



Analysis of the Relationship Between Facts and Perceptions in the Context of Reducing the Physical Vulnerability of Problematic Urban Tissues (case study of Region 4 of Urmia city)

Keramatollah Ziari ^{1✉} | Amin Mahmoudiazar ² | Khalil Jangjoo ³ | Leila Aslani ⁴

1. Corresponding author, Department of Human Geography and planning, faculty of geography, university of Tehran, Tehran, Iran. **E-mail:** Zayyari@ut.ac.ir
- 2 PhD student of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran. **E-mail:** A.Mahmoudiazar@ut.ac.ir
3. Master of Urban Development-Urban Planning, Urmia University, Urmia, Iran. **E-mail:** Sina1394.s1@gmail.com
4. PhD student of Geography and Urban Planning, Islamic Azad University Science And Research Branch, Tehran, Iran. **E-mail:** Aslani8800@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received 2024/07/09 Received in revised 2024/11/08 Accepted 2024/12/19 Published 2024/12/20 Published online 2026/06/22 Keywords: vulnerability, physical, objective and psychological relations, problematic urban context, Urmia.	One of the issues in developing countries is reducing damages caused by natural and man-made hazards. Various theories and paradigms, such as crisis management and resilience, have been proposed to reduce risk vulnerability. Among these is physical vulnerability. The most important question raised in this research is whether, in addition to objective measures, the level of resident satisfaction has been examined in previous studies on physical vulnerability, and whether a relationship exists between objective and subjective indicators in this field. The case study for this research is Region 4 of Urmia City, which has a problematic context. This applied research uses a descriptive-analytical method. To examine the objective and subjective relationship of physical vulnerability, objective variables were first analyzed using spatial analysis, and then subjective variables were examined using a Likert scale questionnaire. Finally, this relationship was measured using Pearson's correlation coefficient. The research results indicate a significant relationship between subjective and objective variables, with a correlation coefficient of 0.623. This suggests a significant relationship between the objective view (reality on the ground) and the subjective view (satisfaction of residents) regarding urban physical vulnerability indicators.
Cite this article: Ziari, Keramatollah., Mahmoudiazar, Amin., Jangjoo, Khalil., & Aslani, Leila. (2026). Analysis of the Relationship Between Facts and Perceptions in the Context of Reducing the Physical Vulnerability of Problematic Urban Tissues (case study of Region 4 of Urmia city). <i>Applied Researches in Geographical Sciences</i>, 26 (81), 50-65. DOI: http://dx.doi.org/10.66224/jgs.26.81.10	
© The Author(s). Publisher: Kharazmi University DOI: http://dx.doi.org/10.66224/jgs.26.81.10	





Extended Abstract

Introduction

In third world and developing countries such as Iran, Mexico, Afghanistan, Syria, etc., the issue of problematic urban tissues and reducing their vulnerability is one of the most important factors of urban planning and management. Problematic urban tissues are known as vulnerable tissues in dealing with natural and man-made disasters, whose problematic nature can be rooted in various economic, social, physical and environmental issues. Protecting these tissues in order to deal with urban crises and reduce the minimum loss of life and money is one of the duties of urban crisis management. Iran is one of the 10 most vulnerable countries in the world against natural disasters, especially earthquakes, and due to its location in The extension of the seismic belt of the Himalayan Alps is always associated with the possibility of natural crises and it is among the countries that have the most problematic urban contexts and almost all of its large and small cities have many problems, which in terms of vulnerability They have a high degree. In this way, the necessity of crisis management in order to solve the problems of problematic urban contexts due to reasons such as non-compliance with technical and engineering standards in building construction, inefficient communication network, lack of proper urban facilities and equipment, compact urban context, high urban density, inappropriate distribution of spaces. It is proven that the city and other such things are more resistant to natural and man-made disasters than other urban contexts.

Considering that the management of vulnerability with a new attitude requires planning and an all-round plan, therefore, urban planning can reduce its destructive effects by changing the factors of urban vulnerability. Investigating the conditions of vulnerability and examining the state of the urban fabric composition, inappropriate access networks, dangerous sanctuaries and the population at risk, especially in problematic urban fabrics, seems necessary. The dimensions of physical vulnerability can be examined from two objective (the reality on the ground and the opinion of experts) and subjective (satisfaction of residents). The most important necessity of this research is that physical vulnerability in problematic urban contexts has always been investigated from an objective point of view, and the satisfaction of the residents and its relationship have not been taken into account, and it has not been found that the level of physical vulnerability How is it in problematic urban contexts? The sample studied in the current research is Region 4 of Urmia city, and this research aims to first investigate the level of physical vulnerability and then investigate the relationship between the mentality and the objectivity of physical vulnerability. In this way, the questions raised in this research are raised as follows: Does the 4th urban area of Urmia have a suitable physical vulnerability from an objective point of view, and is there a significant relationship between objectivity and subjectivity in physical vulnerability in the 4th urban area of Urmia?

Material and Methods

The research is applied and its method is analytical-survey. Spatial analysis is used to investigate objective variables. Spatial analysis is a social spatial analysis of the functions

that humans perform in nature in a particular period (Ashkouri, 2019: 53). In the first stage, there is a need to prioritize the indicators and variables in the research, and after prioritization, the variables are prepared for combination using the fuzzy descaler. In the next step, unscaled variables are combined and the vulnerability map of the range is obtained. In order to check the subjective variables, the residents' satisfaction is calculated using the Likert scale questionnaire, and finally, the communication issue is checked using the Pearson correlation coefficient.

Results and Discussion

The results show that the objective variables in the research in Region 4 of Urmia city in terms of texture composition, urban access networks, dangerous sanctuaries and vulnerable population are not suitable. The reason for this is that the low score obtained and the number of parts They are not in good condition. An example of this can be seen in the study of Abbasi (1402) who, considering that they considered physical indicators such as texture composition and urban accessibility, they came to the conclusion that in Asadabadi neighborhood, texture composition and accessibility There is no city with suitable services for all residents and vulnerability in this area has countless problems. From the similarities of the results and indicators of the research with the current research, we can mention the consideration of the variables of the size of parts, the number of parts, the skeleton of the building, and access to the hospital and fire department. In another study, Sanaei et al. (1401) have investigated dangerous taboos and the population at risk, as well as the composition of the fabric in the neighborhood of Cascade and its surroundings, and they have come to the conclusion that from the perspective of the texture composition of the situation It has a good condition, but in terms of dangerous sanctuaries and the population at risk due to the high population density, it is in an unfavorable situation.

Conclusion

A large part of the surface of metropolises and historical cities of Iran has inefficiency. Problematic urban tissues suffer the most damage in times of crisis. In this research, urban area 4 of Urmia, which is a problematic urban area, was investigated and the category of physical vulnerability in this area was evaluated. The purpose of this research was to examine the relationship between objectivity and subjectivity in the field of physical vulnerability, and with the results of the investigations, it was concluded that there is a significant relationship between the objective dimension (reality on the ground) and the subjective dimension (satisfaction of the residents) in There is a field of urban physical vulnerability. Now, according to the discussed topics and according to the problems of physical vulnerability from a subjective and objective point of view, the following solutions are suggested in order to improve the situation. It should be located near the center of the area, where there is access to different parts, and various underground shelters should be built around Imam Street, which is the most important street of this area.



