2023).

Sennett, R. (2020). The public realm. In Being urban (pp. 35-58). Routledge.

Sherly, M. A., Karmakar, S., Parthasarathy, D., Chan, T., & Rau, C. (2015). Disaster vulnerability mapping for a densely populated coastal urban area: an application to Mumbai, India. Annals of the Association of American Geographers, 105(6), 1198-1220.

The Deputy of Transportation Ministry of Housing and Urban Development, 2020. (In Persian)

Tsai, C. H., Wu, T. C., Wall, G., & Linliu, S. C. (2016). Perceptions of tourism impacts and community resilience to natural disasters. Tourism Geographies, 18(2), 152-173.

Villegas-González, P. A., Ramos-Cañón, A. M., González-Méndez, M., González-Salazar, R. E., & De Plaza-Solórzano, J. S. (2017). Territorial vulnerability assessment frame in Colombia: Disaster risk management. International Journal of Disaster Risk Reduction, 21, 384-395.