University of Tehran Press

Environmental ***Hazards*** **Management**

Home Page: https://jhsci.ut.ac.ir

Iranian Hazardology Association
Online ISSN: 2383-0530

Measuring the vulnerability of worn tissue against environmental hazards (Case study: Naqdeh city)

Sid Fazlollah Hoseini[1*] | Kaveh Zalnejad[2] | Yousef Alipour[3]

1. Corresponding Author, Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Noor, Iran, Email: seyyedhoseyni9@gmail.com
2. Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Rasht, Iran. Email: seyyedhoseyni9@gmail.com
3. Climatology, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran. Email: sadrausef@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received 25 November 2024
Revised 06 December 2024
Accepted 18 December 2024
Published 20 Desember 2024

Keywords:
Dilapidated fabric,
Environmental hazards,
Vulnerability,
Naqde city.

ABSTRACT

The process of organizing worn-out areas in the city of Naqadeh shows that there is no coordination between the responsible organizations and there is also interference in their organizational duties; no specific organization is responsible for the desired guidance of the action system, policy-making, and planning for organizing worn-out urban areas; expert opinions are not taken into account; the expectations of the authorities from the people are reduced to economic partnership instead of full participation; the people are not justified in the action plans and their level of dissatisfaction is very high. It is important to note that any action to organize worn-out areas requires, on the one hand, policy-making, planning, and coordinated executive management, and on the other hand, it requires the active and comprehensive participation of the people with the urban management.

Cite this article: Hoseini, F.; Zalnejad, K. & Alipour, Y. (2024). Measuring the vulnerability of worn tissue against environmental hazards (Case study: Naqdeh city). *Environmental Hazards Management*, 11 (3), 243-257.
DOI: http//doi.org/10.22059/jhsci.2025.385965.852

© The Author(s). **Publisher:** University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org/10.22059/jhsci.2025.385965.852

1. Introduction

Today, the occurrence of natural or human-made hazards has become a matter of concern worldwide. Hazards occur mostly without warning and, depending on their severity, frequency, and complexity, may cause great damage to humans and their achievements. These hazards can increase the vulnerability of a city in various dimensions and threaten the foundation of a city and the communities living in it. The number of natural hazards has been growing in the past 60 years, and as a result, the amount of damage caused by them has also increased accordingly. A wide range of short-term and long-term related consequences for cities, including human health, social systems, and economic activities, depending on the preparedness and resilience of the city. As a result, the intensity of hazardous activities caused by hazards leads to an increase in the risk of disasters in urban areas and the occurrence of a phenomenon called urban decay. The study area is the city of Naqadeh. Naqadeh is one of the southern cities of West Azerbaijan Province and the center of Naqadeh County.

2. Materials and methods

In order to identify areas that can be intervened in urban decay, first the indicators are determined in each of the physical, functional, demographic, and mobility-access dimensions, and then the intervention priority is determined for each of these indicators. The indicators used in these dimensions include slope, type of use, number of floors, type of building frame, construction quality, building materials, area of plots, type of ownership, land price, width of passages, area of blocks, number of floors per plate level, etc. Each of these indicators is graded into three levels of high intervention priority, medium intervention priority, and low intervention priority. In order to determine the degree of importance of the indicators and weighting, first the indicators of each dimension were scored and homogenized. For this purpose, with the same logic as for each indicator, the indicators were weighted in comparison with each other based on a hierarchical process. Given that the main purpose of this research is to investigate and measure the effects of vulnerability of dilapidated structures to environmental hazards using multi-criteria decision-making techniques, it can be said that the present research is in the field of applied research in terms of purpose and, given that field and library data were used, it is considered survey research. The statistical population of the research includes municipal employees and people with experience in municipal affairs.

3. Discussion and Results

In the data analysis stage, first the parameters of the impacts of hazards on the dilapidated structure are presented in the form of a hierarchical model. The evaluation parameters are prioritized using the fuzzy hierarchical technique. In the second stage, the matrix of dilapidated structure is formed based on the environmental hazard parameters (decision matrix). Then, the environmental hazards are prioritized using the fuzzy VICOR technique. Fuzzy Analytic Hierarchy Process technique was used to determine the priority of environmental risk factors. The main criteria were compared in pairs based on the objective. Based on the obtained eigenvector, the environmental physical index with a normal weight of 0.302 has the highest priority. The social index with a normal weight of 0.241 is in second place. The quality of buildings with a normal weight of 0.210 is in the middle place. Organizational-institutional and finally economic are in the last place. The inconsistency rate of the comparisons made is 0.071, which is smaller than 0.1, and therefore the comparisons made can be trusted. Therefore, according to the calculations made, the final weight of each of the model indicators has been calculated using the fuzzy analytic hierarchy process. The texture and physical structure index is of the greatest importance. The type of materials used is the second most important indicator, and access to educational centers, fire department and police forces, awareness of the types of existing crises, and crisis management skills in dilapidated structures are other highly important indicators.

4.Conclusion

The results of the author's research and field observations indicate that this city is exposed to various natural and human hazards. The geomorphological, climatic, and geological conditions of Naqadeh have caused it to be exposed to various natural hazards, including landslides, floods, and earthquakes. The assessments show that the eastern parts, due to their location in steep and high areas, have a great potential for landslides and are also highly vulnerable to possible earthquakes. The southern parts of the city of Naqadeh are also prone to landslides due to their high slope and height. The northern parts are also exposed to risks from floods and pollution due to their proximity to the Godar Chay River. The western parts of the city also face the problem of pollution and vulnerability to floods. The central areas of the city also have a great potential for pollution and traffic and are highly vulnerable to possible risks due to their high population density, type of urban use, worn-out texture, etc. Now, taking a brief look at the issue, it can be stated that with all these interpretations, unfortunately, the performance of urban management in providing services and facilities in different urban areas has led to a decline in the standard of living in the field of urban management, which will definitely lead to a group moving to other areas of the city, and this unequal performance of urban management will itself cause the deterioration of urban textures.

References

Batisani, N (2005). Urban expansion in center country, Pennsylvania: *Spatial dynamics and landscape transformations, Applied Geography*, doi: 10.1016/j.apgeog.

Lal, p (2022). The transformation of urban political in western Wurope international *journal of urban and regional research*. Vol 28. pp. 107-120.

Rang, Pengiun. (2016). Sustaniable urban expansion and transportation in a growing megacity*: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beiging, Habitat International*, Volume 34, Issue 2, April 2016.

Salinsca, victor s. and Tari Renne (2021) city government structures an Attempt at classification, *state and local government review* vol 34, pp. 95-104

Rosemary, C. (2005*). Resilience and stability of ecological systems*. Annual Review of Ecology and Systematics, 4, 1–23

Habibi, Arash; Izdiyar, Siddiqa and Serafrazi, Azam (2013). *Fuzzy multi-criteria decision making*, Rasht, Ketiba Gil

انتشارات دانشگاه تهران

مدیریت مخاطرات محیطی

سایت نشریه: https://jhsci.ut.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۴۱۶۸-۲۴۲۳

سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده در برابر مخاطرات محیطی (مطالعهٔ موردی: شهر نقده)

سید فضل‌الله حسینی[۱*] | کاوه زال‌نژاد[۲] | یوسف علی‌پور[۳]

۱. نویسندهٔ مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، مازندران، ایران. رایانامه: seyyedhoseyni9@gmail.com

۲. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس، ایران. رایانامه: Pazhoheshgar1391@gmail.com

۳. گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه خوارزمی، دانشکدهٔ علوم جغرافیایی، تهران، ایران. رایانامه: sadrausef@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقالهٔ پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

کلیدواژه:
آسیب‌پذیری،
بافت فرسوده،
شهر نقده،
مخاطرات محیطی.