تحلیلی بر ارتباط واقعیات و تصورات در زمینه کاهش آسیب پذیری کالبدی بافت های

مسئله دار شهری (نمونه موردی منطقه ۴ شهر ارومیه)

کرامت اله زیاری^۱، امین محمودی آذر^۲، خلیل جنگجوی^۳، لیلا اصلانی

۱. نویسنده مسئول، استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: Zayyari@ut.ac.ir

۲. دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: A.mahmoudiazar@ut.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: Sina1394.s1@gmail.com

۴. دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه علوم تحقیقات تهران، ایران. رایانامه: Aslani8800@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
از مباحث مطرح در کشورهای در حال پیشرفت در جهان، مسئله کاهش زیان های ناشی از مخاطرات طبیعی و انسان ساخت است. نظریات و پارادایم های مختلفی به مانند مدیریت بحران و تاب آوری مطرح شده اند تا میزان آسیب پذیری مخاطرات را کاهش دهند. در بین آسیب پذیری های مطرح در بین سایرین آسیب پذیری کالبدی است. حال مهم ترین سؤالی که در این تحقیق مطرح می شود آن است که آیا با توجه به مطالعات مختلفی که در زمینه آسیب پذیری کالبدی شده است، جدای اقدامات عینی، رضایتمندی ساکنان نیز مورد مطالعه قرار گرفته و آیا ارتباطی بین شاخص های عینی و ذهنی در این زمینه وجود دارد؟ نمونه موردی مورد مطالعه در این تحقیق منطقه ۴ شهر ارومیه که بافتی مسئله دار است، می باشد. این پژوهش از نوع کاربردی بوده و روش آن توصیفی-تحلیلی می باشد و به منظور بررسی این ارتباط عینی و ذهنی آسیب پذیری کالبدی ابتدا با استفاده از تحلیل فضایی متغیرهای عینی بررسی شده و سپس با استفاده از پرسشنامه طیف لیکرتی متغیرهای ذهنی بررسی می شوند و در نهایت با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون این ارتباط سنجیده می شود. نتایج تحقیق حاکی از آن است که با توجه به ضریب همبستگی ۰/۶۲۳ بین متغیرهای ذهنی و عینی؛ ارتباط معناداری بین منظر عینی (واقعیت بر روی زمین) و منظر ذهنی (رضایتمندی ساکنین) در حوزه شاخص های آسیب پذیری کالبدی شهری وجود دارد.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۹ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۴/۰۱ کلیدواژه ها: آسیب پذیری، کالبدی، ارتباطات عینی و ذهنی، بافت مسئله دار شهری، ارومیه.

استناد: زیاری، کرامت اله؛ محمودی آذر، امین؛ جنگجوی، خلیل؛ و اصلانی، لیلا (۱۴۰۵). تحلیلی بر ارتباط واقعیات و تصورات در زمینه کاهش آسیب پذیری کالبدی بافت های مسئله دار شهری (نمونه موردی منطقه ۴ شهر ارومیه). تحقیقات کاربردی

علوم جغرافیایی، ۲۶ (۸۱)، ۶۵-۵۰. <http://dx.doi.org/10.66224/jgs.26.81.10>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه خوارزمی تهران.

مقدمه

رخدادهای طبیعی و انسان ساخت همواره باعث ایجاد نگرانی در محیط‌های شهری از منظر مادی و جسمی شده‌اند ([Reveshty et al, 2014: 122](#)). در سالیان گذشته حوادث غیرمترقبه به مانند زلزله، آتش‌سوزی، سیل و سایر حوادث انسان ساخت و طبیعی آسیب‌پذیری بالا را به بافت و کالبد شهرها وارد ساخته‌اند و این موضوع باعث ایجاد نظریه‌ها و پارادایم‌های مختلفی به مانند پدافند غیرعامل، مدیریت بحران، تاب‌آوری شهری شده است. نگرانی‌ها در این زمینه تاکنون توانسته مسئولین شهری را مجاب کند تا در طرح‌های مختلف شهری توجه به آسیب‌پذیری‌های کالبدی را مدنظر قرار داده و به دنبال ارائه راهکارهای بهینه باشند ([شائی و همکاران، ۱۴۰۲: ۳](#)). این موضوع در بافت‌های مسئله‌دار شهری که زاینده انقلاب صنعتی هستند نمود بیشتری دارد. انقلاب صنعتی باعث افزایش تراکم جمعیت، تقلیل فضاهای زندگی، ارتقای نیاز به نیروی کار، افزایش مهاجرت روستاییان به شهرها و ناکارآمدی و مسئله‌داری بافت‌های شهری شد ([کمالی و قاسمی، ۱۴۰۱: ۱۳۲](#)). این موضوع باعث شد که شهرها توانایی کاهش این تراکم و نابود کردن بافت‌های مسئله‌دار شهری را نداشته باشند ([عباسی، ۱۴۰۲: ۴](#)). کمبود فضاها برای نیازهای روزانه، تشدید مشکلات اقتصادی، ایجاد دگرگونی کالبدی و بروز مشکلات و خطرات زیست‌محیطی و انسان ساخت باعث شد تا مسئله کاهش آسیب‌پذیری در بافت‌های مختلف مسئله‌دار شهری مطرح شود ([سنایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۶۳](#)). این موضوع در زمینه مسائل اجتماعی، اقتصادی و تا حدی کالبدی با مفهوم بازآفرینی مطرح شده و در زمینه مسائل کالبدی و زیست‌محیطی با مفهوم مدیریت بحران و کاهش خطرات احتمالی شهری مورد توجه قرار گرفته است ([برهانی و اسمعیلی، ۱۴۰۰: ۴۲۵](#)).

در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به مانند ایران، مکزیک، افغانستان، سوریه و... مسئله بافت‌های مسئله‌دار شهری و کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها جزء مهم‌ترین فاکتورهای برنامه‌ریزی و مدیریت شهری است ([زیاری و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۶۰](#)). بافت‌های مسئله‌دار شهری به عنوان بافت‌های آسیب‌پذیر در مقابله با حوادث طبیعی و انسان ساخت شناخته شده که مسئله‌داری آن‌ها می‌تواند ریشه در مسائل مختلف اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی باشد ([Wang et al, 2020: 102](#)). حفاظت از این بافت‌ها به منظور مقابله به بحران‌های شهری و کاهش حداقل خسارات جانی و مالی جزء وظایف مدیریت بحران شهری می‌باشد. ایران یکی از ۱۰ کشور آسیب‌پذیر جهان در برابر بلایای طبیعی به ویژه زلزله است و به علت قرارگیری در امتداد کمربند لرزه‌خیزی آلپ هیمالیا همواره با احتمال وقوع بحران‌های طبیعی همراه بوده ([Arif, 2022: 120](#))؛ و در زمره کشورهایی است که دارای بیشترین بافت مسئله‌دار شهری بوده و تقریباً در تمامی شهرهای بزرگ و کوچک خود دچار مشکلات زیادی می‌باشد که از لحاظ آسیب‌پذیری درجه بالایی دارند ([Alam et al, 2018: 165](#)). بدین ترتیب ضرورت مدیریت بحران به منظور حل مشکلات بافت‌های مسئله‌دار شهری بنابه دلایلی از قبیل عدم رعایت معیارهای فنی مهندسی در ساخت بنا، شبکه ارتباطی ناکارآمد، عدم وجود تأسیسات و تجهیزات شهری مناسب، بافت شهری فشرده، تراکم شهری بالا، توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل، بیشتر از سایر بافت‌های شهری که در برابر حوادث طبیعی و انسان ساخت قرار دارند، به اثبات می‌رسد ([Singh & Saini, 2024: 1402](#)).

