Hakim Sabzevari University

Urban Regeneration Studies

https://jurs.hsu.ac.ir

E- ISSN: 3115-8978

مطالعات بازآفرینی شهری
Urban Regeneration Studies

Identifying and Analyzing Key Factors Affecting the Level of Resilience in the Worn- out Texture of Mosul

Ahmad Refaei Yasin[1], Omid Mobaraki[2]✉

1. Master's degree in Geography and Urban Planning, Department of Geography and urban planning, Faculty of Humanities, University of Maragheh, Maragheh, Iran

2. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Geography and urban planning, Faculty of Humanities, University of Maragheh, Maragheh, Iran

Article Information

Vol: 1
No: 2
Page: 99-120

Received:
2026-01-04
Revised:
2026-05-04
Accepted:
2026-05-05
Published:
2026-05-23

ABSTRACT

Rapid urbanization and economic, social, and cultural developments in recent decades have caused extensive changes in urban fabrics, such that some areas have become dilapidated and inefficient. These changes, along with weak urban management, lack of infrastructure, and inadequate services, have reduced the quality of life of residents and created problems such as overcrowding, spatial disorganization, and reduced urban productivity. The aim of this research is to identify and analyze key drivers in the resilience of dilapidated urban fabrics in Mosul. The type of research is applied and its method is descriptive-analytical. The type of research is descriptive-analytical and its purpose is applied. The data collection method was a survey, and the statistical sample was 20 people from the urban elite. The components studied in this study were 4 components (physical-environmental, social, economic, organizational-institutional, environmental) in the form of 28 criteria. For the measurement and analysis of information, the future research software Mic-Mac and Scenario Wizard were used. Based on the analyses conducted among the 26 criteria, criteria such as (the level of economic vulnerability, public/private investment in renovation, land use diversity, the level of vulnerability of personal property to earthquakes or other natural disasters, the existence of safe spaces for crises, the quality of urban infrastructure, transparency and efficiency of institutional performance, population and building density, quality and permeability of roads) had the most direct impact and the least dependence and were identified as key drivers affecting the future of resilience in the dilapidated fabric of Mosul. Based on the analysis of the scenarios, 4 strong scenarios and 6 plausible scenarios were identified for the future resilience of the fabric of Mosul.

Keywords: Urban resilience, Worn –out texture, crisis management, futures studies, Mosul city

How to cite this article:
Refaei Yasin, Ahmad & Mobaraki, Omid. (2025). Identifying and Analyzing Key Factors Affecting the Level of Resilience in the Worn- out Texture of Mosul, *Urban Regeneration Studies*, 1(2): 99-120
Corresponding author's email: o.mobaraki@maragheh.ac.ir
Publisher: Hakim Sabzevari University

© Authors retain the copyright and full publishing rights

DOI: 10.22034/jurs.2026.570643.1014

Extended Abstract

1. Introduction

Natural disasters are unfortunate events that have significant human and financial consequences for living beings. The occurrence of events such as floods, earthquakes, storms, and tornadoes usually causes extensive damage to human settlements and threatens the lives of many residents. Statistics show that over the past decade, natural disasters have affected more than 224 million people and caused economic losses equivalent to 144 billion dollars. Cities and their residents are more vulnerable to natural disaster losses than other settlements. As the most complex human-made structures and the main centers of population and economic activities, cities have always been exposed to natural and man-made hazards. In particular, the location of cities and residential communities has been mainly carried out in areas that are geographically exposed to various natural disasters such as earthquakes, floods, storms, and droughts. The city of Mosul, as one of the historical cities of Iraq, is a prominent example of dilapidated urban areas that have faced numerous challenges in recent years. In addition to the destruction caused by the war, the city faces problems such as a lack of infrastructure, poor urban management, and a decline in the quality of life. Due to physical deterioration, functional inefficiency, and lack of modern infrastructure, the dilapidated areas of Mosul are highly exposed to natural and man-made hazards. Therefore, increasing the resilience of these areas is essential to reduce vulnerability and improve the living conditions of residents. Accordingly, the present study seeks to identify and analyze the key factors affecting the level of resilience in the dilapidated areas of Mosul.

2. Materials and Methods

The research is applied in terms of its purpose and nature and descriptive-analytical in terms of its type, based on the futures research approach. The data collection method was a survey. The statistical sample was 20 urban experts and elites, including professors of Kirkuk University (5 people), master's and doctoral graduates in urban planning and urban development (9 people), and experts from the Mosul municipality (6 people). The Mic Mac software identifies the relationships between the main drivers and how they are affected and influence each other. The Mic Mac software is also designed to perform complex calculations of the cross-effect analysis matrix. The degree of correlation between variables (drivers) is measured with numbers between zero and three. The number zero means no effect, the number 1 means weak effect, the number 2 means medium effect, and the number 3 means high effect. The variables in the rows affect the variables in the columns; Thus, the variables in the rows are influential, and the variables in the columns are affected. By analyzing the dos and don'ts and identifying key factors, the relationships between the variables can also be examined, and a future scenario can be prepared. However, the basis of the Scenario Wizard software is based on cross-effect matrices. This matrix is used to extract expert opinions on the effect of the probability of a state of one descriptor on a state of another descriptor in the form of verbal.
expressions, and finally, by calculating the direct and indirect effects of the states on each other, compatible scenarios for the system under study are extracted. The driving forces are determined according to the opinion of the research elite, and after that, these factors are ranked based on the scale of importance and uncertainty, and the most essential components are identified and used to draw possible scenarios. It is very important to note that in the present study, an attempt has been made to reduce the number of key factors or drivers to the minimum necessary number, because a large number of drivers makes completing the interview form in the scenario development step much more difficult and time-consuming, and this reduces the accuracy of measurement or reliability of the research tool. Therefore, with due diligence in the theoretical foundations of the study, an attempt has been made to select key factors or drivers that, in addition to being approved by experts, are based on historical trends and also have sufficient theoretical support.

3. Results and Discussion

After analyzing the findings, it was concluded that the most key drivers affecting the resilience of the dilapidated fabric of Mosul are: V22 Access to financial resources, V18 Regeneration incentives, V23 Access to bank credit and insurance, V19 Damage severity, V4 Quality of urban infrastructure, V31 Resilience to climate change, V20 Ability to compensate for damage, V30 Optimal use of natural resources, V16 Institutional relationships, V1 Building resistance, V26 Vulnerability of personal property. In the continuation of the research process, based on the results of the Scenario Wizard software, the analysis of the interactions between key variables of resilience in the dilapidated fabric of Mosul led to the extraction of a set of strong and credible scenarios. These scenarios, relying on the degree of internal consistency and

the logic of the mutual connections between the variables, outline the possible futures of urban resilience in three main situations: desirable, continuation of the current trend (static), and critical. Among the robust scenarios, three main patterns were identified: Favorable scenario: In this case, all key factors such as access to financial resources, development of banking and insurance services, modernization of urban infrastructure, increased building resilience, institutional coordination, and sustainable use of natural resources are in their best condition. As a result, urban resilience is increased, and the city gains a high ability to prevent, respond to, and recover from crises. Static scenario (continuation of the current trend): The current state of the city continues with minor changes and no tangible improvements. Financial resources remain limited, and reconstruction efforts are scattered and slow. In this case, resilience is maintained at a moderate level but will be vulnerable to severe crises. Critical scenario: In this situation, a sharp decrease in financial resources, institutional weakness, infrastructure deterioration, increased losses, and organizational incoherence lead to a severe weakening of resilience. The continuation of such conditions could have irreparable economic, social, and physical consequences for the dilapidated fabric of Mosul.

4. Conclusions

In conclusion, it can be concluded that the future of resilience in the dilapidated fabric of Mosul is highly dependent on improving financial, institutional, and technical infrastructure. If the current situation continues, the city will be exposed to crisis scenarios and a significant reduction in resilience. Moving towards the desired scenario is only possible through increasing financial access, improving institutional coordination, strengthening insurance and credit, and improving the physical safety of buildings. Therefore, the proposed policy path for the future is to focus on institutional strengthening, sustainable financial planning, and implementing comprehensive urban regeneration programs in order to prevent the system from moving towards a crisis future and achieve sustainable resilience in the dilapidated fabric of Mosul.

5. Acknowledgment & Funding

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.
This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

6. Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

مطالعات بازآفرینی شهری
دانشگاه حکیم سبزواری

شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر میزان تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل

احمد رفاعی یاسین [۱]، امید مبارکی [۲]

۱- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه مراغه، مراغه، ایـران.
۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه مراغه، مراغه، ایـران.

اطلاعات مقاله

دوره: ۱
شماره: ۲
صفحه: ۹۹-۱۲۰

تاریخ دریافت:
۱۴۰۴/۱۰/۱۴
تاریخ بازنگری:
۱۴۰۵/۰۲/۱۴
تاریخ پذیرش نهایی:
۱۴۰۵/۰۲/۱۵
تاریخ انتشار:
۱۴۰۵/۰۳/۰۲

چکیده

رشد سریع شهرنشینی و تحولات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طی دهه‌های اخیر، موجب تغییرات گسترده در بافت‌های شهری شده است، به گونه‌ای که برخی مناطق دچار فرسودگی و ناکارآمدی شده‌اند. این تغییرات همراه با ضعف مدیریت شهری، کمبود زیرساخت‌ها و خدمات ناکافی، کیفیت زندگی ساکنان را کاهش داده و مشکلاتی مانند تراکم بیش از حد، بی‌نظمی فضایی و کاهش بهره‌وری شهری را به وجود آورده است. هدف این تحقیق شناسایی و تحلیل پیشران‌های کلیدی در تاب آوری بافت‌های فرسوده شهری در موصل است. این تحقیق از لحاظ هدف و ماهیت کاربردی و از لحاظ نوع توصیفی - تحلیلی مبتنی بر رویکرد آینده پژوهی است. روش گردآوری داده‌ها کتابخانه‌ای پیمایشی و نمونه آماری به تعداد ۲۰ نفر از نخبگان شهری بوده است. مؤلفه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۵ مؤلفه (کالبدی- محیطی، اجتماعی، اقتصادی، سازمانی-نهادی، زیست محیطی) در قالب ۳۱ معیار مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور سنجش و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزارهای آینده‌پژوهی میک‌مک و سناریو ویزارد استفاده شده است. بر اساس تحلیل‌های انجام گرفته از میان ۳۱ معیار، معیارهایی نظیر میزان آسیب‌پذیری اقتصادی، سرمایه‌گذاری دولتی/ خصوصی در نوسازی، تنوع کاربری زمین، میزان آسیب‌پذیری اموال شخصی در برابر زلزله یا سایر حوادث طبیعی، وجود فضاهای امن برای بحران، کیفیت زیرساخت‌های شهری، شفافیت و کارایی عملکرد نهادی، تراکم جمعیت و ساختمانی، کیفیت و نفوذپذیری معابر بیشترین تأثیرگذاری مستقیم و کمترین وابستگی را داشته‌اند و به عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر بر آینده تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل شناسایی شدند. بر اساس تحلیل سناریوها، ۴ سناریوی قوی و ۶ سناریوی باورکردنی برای آینده تاب‌آوری بافت شهر موصل شناسایی گردید.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری شهری، بافت فرسوده، مدیریت بحران، آینده‌پژوهی، شهر موصل

نحوه ارجاع به این مقاله:

رفاعی یاسین، احمد.، مبارکی، امید. (۱۴۰۴). شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر میزان تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل. *مطالعات بازآفرینی شهری*، ۱(۲): ۹۹-۱۲۰.

رایانامه نویسنده مسئول: o.mobaraki@maragheh.ac.ir

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان) حق نشر و حقوق کامل انتشار را حفظ می‌کنند.