چکیده

امروزه معضلات و مشکلات بافت‌های فرسودهٔ شهری یکی از مسائلی است که در حوزهٔ برنامه‌ریزی شهری شهروندان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است و همچنین یکی از مهم‌ترین چالش‌های شهری با توجه به نبود زیرساخت‌های مناسب شهری و افت عملکرد این بافت‌ها از نظر ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی در مواجهه با مخاطرات است. این مقاله با هدف سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده در مقابل مخاطرات محیطی صورت گرفته است. از پرسشنامهٔ خبره به‌عنوان ابزار اصلی گردآوری داده‌ها استفاده شد. جامعهٔ آماری پژوهش کارکنان شهرداری نقده بودند که ۱۷ نفر به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش میدانی و ابزار پرسشنامه و برای ترسیم نقشه‌ها از نرم‌افزار Arcgis استفاده شد. برای اولویت‌بندی معیارهای سنجش از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که معیار کالبدی محیطی بیشترین اولویت را دارد و شاخص اجتماعی، کیفیت ساختمان‌ها و معیار سازمانی- نهادی در رتبه‌های دوم تا چهارم جای دارند؛ در نهایت هم معیارهای اقتصادی قرار دارند. با توجه به محاسبات، وزن نهایی هر یک از شاخص‌های مدل با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی محاسبه شد. نتایج نشان داد که شاخص بافت و ساختار کالبدی دارای بیشترین اهمیت است. نوع مصالح به‌کاررفته دومین شاخص بااهمیت است و دسترسی به مراکز آتش‌نشانی، مراکز آموزشی و نیروی انتظامی و غیره، آگاهی از بحران‌های موجود و مهارت مدیریت بحران در بافت فرسوده دیگر شاخص‌های مهم هستند. در نهایت با روش ویکور فازی کارکنان و مدیران شهری شهر نقده ارزیابی شدند.

استناد: حسینی، سید فضل‌الله؛ زال‌نژاد، کاوه و علی‌پور، یوسف (۱۴۰۳). سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده در برابر مخاطرات محیطی (مطالعهٔ موردی: شهر نقده). *مدیریت مخاطرات محیطی*، ۱۱ (۳)، ۲۴۳-۲۵۷.

DOI: http//doi.org/10.22059/jhsci.2025.385965.852

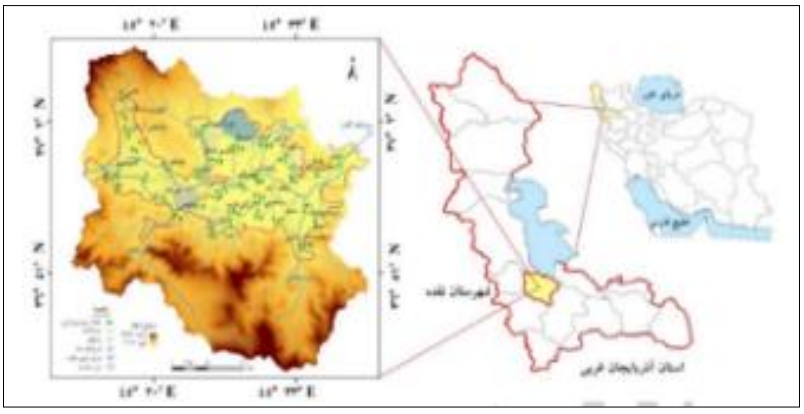
© نویسندگان **ناشر:** مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
DOI: http//doi.org/10.22059/jhsci.2025.385965.852

مقدمه

امروزه وقوع مخاطرات با منشأ طبیعی یا انسانی به موضوعی نگران‌کننده در سراسر جهان تبدیل شده است. مخاطرات اغلب بدون هشدار رخ می‌دهند و با توجه به شدت، فراوانی و پیچیدگی ممکن است خسارات زیاد جانی و مالی داشته باشند. این مخاطرات سبب افزایش آسیب‌پذیری شهر در ابعاد مختلف تبدیل می‌شوند و بنیان شهر و ساکنان آن را تهدید می‌کنند [۲]. تعداد مخاطرات طبیعی در ۶۰ سال گذشته رو به رشد بوده و در نتیجه خسارات ناشی از آن نیز افزایش داشته است [۱۳]. گسترهٔ وسیعی از پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت برای شهرها از جمله سلامت انسان، سیستم‌های اجتماعی و فعالیت‌های اقتصادی، به آمادگی و تاب‌آوری شهر بستگی دارد [۱۴]. در نتیجه شدت فعالیت‌های مخاطره‌آمیز ناشی از مخاطرات سبب افزایش خطر بلایا در مناطق شهری و آسیب‌دیدگی بافت‌های فرسوده می‌شود [۱۲].

شهر آراسته‌ترین و شگفت‌انگیزترین واژه‌ای است که در قرن ۲۱ ذهن بشر را به خود مشغول کرده است [۱۷]. معضلات شهری ناشی از انقلاب صنعتی و افزایش شدید جمعیت در شهرهای جهان غرب رفرمیست‌ها را بر آن داشت تا به‌دنبال راه حلی برای مسائل شهری در بطن وضع موجود باشند. فرسودگی یکی از مسائل مهم مربوط به فضای شهری است که سبب بی‌سازمانی، نبود تعادل، نبود تناسب و بی‌قوارگی آن می‌شود. هنگامی که در محدوده‌ای از شهر، حیات به هر علتی رو به رکود می‌رود، بافت فرسودهٔ آن در روند فرسودگی قرار می‌گیرد [۱۵]. از آغاز سدهٔ سیزدهم خورشیدی با روی کار آمدن رضاخان و برقراری امنیت به‌تدریج حصار و دروازه‌های شهرها فروریخت و اولین دخالت نوگرایی در سازمان فضایی- کالبدی بافت کهن روی داد. در این زمینه پژوهش‌هایی صورت گرفته است. ابراهیمی‌پور و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به تبیین راهبردهای افزایش تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب رودخانهٔ چشمه کیله شهر تنکابن پرداختند و دریافتند که رابطه‌ای قوی بین ساختار کالبدی در بافت پیرامون رودخانهٔ چشمه کیله شهر تنکابن و افزایش تاب‌آوری کالبدی شهر تنکابن در برابر سیلاب وجود دارد [۱]. حیدرزاده و همکاران (۱۳۹۵) به پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و تحلیل سلسله‌مراتبی فازی پرداختند. نتایج نشان داد که از مدل فازی می‌توان برای محاسبهٔ میزان تاب‌آوری شهر در برابر زلزله استفاده کرد [۵]. سرور (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با بررسی ظرفیت‌های بافت فرسوده و توانمندسازی آن در شهر بافق دریافت که براساس تحلیل SWOT در زمینهٔ شاخص‌ها و عوامل تأثیرگذار در زمینهٔ مطالعات طبیعی- محیطی، کاربری اراضی، شبکهٔ معابر، اقتصاد، مشارکت ساکنان و موارد مدیریتی- سازمانی، سازمان‌های متولی مدیریت بافت فرسوده در شهر بافق موفق نبوده‌اند [۸]. در دیگر پژوهش‌های داخلی نیز می‌توان به تجارب محلات مختلف تهران مانند محلهٔ سیروس، محلهٔ شهید خوب‌بخت، محلهٔ دولاب و شهرهای یزد، بابل و بهشهر اشاره کرد [۱۰، ۹، ۷، ۶، ۴، ۳].

محدودهٔ پژوهش شهر نقده است که یکی از شهرهای جنوبی استان آذربایجان غربی و مرکز شهرستان نقده است. نقده با ارتفاع ۱۳۳۰ متر در منطقه‌ای کوهستانی در ۵۵۱ کیلومتری شمال غربی تهران و ۷۲ کیلومتری جنوب شرقی ارومیه قرار دارد.