باتوجه به اینکه مدیریت آسیب‌پذیری با نگرش نوین، نیاز به برنامه‌ریزی و طرحی همه‌جانبه دارد، لذا برنامه‌ریزی شهری می‌تواند با تغییر در عوامل آسیب‌پذیری شهری می‌تواند اثرات مخرب آن را کاهش دهد ([Apreda et al, 2019: 16](#)). حال بررسی شرایط آسیب‌پذیری و بررسی وضعیت ترکیب بافت شهری، شبکه‌های دسترسی نامناسب، حرایم خطرآفرین و جمعیت در معرض خطر به خصوص در بافت‌های مسئله‌دار شهری ضروری به نظر می‌رسد. ابعاد آسیب‌پذیری کالبدی را می‌توان از دو جنبه عینی (واقعیت موجود در زمین و نظر متخصصین امر) و ذهنی (رضایتمندی ساکنین) مورد بررسی قرار داد ([Gou et al, 2024: 34](#)). مهم‌ترین ضرورت بررسی این تحقیق آن است که همواره آسیب‌پذیری کالبدی در بافت‌های مسئله‌دار شهری از دید عینیت مورد بررسی قرار گرفته است و رضایتمندی ساکنین در آن و ارتباط آن مورد توجه قرار نگرفته است و معلوم نگردیده که میزان آسیب‌پذیری کالبدی در بافت‌های مسئله‌دار شهری چگونه است؟ نمونه مورد مطالعه در تحقیق حاضر منطقه ۴ شهر ارومیه می‌باشد و این تحقیق بر آن است که ابتدا به بررسی میزان

آسیب‌پذیری کالبدی پرداخته و سپس به بررسی ارتباط ذهنیت و عینیت آسیب‌پذیری کالبدی بپردازد. بدین ترتیب سؤالات در این تحقیق بدین شکل مطرح می‌شود که آیا منطقه ۴ شهری ارومیه از نظر عینی آسیب‌پذیری کالبدی مناسبی دارد و آیا ارتباط معناداری بین عینیت و ذهنیت در آسیب‌پذیری کالبدی در منطقه ارومیه وجود دارد؟

آسیب‌پذیری در بیشتر حوزه‌های علمی و در بخش‌های گسترده‌ای از اکولوژی تا علوم اجتماعی، روان‌شناسی و اقتصاد به یک مبحث مهم بدل شده است (سنایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۶۳). هیچ اجماعی از تعریف آسیب‌پذیری که قابل قبول همه رشته‌های علمی باشد وجود ندارد (برهانی و اسمعیلی، ۱۴۰۰: ۴۲۵). واژه آسیب‌پذیری به معنای درجه خرابی در یک عامل یا گروهی از عوامل است که از وقوع یک پدیده حاصل می‌شود. حال یکی از انواع آسیب‌پذیری، آسیب‌پذیری کالبدی است. این نوع آسیب‌پذیری بیشتر به بافت شهری نسبت داده می‌شود و میزان درجه خرابی در ترکیب بافت شهری، وضعیت سلسله‌مراتب دسترسی و دسترسی به تجهیزات امدادسانی و همچنین دوری و نزدیکی به حرایم خطرآفرین را شامل می‌شود (Chieffo, 2019: 26).

تحقیقات مختلفی در این زمینه صورت گرفته است که به بررسی برخی از آنان می‌پردازیم. خفی^۱ و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی با عنوان "قرار گرفتن در معرض و شاخص‌های آسیب‌پذیری فیزیکی برای ارزیابی خطر لرزه‌ای در مناطق شهری: گامی به سوی تجزیه و تحلیل ریسک چند خطر" این گونه بیان می‌کند که خروجی‌های ریسک ارائه شده و به اختصار مورد بحث قرار می‌گیرد. در نهایت، درک تأثیر و میزان خطرات چندگانه می‌تواند به اولویت‌بندی اقدامات افزایش تاب‌آوری و اقدامات پیشگیری از بلایا برای کاهش و مدیریت مخاطرات طبیعی کمک کند. ریبیرو و گونگالز^۲ (۲۰۲۰) در تحقیقی با عنوان "تاب‌آوری شهری؛ یک چارچوب مفهومی" انجام شده است، نتایج نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری در چهار بخش اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی قابل بررسی است و کمبود ابزار و روشی برای ارزیابی تاب‌آوری کلاً مشاهده شده که چالش و فرصت اصلی برای توسعه مطالعات کل‌نگر آینده در مورد تاب‌آوری شهری می‌باشد که امکان شناسایی مؤثرترین اقدامات برای افزایش تاب‌آوری سیستم‌های مختلف شهری را فراهم می‌کند. در این بین به شاخص‌های بعد نهادی به شاخص بستر و روابط نهادی، در بین شاخص‌های بعد کالبدی به ترکیب بافت و حرایم خطرآفرین، در بین شاخص‌های بعد اقتصادی به شاخص توجه به میزان خسارت و برگشت‌پذیری و در بین شاخص‌های بعد اجتماعی به وضعیت معیشت ساکنین اشاره شده است. چن و همکارانش (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان "مدل جدیدی برای توصیف تاب‌آوری شهری با توجه به سازگاری، مقاومت و بازیابی" انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد، هرچه زمان اوج شدت خسارت بلایا سریع‌تر نمایان گردد، کارکرد سیستم شهری روبه‌بهبود خواهد بود. شاخص بستر و روابط نهادی از بعد نهادی، شاخص ظرفیت جبران خسارت از بین شاخص‌های اقتصادی، شاخص آگاهی مردم از بین شاخص‌های بعد اجتماعی و شاخص شبکه‌های دسترسی و مردم در معرض خطر از بین شاخص‌های بعد کالبدی در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مریلاینین (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان "گفتمان دوگانه تاب‌آوری شهری: شهرهای محکم و محله‌های خود سازمان‌یافته" انجام داده است. نتایج نشان می‌دهد بحث تاب‌آوری دارای یک ارتباط ویژه است زیرا از یک سو "استحکام" و عدم تأثیرپذیری در مقیاس شهر را تداعی می‌کند، و از سوی دیگر "خودسازماندهی و مشارکت" مردم و محله‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از بین شاخص‌های بعد کالبدی ترکیب بافت و از بین شاخص‌های بعد اقتصادی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی را بررسی می‌نماید. عباسی (۱۴۰۲) در تحقیقی با عنوان "واکاوی عوامل مؤثر آسیب‌پذیری کالبدی سکونتگاه‌های رسمی (مطالعه موردی: محله اسدآبادی)" این گونه بیان می‌کند که یافته‌های نشان داد که محله اسدآبادی، در تمام شاخص‌ها در وضعیت نامناسبی قرار دارد و از منظر ساکنان محله اسدآبادی، شاخص خدمات عمومی با ضریب رگرسیونی ۰/۴۲۹ بیشترین اثرگذاری آسیب‌پذیری کالبدی دارد. در این تحقیق بر شاخص‌های ترکیب بافت و شبکه دسترسی اشاره شده است. سنایی و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیقی با عنوان "ارزیابی میزان آسیب‌پذیری به منظور مدیریت بحران‌های طبیعی (زلزله)، موردی منطقه ۲۱ شهر تهران" به این نتیجه رسیده‌اند که محله مختاری تختی در بهترین وضعیت از نظر