DOI: 10.22034/jurs.2026.570643.1014

۱- مقدمه

بلایای طبیعی رویدادهایی ناگوار هستند که پیامدهای جانی و مالی قابل‌توجهی برای موجودات زنده به همراه دارند. وقوع حوادثی مانند سیل، زلزله، توفان و گردباد معمولاً خسارات گسترده‌ای بر سکونتگاه‌های انسانی وارد کرده و جان بسیاری از ساکنان را تهدید می‌کند. آمارها نشان می‌دهد که طی دهه گذشته، بلایای طبیعی بیش از ۲۲۴ میلیون نفر را تحت تأثیر قرار داده و خسارت اقتصادی معادل ۱۴۴ میلیارد دلار به بار آورده‌اند (Szabo, 2018). از سال ۱۹۹۲، تعداد افراد درگیر این بلایا به ۰٫۸ میلیارد نفر (حدود ۴۰ درصد جمعیت جهان) رسیده و مجموع خسارات اقتصادی ناشی از آن‌ها ۱٫۲ تریلیون دلار برآورد شده است. با توجه به اینکه ۸۸ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و ۵۴ درصد تولید ناخالص جهانی را به خود اختصاص داده‌اند، اهمیت مدیریت و کاهش اثرات این پدیده‌ها بیش از پیش آشکار می‌شود. بنابراین، شهرها و ساکنانشان بیشتر از سایر سکونتگاه‌های دیگر در معرض ضرر بلایای طبیعی هستند. شهرها به عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر و کانون‌های اصلی جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی، همواره در معرض مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت قرار داشته‌اند. به طور خاص، مکان‌یابی شهرها و جوامع سکونتگاهی عمدتاً در مناطقی انجام شده که از نظر جغرافیایی در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان و خشکسالی هستند (Behtash et al., 2013). این مسئله ناشی از انتخاب مکان‌های نامناسب برای احداث شهرها در گذشته و همچنین توسعه سریع و بدون برنامه‌ریزی اصولی در دوران معاصر است. علاوه بر این، پیشرفت فناوری‌های نوین نیز شهرها را با تهدیدات انسان‌ساخت نیز مواجه کرده است. در نتیجه، این شرایط، شهرها را به محیط‌هایی آسیب‌پذیر تبدیل شده‌اند که در صورت ناآگاهی و فقدان آمادگی، صدمات جبران‌ناپذیری را در ابعاد مختلف زندگی شهری، از جمله حوزه‌های مسکونی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و روان‌شناختی را به دنبال خواهند داشت. علاوه بر این موضوع، امروزه، در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت‌های شهری به علت ناکارآمدی نتوانسته‌اند رابطه‌ای مناسب با محیط خود برقرار کنند و تداوم‌دهی مطلوبی به بهره‌برداران داشته باشند (Mohammadi et al., 2014). در این بین، عواملی نظیر وجود مخاطرات طبیعی و محیطی، تطابق نداشتن بافت‌ها با نیازهای امروزی و همچنین فرسودگی، این بافت‌های شهری و به‌ویژه بافت‌های مسکونی را با تهدید جدی مواجه کرده است (Khoo, 2012). بافت فرسوده در واقع به بخش‌هایی از محدوده قانونی شهرها اطلاق می‌شود که به دلیل فرسودگی کالبدی، دسترسی نامناسب به شبکه‌های حمل‌ونقل، نبود تأسیسات و خدمات شهری کافی و کمبود زیرساخت‌ها، از آسیب‌پذیری بالایی برخوردار هستند (Mohammadi et al., 2014) و ساکنان آن‌ها که عمدتاً از اقشار کم‌درآمد جامعه هستند، توان مالی لازم برای نوسازی یا مقاوم‌سازی ساختمان‌های خود را ندارند (Pourahmad et al., 2015). در نتیجه این شرایط، نه تنها کیفیت زندگی ساکنان کاهش یافته، بلکه آسیب‌پذیری این مناطق را در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت نیز به شدت افزایش یافته است (Adger et al., 2005) . در واقع به دلیل اهمیت این موضوع، در سال‌های اخیر، موضوع تاب‌آوری شهرها در محافل جغرافیای شهری بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. رویکرد تاب‌آوری به عنوان سازگاری و انعطاف‌پذیری جامعه محلی در مقابل تغییرات حاصل از بروز سوانح، همراه با کاهش آسیب‌پذیری اجتماعی- اقتصادی، کالبدی- زیرساختی و برای ارتقاء کیفیت زندگی تعریف می‌شود (Cheshmehzangi, 2020). این رویکرد نه تنها به کاهش آسیب‌پذیری می‌پردازد؛ بلکه بر افزایش ظرفیت سیستم‌های شهری برای جذب تنش‌ها و بازگشت به شرایط پایدار نیز تأکید دارد. تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی، اجرایی و جوامع شهری بر افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرهاست. در این میان، نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحو تحلیل آن، از یک سو در چگونگی شناخت وضعیت موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از سوی دیگر، سیاست‌ها، طرح‌ها و نحو رویارویی با آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Behtash et al, 2013). بی‌توجهی به بافت‌های فرسوده کالبدی موجب زوال شهر و توسعه ناهمگون آن و ایجاد مناطقی نوپا در حاشیه شهر می‌شود که همواره بار اقتصادی سنگینی را بر دوش مدیریت شهری خواهد گذاشت و همچنین آسیب‌های جدی به محیط زیست وارد خواهد کرد (Nazaripour and Manzuri, 2014). از این رو، یکی از مهم‌ترین الزامات، پرداختن به مسائل کالبدی بافت‌ها در شهرها، تبیین مفهوم تاب‌آوری و پیرو آن مقاوم‌سازی این بافت‌ها در مواجهه با حوادث و مخاطرات احتمالی است. بر اساس این نگرش، برنامه‌های کاهش مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی‌های جوامع تاب‌آور باشند و در زنجیره مدیریت سوانح، به مفهوم تاب‌آوری توجه ویژه‌ای شود (Cutter,2010). این موضوع در زمینه بافت‌های فرسوده ضرورت بیشتری دارد؛ زیرا این بافت‌ها با مسائل کالبدی، اجتماعی و اقتصادی زیادی سر و کار دارند. در واقع، این بافت‌ها در شرایط عملی با مسائلی همچون فقر، پایین بودن توان اقتصادی خانوارها، معضلات اجتماعی، امنیت پایین، کمبود خدمات شهری، مسکن نامناسب و ناپایدار، کوچه‌ها و معابر کم‌عرض و ... مواجه

هستند. مجموعه این مسائل سطح تاب‌آوری بافت‌های فرسوده را در مقابل سوانح کاهش می‌دهد؛ بنابراین، شناسایی و تقویت تاب‌آوری در این بافت‌ها نه تنها به کاهش آسیب‌پذیری کمک می‌کند، بلکه بهبود کیفیت زندگی ساکنان را نیز به همراه دارد (Pontrandolfi and Manganelli, 2018).شهر موصل، به عنوان یکی از شهرهای تاریخی عراق، نمونه‌ای بارز از بافت‌های فرسوده شهری است که در سال‌های اخیر با چالش‌های متعددی مواجه شده است. این شهر علاوه بر تخریب‌های ناشی از جنگ، با مشکلاتی همچون کمبود زیرساخت‌ها، ضعف مدیریت شهری و کاهش کیفیت زندگی روبه‌رو است. بافت‌های فرسوده موصل به دلیل فرسودگی کالبدی، ناکارآمدی عملکردی و کمبود زیرساخت‌های مدرن، به شدت در معرض مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت قرار دارند؛ بنابراین، افزایش تاب‌آوری این بافت‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری و بهبود شرایط زندگی ساکنان ضروری است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی مؤثر بر میزان تاب‌آوری در بافت فرسوده موصل است.

۲- پیشینه پژوهش

ملکی و نصیری (۱۴۰۳) در تحقیقی با عنوان شناسایی و ارزیابی عوامل کلیدی مؤثر بر میزان تاب‌آوری بافت فرسوده شهر بهبهان با رویکرد آینده‌پژوهی با استفاده از روش توصیفی تحلیلی به این نتیجه رسیدند که در نهایت ۱۷ متغیر مؤثر بر تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، سازمانی- نهادی و کالبدی-محیطی مشخص و در قالب نرم‌افزار میک‌مگ تحلیل و رتبه‌بندی می‌شوند. جامعه آماری تحقیق، ۲۰ نفر از کارشناسان و متخصصان در زمینه‌های برنامه‌ریزی شهری، مدیریت بحران و آینده‌پژوهی است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که الگوی کلی پراکندگی پیشران‌های بافت فرسوده شهر بهبهان از نظر تحلیل اثرات متقابل، در مجموع بیانگر وضعیت یک سیستم محیطی ناپایدار است؛ بنابراین از میان ۱۷ نیروی پیشران، ۷ پیشران در تأثیرگذار بر وضعیت آینده تاب‌آوری بافت فرسوده شهر بهبهان اثر کلیدی دارد (Maleki and Nasiri, 2024). نقدی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان تحلیلی بر وضعیت شاخص‌های تاب‌آوری در بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی بافت فرسوده شهر فاروج) ۳۲ شاخص در چهار بعد، کالبدی ـ محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی ـ مدیریتی با استفاده از نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به این نتایج رسیده‌اند که از میان مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهری، بعد نهادی- مدیریت در رتبه اول و بعد کالبدی، اجتماعی و اقتصادی به ترتیب در رتبه دوم، سوم و چهارم قرار گرفته‌اند (Naghdi et al., 2021). اسدی عزیزآبادی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت‌های فرسوده شهری در برابر مخاطرات محیطی (نمونه موردی: بافت فرسوده کلان شهر کرج) در این پژوهش به سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت‌های فرسوده شهر کرج در برابر مخاطرات محیطی پرداخته شده است. این پژوهش کاربردی است و با استفاده از روش توصیفی_تحلیلی، با هدف شناسایی شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر ابعاد تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر کرج و ارائه چارچوبی به منظور سنجش ابعاد تاب‌آوری در بافت‌های فرسوده شهری انجام پذیرفته است. جامعه‌ی آماری مشتمل بر ۱۰۰ نفر از نخبگان دانشگاهی، افراد خبره و تصمیم‌گیر در حوزه مرتبط با تحقیق است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون‌های t تک نمونه‌ای، آزمون F و تحلیل مسیر در محیط نرم‌افزار SPSS استفاده گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ابعاد تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر کرج از نظر بعد کالبدی_ محیطی، بعد اجتماعی، بعد سازمانی_نهادی و بعد اقتصادی به ترتیب دارای میانگینی معادل ۳٫۴۹، ۳٫۲۳، ۳٫۰۱ و ۳٫۴۲ و کمتر از میانگین مفروض (۴) هستند. از این رو بافت فرسوده شهر کرج از نظر ابعاد تاب‌آوری آسیب‌پذیر است. همچنین نتایج آزمون تحلیل مسیر نیز نشان داد بعد کالبدی به صورت مستقیم ۰٫۵۲۳ درصد در تاب‌آوری بافت فرسوده شهر کرج تأثیرگذار است (Asadi azizabadi, 2018). حاتمی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری شهری در بافت فرسوده شهر بروجرد»، وضعیت تاب‌آوری این بافت مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و نرم‌افزار معادلات ساختاری-PLS Smartتحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد که بافت فرسوده شهر بروجرد در تمامی ابعاد تاب‌آوری شرایط نامطلوبی دارد. نتایج آزمون فریدمن حاکی از آن بود که ابعاد تاب‌آوری به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: بعد اجتماعی، بعد اقتصادی، بعد کالبدی و بعد نهادی. این نتایج نشان می‌دهد که بعد اجتماعی در بهترین وضعیت و بعد نهادی در ضعیف‌ترین وضعیت قرار دارد (Hatami et al., 2021). امانپور و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «بررسی و ارزیابی تاب‌آوری مؤلفه‌های کالبدی بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مسجد سلیمان)» دریافتند که بیشتر متغیرهای تأثیرگذار بر تاب‌آوری کالبدی، از جمله اسکلت ساختمان، نوع مصالح، تعداد طبقات، قدمت بنا، کیفیت ابنیه و تعداد و عرض معابر، در این بافت غیرتاب‌آور یا کم‌تاب‌آور هستند. یافته‌های تحقیق بر اساس بررسی شاخص‌های هفت‌گانه نشان داد که محدوده مورد مطالعه در شهر مسجد سلیمان در وضعیت نامطلوبی قرار دارد (Amanpour et al., 2021). سان و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر سیل با استفاده