شکل ۱. محدودهٔ پژوهش

روش تحقیق

تعیین شاخص‌ها و معیارهای مؤثر در مداخله (بافت ناکارآمد شهری)

برای تشخیص حوزه‌های قابل مداخله در بافت فرسوده ابتدا شاخص‌ها در هر یک از ابعاد کالبدی، عملکردی، جمعیتی، حرکتی- دسترسی تعیین شده و سپس برای هر یک از این شاخص‌ها اولویت مداخله مشخص می‌شود. شاخص‌های استفاده‌شده در این ابعاد شامل شیب، نوع کاربری، تعداد طبقات، نوع اسکلت ساختمانی، کیفیت ساختمانی، مصالح ساختمانی، مساحت قطعات، نوع مالکیت، قیمت زمین، عرض معابر، مساحت بلوک‌ها، تعداد طبقات در سطح پلاک و ... هستند. هر یک از این شاخص‌ها به سه سطح اولویت مداخلهٔ زیاد، اولویت مداخلهٔ متوسط و اولویت مداخلهٔ کم درجه‌بندی شده‌اند. مداخله در بافت‌های فرسوده به‌منظور ایجاد تعادل میان توان‌های بالقوه و بالفعل یک بافت صورت می‌گیرد تا بتوان با مجموعه‌ای از اقدامات، شرایط نابسامان را به سامانمند تبدیل کرد.

جدول ۱. اولویت‌بندی مداخله براساس شاخص‌های مؤثر در مداخله

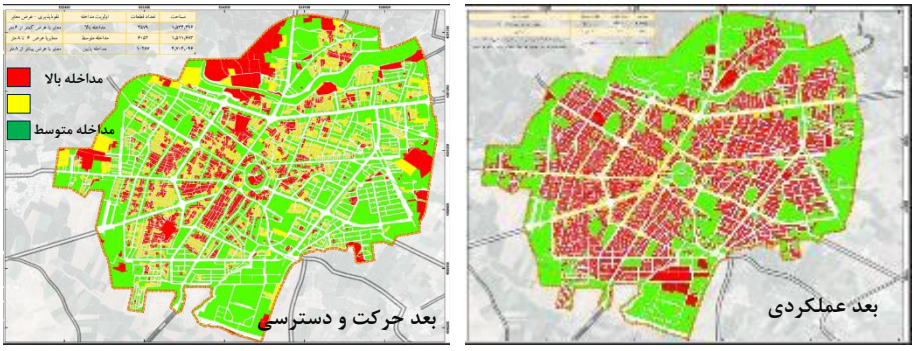
ابعاد مداخله	شاخص	اولویت مداخله		
		مداخله بیشتر	مداخله متوسط	مداخله کمتر
زیست‌محیطی	شیب	نامطلوب	نسبتاً مطلوب	مطلوب
	حریم طبیعی (گسل و آبراهه)	فاقد حریم	–	دارای حریم
عملکردی	کاربری	مسکونی، زمین خالی، پارکینگ و انبار	تجاری	اداری، تأسیسات و تجهیزات، مذهبی، در حال ساخت، فضای سبز، آموزشی، بهداشتی – درمانی، پذیرایی
دسترسی	عرض شبکه معابر	نامناسب	نسبتاً مناسب	مناسب
کالبدی	تعداد طبقات	۱	۲	بیشتر از ۲
	مصالح سازه و اسکلت	خشت و گل- فاقد اسکلت	دیوار باربر	فلزی – بتنی
	تفکیک قطعات	کمتر از ۲۰۰ متر مربع	۳۰۰-۲۰۰ متر مربع	بیشتر از ۳۰۰ متر مربع
	کیفیت بنا	تخریبی	قابل نگهداری، سایر	تعمیری، نوساز

– **بعد زیست‌محیطی:** در بررسی شاخص زیست‌محیطی، شیب و فاصله از حریم گسل‌ها عامل مهمی است. شهر نقده در زمینی مسطح و هموار قرار دارد. بیش از ۸۰ درصد محدودهٔ شهر شیب مناسب و مطلوبی برای مکان‌گزینی انواع کاربری شهری دارد. محدودهٔ کمی از جنوب غربی شهر نقده در حریم گسلش واقع شده است (شکل ۲).

شکل ۲. شیب منطقه و فاصله از گسل‌های موجود

– **بعد عملکردی:** در بعد عملکردی، شاخص نوع کاربری بررسی شد. شاخص کاربری زمین بیانگر فعالیت‌های موجود در بافت است. در مداخله‌پذیری و الگوهای مداخله نوع کاربری زمین بسیار مهم است.

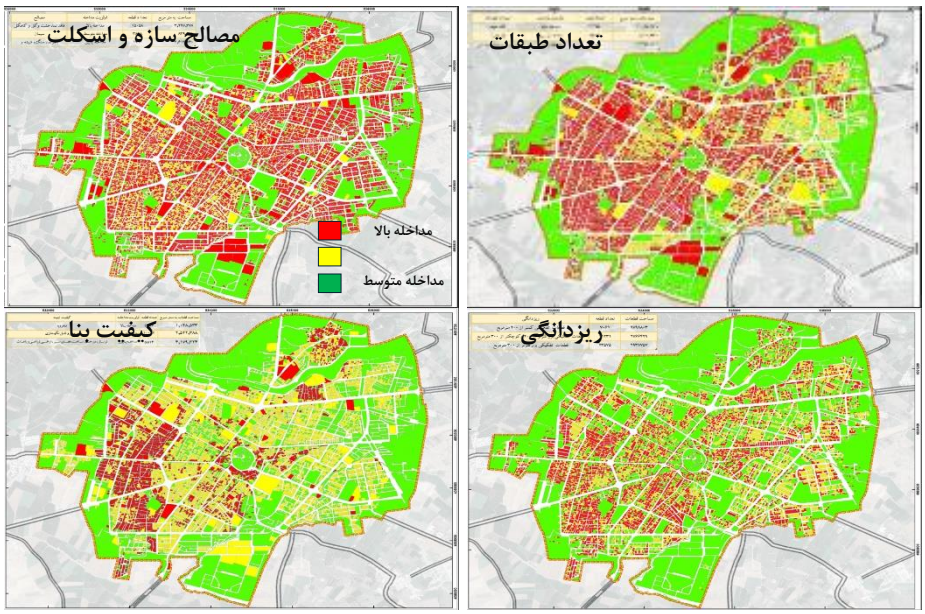
– **بعد حرکت و دسترسی (نفوذپذیری):** در زمینهٔ بعد حرکت و دسترسی، شاخص عرض معابر بررسی شد. محدوده‌های دارای معابر با عرض کمتر از ۶ متر، در اولویت مداخلهٔ زیاد، قطعات دارای معابر با عرض ۶ تا ۸ متر در اولویت مداخلهٔ متوسط و محدوده‌های دارای معابر با عرض بیشتر از ۸ متر در اولویت مداخلهٔ کم قرار گرفتند (شکل ۳).



شکل ۳. اولویت مداخله براساس کاربری وضع موجود (عملکردی) و دسترسی‌ها

– **بعد کالبدی:** در بررسی بعد کالبدی، شاخص‌های مؤثر در مداخله عبارت‌اند از تعداد طبقات، مصالح سازه و اسکلت، تفکیک قطعات، کیفیت بنا و نوع مالکیت (شکل ۴).

الف) شاخص تعداد طبقات: در بررسی شاخص تعداد طبقات، پلاک‌های دارای کمتر از یک طبقه دارای قابلیت مداخلهٔ زیاد، ساختمان‌های دوطبقه دارای قابلیت مداخلهٔ متوسط و پلاک‌های بیشتر از دو طبقه دارای قابلیت مداخله کم هستند. برداشت میدانی نشان می‌دهد که تعداد طبقات در بیشتر کاربرهای وضع موجود (در حدود ۴۴ درصد) از نوع یک‌طبقه و دوطبقه (۳۹ درصد) هستند.