¹-Xofi

²-Ribeiro & Goncales

آسیب‌پذیری و محله آبشار دردار در بدترین وضعیت از نظر آسیب آسیب‌پذیری دارند. علاوه بر این بر اساس ارزیابی آسیب‌پذیری کالبدی ناشی از زلزله ۳۶ درصد منطقه دارای آسیب‌پذیری زیاد و خیلی زیاد می‌باشد. شاخص‌های ترکیب بافت، حریم خطرآفرین و شبکه دسترسی جزء شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد. [غلامزاده و همکاران \(۱۴۰۱\)](#) در تحقیقی با عنوان "ارزیابی آسیب‌پذیری بافت کالبدی شهری در مقابل زلزله مطالعه موردی: شهر بجنورد" این‌گونه بیان می‌کند که نقشه آسیب‌پذیری شهر نتایج نشان می‌دهد محدوده‌هایی که خیابان‌های آن عرض کافی داشته و از نظر دسترسی به مراکز امدادی در وضعیت بهتری قرار داشته و تراکم جمعیتی و ساختمانی و... در آن‌ها پایین است، از نظر آسیب‌پذیری در وضعیت بهتری قرار دارند. به عبارت دیگر این محدوده‌ها با توجه به تقسیم‌بندی نقشه آسیب‌پذیری به ۵ قسمت، آسیب‌پذیری نسبتاً پایین، پایین، متوسط، بالا و آسیب‌پذیری بسیار بالا دسته‌بندی شده‌اند. [علوی و همکاران \(۱۳۹۷\)](#) در تحقیقی با عنوان "تحلیل فضایی مکانی آسیب‌پذیری کالبدی مسکن شهری (شهر شیراز)" این‌گونه بیان می‌کند که با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها، بالاترین آسیب‌پذیری بر اساس شبکه دسترسی راه‌ها و کارایی بافت و فضای باز، مربوط به منطقه ۸ و از لحاظ رعایت کاربری‌های هم‌جوار تراکم کم بالای جمعیت شهری، مربوط به مناطق ۴ و ۵ می‌باشد. کمترین آسیب‌پذیری با توجه به نقش راه‌های ارتباطی و فضای باز و ساختار فیزیکی و کالبدی فضا، مربوط به مناطق ۱، ۶ و ۱۰ است. [اسدی و فلاحي \(۱۳۹۵\)](#) در تحقیقی با عنوان "پهنه‌بندی آسیب‌پذیری کالبدی بافت کهن کرمان در برابر زلزله احتمالی با استفاده از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش آنتروپی" بدین شکل بیان می‌کند که بنا به یافته‌های پژوهش بخش‌های شمال، جنوب و مرکز بافت و همچنین شریان‌های شمال و جنوب آن، از بعد کالبدی آسیب‌پذیر بوده که نیازمند انجام اقدامات کاهنده‌ای مانند حفظ استمرار عملکرد شریان غربی حین بحران زلزله، ساماندهی فضاهای باز پراکنده درونی بافت، افزایش خوانایی بافت با کمک عناصر شاخص آن و کنترل طبقات، محصوریت‌ها و غیره باهدف کاهش خطر زلزله، می‌باشند.

مهم‌ترین نوآوری تحقیق این است که در مطالعات مختلف در بحث آسیب‌پذیری بسیار کم به موضوع ویژگی‌های ذهنی و نظرات ساکنین محدوده‌های مسئله‌دار شهری توجه شده است و ارتباط آن با واقعیت انجام شده در داخل محدوده‌های مسئله‌دار شهری توجه شده است که این تحقیق این موضوع را بررسی کرده است.

با توجه به موضوع تحقیق و پیشینه مورد مطالعه شاخص‌های آسیب‌پذیری کالبدی به چهار دسته ترکیب بافت شهری، شبکه‌های دسترسی شهری، حریم مراکز خطرآفرین و جمعیت در معرض خطر تقسیم‌بندی می‌شوند که با بررسی متغیرهای عینی (واقعیت بر روی زمین) و ذهنی (رضایتمندی ساکنین) می‌توان به نتایج بهتری در زمینه بهبود شرایط کالبدی رسید. حال جدول زیر با توجه به مبانی نظری و پیشینه تحقیق شاخص‌های مورد مطالعه را نمایش می‌دهد.

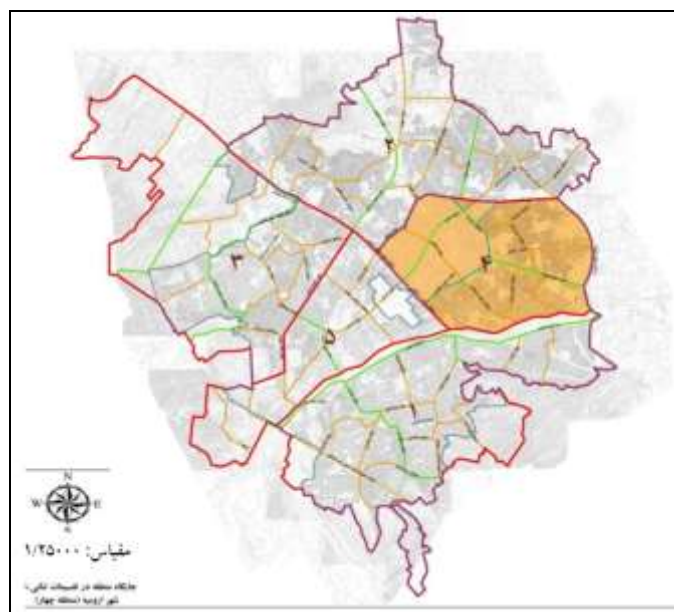
جدول (۱). شاخص‌های تحقیق

شاخص	متغیرهای عینی (واقعیت زمین)	متغیرهای ذهنی (رضایتمندی)	منابع
ترکیب بافت شهری	اندازه قطعات	رضایت از اندازه قطعات	واردکار و همکارانش، ۲۰۲۰
	تعداد طبقات	رضایت از تعداد طبقات	گاویداداراجولیو، ۲۰۲۰
	اسکلت بنا	رضایت از اسکلت بنا	چن و همکارانش، ۲۰۲۰
شبکه‌های دسترسی شهری	ضریب اشغال	رضایت از ضریب اشغال	(مریلانین، ۲۰۲۰)
	عرض معابر	رضایت از عرض معابر	رئیسین و همکاران، ۱۴۰۰
	حجم ترافیک	رضایت از حجم ترافیک	(احمدزاده و امین‌زاده، ۱۴۰۰)
حریم مراکز خطرآفرین	دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	رضایت از دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	قاسمی و همکاران، ۱۳۹۹
	دسترسی به بیمارستان‌ها	رضایت از دسترسی به بیمارستان‌ها	(زیاری و همکاران، ۱۳۹۹)
	حریم پست‌های برق شهری	رضایت از حریم پست‌های برق شهری	(حیدری و همکاران، ۱۳۹۷)
جمعیت در معرض	حریم پمپ‌های بنزین	رضایت از حریم پمپ‌های بنزین	
	تراکم جمعیتی	رضایت از تراکم جمعیتی	

روش‌شناسی

تحقیق از نوع کاربردی بوده و روش آن تحلیلی-پیمایشی می‌باشد. به منظور بررسی متغیرهای عینی از Spatial Analysis استفاده می‌شود. تحلیل فضایی، تحلیل مکانی اجتماعی از عملکردهاست که انسان در طبیعت، در یک دوره بخصوص انجام می‌دهد (اشکوری، ۱۳۹۹: ۵۳). در مرحله اول نیاز به اولویت‌بندی شاخص‌ها و متغیرها در تحقیق وجود دارد که از تحلیل سلسله مراتبی استفاده می‌شود و پس از اولویت‌بندی با استفاده از بی مقیاس ساز فازی متغیرها جهت ترکیب آماده می‌شوند. در مرحله بعدی متغیرهای بی مقیاس شده ترکیب گشته و نقشه آسیب‌پذیری محدوده به دست می‌آید. به منظور بررسی متغیرهای ذهنی، رضایتمندی ساکنین با استفاده از پرسشنامه طیف لیکرتی محاسبه می‌گردند و در نهایت امر ارتباطات با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون بررسی می‌شود. پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ استفاده می‌شود و برای روایی از نظر ۵ نفر از اساتید دانشگاه استفاده شد که مورد تأیید قرار گرفت.