از یک مدل کمی مبتنی بر همبستگی بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری (مطالعه موردی: شهر پکن، چین)» به بررسی تاب‌آوری شهری در برابر سیل پرداختند. روش تحقیق شامل توسعه یک مدل کمی با استفاده از روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)[1] و وزن‌دهی آنتروپی برای سنجش شاخص‌های مواجهه، حساسیت، ظرفیت تطبیقی و توانایی بازیابی بود. نتایج پژوهش نشان داد که تاب‌آوری شهری در برابر سیل وابسته به ویژگی‌های عناصر تاب‌آور و شاخص‌های پایش در مراحل مختلف بحران است. همچنین، قابلیت بازیابی نقش مهمی در افزایش مقاومت شهر در برابر سیلاب دارد. در شهر پکن، تفاوت‌های قابل‌توجهی در میزان توانایی بازیابی بین مناطق مختلف مشاهده شد (Sun et al., 2022). وو و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی، به بررسی منافع تاب‌آوری در برنامه‌های چندمقیاسی کنترل سیل شهری (مطالعه موردی: شهر ژانگجیگانگ، چین) پرداختند. آن‌ها تأثیر طراحی و پیکربندی برنامه‌های کنترل سیل شهری را بر میزان تاب‌آوری سیستم ارزیابی کردند. این مطالعه چارچوبی را ارائه می‌دهد که می‌توان از آن برای ارزیابی و بهبود تاب‌آوری از طریق پیکربندی‌های مختلف برنامه‌های کنترل سیلاب شهری استفاده کرد. یافته‌های این تحقیق نشان داد که راهبردهای مقاومتی سنتی دیگر به‌تنهایی برای کنترل سیلاب‌های شهری کافی نیستند، افزایش تاب‌آوری شهری از طریق برنامه‌ریزی بهینه، نقش کلیدی در کاهش اثرات سیلاب دارد، انتخاب پیکربندی‌های مناسب می‌تواند به بهبود قابل‌توجه تاب‌آوری شهر و تسریع فرآیند بازیابی پس از بحران کمک کند. روان و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به تحلیل تغییرات زمانی و مکانی تاب‌آوری شهری در گوانگژو تحت سناریوهای مختلف طوفان پرداختند. آن‌ها در نهایت، یک استراتژی سیستماتیک برای بهبود تاب‌آوری شهری ارائه کردند که شامل سه بُعد تاب‌آوری تشخیصی، تاب‌آوری سازگاری و تاب‌آوری پاسخ است. نتایج این تحقیق می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر در حوزه توسعه شهرهای تاب‌آور و همچنین حمایت از تحقیقات پیشرفته در زمینه تاب‌آوری شهری کمک شایانی کند (Rovan et al., 2020).

۳- مبانی نظری

۳-۱-مفهوم تاب آوری

ریشه‌ی مفهوم «تاب‌آوری»[2] را می‌توان در علوم طبیعی و مهندسی جست‌وجو کرد؛ این واژه برای نخستین بار به منظور توصیف ظرفیت مواد یا سیستم‌ها در بازگشت به وضعیت تعادل اولیه پس از قرار گرفتن تحت فشار یا تغییر شکل به کار گرفته شد (León and March, 2014). با این‌حال، تحولی بنیادین در کاربست این اصطلاح، زمانی رخ داد که هالینگ، به عنوان نخستین نظریه‌پرداز در این حوزه، آن را در سال ۱۹۷۳ به قلمرو بوم‌شناسی وارد کرد (Kärrholm et al., 2014). از آن پس، تاب‌آوری به تدریج جایگاه خود را در رشته‌های گوناگون، از جمله روان‌شناسی، علوم اجتماعی، اقتصاد، مدیریت بحران و به ویژه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای بازیافت. در ادامه این روند، تایمرمن (۱۹۸۱) به عنوان یکی از پیشگامان بررسی کارکردهای تاب‌آوری در حوزه مدیریت مخاطرات طبیعی، مفهوم مذکور را به تحلیل‌های بحران‌محور وارد ساخت (Mayunga, 2007). در پی تصویب چارچوب جهانی کاهش خطرات بلایا (Hyogo Framework for Action 2015)، تمرکز بر تاب‌آوری در محافل سیاست‌گذاری بین‌المللی، نهادهای توسعه‌ای و نیز پژوهش‌های علمی گسترش چشمگیری یافت (Usamah et al., 2014). با وجود این پیشرفت‌ها، همچنان فقدان اجماع نظری درباره تعریف دقیق و قابل‌عملیاتی از تاب‌آوری به چشم می‌خورد. ادبیات علمی در این زمینه نشان می‌دهد که برداشت‌ها از تاب‌آوری متنوع بوده و بر اساس نوع نظام مورد بررسی (اجتماعی، بوم‌شناختی یا ترکیبی)، رویکردهای معرفت‌شناختی و روش‌شناسی پژوهش، با یکدیگر تفاوت‌هایی بنیادین دارند. برخی از تعاریف بر حفظ عملکرد سیستم در برابر اختلالات تمرکز دارند، در حالی که برخی دیگر، تاب‌آوری را فرآیندی یادگیرنده، انطباق‌پذیر و بازآفرین در مواجهه با بحران‌ها تلقی می‌کنند. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان چنین بیان داشت: تاب‌آوری، ظرفیتی است در درون یک نظام پویا برای انطباق مؤثر با اختلالات بیرونی یا درونی، به‌منظور حفظ یا بازسازی ساختار و عملکرد اصلی آن.

۳-۲-تاب‌آوری شهری

در دهه‌های اخیر، رشد بی‌رویه شهرنشینی منجر به افزایش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های انسانی در برابر انواع بحران‌های طبیعی، انسانی و تکنولوژیک شده است. در این شرایط، تاب‌آوری شهری به عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی پایداری و تداوم عملکرد سیستم‌های شهری در مواجهه با بحران‌ها، اهمیت ویژه‌ای یافته است. شهرهایی که از تاب‌آوری برخوردارند، متشکل از شبکه‌ای

[1]. Analytic Hierarchy Process (AHP)
[2]. Resilience

منسجم و پایدار از اجزای کالبدی و جوامع انسانی هستند. اجزای کالبدی شامل زیرساخت‌های فیزیکی و عناصر طبیعی و جوامع انسانی دربرگیرنده ساختارهای اجتماعی و نهادی رسمی و غیررسمی در محیط شهری هستند (Salehi et al., 2010). مطالعات مختلف درباره تاب‌آوری شهری نشان می‌دهد که این مفهوم را می‌توان از دیدگاه‌های گوناگون مورد بررسی قرار داد؛ هر پژوهشی با توجه به رویکرد تحلیلی خود، تعریفی خاص از تاب‌آوری ارائه داده است. به طور کلی، شهر تاب‌آور دارای پیوندی پویا بین زیرساخت‌های کالبدی و ساختارهای انسانی است؛ به گونه‌ای که این اجزا، در قالب اجتماعات رسمی یا غیررسمی و در چارچوب نهادهای پایدار یا موقت، در فضاهای شهری فعال هستند. تاب‌آوری در بُعد شهری را می‌توان به مثابه ظرفیت سیستم شهری در جذب و کنترل اختلالات تعریف کرد؛ این ظرفیت باید به گونه‌ای باشد که ساختار و کارکردهای اصلی شهر، علی‌رغم بروز بحران، همچنان حفظ شود. در این نگاه، تاب‌آوری ابتدا به معنای توان ایستادگی در برابر ناهنجاری‌ها و سپس به معنای توان کاهش ریسک‌های آینده تفسیر می‌شود (Satterthwaite, 2013). با توجه به اینکه الگوهای کاربری اراضی، چارچوب فیزیکی و اجتماعی فعالیت‌های شهری را شکل می‌دهند، طراحی آن‌ها با در نظر گرفتن مخاطرات طبیعی و انسانی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر حفظ یا ارتقای تاب‌آوری اجزای مختلف شهر داشته باشد و در نهایت، پایداری کل سیستم شهری را تضمین نماید (Rousta et al., 2017). آگودولوورو و همکاران، تاب‌آوری در سطح شهری را به صورت توانمندی یک شهر در مقابله و سازگاری با انواع فشارها، تنش‌ها و شوک‌های محیطی تعریف کرده‌اند (Agudelo Vero et al., 2012). در همین راستا، شورای بین‌المللی طرح‌های زیست‌محیطی محلی (ICLEI) با تأکید بر پیچیدگی درونی سیستم‌های شهری، تاب‌آوری را توانایی این سیستم‌ها برای مقابله با سطوح معینی از فشار معرفی می‌کند (ICLEI, 2015). این شورا که متشکل از بیش از ۱۲۰۰ شهر، اتحادیه شهری و نهادهای محلی، ملی و منطقه‌ای در سطح جهان است، توسعه پایدار شهری را محور اصلی فعالیت‌های خود قرار داده و در بیانیه‌ای تاب‌آوری شهری را چنین تبیین می‌نماید (ICLEI, 2015). شهر تاب‌آور، شهری است که ارتقای تاب‌آوری در زیرساخت‌ها، ساختارهای اداری و ابعاد اجتماعی-اقتصادی را در اولویت قرار داده است. این نوع شهرها با کاهش میزان آسیب‌پذیری، از راهکارهای نوآورانه برای مقابله با تحولات محیطی، اقتصادی و اجتماعی بهره می‌برند تا مسیر پایداری بلندمدت را هموار سازند. سیاست‌ها و اقدامات مرتبط با تاب‌آوری در این شهرها، متناسب با ویژگی‌های بومی و زمینه‌های محلی طراحی و اجرا می‌شود و در عین حال، باید به شکلی یکپارچه، موجب تقویت توان مقاومت در بخش‌های مختلف شهری شود. در ادبیات مربوط به تاب‌آوری، این مفهوم به عنوان رویکردی کلان در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری و مرتبط با مؤلفه‌هایی نظیر حکمرانی، منابع طبیعی، طراحی زیرساخت‌ها، نظام‌های مالی و توسعه اجتماعی- اقتصادی شناخته می‌شود.