شکل ۴. پراکنش پهنه‌های دارای بافت فرسوده در معرض مخاطرات طبیعی

تعیین ضرایب و اهمیت شاخص‌ها و وزن‌دهی براساس تحلیل سلسله‌مراتبی

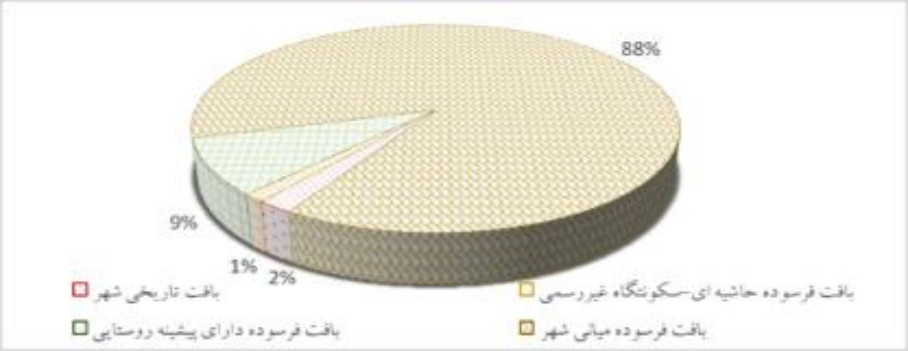
به‌منظور تعیین و درجهٔ اهمیت شاخص‌ها و وزن‌دهی، ابتدا به امتیازدهی و همگن‌سازی شاخص‌های هر یک از ابعاد پرداخته شد. این وزن‌دهی از آن جهت است که تأثیر شاخص‌های مهم‌تر در زمینهٔ مداخله‌پذیری بافت را نشان دهد. در ادامه با استفاده از این روش، حوزه‌های مداخله تعیین شدند. در ادامه برای شناسایی پهنه‌بندی محدوده‌های نیازمند بازآفرینی (بافت فرسوده) با استفاده

از پرسشنامه‌های محلی و نظرخواهی از متخصصان حوزهٔ شهر نقده، اقدام به پهنه‌بندی شهر از نظر مداخله به‌صورت بلوکی در چهار گروه شد (جدول ۲، شکل ۳).

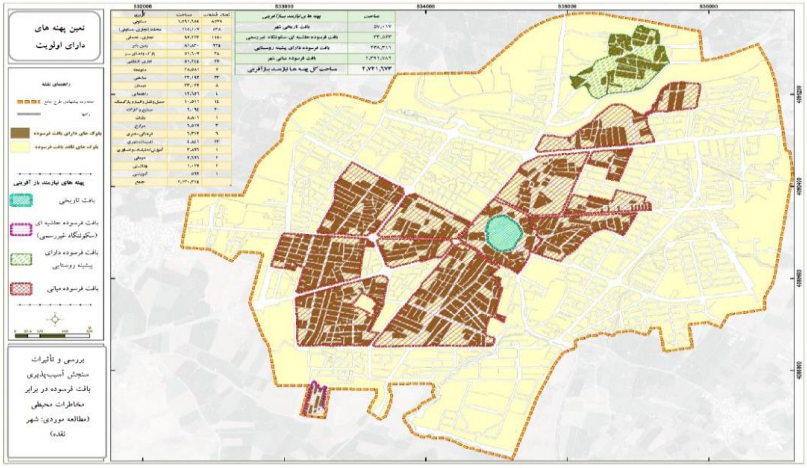
نظر به اینکه هدف اصلی پژوهش، سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است، می‌توان گفت پژوهش از نظر هدف در حیطه تحقیقات کاربردی و به‌دلیل استفاده از داده‌های میدانی و کتابخانه‌ای، پژوهشی پیمایشی است. جامعهٔ آماری پژوهش شامل کارکنان شهرداری و افراد باسابقه در امور شهرداری است. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از دیدگاه ۱۷ نفر از کارکنان شهرداری با قیدهای مندرج در جدول ۳ استفاده شد.

جدول ۲. پهنه‌بندی شهر نقده از نظر مداخله براساس وزن‌دهی معیارها

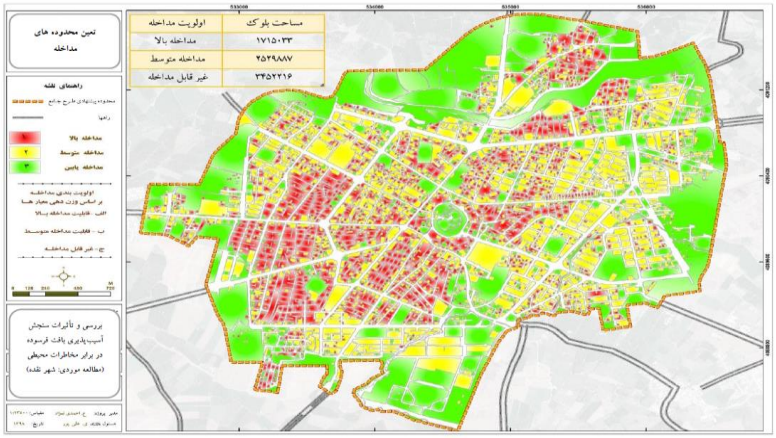
پهنه‌های نیازمند بازآفرینی	تعداد پهنه	مساحت
بافت تاریخی شهر		
بافت فرسودهٔ حاشیه‌ای- سکونتگاه غیررسمی		
بافت فرسودهٔ دارای پیشینهٔ روستایی		
بافت فرسودهٔ میانی شهر		
جمع	۱۵	



نمودار ۱. مساحت پهنه‌های دارای اولویت زیاد مداخله در شهر نقده



شکل ۵. تعیین محدوده‌های مداخله براساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی



شکل ۶. تعیین پهنه‌های دارای اولویت مداخله زیاد براساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

جدول ۳. بر اساس نمونهٔ پژوهش

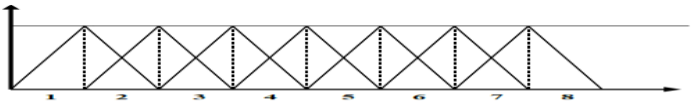
شاخص خبرگی	نماد	شرط	خبرگان
میزان تحصیلات مرتبط	α	بالای ۱۵ سال یا $\alpha \leq 5$	۲۳
سطح تحصیلات	β	تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد $\beta \geq$)	۱۹
خبرگان نهایی	$\alpha \cap \beta$	تجربه بیش از ۵ سال و مدرک تحصیلات تکمیلی	۱۷

برای شناسایی عوامل مؤثر بر تأثیرات مخاطرات طبیعی بر بافت‌های فرسوده از روایی محتوایی استفاده شد. برای اطمینان از درستی شاخص‌های انتخاب‌شده از دیدگاه ۱۷ نفر از خبرگان استفاده شد. براساس تعداد متخصصانی که سؤال‌ها را ارزیابی کردند (۱۷ نفر)، حداقل مقدار روایی محتوایی قابل قبول ۴۵ درصد است. در نهایت ۲۲ شاخص برای ارزیابی تأثیرات مخاطرات طبیعی بر بافت‌های فرسوده شناسایی شد. برای تعیین اولویت شاخص‌ها از پرسشنامهٔ خبره و تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده شد. برای مقایسه‌های زوجی از دیدگاه خبرگان استفاده شد. اگرچه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای مقایسه‌ها استفاده می‌کنند، باید به این نکته توجه داشت که فرایند سنتی کمی‌سازی دیدگاه افراد، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را به‌طور کامل ندارد. بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (به‌کارگیری اعداد فازی) به پیش‌بینی بلندمدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت. در این پژوهش نیز برای فازی‌سازی دیدگاه خبرگان از اعداد فازی مثلثی استفاده خواهد شد. بنابراین فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی با رویکردی فازی صورت خواهد گرفت تا کمترین ایراد در کار وجود داشته باشد. برای اولویت‌بندی نهایی براساس پارامترهای موجود از تکنیک ویکور فازی استفاده شد.