منطقه چهار شهر ارومیه با مساحتی بالغ بر ۱۲۲۱ هکتار حدود ۱۰.۹ درصد از کل مساحت شهر را به خود اختصاص می‌دهد. بلوارهای هفت تیر، ولیعصر و خیابان‌های امینی و کاشانی مهم‌ترین محورهای دسترسی این منطقه به سایر قسمت‌های شهر می‌باشد. شمال منطقه به منطقه دو، غرب منطقه به منطقه پنج و جنوب آن به منطقه یک منتهی می‌گردد و محدوده شهر مرز شرقی منطقه را شکل می‌دهد. این محدوده به علت قدیمی بودن کارکرد قدیم خود را از دست داده و جزء بافت‌های مسئله‌دار شهری محسوب می‌شود.



شکل (۱). موقعیت منطقه ۴ ارومیه

یافته‌های تحقیق

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات ابتدا متغیرهای عینی را مورد بررسی قرار داده و سپس متغیرهای ذهنی را مطالعه می‌شود.

متغیرهای عینی

- مرحله اول: تحصیل ضریب اهمیت شاخص‌ها

به منظور بررسی متغیرهای عینی ابتدا باید با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی به اولویت‌بندی شاخص‌ها و متغیرها بپردازیم. بدین منظور از نرم‌افزار EXPERT CHOICE استفاده می‌شود. جداول زیر مقایسه دودویی حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی را نمایش می‌دهد. امتیازدهی به وسیله ۵ نفر از متخصصین شهرسازی انجام شده و مد داده‌ها به عنوان امتیاز اصلی مورد محاسبه قرار گرفته است. شکل (۲) جداول مقایسه‌ای دودویی بین شاخص‌ها و متغیرها را نمایش می‌دهد.

مقایسه دودویی شاخص‌ها					مقایسه دودویی متغیرهای شاخص ترکیب بافت				
شاخص	ترکیب بافت	شبکه دسترسی	جمعیت	حریم خطر آفرین	شاخص	اندازه قطعات	تعداد طبقات	اسکلت بنا	سطح اشغال
ترکیب بافت	۱	۴	۲	۷	اندازه قطعات	۱	۱/۳	۱/۶	۱/۳
شبکه دسترسی	۱/۴	۱	۱/۴	۳	تعداد طبقات	۳	۱	۱/۴	۳
جمعیت	۱/۴	۲	۱	۳	اسکلت بنا	۶	۴	۱	۳
حریم خطر آفرین	۱/۷	۱/۳	۱/۳	۱	سطح اشغال	۳	۱/۳	۱/۳	۱

مقایسه دودویی متغیرهای شاخص شبکه دسترسی					مقایسه دودویی متغیرهای شاخص حریم خطر آفرین			
شاخص	عرض معابر	حجم ترافیک	دسترسی به آتش نشانی	دسترسی به بیمارستان	شاخص	حریم پست برق	حریم پمپ بنزین	حریم گاز
عرض معابر	۱	۳	۱	۳	حریم پست برق	۱	۵/۱	۳
حجم ترافیک	۳/۱	۱	۳/۱	۱	حریم پمپ بنزین	۵	۱	۷
دسترسی به آتش نشانی	۱	۳	۱	۳				
دسترسی به بیمارستان	۳/۱	۱	۳/۱	۱				

شکل (۲). جداول مقایسه دودویی شاخص‌ها و متغیرها

درنهایت ضرایب اهمیت متغیرها به شرح جدول (۲) می‌باشد.

جدول (۲). ضرایب اهمیت شاخص‌ها

متغیرها	ضریب اهمیت	متغیرها	ضریب اهمیت
اندازه قطعات	۰.۰۳۱	دسترسی به آتش‌نشانی	۰.۰۲۴
تعداد طبقات	۰.۱۰۹	دسترسی به بیمارستان	۰.۰۱۲
اسکلت بنا	۰.۳۵۰	تراکم جمعیت	۰.۲۲۵
سطح اشغال	۰.۰۶۶	حریم پست برق	۰.۰۱۱
عرض معابر	۰.۰۲۴	حریم پمپ بنزین	۰.۰۷۰
حجم ترافیک	۰.۰۲۹	حریم گاز	۰.۰۴۹

با توجه به جدول (۲) بیشترین ضریب اهمیت حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی به اسکلت‌بنا با ضریب اهمیت ۰/۳۵۰ می‌رسد و تعداد طبقات در مرتبه بعدی قرار دارد. کمترین اهمیت نیز به حریم پست برق با ضریب اهمیت ۰.۰۱۱ می‌رسد.

• مرحله دوم: نرمال کردن داده‌های تحقیق

حال نوبت به نرمال کردن داده‌ها به منظور ترکیب آن‌ها می‌رسد که برای این منظور بر اساس نرمال‌سازی فازی برای معرفی آسیب‌پذیری بالا عدد صفر، آسیب‌پذیری متوسط عدد ۰/۵ و آسیب‌پذیری پایین عدد ۱ در نظر گرفته می‌شود. شناسایی میزان آسیب‌پذیری در هر یک از متغیرها برحسب نظر ۵ تن از کارشناسان مدیریت بحران شهرداری ارومیه مشخص شده‌اند.