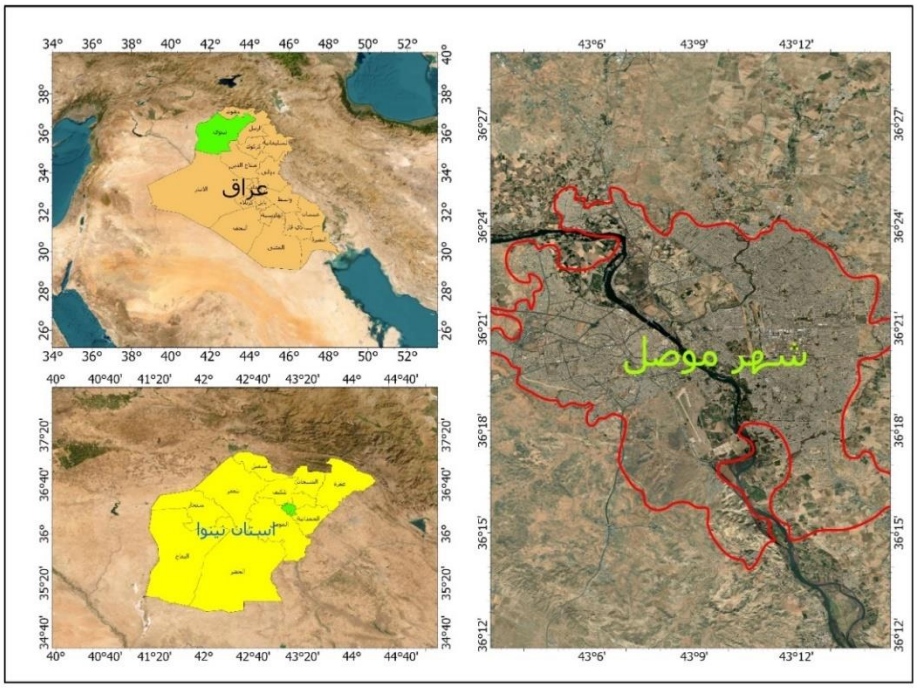
۴- روش پژوهش

تحقیق از لحاظ هدف و ماهیت کاربردی و از لحاظ نوع توصیفی - تحلیلی مبتنی بر رویکرد آینده‌پژوهی است. روش گردآوری داده‌ها به صورت پیمایشی بوده است. نمونه آماری نیز به تعداد ۲۰ نفر از متخصصین و نخبگان شهری شامل اساتید دانشگاه کرکوک (۵ نفر)، فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری رشته برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی (۹ نفر)، کارشناسان شهرداری شهر موصل (۶ نفر) بوده است. نرم‌افزار میک‌مک، موجب شناسایی روابط محرکان و پیشران‌های اصلی و نحوه اثرپذیری و اثرگذاری آن‌ها بر یکدیگر می‌شود. نرم‌افزار میک‌مک نیز، جهت انجام محاسبات پیچیده ماتریس تحلیل اثر متقاطع طراحی شده است. میزان ارتباط متغیرها (پیشران‌ها) با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود. عدد صفر به منزله عدم تأثیر، عدد ۱ به منزله تأثیر ضعیف، عدد ۲ به منزله تأثیر متوسط و عدد ۳ به منزله تأثیر زیاد است. متغیرهای موجود در سطرها بر متغیرهای موجود در ستون‌ها تأثیر می‌گذارند؛ بدین ترتیب متغیرهای سطرها تأثیرگذار و متغیرهای ستون‌ها تأثیرپذیرند. با تحلیل میک‌مک و شناسایی عوامل کلیدی می‌توان روابط بین متغیرها را نیز بررسی کرد و به تهیه سناریوی آینده پرداخت؛ امّا اساس کار نرم‌افزار سناریو ویزارد بر مبنای ماتریس‌های اثر متقاطع است. این ماتریس برای استخراج نظر کارشناسان در مورد اثر احتمال وقوع یک حالت از یک توصیف‌گر بر روی حالتی از توصیف‌گر دیگر در قالب عبارت‌های کلامی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نهایتاً با محاسبه اثرات مستقیم و غیر مستقیم حالت‌ها بر روی یکدیگر، سناریوهای سازگار پیش روی سیستم مورد مطالعه استخراج می‌شوند. نیروهای پیشران با توجه به نظر نخبگان تحقیق، تعیین و بعد از آن این عوامل بر پایه مقیاس اهمیت و عدم قطعیت، رتبه‌بندی شده و ضروری‌ترین مؤلفه‌ها مشخص و برای ترسیم سناریوی‌های احتمالی به کار رفته است. ذکر این نکته بسیار حائز اهمیت است که در پژوهش حاضر سعی بر آن بوده است که تعداد عوامل کلیدی یا پیشران‌ها به حداقل تعداد لازم تقلیل یابد؛ زیرا تکثر تعداد پیشران‌ها سبب می‌شود تکمیل مصاحبه‌نامه در گام تدوین سناریوها، به مراتب دشوار و زمانبر شود و این امر دقت سنجش یا پایایی ابزار پژوهش را کاهش

می‌دهد؛ بنابراین با مداقه لازم در مبانی‌نظری پژوهش سعی شده است که عوامل کلیدی یا پیشران‌هایی که علاوه بر تأیید کارشناسان، متکی بر روندهای تاریخی و همچنین دارای پشتوانه نظری مکفی داشته‌اند؛ انتخاب شوند.

جدول ۱. مؤلفه‌ها و معیارهای پژوهش

مؤلفه‌ها	گویه‌ها
کالبدی-محیطی	مقاومت ساختمان‌ها و ساخت و سازها (V1)، کیفیت و نفوذپذیری معابر (V2)، دسترسی به خدمات اضطراری (V3)، کیفیت زیرساخت-های شهری (V4)، تراکم جمعیت و ساختمان (V5)، تنوع کاربری زمین (V6)، وجود فضاهای امن (V7)، شبکه حمل و نقل (V8)
اجتماعی	آگاهی عمومی درباره مخاطرات و آمادگی برای مقابله با بحران (V9)، مشارکت اجتماعی در فعالیت‌های محله و مدیریت بحران (V10)، توانایی ساکنین در استفاده از منابع محلی برای مقابله با بحران (V11)، احساس تعلق به محله و مشارکت در تصمیم‌گیری‌های محلی (V12)، وجود سازمان‌های مردم نهاد در محله (V13)
سازمانی-نهادی	قوانین حمایتی مدیریت بحران (V14)، شفافیت و کارآیی عملکرد نهادی (V15)، روابط و همکاری بین نهادی عمومی و خصوصی (V16)، آموزش‌های مقابله با بحران (V17)، مشوق‌های بازآفرینی (V18)
اقتصادی	شدت خسارت (V19)، توانایی جبران خسارت (V20)، توانایی برگشت به شرایط شغلی (V21)، دسترسی به منابع مالی (V22)، دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه (V23)، تنوع مشاغل (V24)، تأثیر بحران‌های اقتصادی (V25)، آسیب‌پذیری اموال شخصی (V26)،
زیست محیطی	میزان آلودگی محیط (V227)، مدیریت پسماند زباله (V28)، دسترسی به فضای سبز (V29)، بهینه منابع طبیعی (V30)، تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی (V31)،



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر موصل در کشور عراق و استان نینوا

۵- محدوده مورد مطالعه

شهر موصل در شمال‌غرب عراق و در فاصله‌ی حدود ۴۰۰ کیلومتری شمال بغداد واقع شده و مرکز استان نینوا به شمار می‌آید. این شهر از شمال با استان دهوک، از جنوب با استان‌های صلاح‌الدین و الانبار، از شرق با استان‌های اربیل و کرکوک و از غرب با کشور سوریه هم‌مرز است. چنین موقعیت ممتازی، موصل را به یکی از گره‌گاه‌های مهم طبیعی و انسانی در شمال عراق بدل ساخته و نقشی برجسته در روابط اقتصادی، سیاسی و فرهنگی ایفا کرده است. شهر بر دو سوی رود دجله گسترده شده است: بخش قدیم در کرانه‌ی غربی و بخش جدید در کرانه‌ی شرقی. محدوده جغرافیایی شهر موصل بین طول‌های جغرافیایی ۴۳ درجه و ۲ درجه و ۰ ثانیه شرقی تا ۴۳ درجه و ۱۲ دقیقه و ۰ ثانیه شرقی و بین عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۴ دقیقه و ۰ ثانیه شمالی و ۳۶ درجه و ۲۴ دقیقه و ۰ ثانیه شمالی واقع شده است. از نظر تقسیمات کشوری، موصل پرجمعیت‌ترین ناحیه‌ی استان نینوا محسوب می‌شود

و علاوه بر شهر اصلی، شامل شش بخش فرعی: محلبیه، حمام‌العلیل، شُورَه، قیاره، بعشیقه و حمیدات است. این شهر در نیمه‌ی گرم ناحیه‌ی معتدل شمالی جای گرفته و همین موقعیت سبب شکل‌گیری اقلیم استپی گرم با زمستان‌های بارانی شده است.

۶- یافته‌ها

۶-۱-تحلیل کلی محیط سیستم

بر اساس این اصل که روندها، اتفاق‌ها و در مجموع، پیشران‌ها مستقل از یکدیگر عمل نمی‌کنند (Bañuls and Turoff, 2011). در تکنیک تحلیل اثرات متقاطع، از طریق بررسی خروجی (دو به دو) متغیرهای مؤثر یا پیشران (در سطر و ستون) احتمالات پدیده در آینده ترسیم می‌گردد بر اساس پراکنش متغیرها در محور مختصات، ویژگی آنها مشخص شده و مبنای تحلیل مدیران در مراحل بعدی برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد. در این پژوهش، بر اساس یافته‌های حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای ۳۱ معیار در ۵ بعد به عنوان پیشران های مؤثر در تاب‌آوری در شهر موصل شناسایی شدند و سپس از روش تحلیل اثرات متقابل با تحلیل ساختاری توسط نرم‌افزار میک‌مک جهت استخراج عوامل اصلی تأثیرگذار استفاده شد. بر اساس تعداد متغیرها ابعاد ماتریس ۳۱*۳۱ است. با قرار دادن این عوامل در یک ماتریس ۳۱ در ۳۱، تأثیر هر کدام از این عوامل بر یکدیگر توسط وزن‌دهی به عوامل صفر تا ۳ مشخص گردید. تمامی عوامل دخیل در تاب آوری شهری، همچون سیستمی با عناصر درهم تنیده و به صورت یک ساختار در نظر گرفته می‌شود. در نهایت ارتباطات این عوامل با هم مورد سنجش قرار می‌گیرد تا عوامل برتر که تأثیرگذاری بیشتری دارند، شناسایی شوند.

جدول ۲. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس

اندازه ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفرها	تعداد یک‌ها	تعداد دو ها	تعداد سه‌ها	مجموع	درصد پُرشدگی
۳۱*۳۱	۲	۲۸۵	۳۴۵	۱۲۰	۲۱۱	۶۳۳	۸۰/۷۳

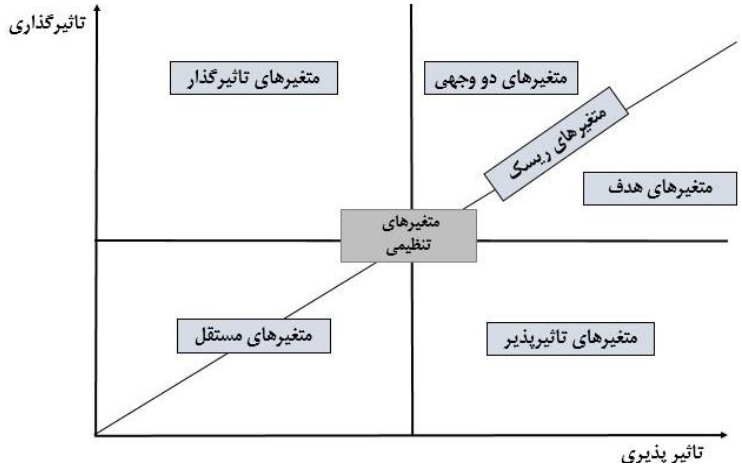
جدول (۲) میزان تأثیرات کم، زیاد و متوسط هر پیشران را نشان می‌دهد و شاخص کلی پرشدگی نیز در آن ذکر شده است. جدول (۲) نشان می‌دهد که شاخص پرشدگی برای متغیرها پس از ۲ بار تکرار چرخش داده‌ای، به ۸۰/۷۳ درصد رسیده است. این درصد نشان‌دهنده ضریب نسبتاً بالای تأثیرگذاری متغیرها و عوامل انتخاب شده بر یکدیگر است. این وضعیت کارایی ابزار تحقیق را تأیید کرده و صحت اطلاعات جمع‌آوری شده را در سطح مطلوب نشان می‌دهد. همچنین بر اساس یافته‌های جدول (۲) باید گفت؛ بر مبنای ۶۳۳ (به جز ۲۸۵ عدد صفر) ارزش محاسبه شده در ماتریس اولیه اثرات متقاطع از سوی نخبگان، ۳۴۵ مورد، دارای میزان اثرگذاری کم ، ۱۲۰ مورد دارای میزان اثرگذاری متوسط است و ۲۱۱ مورد نیز دارای تأثیرگذاری زیاد ارزیابی شده‌اند و ۲۸۵ مورد بی‌تأثیر بوده است.