– **فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی:** در این پژوهش معیارهای اصلی و عناصر هر یک از معیارهای اصلی با استفاده از مقایسهٔ زوجی تعیین اولویت شدند. برای این منظور از طیف نه درجهٔ ساعتی استفاده شد. برای فازی‌سازی عبارات کلامی طیف نه درجهٔ ساعتی مطابق جدول ۴ استفاده شد [۱۶].

جدول ۴. طیف فازی معادل مقیاس نه درجهٔ ساعتی

عبارت کلامی وضعیت مقایسهٔ I نسبت به j	معادل فازی	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان	(1,1,1)	(1,1,1)
بینابین	(1,2,3)	$(\frac{1}{3},\frac{1}{2},1)$
کمی مرجح	(2,3,4)	$(\frac{1}{4},\frac{1}{3},\frac{1}{2})$
بینابین	(3,4,5)	$(\frac{1}{5},\frac{1}{4},\frac{1}{3})$
خیلی مرجح	(4,5,6)	$(\frac{1}{6},\frac{1}{5},\frac{1}{4})$
بینابین	(5,6,7)	$(\frac{1}{7},\frac{1}{6},\frac{1}{5})$
خیلی زیاد مرجح	(6,7,8)	$(\frac{1}{8},\frac{1}{7},\frac{1}{6})$
بینابین	(7,8,9)	$(\frac{1}{9},\frac{1}{8},\frac{1}{7})$
کاملاً مرجح	(9,9,9)	$(\frac{1}{9},\frac{1}{9},\frac{1}{9})$



نمودار ۲. ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم با استفاده از اعداد فازی مثلثی

– **تکنیک ویکور فازی:** برای ارزیابی و تعیین تأثیرات مخاطرات بر بافت فرسوده از روش ویکور استفاده شد. روش ویکور توسط اپریکویک به سال ۱۹۸۴ پیشنهاد شد. هدف نهایی روش ویکور اولویت‌بندی تعدادی گزینه براساس تعدادی معیار است. باید وزن معیارها از پیش تعیین شده باشد. مانند دیگر روش‌های انتخاب گزینهٔ برتر مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره نخست ماتریس تصمیم تشکیل شد. داده‌های لازم برای تشکیل ماتریس تصمیم روش ویکور از جدول ۴ به‌دست خواهد آمد.

جدول ۴. اعداد فازی مثلثی برای ارزیابی گزینه‌ها

متغیر فازی	مقدار فازی	معادل فازی مثلثی
خیلی ضعیف	$\tilde{1}$	(0,0,1)
ضعیف	$\tilde{2}$	(0,1,3)
ضعیف تا متوسط	$\tilde{3}$	(1,3,5)
متوسط	$\tilde{4}$	(3,5,7)
تقریباً خوب	$\tilde{5}$	(5,7,9)
خوب	$\tilde{6}$	(7,9,10)
خیلی خوب	$\tilde{7}$	(9,10,10)

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

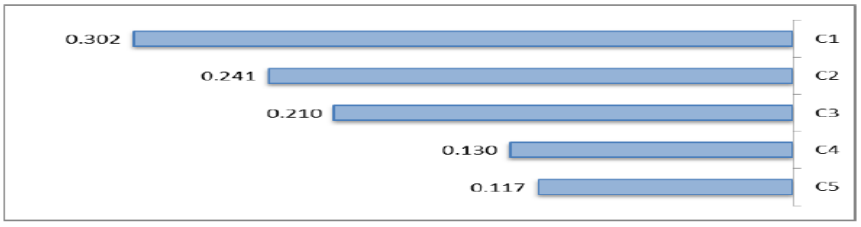
در مرحلهٔ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ابتدا پارامترهای تأثیرات مخاطرات بر بافت فرسوده در قالب مدل سلسله‌مراتبی ارائه شد. پارامترهای ارزیابی با تکنیک سلسله‌مراتبی فازی اولویت‌بندی شد. در مرحلهٔ دوم ماتریس بافت فرسوده براساس پارامترهای مخاطرات محیطی (ماتریس تصمیم) تشکیل شد. سپس مخاطرات محیطی با استفاده از تکنیک ویکور فازی اولویت‌بندی شدند.

– **تعیین اولویت پارامترهای ارزیابی:** برای تعیین اولویت عوامل مخاطرات محیطی از تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده شد. معیارهای اصلی براساس هدف به‌صورت زوجی مقایسه شدند. پنج معیار وجود دارد، بنابراین ده مقایسهٔ زوجی از دیدگاه گروهی از خبرگان انجام گرفت. سپس دیدگاه خبرگان فازی‌سازی شده و با میانگین هندسی تجمیع شد. ماتریس مقایسهٔ زوجی حاصل به‌صورت جدول ۵ قابل ارائه است.

جدول ۵. ماتریس مقایسهٔ زوجی

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	(1,1,1)	(1.02,1.26,1.56)	(1.19,1.49,1.81)	(1.81,2.29,2.76)	(2.17,2.75,3.4)
C2	(0.64,0.79.0.98)	(1,1,1)	(1.07,1.31,1.59)	(1.62,1.92,2.22)	(1.64,2,2.39)
C3	(0.55,0.67,0.84)	(0.63,0.76,0.93)	(1,1,1)	(1.73,2.17,2.65)	(1.17,1.48,1.87)
C4	(0.36,0.44,0.55)	(0.45,0.52,0.62)	(0.38,0.46,0.58)	(1,1,1)	(1.08,1.33,1.67)
C5	(0.29,0.36,0.46)	(0.42,0.5,0.61)	(0.53,0.67,0.85)	(0.93,0.75,0.93)	(1,1,1)

بنابر نتایج حاصل از نرمال‌سازی هر یک از مقادیر به‌دست‌آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. با فازی‌زدایی مقادیر به‌دست‌آمده وزن نهایی معیارها به شکل نمودار ۳ تعیین شد.

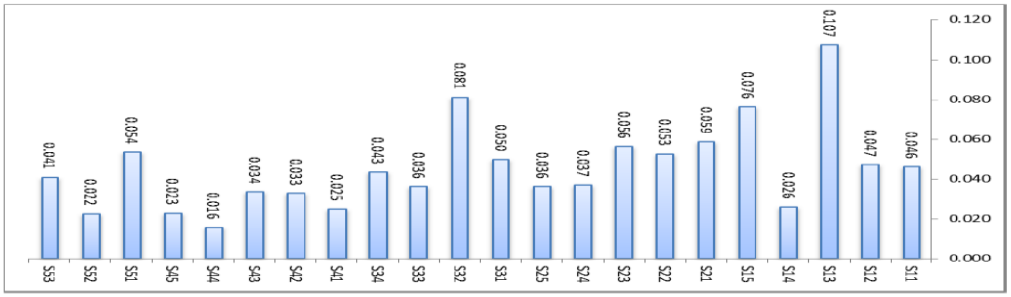


نمودار ۳. اولویت معیارهای اصلی تأثیرات مخاطرات طبیعی بر بافت فرسوده

براساس بردار ویژه به‌دست‌آمده شاخص کالبدی محیطی با وزن نرمال ۰/۳۰۲ از بیشترین اولویت برخوردار است. شاخص اجتماعی با وزن نرمال ۰/۲۴۱ در درجهٔ دوم قرار دارد. کیفیت ساختمان‌ها با وزن نرمال ۰/۲۱۰ در درجهٔ میانی قرار دارد. نرخ ناسازگاری مقایسه‌ها ۰/۰۷۱ به دست آمد که کوچک‌تر از ۰/۱ است و بنابراین می‌توان به مقایسه‌ها اعتماد کرد. برای تعیین اولویت نهایی تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی باید اوزان مربوط به معیارهای اصلی (W_1) و وزن شاخص‌ها براساس هر معیار (W_2) در دست باشد. نتایج مقایسهٔ زیرمعیارهای تحقیق و اوزان مربوط به آنها ماتریس W_2 را تشکیل می‌دهد. برای تعیین اولویت نهایی شاخص‌ها کافی است وزن شاخص‌ها براساس هر معیار (W_2) در وزن معیارهای (W_1) ضرب شود. هریک از ماتریس‌ها در گام‌های پیشین محاسبه شده است. نتایج محاسبه و وزن شاخص‌ها در جدول ۶ آمده است:

جدول ۶. اولویت نهایی شاخص‌های ارزیابی تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده

معیارها	وزن معیارها	زیر معیارها		وزن اولیه	وزن نهایی	رتبه
کالبدی محیطی	۰/۳۰۲	مقاومت ساختمان (وضعیت تاب‌آوری ساختمان‌ها)	S11	۰/۱۵۲	۰/۰۴۶	۱۰
		زیرساخت‌های شهری در هنگام بروز بحران	S12	۰/۱۵۶	۰/۰۴۷	۹
		بافت و ساختار کالبدی	S13	۰/۳۵۵	۰/۱۰۷	۱
		تراکم کاربری‌ها	S14	۰/۰۸۵	۰/۰۲۶	۱۸
		دسترسی به مراکز آتش‌نشانی- مراکز آموزشی و نیروی انتظامی و غیره	S15	۰/۲۵۲	۰/۰۷۶	۳
اجتماعی	۰/۲۴۱	آگاهی از انواع بحران‌های موجود	S21	۰/۲۴۴	۰/۰۵۹	۴
		دانش مدیریت بحران در بافت فرسوده	S22	۰/۲۱۹	۰/۰۵۳	۷
		مهارت مدیریت بحران در بافت فرسوده	S23	۰/۲۳۴	۰/۰۵۶	۵
		نگرش مدیریت بحران	S24	۰/۱۵۴	۰/۰۳۷	۱۳
		سرمایه اجتماعی وجود سازمان‌های مردم‌نهاد مرتبط با مدیریت بحران	S25	۰/۱۵۰	۰/۰۳۶	۱۴
کیفیت ساختمان‌ها	۰/۲۱۰	تعداد طبقات ساختمان‌ها	S31	۰/۲۳۷	۰/۰۵۰	۸
		نوع مصالح به‌کاررفته	S32	۰/۳۸۵	۰/۰۸۱	۲
		جنس مصالح	S33	۰/۱۷۲	۰/۰۳۶	۱۵
		شدت یا اندازهٔ مصالح به‌کار گرفته‌شده در ساختمان‌ها	S34	۰/۲۰۶	۰/۰۴۳	۱۱
سازمانی- نهادی	۰/۱۳۰	رضایت از وضعیت عملکردی نهادی در آثار ناشی از بحران	S41	۰/۱۹۲	۰/۰۲۵	۱۹
		وجود گروه‌های داوطلب در محله در صورت بروز بحران	S42	۰/۲۵۳	۰/۰۳۳	۱۷
		وضعیت روابط ساکنان محله با نهادهای محلی شوراها و شهرداری	S43	۰/۲۵۹	۰/۰۳۴	۱۶
		میزان مشارکت در تصمیم‌گیری محله در صورت بروز بحران	S44	۰/۱۲۱	۰/۰۱۶	۲۲
		دستورالعمل قانونی در جهت پیشگیری از بحران	S45	۰/۱۷۶	۰/۰۲۳	۲۰
اقتصادی	۰/۱۱۷	میزان شدت و نوع خسارت در زمان بحران‌های طبیعی	S51	۰/۴۵۹	۰/۰۵۴	۶
		توانایی مالی برای جبران خسارت	S52	۰/۱۹۲	۰/۰۲۲	۲۱
		توانایی برگشت به شرایط قبل از وقوع بحران	S53	۰/۳۴۹	۰/۰۴۱	۱۲



نمودار ۴. اولویت نهایی شاخص‌های ارزیابی تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده

با توجه به محاسبات انجام‌گرفته، وزن نهایی هر یک از شاخص‌های مدل با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی محاسبه شد. شاخص بافت و ساختار کالبدی از بیشترین اهمیت برخوردار است. نوع مصالح دومین شاخص بااهمیت است و دسترسی به مراکز آموزشی، آتش‌نشانی و نیروی انتظامی، آگاهی از انواع بحران موجود و مهارت مدیریت بحران در بافت فرسوده بقیهٔ شاخص‌های مهم هستند.

تعیین اولویت تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده

عوامل تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده شناسایی و تعیین وزن شدند. در این گام، شناسایی و تعیین وزن عوامل در یک مطالعهٔ موردی صورت گرفت. برای این منظور پنج مؤلفه در خصوص سنجش تأثیرات مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده انتخاب شد. هریک از این مؤلفه‌ها براساس شاخص مخاطرات محیطی بر بافت فرسوده و با روش ویکور فازی تعیین اولویت شد. در گام نخست ماتریس امتیازدهی شاخص‌ها براساس معیارها (ماتریس تصمیم) تشکیل شد (جدول ۷).

جدول ۷. ماتریس تصمیم

X	A1	A2	A3	A4	A5
S11	(4.9, 6.6, 8)	(3.9, 5.1,6.3)	(4.8,6.4,7.7)	(2,3.3,5)	(3.8,5.4,7)
S12	(3.4, 5,6.6)	(3.5,4.8,6.1)	(4.2,5.6,7)	(3.8,5.4,7)	(2.3, 3.4,4.8)
S13	(3.2, 4.7, 6.3)	(4.7,6,7.2)	(3.8,5.4,6.9)	(2.9,4.6,6.3)	(4.7,5.9,6.9)
S14	(3.9, 5, 6.1)	(2.3,3.7,5.3)	(2.2,3.5,5.1)	(2.1,3.6,5.3)	(4.6,5.9,7)
S15	(3.1, 4.6, 6.1)	(3.8,5.5,7.3)	(4,5.8,7.4)	(5.1,6.7,8)	(4.6,5.9,7)
S21	(3.9, 5.5, 7)	(4.1,5.8,7.2)	(2.8,4.1,5.5)	(4.2,5.3,6.4)	(4.2,6,7.5)
S22	(2.9, 4.7, 6.5)	(4,5.7,7.3)	(2.1,3.2,4.7)	(3.9,5.1,63)	(3.3,4.8,6.4)
S23	(4.9, 6.5, 7.7)	(4.8,6.3,7.5)	(3.2,4.7,6.4)	(4.9,6.7,8.1)	(4.7,5.7,6.5)
S24	(4.7, 6.3, 7.6)	(3.9,5.2,6.5)	(3.9,5.7,7.4)	(1.9,3,4.5)	(3.7,4.6,5.7)
S25	(3.2, 4.3, 5.6)	(3.6,4.5,5.5)	(3.1,4.1,5.2)	(2.3,3.4,5)	(3.5,4.9,6.3)
S31	(2.8, 4.5, 6.2)	(2.7,3.8,5.1)	(1.5,3.3,5.2)	(2.3,3.9,5.7)	(2.7,4.1,5.6)
S32	(6.3, 7.5, 8.2)	(3.8,5.3,6.8)	(5.6,7,8)	(4.2,5.8,7.2)	(3,4.6,6.2)
S33	(2.5, 3.7, 5.2)	(4.7,6.2,7..4)	(3.4,4.9,6.3)	(1.9,3.5,5.4)	(3.8,5.3,6.7)
S34	(3.3, 4.2, 5.2)	(3.8,5.3,6.7)	(3.9,4.9,6)	(4.1,5.3,6.4)	(3.2,4.7,6.2)
S41	(3.6, 4.9, 6.3)	(3,4.2,5.5)	(2.9,4.4,6)	(2.7,3.7,4.9)	(3.5,4.5,5.7)
S42	(5.2, 6.7, 7.9)	(3.1,4.3,5.7)	(2.1,3.5,5.2)	(3.8,5.1,6.4)	(3.5,5,6..5)
S43	(3.6, 5.2, 6.7)	(4,5,6)	(3.4,4.6,5.9)	(3.3,4.2,5.3)	(4,5.6,7.1)
S44	(2.1, 3.3, 6.3)	(2.1,3.3,4.9)	(3.7,5.6,7.3)	(2,3,4.4)	(1.8,2.9,4.5)
S45	(3.2, 4.7, 6.3)	(5.5,7.2,8.4)	(5.3,6.6,7.6)	(4.9,6.6,7.9)	(2.4,4.2,6.2)
S51	(3.7, 5.1, 6.6)	(2.7,3.7,5)	(3.5,4.8,6.1)	(2.2,3,4.2)	(4.4,6.1,74)
S52	(2.9, 4.4, 6)	(5.6,7.4,8.6)	(4,5.9,7.5)	(4.3,6,7.5)	(3.4,4.9,6.4)
S53	(4.5, 5.8, 6.9)	(2.8,4,5.4)	(2.9,4.2,5.6)	(1.7,3.2,5)	(3,4.6,6.2)