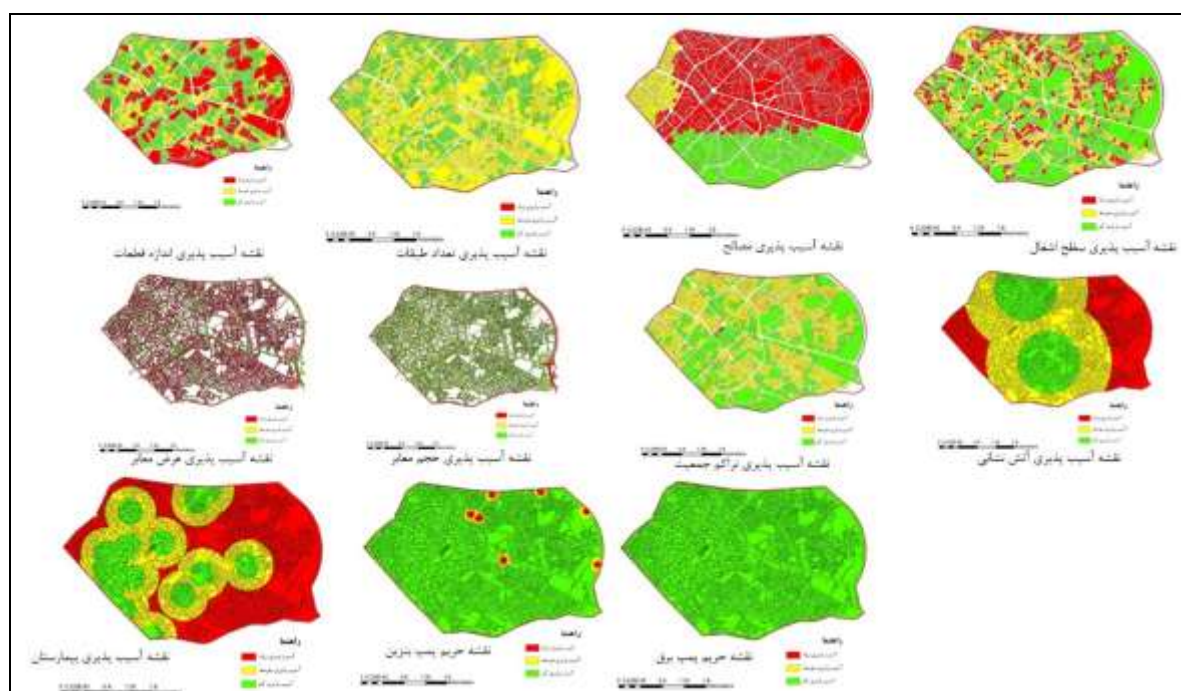
جدول (۳). نرمال‌سازی داده‌های تحقیق

شاخص	میزان آسیب‌پذیری
کم	متوسط
زیاد	

اندازه قطعات	کوچک اندازه $S < 10000$	میان اندازه $10000 < S < 20000$	بزرگ اندازه $S > 20000$
تعداد طبقات	کمتر از ۲ طبقه	بین ۲-۴ طبقه	بیشتر از ۴ طبقه
اسکلت بنا	مصالح ساختمانی با دوام	مصالح ساختمانی نیمه با دوام	مصالح ساختمانی کم دوام
ضریب اشغال	$0 < A < 30$	$30 < A < 60$	$60 < A < 100$
عرض معابر	بالاتر از ۱۲ متر	۶-۱۲ متر	معابر با کمتر از ۶ متر
حجم ترافیک	کمتر از ۱۰۰۰ خودرو	بین ۱۰۰۰-۲۰۰۰ خودرو	بیش از ۲۰۰۰ خودرو
دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	کمتر از ۷۵۰ متر	بین ۷۵۰-۱۵۰۰ متر	بیش از ۱۵۰۰ متر
دسترسی به بیمارستان‌ها	کمتر ۲۵۰ متر	۲۵۰-۵۰۰ متر	بیش از ۵۰۰ متر
حریم پست‌های برق شهری	بیشتر از ۲۰ متر	۱۰-۲۰ متر	کمتر از ۱۰ متر
حریم پمپ‌های بنزین	بیشتر از ۱۵۰ متر	۷۵-۱۵۰ متر	کمتر از ۷۵ متر
تراکم جمعیتی	$A < 100$	$100 < A < 200$	$200 < A$

• مرحله سوم: تدوین نقشه‌های آسیب‌پذیری متغیرهای عینی

در این مرحله با توجه به نرمال ساز فازی و شعاع‌های دسترسی ارائه شده در جدول (۳) به تدوین نقشه‌های آسیب‌پذیری متغیرهای مختلف عینی می‌پردازیم.

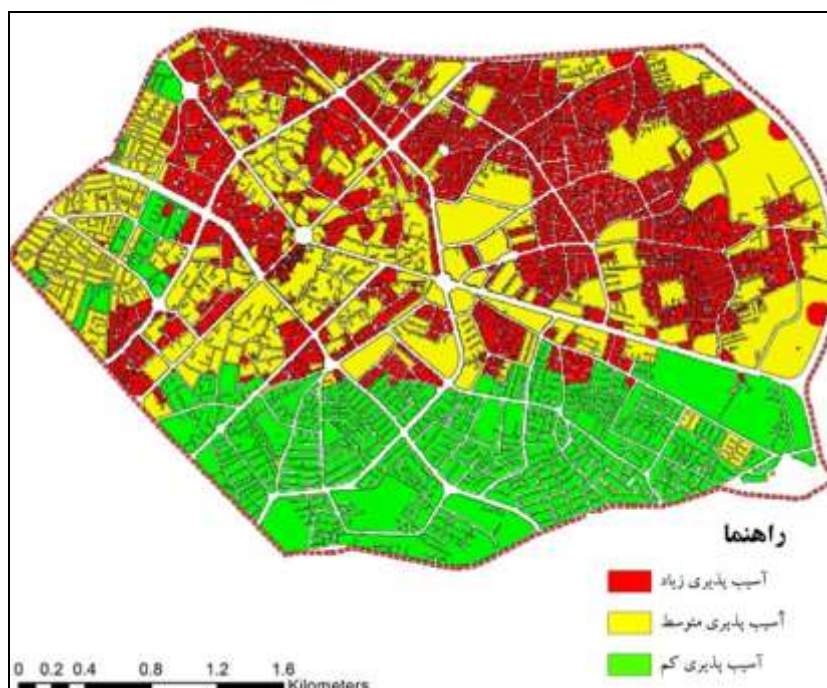


شکل (۳). نقشه‌های آسیب‌پذیری متغیرهای عینی

با توجه به نقشه‌های شکل (۳) وضعیت آسیب‌پذیری محدوده در نقشه‌های آسیب‌پذیری حرایم خطرآفرین و شبکه‌های دسترسی تقریباً مناسب ولی آسیب‌پذیری شاخص ترکیب بافت و تراکم جمعیت وضعیت مناسبی ندارند.

• مرحله آخر: تدوین نقشه آسیب‌پذیری نهایی

در این مرحله با اعمال ضرایب اهمیت تحلیل سلسله مراتبی به شکل‌دهی نقشه آسیب‌پذیری نهایی پرداخته می‌شود. کمترین مقدار در این نقشه ۰.۲۵۶ و بیشتر مقدار برابر با ۰.۷۸۹ می‌باشد. این نقشه نشانگر آن است که بیشتر آن است که بیشتر بخش‌های منطقه چهار آسیب‌پذیری بالایی دارند و نیاز به ارائه برنامه مناسب‌سازی دارند.



شکل (۴). نقشه‌های آسیب‌پذیری نهایی

متغیرهای ذهنی

به منظور بررسی متغیرهای ذهنی از پرسشنامه طیف لیکرتی استفاده می‌شود. بدین ترتیب با توجه به تعداد خانوار ۴۴۴۴۸ در منطقه چهار با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۴ خانوار به عنوان نمونه موردی انتخاب شدند. جدول (۴) نتایج پرسشنامه را نمایش می‌دهد. روایی پرسشنامه با نظر ۳۰ نفر از متخصصین شهری تأیید می‌شود و پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ که دارای ضریب ۰.۸۹۵ است، تأیید می‌شود.

جدول (۴). امتیاز متغیرهای ذهنی

متغیرهای ذهنی (رضایتمندی)	میانگین	متغیرهای ذهنی (رضایتمندی)	میانگین
رضایت از اندازه قطعات	۲/۸۵	رضایت از دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	۲/۶۷
رضایت از تعداد طبقات	۲/۶۹	رضایت از دسترسی به بیمارستان‌ها	۲/۴۵
رضایت از اسکلت بنا	۲/۵۳	رضایت از حریم پست‌های برق شهری	۲/۶۳
رضایت از ضریب اشغال	۲/۴۰	رضایت از حریم پمپ‌های بنزین	۲/۵۳
رضایت از عرض معابر	۳/۲۵	رضایت از تراکم جمعیتی	۲/۶۹
رضایت از حجم ترافیک	۳/۲۶		

با توجه به جدول (۴) بیشترین امتیاز مربوط به "رضایت از حجم ترافیک" و کمترین امتیاز مربوط به "رضایت از حریم پمپ‌های بنزین" می‌باشد. حال با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون به بررسی ارتباط بین متغیرهای ذهنی و عینی پرداخته می‌شود.