جدول ۳. درجه مطلوبیت و بهینه‌شدگی ماتریس

چرخش	تأثیرگذاری	تأثیرپذیری
۱	٪۹۸	٪۹۵
۲	٪۹۹	٪۹۹
	٪۱۰۰	٪۱۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

جدول ۳ این پژوهش بر اساس پیشران‌های آماری با ۲ بار چرخش (پیشنهاد نرم‌افزار) از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۱۰۰ درصد دست یافته است. این امر نشان‌دهنده روایی بالای پرسشنامه و صحت پاسخ‌های آن است. پس از ارزیابی اثرات متغیرهای سیستم بر یکدیگر، این متغیرها روی یک نمودار (شبکه مختصات) به نام پلان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری قرار داده می‌شوند. با توجه به موقعیت متغیرها در نمودار، آن‌ها به ۵ دسته اصلی: متغیرهای تأثیرگذار، متغیرهای دو وجهی (شامل متغیرهای ریسک و هدف)، متغیرهای وابسته یا تأثیرپذیر، متغیرهای مستقل و مستثنی و متغیرهای تنظیمی تقسیم می‌شوند (Ghanbari et al, 2018).



شکل ۲. نمودار شبکه مختصات تأثیرگذاری-تأثیرپذیری متغیرها در تحلیل اثرات متقاطع

۶-۲- ارزیابی تأثیر مستقیم و غیر مستقیم متغیرها

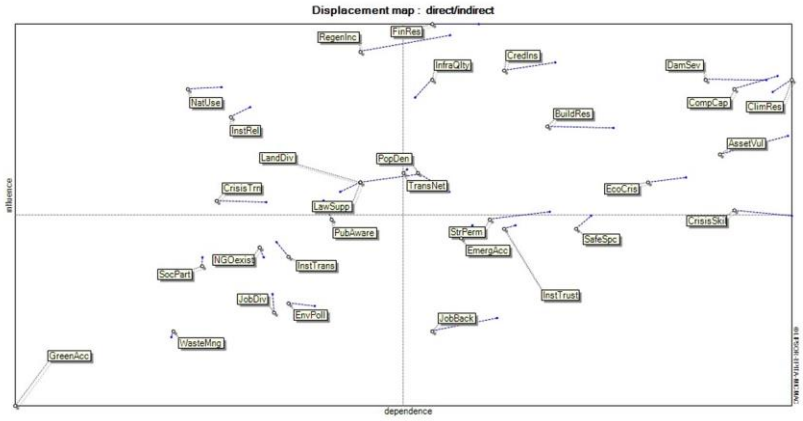
در این بخش برای تحلیل تأثیرات متغیرها، هر کدام از روابط متغیرها توسط نرم‌افزار میک‌مک سنجیده شده و با توجه به جدول (۴)، میزان و درجه تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها بر یکدیگر به دست آمده است.

جدول ۴. میزان تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها بر یکدیگر

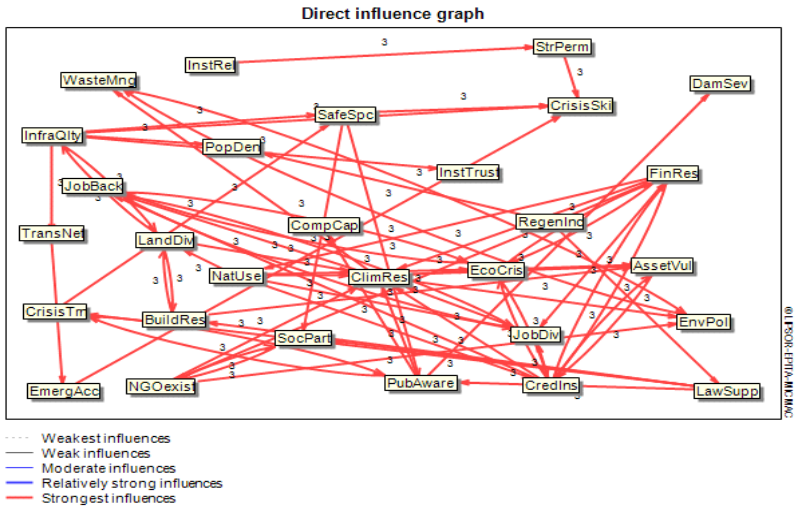
بعد	متغیر	اثرات مستقیم		مجموع		اثرات غیر مستقیم		مجموع	
		میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری
کالبدی – محیطی	V1 مقاومت ساختمان	۳۷۷	۳۹۴	۲۶۵۶	۲۷۵۵	۳۷۵	۴۱۰	۲۶۲۴	۲۷۰۹
	V2 کیفیت نفوذپذیری معابر	۲۹۵	۳۶۱			۲۹۸	۳۷۶		
	V3 دسترسی به خدمات اضطراری	۲۷۹	۳۴۴			۲۸۵	۳۳۵		
	V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری	۴۱۸	۳۲۸			۴۰۳	۳۰۴		
	V5 تراکم جمعیت و ساختمانی	۳۳۶	۳۲۰			۳۱۶	۳۲۲		
	V6 تنوع کاربری زمین	۳۲۸	۲۸۷			۳۱۶	۲۶۴		
	V7 وجود فضاهای امن برای بحران	۲۸۷	۴۱۰			۲۹۴	۳۹۸		
	V8 شبکه حمل‌ونقل	۳۳۶	۳۱۱			۳۳۷	۳۰۰		
اجتماعی	V9 آگاهی عمومی از بحران	۲۹۵	۲۷۰	۱۴۰۹	۱۵۶۵	۳۰۸	۲۵۵	۱۳۹۹	۱۵۳۲
	V10 سطح مشارکت اجتماعی	۲۵۴	۱۹۷			۲۵۶	۱۹۰		

بعد	متغیر	اثرات مستقیم		مجموع		اثرات غیر مستقیم		مجموع	
		میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری
	V11 مهارت مقابله بحران	۳۰۳	۵۰۰			۲۹۴	۵۰۶		
	V12 اعتماد نهاد مسئول	۲۸۷	۳۶۹			۲۸۵	۳۵۸		
	V13 وجود سازمان‌های مردم‌نهاد در محله	۲۷۰	۲۲۹			۲۵۶	۲۲۳		
سازمانی-نهادی	V14 قوانین حمایتی مدیریت بحران	۳۲۸	۲۸۷	۱۷۲۹	۱۲۳۸	۳۳۲	۳۰۶	۱۷۶۳	۱۲۹۹
	V15 شفافیت پاسخ‌گو نهادی	۲۶۲	۲۴۶			۲۷۰	۲۳۰		
	V16 روابط نهادی	۳۸۵	۲۱۳			۳۹۴	۲۱۶		
	V17 آموزش‌های مقابله با بحران	۳۱۱	۲۰۵			۳۰۷	۲۲۴		
	V18 مشوق‌های بازآفرینی	۴۴۳	۲۸۷			۴۶۰	۳۲۳		
اقتصادی	V19 شدت خسارت	۴۱۸	۴۸۴	۲۸۱۲	۳۱۹۰	۴۱۹	۴۹۲	۲۸۶۵	۳۲۳۶
	V20 توانایی جبران خسارت	۴۱۰	۵۰۰			۴۲۳	۴۹۸		
	V21 توانایی برگشت به شرایط شغلی	۱۹۷	۳۲۸			۲۰۰	۳۴۸		
	V22 دسترسی منابع مالی	۴۶۷	۳۲۸			۴۷۰	۳۳۸		
	V23 دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه	۴۲۶	۳۶۹			۴۳۵	۳۷۹		
	V24 تنوع مشاغل	۲۱۳	۲۳۸			۲۲۲	۲۲۸		
	V25 تأثیر بحران‌های اقتصادی	۳۲۸	۴۵۱			۳۲۹	۴۴۹		
	V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی	۳۵۳	۴۹۲			۳۶۷	۵۰۴		
زیست محیطی	V27 میزان آلودگی محیطی	۲۲۱	۲۴۶	۱۳۷۷	۱۲۳۷	۲۱۱	۲۵۰	۱۳۳۴	۱۲۱۰
	V28 مدیریت پسماند	۱۹۷	۱۸۰			۱۸۳	۱۷۴		
	V29 دسترسی به فضای سبز	۱۳۱	۹۰			۱۲۰	۹۰		
	V30 مصرف بهینه منابع طبیعی	۴۱۰	۱۸۸			۴۱۲	۲۰۱		

بعد	متغیر	اثرات مستقیم		مجموع		اثرات غیر مستقیم		مجموع	
		میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری
	V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	۴۱۸	۵۳۳			۴۰۸	۴۹۵		

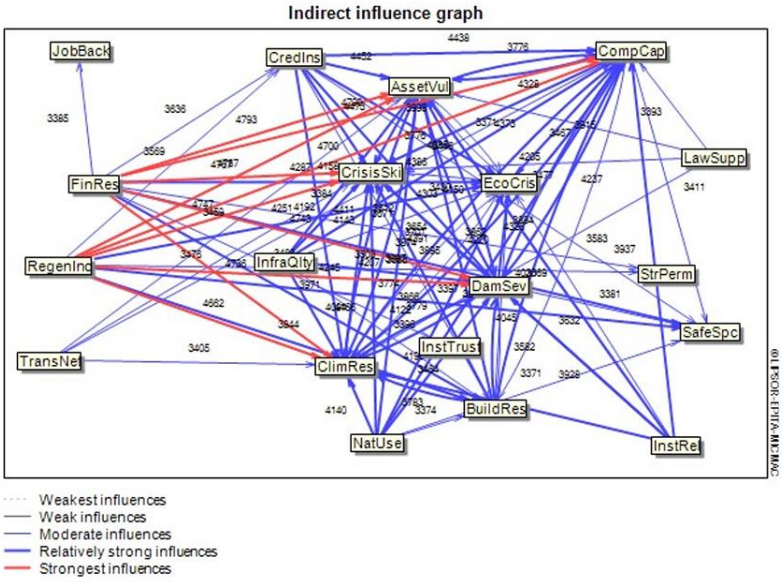


شکل ۳. جابه‌جایی متغیرها در تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم



شکل ۴. روابط مستقیم ساده و اولیه متغیرها بر اساس نام

شکل ۴ نمایی گرافیکی از روابط مستقیم بین متغیرهای سیستم را ارائه می‌دهد که توسط کارشناسان و با توجه به میزان تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر ترسیم شده است. در این گراف، V16 روابط نهادی، V28 مدیریت پسماند، V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری، V21 توانایی برگشت به شرایط شغلی، V8 شبکه حمل و نقل، V17 آموزش‌های مقابله با بحران، V3 دسترسی به خدمات اضطراری (آتش‌نشانی، اورژانس)، V13 وجود سازمان‌های مردم‌نهاد در محله، V1 مقاومت ساختمان، V6 تنوع کاربری زمین، V30 مصرف بهینه منابع طبیعی، V5 تراکم جمعیت و ساختمانی، V10 سطح مشارکت اجتماعی، V20 توانایی جبران خسارت، V7 وجود فضاهای امن برای بحران، V9 آگاهی عمومی از بحران، V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی، V12 اعتماد نهاد مسئول، V23 دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه، V24 تنوع مشاغل، V25 تأثیر بحران‌های اقتصادی، V18 مشوق‌های بازآفرینی، V11 مهارت مقابله بحران، V2 کیفیت نفوذپذیری معابر، V14 قوانین حمایتی مدیریت بحران، V27 میزان آلودگی محیطی، V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی، V22 دسترسی منابع مالی، V19 شدت خسارت، قوی‌ترین تأثیر را در روابط مستقیم دارند.