برای تبدیل یک عدد فازی به عدد قطعی، از دومین روش فازی‌زدایی میانگین موزون که توسط بوجادزیف نیز توصیه شده استفاده شد. با فازی‌زدایی مقادیر، ماتریس تصمیم قطعی به‌دست آمد. بنابراین نتایج مطابق جدول ۸ خواهد شد.

جدول ۸. ماتریس تصمیم قطعی

f_j^*	0.816	0.800	0.830	0.836	0.828	0.790	0.777	0.815	0.819	0.778	0.726
	0.899	0.828	0.787	0.782	0.839	0.785	0.760	0.842	0.811	0.843	0.833

f_j^-	0.425	0.496	0.639	0.511	0.575	0.550	0.452	0.586	0.408	0.560	0.536
	0.561	0.483	0.631	0.595	0.453	0.599	0.414	0.506	0.419	0.515	0.475

گام بعد محاسبهٔ مقدار سودمندی (S) و مقدار تأسف (R) برای هر گزینه است. مقدار سودمندی (S) بیانگر فاصلهٔ نسبی گزینهٔ i ام از راه حل ایدئال مثبت (بهترین ترکیب) و مقدار تأسف (R) بیانگر حداکثر ناراحتی گزینهٔ i ام از دوری راه حل ایدئال مثبت است. با محاسبهٔ شاخص ویکور (Q) برای هر گزینه خواهیم داشت:

جدول ۹. رتبه‌بندی براساس مقدار سودمندی و تأسف هر گزینه

	s	r	q
A1	۰/۴۱۱	۰/۰۹۸	۰/۴۹۴
A2	۰/۳۶۸	۰/۰۶۱	۰/۰۱۹
A3	۰/۵۲۹	۰/۰۵۹	۰/۳۵۴
A4	۰/۵۹۵	۰/۱۰۷	۱/۰۰۰
A5	۰/۴۲۸	۰/۰۸۱	۰/۳۶۰

سپس گزینه‌ها براساس مقادیر Q,R,S در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. بهترین گزینهٔ آن است که کوچک‌ترین Q و شرایط لازم دوگانه برای انتخاب را داشته باشد. اگر یکی از دو شرط برقرار نباشد راه‌حل توافقی به دست خواهد آمد؛ به این معنا که هر دو گزینهٔ A1 و A2 به‌عنوان گزینهٔ برتر انتخاب می‌شوند. براساس محاسبات ویکور، A2 و A3 در رده‌های اول و دوم قرار دارند و مقدار Q برای A2 برابر صفر و برای A3 ۰/۲۵۳ محاسبه شده است که از مقادیر دیگر کوچک‌ترند. شرط نخست مبنی بر اینکه گزینهٔ برتر باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به‌عنوان رتبهٔ برتر شناخته شود برقرار است. اکنون باید شرط دوم بررسی شود:

$$0.354 - 0.019 \geq \frac{1}{5-1}; \rightarrow \ 0.335 \geq 0.250$$

شرط دوم نیز برقرار است؛ بنابراین مخاطرات طبیعی A2 به‌عنوان گزینهٔ برتر انتخاب می‌شوند.

بحث و نتیجه‌گیری

پهنه‌های فرسودهٔ شهری اغلب در مرکز حرکتی و فرهنگی- اجتماعی شهرها واقع شده‌اند؛ هرچند که گاهی به‌علت ناآگاهی از ظرفیت‌های موجود در آنها و برخورد کالبدی با فرسودگی‌های ناشی از قدمت بناها، معابر و تأسیسات شهری، در بسیاری موارد صرفاً به‌عنوان معضلات شهری شناسایی شده‌اند. در این بین شناخت صحیح رویکردهای مداخله شهری و بررسی تجارب خارجی و داخلی و آگاهی از ضعف‌ها، قوت‌ها، پتانسیل‌ها و تهدیدها در برخورد با پهنه‌های فرسودهٔ شهری، مدیریت و طراحان شهری را در شناسایی چالش‌های موجود یاری می‌دهد. این موضوع در کشورهای در حال توسعه مانند ایران که در سال‌های اخیر با تحولات مدیریتی و اجرایی گوناگون همراه بوده‌اند بیشتر حائز اهمیت است. با این‌حال با بررسی میدانی متوجه می‌شویم که عمر نیمی از بناها از ۲۵ سال بیشتر است، بسیاری از بناها به تعمیر اساسی نیاز دارند و درصد کمی از واحدهای مسکونی از نوع تخریبی تلقی می‌شوند. این در شرایطی است که مخاطرات زیستی در محیط انسان‌ساخت غیرایمن، در محدودهٔ پرریسک از نظر زلزله‌خیزی نیز همواره بر منطقه سایه افکنده، هرچند مشکلات دائمی و روزمرهٔ زندگی، واقعی بودن خطر فاجعهٔ زلزله را از نظر پنهان ساخته است. فرایند ساماندهی در زمینهٔ پهنه‌های فرسوده در شهر نقده نشان می‌دهد که هماهنگی میان سازمان‌های مسئول وجود ندارد و در شرح وظایف سازمانی آنها نیز تداخل وجود دارد؛ سازمان مشخصی هدایت مطلوب نظام اقدام، سیاستگذاری و برنامه‌ریزی برای ساماندهی پهنه‌های شهری فرسوده را بر عهده ندارد؛ به نظرهای کارشناسی توجه نمی‌شود؛ انتظار مسئولین از مردم به‌جای مشارکت کامل به شراکت اقتصادی خلاصه می‌شود؛ مردم در زمینهٔ برنامه‌های اقدام توجیه نمی‌شوند و نارضایتی آنها بسیار زیاد است. نکتهٔ مهم توجه به این مسئله است که هر گونه اقدام برای ساماندهی پهنه‌های فرسوده از یک‌سو مستلزم سیاستگذاری، برنامه‌ریزی و برخورداری از مدیریت اجرایی هماهنگ و از دیگر سو نیازمند مشارکت فعالانه و همه‌جانبهٔ مردم با مدیریت شهری است. نتایج تحقیق و برداشت میدانی نگارنده بیانگر این است که این شهر در معرض انواع مخاطرات طبیعی و انسانی قرار دارد. وضعیت ژئومورفولوژی، اقلیمی و زمین‌شناسی شهر نقده سبب شده است که شهر در معرض انواع مخاطرهٔ طبیعی مانند حرکات دامنه‌ای، سیلاب و زلزله قرار گیرد. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که بخش‌های شرقی به‌دلیل قرارگیری در مناطق پرشیب و مرتفع پتانسیل زیادی از نظر وقوع حرکات دامنه‌ای داشته و همچنین در برابر زلزلهٔ احتمالی آسیب‌پذیری زیادی دارند. بخش‌های جنوبی شهر نقده به‌دلیل شیب و ارتفاع زیاد مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای است. بخش‌های شمالی به‌دلیل مجاورت با رودخانهٔ گدارچای در معرض مخاطرات ناشی از سیلاب و آلودگی قرار دارند. بخش‌های غربی با مسئلهٔ