جدول (۵). بررسی میزان ارتباط متغیرهای ذهنی و عینی آسیب‌پذیری کالبدی

متغیرهای ذهنی	متغیرهای عینی
---------------	---------------

متغیرهای عینی	ضریب پیرسون	۱	۰/۶۲۳
	معناداری	-	۰.۰۰
	تعداد نمونه	۳۸۴	۳۸۴
متغیرهای ذهنی	ضریب پیرسون	۰/۶۲۳	۱
	معناداری	۰.۰۰	-
	تعداد نمونه	۳۸۴	۳۸۴

با توجه به جدول (۵) ضریب همبستگی پیرسون ۰/۶۲۳ با درجه اطمینان ۹۹ درصد نشان از آن دارد که رابطه مستقیم و معناداری بین متغیرهای ذهنی و عینی وجود دارد. بدین ترتیب رابطه معناداری بین بعد عینی (واقعیت بر روی زمین) و بعد ذهنی (رضایت‌مندی ساکنین) در زمینه شاخص‌های آسیب‌پذیری کالبدی شهری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

بخش زیادی از سطح کلان‌شهرها و شهرهای تاریخی ایران، دارای ناکارآمدی است. بافت‌های مسئله‌دار شهری بیشترین آسیب‌ها را در مواقع بحران متحمل می‌شوند. در این پژوهش منطقه ۴ شهری ارومیه که منطقه‌ای مسئله‌دار شهری است، مورد بررسی قرار گرفته و مقوله آسیب‌پذیری کالبدی در این منطقه ارزیابی گردیده است. هدف این تحقیق بررسی ارتباط عینیت و ذهنیت در زمینه آسیب‌پذیری کالبدی بود که با بررسی‌های به عمل آمده این نتیجه حاصل گردید که رابطه معناداری بین بعد عینی (واقعیت بر روی زمین) و بعد ذهنی (رضایت‌مندی ساکنین) در زمینه آسیب‌پذیری کالبدی شهری وجود دارد. حال با توجه به مباحث طرح شده و با توجه به مشکلات آسیب‌پذیری کالبدی از نظر ذهنی و عینی راهکارهای زیر به منظور بهبود وضعیت پیشنهاد می‌شود که انتخاب بهینه مکان به مانند بیمارستان و آتش‌نشانی و... باید در منطقه ۴ در حوالی مرکزیت منطقه که دسترسی به بخش‌های مختلف وجود دارد، قرار بگیرد و همچنین جان‌پناه‌های مختلف زیرزمینی که در اطراف خیابان امام که خیابان مهم این منطقه است تعبیه گردند. در مبحث رعایت استانداردهای مختلف ساختمانی پیشنهاد می‌شود از مصالح سبک و با دوام در ساخت خانه‌ها استفاده شود و نوسازی در این بافت صورت گیرد و راه‌های با عرض پایین که امکان خدمات‌رسانی بدان‌ها پایین بوده تعریض گردیده یا با تجمیع قطعات مناسب‌سازی شوند تا بتوان تاب‌آوری را از منظر ترکیب بافت در منطقه یک ارتقا داد. در مورد حرایم خطرآفرین نیز بایستی مقاومت لازم در مقابل تهدیدات مورد توجه قرار گیرد و همچنین راه‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، خطوط انتقال برق، نفت و گاز و نظایر این‌ها بایستی به‌گونه‌ای پیش‌بینی شود که در صورت آسیب دیدن در زمان بحران، باعث بسته شدن طولانی شبکه نگردیده و به‌سرعت قابل بازسازی باشد. در مرکز و اطراف منطقه فضاهای توسعه‌ای به‌صورت چندمنظوره و یا دارای قابلیت تغییر کاربری که در زمان بحران بتوان از آنان استفاده کرد، در منطقه‌ی ۴ در نظر گرفته شود. همچنین در زمینه انبار آذوقه و غله در مواقع بحران تمهیدات در نظر گرفته شده که در صورت نیاز بتوان مشکلات منطقه ۴ را برطرف کرد.

نتایج حاصله نشان از آن دارد که متغیرهای عینی در تحقیق در منطقه ۴ شهر ارومیه از نظر ترکیب بافت، شبکه‌های دسترسی شهری، حرایم خطرآفرین و جمعیت آسیب‌پذیری مناسبی ندارند دلیل این امر آن است که امتیاز پایین به‌دست‌آمده و تعداد قطعاتی که وضعیت مناسبی ندارند فراوان‌اند. نمونه این امر را می‌توان در مطالعه عباسی (۱۴۰۲) دید که با توجه به اینکه شاخص‌های کالبدی به مانند ترکیب بافت و دسترسی شهری را مد نظر قرار داده بودند به این نتیجه رسیده بودند که در محله اسدآبادی ترکیب بافت و دسترسی شهری به خدمات مناسب برای تمام ساکنین وجود ندارد و آسیب‌پذیری در این محدوده دارای مشکلات بشمار است. از مشابهت‌های نتایج و شاخص‌های تحقیق با تحقیق حاضر می‌توان به در نظر گرفتن متغیرهای اندازه قطعات، تعداد قطعات، اسکلت بنا و دسترسی به بیمارستان و آتش‌نشانی اشاره کرد. سنایی و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیقی دیگر حرایم خطرآفرین و جمعیت در معرض خطر و همچنین ترکیب بافت را در محله آبشار و محدوده پیرامون آن را مورد بررسی قرار داده‌اند که در مجموع به این نتیجه رسیده‌اند که از منظر ترکیب

بافت وضعیت مناسبی داشته ولی از نظر حرایم خطرآفرین و جمعیت در معرض خطر به علت تراکم جمعیت بالا وضعیت نامناسبی دارد.

از منظر متغیرهای ذهنی نیز رضایتمندی از ترکیب بافت، شبکه‌های دسترسی شهری، حرایم خطرآفرین و جمعیت در معرض خطر وضعیت مناسبی نداشته است. این موضوع نیز شبیه به مطالعه چن و همکارانش (۲۰۲۰) می‌باشد که در چند شهر در تایلند به بررسی میزان رضایتمندی از شاخص‌های ترکیب بافت، شبکه‌های دسترسی شهری، حرایم خطرآفرین پرداخته‌اند و نظرات ساکنین این شهر نشان از آن دارد که میزان رضایتمندی آنان با توجه به نزدیکی به ساحل شهرهای تایلند از ترکیب بافت و استحکام بناها رضایت داشته؛ ولی از حرایم خطرآفرین تا حد زیادی ناراضی می‌باشند که این حاکی از آن است که حریم گاز و برق در آن‌ها مناسب زمان حادثه نبوده و امکان بروز خطر وجود دارد. در مجموع نوآوری مهم این تحقیق آن است که برخلاف تحقیقات ماقبل خود از هر دو منظر عینی و ذهنی به بررسی تاب‌آوری کالبدی پرداخته است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