شکل ۵ . روابط غیرمستقیم ساده و اولیه متغیرها بر اساس نام مشخص

شکل ۵ گرافیکی از روابط غیرمستقیم بین متغیرهای سیستم را نشان می‌دهد. در این گراف میزان تأثیرپذیری متغیرها از یکدیگر مشخص شده است. متغیرهای، V20 توانایی جبران خسارت، V14 قوانین حمایتی مدیریت بحران، V2 کیفیت نفوذپذیری معابر، V7 وجود فضاهای امن برای بحران، V16 روابط نهادی، V25 تأثیر بحران‌های اقتصادی، V19 شدت خسارت، V12 اعتماد نهاد مسئول، V1 مقاومت ساختمان، V30 مصرف بهینه منابع طبیعی، V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی، V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری، V11 مهارت مقابله بحران، V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی، V23 دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه، V21 توانایی برگشت به شرایط شغلی، V22 دسترسی منابع مالی، V18 مشوق‌های بازآفرینی، V8 شبکه حمل و نقل، بیشترین تأثیرات غیرمستقیم را دارند و متغیرهای V18 مشوق‌های بازآفرینی، V22 دسترسی منابع مالی، V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی، V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری، V19 شدت خسارت، V11 مهارت مقابله بحران، V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی، V20 توانایی جبران خسارت، قوی‌ترین تأثیرات را دارا هستند که با خطوط قرمز مشخص شده‌اند.

۶-۳- رتبه‌بندی تأثیرات مستقیم متغیرها (شناسایی عوامل کلیدی)

با توجه به اعداد پرسش‌نامه که به صورت ماتریس تکمیل شده است، نرم‌افزار رابطه آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت برای هر عامل یک امتیاز عددی در نظر می‌گیرد. سپس طبق این امتیاز عوامل را بر اساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری به صورت مستقیم و غیرمستقیم رتبه‌بندی می‌کند. در این حالت عواملی که بیشترین امتیاز را کسب کنند میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها نیز بر این اساس تغییر می‌کند. در جدول (۵) نیروهای تاب‌آوری بافت فرسوده بر اساس تأثیرپذیری و تأثیرگذاری به صورت مستقیم و غیرمستقیم رتبه‌بندی شده‌اند. لازم به ذکر است که در نهایت ۱۱ عامل به عنوان عوامل کلیدی مؤثر به شرح جدول ۵ استخراج گردیده است.

جدول ۵. رتبه‌بندی تأثیرات مستقیم متغیرها (شناسایی عوامل کلیدی)

ردیف	متغیر	امتیاز به دست آمده		رتبه به دست آمده	
		تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم
۱	V22 دسترسی منابع مالی	۴۶۷	۴۷۰	۱	۱
۲	V18 مشوق‌های بازآفرینی	۴۴۳	۴۶۰	۲	۲
۳	V23 دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه	۴۲۶	۴۳۵	۳	۳
۴	V19 شدت خسارت	۴۱۸	۴۱۹	۴	۴
۵	V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری	۴۱۸	۴۰۳	۵	۵
۶	V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	۴۱۸	۴۰۸	۶	۷

ردیف	متغیر	امتیاز به دست آمده		رتبه به دست آمده	
		تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم
۷	V20 توانایی جبران خسارت	۴۱۰	۴۲۳	۷	۶
۸	V30 مصرف بهینه منابع طبیعی	۴۱۰	۴۱۲	۸	۸
۹	V16 روابط نهادی	۳۸۵	۳۹۴	۹	۹
۱۰	V1 مقاومت ساختمان	۳۷۷	۳۷۵	۱۰	۱۰
۱۱	V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی	۳۵۳	۳۶۷	۱۱	۱۱

۶-۴- تدوین وضعیت‌های احتمالی پیشران‌های کلیدی

در ادامه مطابق با تحلیل‌های صورت گرفته در بخش قبل، ۳۱ نیروی اولیه مؤثر در تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل شناسایی و جهت استخراج نیروهای کلیدی در نرم‌افزار میک‌مک، مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت ۱۱ نیروی کلیدی بر اساس تحلیل‌ها شناسایی شد که به نوعی نشان‌دهنده محورهای اصلی مؤثر در آینده تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری هستند. این نیروها به عنوان پایه اصلی تدوین وضعیت‌های احتمالی و سناریونگاری تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری در ادامه مورد بحث قرار گرفته‌اند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، ۱۱ نیرو به عنوان نیروهای کلیدی مؤثر در وضعیت تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری ایفاگر نقش عمده بوده و به عنوان بازیگران اصلی شناخته شدند. این نیروها در مدتی پیش روی برنامه‌ریزی، در وضعیت‌های مختلفی قابل تصور هستند که این وضعیت‌های احتمالی برای آینده پیش روی تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری از نظر برنامه‌ریزی بسیار با اهمیت هستند. به همین دلیل تحلیل دقیق شرایط پیش رو و تعریف وضعیت‌های احتمالی لازمه اصلی تدوین سناریوها است. در این راستا جهت تدوین وضعیت‌های احتمالی در این مرحله از کارشناسان متخصص نظرخواهی شده که در نهایت با جمع‌بندی آن‌ها ۳۳ وضعیت محتمل برای ۱۱ نیرو تعریف گردید.

جدول ۶. نیروهای کلیدی و وضعیت احتمالی آن‌ها در آینده

نام نیرو	نیروی کلیدی	روند سناریو	وضعیت احتمالی
A	دسترسی منابع مالی	مطلوب	A1 افزایش میزان دسترسی به منابع مالی برای شهروندان و نهادهای محلی
		روند موجود	A2 ادامه روند موجود دسترسی به منابع مالی بدون تغییر قابل توجه
		بحرانی	A3 کاهش میزان دسترسی به منابع مالی و محدود شدن منابع موجود
B	مشوق‌های بازآفرینی	مطلوب	B1 افزایش میزان ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی
		روند موجود	B2 ادامه روند موجود ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی
		بحرانی	B3 کاهش میزان ارائه مشوق‌های بازآفرینی
C	دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه	مطلوب	C1 افزایش میزان دسترسی به تسهیلات بانکی و پوشش‌های بیمه‌ای
		روند موجود	C2 ادامه روند موجود دسترسی به اعتبارات بانکی و خدمات بیمه‌ای
		بحرانی	C3 کاهش میزان دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای
D	شدت خسارت	مطلوب	D1 کاهش میزان خسارت‌های ناشی از فرسودگی، حوادث طبیعی و ناهنجاری‌های محیطی
		روند موجود	D2 ادامه روند موجود خسارت‌ها بدون تغییر چشمگیر در میزان آسیب‌ها
		بحرانی	D3 میزان افزایش خسارت‌های مالی و جانی ناشی از فرسودگی
E	کیفیت زیرساخت‌های شهری	مطلوب	E1 افزایش میزان بهبود و نوسازی زیرساخت‌های شهری
		روند موجود	E2 ادامه روند موجود کیفیت زیرساخت‌ها با تعمیرات جزئی و بدون ارتقای قابل‌توجه
		بحرانی	E3 کاهش میزان کیفیت زیرساخت‌ها و فرسودگی آنها
F		مطلوب	F1 افزایش میزان توان سازگاری شهر در برابر تغییرات اقلیمی

نام نیرو	نیروی کلیدی	روند سناریو	وضعیت احتمالی
	تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	روند موجود	F2 ادامه روند موجود تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی
		بحرانی	F3 کاهش میزان کاهش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی
I	توانایی جبران خسارت	مطلوب	I1 افزایش توان مالی، نهادی و بیمه‌ای برای جبران سریع خسارت‌ها و کاهش تأثیرات بحران
		روند موجود	I2 ادامه روند فعلی جبران خسارت با منابع محدود و فرایندهای اداری کند
		بحرانی	I3 کاهش توانایی جبران خسارت‌ها، تأخیر طولانی در بازسازی و تشدید پیامدهای اجتماعی و اقتصادی پس از بحران
J	مصرف بهینه منابع طبیعی	مطلوب	J1 افزایش میزان مصرف بهینه ارتقای بهره‌وری در استفاده از منابع طبیعی
		روند موجود	J2 تداوم الگوی فعلی مصرف با کارایی متوسط
		بحرانی	J3 کاهش میزان مصرف بهینه منابع طبیعی و افزایش اتلاف و بهره‌برداری ناپایدار
K	روابط نهادی	مطلوب	K1 افزایش میزان هماهنگی، همکاری و هم‌افزایی میان نهادهای دولتی، محلی و بخش خصوصی
		روند موجود	K2 تداوم روابط نهادی موجود با سطحی متوسط از همکاری
		بحرانی	K3 تشدید ناهماهنگی، و ضعف ارتباط بین روابط نهادی
L	مقاومت ساختمان	مطلوب	افزایش مقاومت و ایمنی ساختمان‌ها در برابر فرسودگی
		روند موجود	تداوم وضعیت فعلی ضعیف مقاومت ساختمان با انجام بهسازی‌های محدود
		بحرانی	کاهش سطح ایمنی و پایداری ساختمان‌ها به دلیل فرسودگی
M	آسیب‌پذیری اموال شخصی	مطلوب	کاهش آسیب‌پذیری اموال شخصی
		روند موجود	تداوم وضعیت فعلی آسیب‌پذیری اموال شخصی بدون بهبود
		بحرانی	افزایش میزان آسیب‌پذیری اموال شخصی

۶-۵- تهیه و تحلیل سبد سناریوهای احتمالی در آینده

با توجه به مباحث گذشته و بر اساس وضعیت‌های احتمالی آینده پیش روی مجموعه، ۳۳ وضعیت مختلف برای ۱۱ عامل کلیدی طراحی شد که این وضعیت‌ها طیفی از شرایط مطلوب تا بحرانی را دربرمی‌گیرند. لازم به ذکر است که تعداد وضعیت‌های هر عامل متناسب با میزان پیچیدگی هر پیشران تا ۳ حالت متغیر است. با طراحی وضعیت‌ها و تهیه ماتریس ۳۱ در ۳۱، پرسشنامه مفصلی با راهنمای کار تهیه و در اختیار متخصصان قرار گرفت. همانطوری که در بخش روش‌شناسی به تفصیل بیان شد، متخصصان با طرح این سؤال که «اگر هر یک از وضعیت‌های ۳۳گانه اتفاق بیفتد چه تأثیری بر وقوع و یا عدم وقوع سایر وضعیت‌ها خواهد داشت؟» به تکمیل پرسشنامه بر اساس وزن‌دهی ۳ تا ۳- پرداختند و میزان تأثیرگذاری هر یک از وضعیت‌ها یا سناریوها را بر سیستم مشخص کردند.

نرم‌افزار سناریو ویزارد با محاسبات پیچیده و بسیار سنگین، امکان استخراج سناریوهای با احتمال قوی، سناریوهای با احتمال ضعیف و سناریوهای با احتمال سازگاری و انطباق بالا را برای محقق فراهم می‌آورد.