آلودگی و آسیب‌پذیری در برابر سیلاب مواجه‌اند. مناطق مرکزی شهر نیز به‌دلیل تراکم زیاد جمعیت، نوع کاربری شهری، بافت فرسوده و غیره، پتانسیل خیلی زیادی از نظر آلودگی و ترافیک و آسیب‌پذیری زیادی در برابر خطرهای احتمالی دارند. با این‌حال، متأسفانه عملکرد مدیریت شهری در ارائهٔ خدمات و تسهیلات در نواحی مختلف شهری رکود سطح زندگی در حوزهٔ مدیریت شهری را در پی داشته است که به دنبال آن بی‌گمان گروهی به نواحی دیگر شهر جابه‌جا خواهند شد و این عملکرد نابرابر مدیریت شهری خود فرسودگی بافت‌های شهری را در پی خواهد داشت. در نهایت به‌منظور اجرایی شدن راهبردهای مذکور، پیشنهادهای عملیاتی منطبق بر وضعیت موجود ارائه می‌شود:

۱- محورهای عبوری محله با تراکم تردد سواره مواجه و ازهم‌گسیخته است و در مقابل بافت‌های فرسوده به‌صورت بلوک‌های شهری محصور در گذرهای شریانی، نفوذپذیری سواره ضعیفی دارند.

۲- افزایش ضریب ایمنی در ساخت‌وسازهای جدید با توجه به نوپا بودن منطقه؛

۳- استفادهٔ بهینه از فضاهای باز عمومی با هدف حضور هرچه بیشتر و بهتر مردم برای مدیریت مخاطرات؛

۴- ایجاد جان‌پناه مقاوم در برابر مخاطرات طبیعی در فضایی معین در نزدیک‌ترین مکان به ساختمان‌ها؛

۵- نگاه ویژه به مشارکت گروه‌های گوناگون و کسب نظرهای متنوع مردم در زمینهٔ بهسازی و نوسازی بافت‌های مسکونی؛

۶- توجه ویژه به مقاوم‌سازی مسکن و استفاده از روش‌های نوین ساخت مسکن؛

۷- افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری و جلوگیری از تراکم بیش از حد جمعیت؛

۸- آموزش‌های سازگاری با مخاطرات طبیعی که از ضروریات نهادهای شهری از جمله شهرداری، راه و شهرسازی و بنیاد مسکن است؛

۹- توانمندسازی مردم منطقه از لحاظ اقتصادی با کمک دسترسی راحت به تسهیلات و اعتبارات بانکی؛

۱۰- تخصیص ردیف‌های اعتباری ویژه برای محلات ناکارآمد شهری در قوانین بودجهٔ کل کشور.

منابع

[۱]. ابراهیمی‌پور، مرضیه؛ زیاری، کرامت‌الله؛ پورجعفر، محمدرضا؛ و صالحی، اسماعیل (۱۳۹۹). تبیین راهبردهای افزایش تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب (مطالعهٔ موردی: رودخانهٔ چشمه کیله شهر تنکابن)، *شهر پایدار*، ۳(۱)، ۱۰۵-۸۹.

[۲]. احمدزاده کرمانی، حمید و امین‌زاده گوهرریزی، بهرام (۱۳۹۸). ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری با استفاده از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه، *هویت شهر*، ۱۴.

[۳]. اکبرپور، محمد؛ پوراحمد، احمد؛ و عمران‌زاده، بهزاد (۱۳۹۰). ارزیابی میزان مشارکت مردم در بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده، نمونهٔ موردی: محلهٔ سیروس تهران، *جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری*، دوره ۱۶، تابستان.

[۴]. آقاصفری، عارف؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ پوراحمد، احمد؛ رهنمایی، محمدتقی؛ منصوری، سید امیر؛ و کلانتری خلیل‌آباد، حسین (۱۳۸۹). بررسی نوسازی و بهسازی بافت فرسودهٔ محلهٔ شهید خوب‌بخت تهران، *مطالعات شهر ایرانی اسلامی*، ۱(۱)، ۷۱-۵۹.

[۵]. حیدرزاده، حمیده؛ بالیست، جهانبخش؛ کریمی، سعید؛ و جعفری، حمیدرضا (۱۳۹۵). پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و FAHP (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۱۲ شهرداری تهران)، *پژوهش‌های محیط زیست*، ۷(۱۴)، ۷۲-۶۱.

[۶]. زیاری، کرامت‌الله؛ ده‌چشمه، مصطفی؛ پوراحمد، احمد؛ و قالیباف، محمدباقر (۱۳۸۸). اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسودهٔ کلان‌شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چندمعیاری، *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۷۹.

[۷]. سجادی، ژیلا؛ پورموسوی، سید موسی؛ و اسکندرپور، مجید (۱۳۹۰). بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسودهٔ شهری با تأکید بر مشارکت مردمی (مطالعهٔ موردی: محلهٔ دولاب تهران)، *آمایش محیط*، ۴(۱۴)، ۱۶۴-۱۴۳.

[۸]. سرور، رحیم (۱۳۹۰). بررسی ظرفیت‌های بافت فرسوده و توانمندسازی آن (مطالعهٔ موردی: شهر بافق)، *جغرافیا (انجمن جغرافیای ایران)*، ۹(۳۱)، ۱۲۴-۱۰۱.

[۹]. لطفی، صدیق؛ ملکشاهی، غلامرضا؛ و مهدوی، مهدیه (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی راهبردی به‌منظور بهسازی بافت‌های فرسودهٔ شهری نمونه (مورد مطالعه: شهر بابل، *جغرافیای انسانی*)، ۳(۱)، ۲۰۶-۱۹۳.

[۱۰]. میرکتولی، جعفر؛ علیپور، عباس؛ و حسنی، عباسعلی (۱۳۹۱). بررسی اثر سیاست‌های حمایتی دولت در مدیریت توسعهٔ بافت‌های قدیمی و فرسودهٔ شهری، مطالعهٔ موردی شهر بهشهر، *آمایش جغرافیایی فضا*، ۲(۵)، ۵۶-۳۷.

[11]. Batisani, N. (2005). Urban expansion in center country, Pennsylvania: *Spatial dynamics and landscape transformations, Applied Geography*, doi: 10.1016/j.apgeog.

[12]. Lal, P. (2022). The transformation of urban political in western Wurope international *journal of urban and regional research*. 28. pp. 107-120.

[13]. Rang, P. (2016). Sustaniable urban expansion and transportation in a growing megacity*:* Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beiging, *Habitat International*, 34(2).

[14]. Salinsca, V.S., & Tari, R. (2021) city government structures an Attempt at classification, *state and local government review* 34, 95-104

[15]. Rosemary, C. (2005*). Resilience and stability of ecological systems*. Annual Review of Ecology and Systematics, 4, 1–23.

[16]. Habibi, A., Izdiyar, S., & Serafrazi, A. (2013). *Fuzzy multi-criteria decision making*, Rasht, Ketiba Gil

[17]. Nazarian. A., Zalnejad K., & Irani, S. (2015). *Urban Furniture Issues and Challenges*, Academic Researcher Publications.