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

مشارکت نویسندگان

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

نویسنده اول: استاد و هدایتگر مقاله

نویسنده دوم: پژوهشگر اصلی و محقق اول مقاله

نویسنده سوم: همکار در اجرای مقاله و کمک در نگارش مقاله و مطالعات میدانی

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

منابع

- برهانی، کاظم، اسمعیلی، شیوا، (۱۴۰۰). آمایش دفاعی- امنیتی شهرها با بهره‌گیری از تحلیل فضایی آسیب‌پذیری کالبدی و نظامی (مطالعه موردی: شهر زاهدان)، نشریه امنیت ملی، ۴۰۵-۴۳۰. [20.1001.1.33292538.1400.11.39.14.8](https://doi.org/10.1001.1.33292538.1400.11.39.14.8)
- کمالی، زهرا، قاسمی، مریم، (۱۴۰۲). ارزیابی آسیب‌پذیری کالبدی مسکن خانوارهای روستایی در برابر سیل؛ مطالعه موردی: شهرستان درگز، فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۱۲۷-۱۴۲. [DOI: 10.22034/41.180.138](https://doi.org/10.22034/41.180.138)
- شائی، عظیم علی، مدیری، مهدی، حسینی شه پریان، نبی الله (۱۴۰۲)، تحلیل فضایی آسیب‌پذیری کالبدی - اجتماعی شهر ارومیه در برابر بحران زلزله، نشریه شهر ایمن، ۱-۱۹. [ispdrc.2023.1989914.1021/10.22034](https://doi.org/10.22034/ispdrc.2023.1989914.1021/10.22034)
- رئیس‌ان، میثم، ایلاتلو، مریم، ابراهیمی، لیلا، بزرگمهر، کیا، (۱۴۰۰)، بررسی میزان تاب‌آوری شهری با استفاده مدل *Waspas* و *WP* (نمونه موردی: شهر ساری)، دوره ۱۰، شماره ۳۷. [10.22067/geoe.2021.69038.1023](https://doi.org/10.22067/geoe.2021.69038.1023)
- زیاری، کرامت اله، پوراحمد، احمد، فرهودی، رحمت اله، معمارزاده، محمدرضا، (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر سوانح (مطالعه‌ی موردی: جزیره‌ی کیش)، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۸، شماره ۲. [10.22059/jurbangeo.2019.262070.938](https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2019.262070.938)
- احمدزاده کرمانی، حمید، امین زاده گوهرریزی، بهرام، (۱۳۹۹). ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری با استفاده از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه (مطالعه موردی: منطقه ۹ شهرداری مشهد)، نشریه هویت شهر، دوره ۱۴، شماره ۴۱.

- قاسمی، رضا، امیدوار، بابک، بهزادفر، مصطفی، (۱۳۹۹). مطالعه اثربخشی راهبردهای «فنی-کالبدی» و «اجتماعی-اقتصادی» در بهبود تاب آوری شهری در برابر زلزله، نشریه پژوهش های جغرافیای برنامه ریزی شهری، دوره ۸، شماره ۱، [10.22059/jurbangeo.2019.278571.1080](https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2019.278571.1080)
- حیدری فر، محمدرئوف، سیاه گلی، مهناز، سلیمانی راد، اسماعیل، (۱۳۹۷). سنجش مؤلفه های تاب آوری شهری نمونه موردی: کلان شهر کرمانشاه، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال هفتم، شماره بیست و هشت
- علوی، سید علی، ضرغام فرد، مسلم، صمدی، محمد، (۱۳۹۷). تحلیل فضایی مکانی آسیب پذیری کالبدی مسکن شهری (شهر شیراز)، مجله جغرافیا و روابط انسانی، ۱۱(۱)، ۳۳۵-۳۵۵. magiran.com/pl1886776
- عباسی، حامد، (۱۴۰۲)، واکاوی عوامل مؤثر بر آسیب پذیری کالبدی سکونتگاه های غیررسمی (مطالعه موردی: محله اسدابادی شهر خرم آباد)، فصلنامه برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۸(۳۰)، ۱-۱۶. [10.30473/psp.2023.66858.2646](https://doi.org/10.30473/psp.2023.66858.2646)
- سنایی، مجید، وفادار سورکی، رضا، کارآمد پیشه، یونس، (۱۴۰۱). ارزیابی میزان آسیب پذیری شهری به منظور مدیریت بحران های طبیعی (زلزله)، مورد پژوهی: منطقه ۲۱ شهر تهران، فصلنامه مطالعات طراحی شهری و پژوهش های شهری، ۵(۴)، ۶۱-۷۴. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2019.34628>
- غلامزاده دوآب، علی، کامیابی، سعید، کرکه آبادی، زینب، (۱۴۰۱). ارزیابی آسیب پذیری بافت کالبدی شهری در مقابل زلزله مطالعه موردی: شهر بجنورد، فصلنامه شهر پایدار، ۵(۱)، ۱۴۹-۱۶۳. [20.1001.1.24766631.1401.5.1.10.9](https://doi.org/10.1001.1.24766631.1401.5.1.10.9)
- اسدی، سعیده، فلاحتی، علیرضا، (۱۳۹۵)، پهنه بندی آسیب پذیری کالبدی بافت کهن کرمان در برابر زلزله احتمالی با استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش آنتروپی، نشریه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۶(۲)، [20.1001.1.23225955.1395.6.2.5.5](https://doi.org/10.1001.1.23225955.1395.6.2.5.5)
- Alam, M. S., & Haque, S. M. (2018). Assessment of urban physical seismic vulnerability using the combination of AHP and TOPSIS models: A case study of residential neighborhoods of Mymensingh city, Bangladesh. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 6(02), 165. DOI:10.4236/gep.2018.62011
- Aprada, C., D'Ambrosio, V., & Di Martino, F. (2019). A climate vulnerability and impact assessment model for complex urban systems. *Environmental Science & Policy*, 93, 11-26. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.016>
- Arif, N., Wardhana, A., & Martiana, A. (2022). Spatial analysis of the urban physical vulnerability using remote sensing and geographic information systems (case study: Yogyakarta City). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 986, No. 1, p. 012067). IOP Publishing, DOI 10.1088/1755-1315/986/1/012067
- Chen, L., Zhang, T., Ge, M., Liu, Y., Xing, Y., Liu, L., Li, F., Cheng, L. (2020). The Nrf2-Keap1 pathway: A secret weapon against pesticide persecution in *Drosophila Kc* cells. *Pestic. Biochem. Physiol.* 164,47-57. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2019.12.008>
- Chieffo, N., & Formisano, A. (2019). The influence of geo-hazard effects on the physical vulnerability assessment of the built heritage: An application in a district of Naples. *Buildings*, 9(1), 26. <https://doi.org/10.3390/buildings9010026>
- Gou, L. F., Zhu, Z. F., Liu, S. Y., Peng, D. Z., & Zhang, D. W. (2024). Physical vulnerability of pedestrians under the joint effect of wind and floodwater and its application in urban block flooding: Effects of urban block layout, building form and building array skyline. *Physics of Fluids*, 36(4). <https://doi.org/10.1063/5.0191951>
- Govindarajulu, u(2020), Review of current advances in survival analysis and frailty models, <https://doi.org/10.1002/wics.1504>
- Meriläinen, E(2020), The dual discourse of urban resilience: robust city and self-organized neighbourhoods, <https://doi.org/10.1111/disa.12367>
- Reveshty, M. A., Kamelifar, M. J., Ranjbarnia, B., & Pashaiifar, A. (2014). A comparative study on physical vulnerability of urban area against natural hazards: importance of health promoting approach in civil engineering. *Health promotion perspectives*, 4(1), 122. doi: 10.5681/hpp.2014.016
- Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625. DOI:10.1007/978-3-319-75798-8_9

- Singh, L. A., & Saini, T. C. (2024). Physical Vulnerability Of Local Population To Urban Flood. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(6), 1400-1407. DOI: <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i6.5511>
- Wang, P., Qiao, W., Wang, Y., Cao, S., & Zhang, Y. (2020). Urban drought vulnerability assessment—A framework to integrate socio-economic, physical, and policy index in a vulnerability contribution analysis. *Sustainable Cities and Society*, 54, 102004. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102004>
- Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C(2020), A diagnostic tool for supporting policymaking on urban resilience, DOI:10.1016/j.cities.2020.102691
- Xofi, M., Domingues, J. C., Santos, P. P., Pereira, S., Oliveira, S. C., Reis, E., ... Ferreira, T. M. (2022). Exposure and physical vulnerability indicators to assess seismic risk in urban areas: a step towards a multi-hazard risk analysis. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 13(1), 1154–1177. <https://doi.org/10.1080/19475705.2022.2068457>