جدول ۷. مقیاس بیان قضاوت‌ها

۳	تأثیر رواج‌دهنده قوی
۲	تأثیر رواج‌دهنده متوسط
۱	تأثیر رواج‌دهنده ضعیف
۰	بدون تأثیر
-۱	تأثیر محدودکننده ضعیف
-۲	تأثیر محدودکننده متوسط
-۳	تأثیر محدودکننده قوی

۶-۶- تحلیل سناریوهای قوی (محتمل)

بعد از فراهم شدن داده‌های مورد نیاز، ارزیابی ماتریس اثر متقابل را می‌توان شروع کرد. نرم‌افزار سناریو ویزارد با محاسبات پیچیده و بسیار سنگین، امکان استخراج سناریوهای باورکردنی را برای محقق فراهم می‌آورد. در این قسمت به تجزیه و تحلیل هر یک از سناریوها پرداخته تا در نهایت با توجه به این سناریوها به برنامه‌ریزی بر پایه سناریو برای آینده پرداخته شود. بر اساس منطق تحلیل‌گرایانه نرم‌افزار سناریو ویزارد، سناریوهای باورکردنی شامل سناریوهای قوی نیز هستند که در این مرحله به صورت مجزا ۳ سناریو قوی مورد بازنگری قرار می‌گیرند تا در مراحل آتی به راهبردنویسی برای این سناریوها اقدام گردد. وضعیت عوامل کلیدی به تفکیک سناریوها در جدول شماره ۸ ارائه شده است.

با توجه به جدول شماره ۸، سناریوهای قوی تحقیق شامل سه سناریو مطلوب، ادامه روند موجود یا ایستا و بحرانی می‌شود؛ به طوری که سناریو اول همان سناریو مطلوب است که تمامی عوامل کلیدی مطلوب‌ترین و بهترین وضعیت محتمل را دارند، سناریو دوم، سناریو ادامه روند موجود یا ایستا است و سناریو سوم همه عوامل کلیدی در بحرانی‌ترین و نامطلوب‌ترین وضعیت محتمل خود پیش‌بینی شده‌اند. بنا بر تعریف وضعیت‌های محتمل در سه طیف مطلوب، ادامه روند موجود یا ایستا و بحرانی می‌توان اذعان نمود که از مجموع ۳۳ وضعیت موجود سناریوهای قوی، تعداد ۱۱ وضعیت مطلوب (۳۳ درصد)، تعداد ۸ وضعیت ادامه روند موجود یا ایستا (۲۴ درصد) و ۱۴ وضعیت روند بحرانی (۴۳ درصد) را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بیشترین درصد مربوط به وضعیت روند بحرانی و پس از آن وضعیت مطلوب است که در این میان وضعیت ادامه روند موجود یا ایستا کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.

۶-۷-سناریوهای ضعیف

سناریوهای ضعیف ماتریس متقاطع ۳۱ در۳۱ به تعداد ۹۰۱ به دست آمده‌اند. لازم به ذکر است که سناریوهای ضعیف با توجه به ضعیف بودن به دلیل تعداد زیاد این سناریوها و منطقی نبودن به پرداختن به این تعداد زیاد، این نوع سناریوها، جزء سناریوهای مطلوب محسوب نمی‌شوند و نمی‌توان به نتایج حاصل از آن تکیه نمود (Ghanbari, 2019: 42).

۶-۸- سناریوهای با سازگاری بالا (باورکردنی)

۱۰ سناریو با سازگاری بالای تحقیق پس از وزن‌دهی در نرم‌افزار سناریوویزارد به دست آمدند. این سناریوها قابل باور و محتمل با سازگاری بالا هستند و با جزئیات کامل در جدول شماره ۹ ارائه شده‌اند. همان‌طور که قبلاً بدان اشاره شد وضعیت‌های محتمل در سه حالت مطلوب، یعنی بهبود آن عامل، ایستا یعنی حفظ و تداوم در وضعیت موجود و بحرانی در افت آن عامل دسته‌بندی شده‌اند.

این سناریوها ترکیبی از چینش وضعیت‌های محتمل به خصوص ادامه روند موجود یا ایستا و بحرانی در سناریوها است. همان‌طور که در جدول شماره ۱۵ مشاهده می‌شود به طور کلی ۴۴ وضعیت برای ۴ سناریو مشخص شده‌اند که ۱۸ مورد از این ۴۴ مورد در وضعیت مطلوب تعریف شده‌اند که (۴۱) درصد این سناریوها را تشکیل می‌دهند. ۷ مورد وضعیت ادامه روند موجود یا ایستا (۱۶ درصد) داشته‌اند و مابقی به تعداد ۱۹ مورد نیز در وضعیت بحرانی قرار گرفته‌اند (۴۳ درصد). در مجموع می‌توان اذعان نمود که ضریب مطلوبیت سناریوهای با سازگاری بالا (باورکردنی) ۴۴ درصد است و ۵۶ درصد نیز در وضعیت غیرمطلوب (ادامه روند موجود یا ایستا و بحرانی) قرار دارند که متأسفانه پیش‌بینی‌ها برای آینده تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل چشم‌انداز مطلوبی متصور نشده‌اند.

جدول ۸. سناریوهای قوی

شاخص	دسترسی به منابع مالی	مشوق‌های بازآفرینی	دسترسی به بانک و بیمه	شدت خسارات	کیفیت زیرساخت‌های شهری	تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	توانایی جبران خسارت	بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی	روابط نهادی	مقاومت ساختمان‌ها	آسیب‌پذیری اموال شخصی
سناریو اول	افزایش دسترسی شهروندان و نهادهای محلی به منابع مالی	افزایش ارائه مشوق‌ها و تسهیلات مربوط به بازآفرینی شهری	افزایش دسترسی به خدمات بانکی و پوشش بیمه‌ای	کاهش خسارات ناشی از فرسودگی شهری، بلایای طبیعی و ناهنجاری‌های زیست‌محیطی	بهبود و نوسازی زیرساخت‌های شهری	افزایش توانایی شهر در سازگاری با تغییرات اقلیمی	افزایش ظرفیت مالی، نهادی و بیمه‌ای برای جبران سریع خسارات و کاهش اثرات بحران‌ها	افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع طبیعی	افزایش هماهنگی، همکاری و هم‌افزایی میان نهادهای دولتی، محلی و خصوصی	افزایش مقاومت و ایمنی ساختمان‌ها در برابر فرسودگی	کاهش آسیب‌پذیری اموال شخصی
سناریو دوم	ادامه روند موجود دسترسی به اعتبارات بانکی و خدمات بیمه‌ای	ادامه روند موجود ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی	کاهش دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	ادامه روند موجود خسارت‌ها بدون تغییر چشمگیر در میزان آسیب‌ها	ادامه روند موجود کیفیت زیرساخت‌ها با تعمیرات جزئی و بدون ارتقای قابل‌توجه	ادامه روند موجود تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	ادامه روند فعلی جبران خسارت با منابع محدود و فرایندهای اداری کند	کاهش دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	تداوم روابط نهادی موجود با سطحی متوسط از همکاری	تداوم وضعیت فعلی ضعیف مقاومت ساختمان با انجام بهسازی‌های محدود	کاهش دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای
سناریو سوم	کاهش دسترسی به منابع مالی و محدود شدن سرمایه‌های موجود	کاهش ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی شهری	کاهش دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	افزایش خسارات مالی و انسانی ناشی از فرسودگی شهری	افت کیفیت زیرساخت‌ها و افزایش میزان فرسودگی	کاهش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	کاهش ظرفیت جبران خسارات، تأخیر طولانی در بازسازی و تشدید پیامدهای اجتماعی و اقتصادی پس از بحران‌ها	کاهش استفاده بهینه از منابع طبیعی، افزایش اتلاف و بهره‌برداری ناپایدار	تشدید ناهماهنگی و ضعف در روابط نهادی	کاهش ایمنی و پایداری ساختمان‌ها در اثر فرسودگی	افزایش آسیب‌پذیری اموال شخصی

جدول۹: سناریوهای با سازگاری بالا (باورکردنی)

شاخص	دسترسی به منابع مالی	مشوق‌های بازآفرینی	دسترسی به بانک و بیمه	شدت خسارات	کیفیت زیرساخت‌های شهری	تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم	توان جبران خسارات	استفاده بهینه از منابع طبیعی	روابط نهادی	مقاومت ساختمان‌ها	آسیب‌پذیری اموال شخصی
سناریو اول مقدار سازگاری: ۱۶ توصیف‌های ناسازگار: ۰ مجموع امتیاز اثرگذاری:۲۴۷	افزایش دسترسی شهروندان و نهادهای محلی به منابع مالی	افزایش در ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی	افزایش دسترسی به تسهیلات بانکی و پوشش بیمه‌ای	کاهش خسارات ناشی از فرسودگی شهری، بلایای طبیعی و ناهنجاری‌های زیست‌محیطی	بهبود و نوسازی زیرساخت‌های شهری	افزایش توان شهر در سازگاری با تغییرات اقلیمی	افزایش ظرفیت مالی و بیمه‌ای برای جبران سریع خسارات و کاهش اثرات بحرانها	افزایش کارایی و استفاده بهینه از منابع طبیعی	افزایش هماهنگی، همکاری و هم‌افزایی بین نهادهای دولتی، محلی و خصوصی	افزایش ایمنی و مقاومت ساختمان‌ها در برابر فرسودگی	کاهش آسیب‌پذیری اموال شخصی
سناریو دوم مقدار سازگاری: ۲- توصیف‌های ناسازگار: ۵ مجموع امتیاز اثرگذاری: ۹	کاهش دسترسی به منابع مالی و محدودیت در وجوه موجود	تداوم وضعیت فعلی ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی	کاهش در دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	کاهش خسارات ناشی از فرسودگی شهری و بلایای طبیعی	تداوم وضعیت فعلی با تعمیرات جزئی و بدون ارتقای اساسی	کاهش تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم	کاهش ظرفیت جبران خسارت، تأخیر در بازسازی و وخامت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی پس از بحران‌ها	افزایش استفاده بهینه و کارآمدی در بهره‌گیری از منابع طبیعی	افزایش هماهنگی و همکاری بین نهادهای دولتی، محلی و خصوصی	افزایش ایمنی و مقاومت ساختمان‌ها در برابر فرسودگی	تداوم آسیب‌پذیری فعلی بدون بهبود
سناریو سوم مقدار سازگاری: ۲- توصیف‌های ناسازگار: ۴ مجموع امتیاز اثرگذاری: ۱۶	کاهش دسترسی به منابع مالی و محدودیت در وجوه موجود	کاهش در ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی	کاهش در دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	کاهش خسارات ناشی از فرسودگی شهری و بلایای طبیعی	تداوم وضعیت فعلی با تعمیرات جزئی و بدون ارتقای اساسی	تداوم وضعیت فعلی تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	کاهش ظرفیت جبران خسارت، تأخیر در بازسازی و وخامت پیامدهای اجتماعی و اقتصادی پس از بحران‌ها	افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع طبیعی	افزایش هماهنگی و همکاری بین نهادهای دولتی، محلی و خصوصی	تداوم ضعف در مقاومت ساختمان‌ها با اقدامات محدود مقاوم‌سازی	تداوم آسیب‌پذیری فعلی بدون بهبود

شاخص	دسترسی به منابع مالی	مشوق‌های بازآفرینی	دسترسی به بانک و بیمه	شدت خسارات	کیفیت زیرساخت‌های شهری	تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم	توان جبران خسارات	استفاده بهینه از منابع طبیعی	روابط نهادی	مقاومت ساختمان‌ها	آسیب‌پذیری اموال شخصی
سناریو چهارم مقدار سازگاری: ۱۰ توصیف‌های ناسازگار: ۰ مجموع امتیاز اثرگذاری: ۲۳۷	کاهش شدید دسترسی به منابع مالی و محدودیت وجوه موجود	کاهش در ارائه مشوق‌ها و تسهیلات بازآفرینی	کاهش در دسترسی به منابع اعتباری و خدمات بیمه‌ای	افزایش خسارات مالی و انسانی ناشی از فرسودگی شهری	افت کیفیت زیرساخت‌ها و افزایش میزان فرسودگی	کاهش تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی	کاهش ظرفیت جبران خسارت، تأخیر طولانی در بازسازی و وخامت شرایط اجتماعی و اقتصادی پس از بحران‌ها	کاهش بهره‌وری، افزایش اتلاف منابع و بهره‌برداری ناپایدار	تشدید ناهماهنگی و ضعف در روابط نهادی	افت ایمنی و پایداری ساختمان‌ها به‌دلیل فرسودگی	افزایش آسیب‌پذیری اموال شخصی
جمع‌بندی	_مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۳	-مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۱ -روند بحرانی: ۲	_مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۳	_مطلوب: ۳ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۱	_مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۲ -روند بحرانی: ۱	-مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۱ -روند بحرانی: ۲	_مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۳	-مطلوب: ۳ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۱	-مطلوب: ۳ -ادامه روند موجود: ۰ -روند بحرانی: ۱	-مطلوب: ۲ -ادامه روند موجود: ۱ -روند بحرانی: ۱	-مطلوب: ۱ -ادامه روند موجود: ۲ -روند بحرانی: ۱

۷- نتیجه‌گیری

تاب‌آوری به عنوان بحثی جدید در حوزه مدیریت شهری مطرح شده است. با بررسی پژوهش‌های داخلی و خارجی در حوزه پیشران‌های تاب‌آوری این مسئله مطرح شد که پیشران‌های کلیدی در مبانی نظری تاب‌آوری جای خود را نیافته است و برای شکوفایی هر مبانی نظری نیاز به اجرایی شدن آن وجود دارد. بلایای طبیعی، جان بسیاری از انسان‌ها در تمامی نقاط دنیا را گرفته و فضاهای شهری و اجتماعات بسیاری را از بین برده است. پیامدهای این تهدیدهای سوانح طبیعی و مسائل شهری، ضرورت اقدام برای ایجاد شهرهای تاب‌آور را مطرح ساخته است. از سو دیگر بانک جهانی در راستای کاهش خطرات و تهدیدهای امنتی و رفاه و آسایش شهروندان تأکید کرده است و لازم است که شهرها و جوامع تاب‌آوری خود را ارتقا داده و برای برخورد با این سوانح طبیعی و تهدیدها آماده باشند. بر همین اساس کاهش آسیب‌پذیری و بلایای طبیعی در حوزه‌های مختلف محیط زیستی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی است. پس از تحلیل یافته‌ها نتیجه‌گیری شد که کلیدی‌ترین پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری بافت فرسوده شهر موصل عبارتند از: V22 دسترسی منابع مالی، V18 مشوق‌های بازآفرینی، V23 دسترسی به اعتبارات بانکی و بیمه، V19 شدت خسارت، V4 کیفیت زیرساخت‌های شهری، V31 تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی، V20 توانایی جبران خسارت، V30 مصرف بهینه منابع طبیعی، V16 روابط نهادی، V1مقاومت ساختمان، V26 آسیب‌پذیری اموال شخصی. در ادامه فرایند پژوهش بر اساس نتایج حاصل از نرم‌افزار Scenario Wizard، تحلیل اثرات متقابل میان متغیرهای کلیدی تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر موصل منجر به استخراج مجموعه‌ای از سناریوهای قوی و باورکردنی گردید. این سناریوها با تکیه بر میزان سازگاری درونی و منطق ارتباطات متقابل میان متغیرها، آینده‌های محتمل تاب‌آوری شهری را در سه وضعیت اصلی شامل مطلوب، ادامه روند موجود (ایستا) و بحرانی ترسیم می‌کنند. در میان سناریوهای قوی، سه الگوی اصلی شناسایی شد: سناریوی مطلوب: در این حالت، تمامی عوامل کلیدی نظیر دسترسی به منابع مالی، توسعه خدمات بانکی و بیمه‌ای، نوسازی زیرساخت‌های شهری، افزایش مقاومت ساختمان‌ها، هماهنگی نهادی و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی در بهترین وضعیت خود قرار دارند. در نتیجه، تاب‌آوری شهری افزایش یافته و شهر توانایی بالایی در پیشگیری، پاسخ و بازیابی در برابر بحران‌ها پیدا می‌کند. سناریوی ایستا (ادامه روند موجود): وضعیت فعلی شهر با تغییرات جزئی و بدون ارتقای محسوس ادامه می‌یابد. منابع مالی محدود باقی می‌مانند و اقدامات بازآفرینی پراکنده و کند پیش می‌رود. در این حالت، تاب‌آوری در سطحی متوسط حفظ می‌شود؛ اما در برابر بحران‌های شدید آسیب‌پذیر خواهد بود. سناریوی بحرانی: در این وضعیت، کاهش شدید منابع مالی، ضعف نهادی، فرسودگی زیرساخت‌ها، افزایش خسارات و ناهماهنگی سازمانی منجر به تضعیف شدید تاب‌آوری می‌شود. تداوم چنین شرایطی می‌تواند پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و کالبدی جبران‌ناپذیری برای بافت فرسوده موصل در پی داشته باشد. از میان سناریوهای باورکردنی (با سازگاری بالا) نیز چهار وضعیت اصلی استخراج گردید که در مجموع شامل ۴۴ حالت از متغیرهای کلیدی بودند. تحلیل آماری این سناریوها نشان داد که ۴۱ درصد از وضعیت‌ها در حالت مطلوب، ۱۶ درصد در حالت ایستا و ۴۳ درصد در حالت بحرانی قرار دارند. به عبارتی، حدود ۵۶ درصد از آینده‌های ممکن در وضعیت غیرمطلوب (ایستا یا بحرانی) پیش‌بینی می‌شوند که بیانگر شکنندگی سیستم تاب‌آوری شهری در موصل و ضرورت اقدام فوری سیاست‌گذاران برای اصلاح روندهای فعلی است. در جمع‌بندی نهایی، می‌توان نتیجه گرفت که آینده تاب‌آوری در بافت فرسوده موصل به شدت وابسته به بهبود زیرساخت‌های مالی، نهادی و فنی است. در صورت تداوم وضعیت فعلی، شهر در معرض سناریوهای بحرانی و کاهش چشمگیر تاب‌آوری قرار خواهد گرفت. حرکت به سوی سناریوی مطلوب تنها از طریق افزایش دسترسی مالی، بهبود هماهنگی نهادی، تقویت بیمه و اعتبارات و ارتقای ایمنی کالبدی ساختمان‌ها امکان‌پذیر است؛ بنابراین، مسیر سیاستی پیشنهادی برای آینده، تمرکز بر تقویت نهادی، برنامه‌ریزی مالی پایدار و اجرای برنامه‌های جامع بازآفرینی شهری است تا بتوان از حرکت سیستم به سمت آینده بحرانی جلوگیری کرده و تاب‌آوری پایدار در بافت فرسوده شهر موصل تحقق یابد.

References

Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., & Rockström, J. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309, 1036–1039.

Agudelo, V. C. M. (2012). Harvesting urban resources towards more resilient cities. Resources, Conservation and Recycling, 64, 3–12.

Alizadeh, M. (2016). Vulnerability assessment of urban infrastructures in Kohdasht with a passive defense approach (Master's thesis). Shahid Chamran University of Ahvaz, Department of Geography and Urban Planning. **[In Persian]**

Amanpour, S., Hashemi Ghandali., F. (2022). Investigation and evaluation of the resilience of physical components of dilapidated urban fabric (case study) dilapidated fabric of Masjed-e-Suleiman city. Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies 3(4), 62-78. **[In Persian]**

Asadi azizabadi, M., Ziari, K., Vatankhahi, M. (2019). "Measurement and evaluation of the resilience of the deteriorated urban fabrics to Environmental Hazards (case study: deteriorated urban fabrics of Karaj)." Journal of Research and Urban Planning, vol. 9, no. 4, pp. 111-122. **[In Persian]**

Behtash, M. F., Pirbayani, M., and Kinzad, M. (2013). An Introduction to the Resilience of Islamic Cities. The First National Conference on Islamic Architecture and Urban Planning, Tabriz, 239–252. **[In Persian]**

Brown, K. (2014). Global environmental change I: A social turn for resilience? Progress in Human Geography, 38(1), 107–117.

Cheshmehzangi, A. (2020). *Urban Resilience and City Management in Disruptive Disease Outbreak Events*. Springer Singapore.

Cutter, L., Burton, C., Emrich, C., (2010). Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions, Homeland Security and Emergency Management, 7.

Hatami, A., Parvizi, S., Akbari, B. (2021) Evaluation of dimensions and indicators of urban resilience in the dilapidated fabric of Boroujerd city, Economic Geography Research, 3(9), 33-51. [In Persian]

ICLEI. (2015). *Resilient City Agenda*. (Document / web resource).

Kärrholm, M., Nylund, K., & de la Fuente, P. P. (2014). Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas. *Cities*, 36, 121–130.

Kerr, L., & Menadue, J. (2010). Social change and social sustainability: Challenges for the planning profession. *Planning Pathways Congress*, Christchurch.

León, J., & March, A. (2014). Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile. *Habitat International*, 43, 250–262.

Maleki, S., and Nasiri, A. (2019). Identifying and evaluating key factors affecting the resilience of the dilapidated fabric of Behbahan city with a futures research approach. Safe City Scientific Journal, 7(2), 133–152. **[In Persian]**

Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach. Draft paper, Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building, Munich.

Moberg, F., & Simonsen, S. H. (2011). What is resilience? *Stockholm Resilience Centre*, Stockholm University.

Mohammadi, S., Shafaghi, N., Nouri-Jamal, S., & Mohammad, S. (2014). Spatial-Physical Structure Analysis of Urban Decay Texture with Renovation and Improvement Approach (Case Study: Decayed Texture of Dome Dome). *Journal of Spatial Planning Geography*, 4(2), 105–128. **[In Persian]**

Naghdi, A., Mafi, A. (2011). An analysis of the status of resilience indicators in dilapidated urban areas (case study of dilapidated urban areas in Faruj), Geographical Sciences Application Research, Year 21, No. 60. **[In Persian]**

Nazarpour, M., and Manzoori, M. (2014). Evaluating the impact of comprehensive and detailed plans of Tehran on the formation of dilapidated textures (Case study: Sirous neighborhood of Tehran), Second International Congress on Structures, Architecture and Urban Development, Secretariat of the International Congress on Structures, Architecture and Urban Development, Tabriz. **[In Persian]**

Pontrandolfi, P. Manganelli, B. (2018). Urban Regeneration for a Sustainable and Resilient City: An Experimentation in Matera. Springer International Publishing AG, part of Springer.

Rusta, M. , Ebrahimzadeh, I. and Istgaldi, M. (2017). The Analysis of Physical Resilience Against Earthquake in Old Texture of City Zahedan Boarder city. *Geography and Development*, *15*(46), 1-18. doi: 10.22111/gdij.2017.3021. **[In Persian]**

Salehi, E. , Aghababaei, M. T. , Sarmadi, H. and Farzad Behtash, M. R. (2011). Considering the Environment Resiliency by Use of Cause Model. *Journal of Environmental Studies*, *37*(59), 99-112. **[In Persian]**

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

Szabo, C. P. (2018). Urbanization and mental health: a developing world perspective. Current opinion in psychiatry, 31(3), 256-257.

Wu, L., Zhang, Y., Choo, K. K. R., & He, D. (2022). Efficient identity-based encryption scheme with equality test in smart city. IEEE Transactions on Sustainable Computing, 3(1), 44-55.