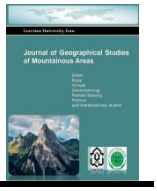
Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas 16 (2023) 153-174

Online ISSN: 2717-2325

Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

Journal homepage: http://www.gsma.lu.ac.ir



Research Paper

Providing future scenarios of urban resilience against flood hazard (Case study: Khorramabad city)

Yaghob Abdali [a], Hossein Hataminejad [b,*], Saeed Zanganeh Shahraki [c], Ahmad Pourahmad [d], Mohammad Salmani [e]

[a] Ph.D. Student of Geography and Urban Planning, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.
[b] Professor, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.
[c] Associate Professor, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.
[d] Professor, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.
[e] Associate Professor, Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 17 May 2023;
Accepted: 8 November 2023
Available online 4 February 2024

Keywords:
Resilient city, flood hazard, future research, scenario planning, Khorramabad city.

ABSTRACT

Floods as one of the natural hazards can cause much damage to cities and communities. Khorramabad city is also one of the cities exposed to this danger. Therefore, the current research aims to analyze the resilience scenarios of Khorramabad City against flood risk to provide solutions for the future. This research is practical and descriptive-analytical, and exploratory. The research data collection is based on the Delphi technique. A sample size of 44 people was determined to identify the key drivers, a sample size of 10 people was determined to develop scenarios, and the sampling method was a snowball. In this research, the key driver in the field of flood resilience of Khorramabad city was extracted using Mic Mac software, the descriptors were analyzed using Scenario Wizard, and the consistency value of flood resilience scenarios of Khorramabad city was determined. 10 key drivers and 36 possible situations were determined using the opinion of experts and the output of Mic Mac software for the future resilience of Khorramabad city against floods, and the matrix questionnaire of mutual effects was designed and sent to the experts. The results of the scenario wizard software showed that the key factors of institutions' performance, communication capacity, governance, internet infrastructure, and construction boom in the scenarios have the most adaptive value in the future resilience of Khorramabad city against floods.

1. Introduction

Global climate change, primarily due to the warming of the earth and rapid urbanization, intensifies severe weather events. Statistics show that floods are one of the most common, widespread, and devastating natural disasters. Urban floods caused by heavy rainfall have developed from gradual accumulation to sudden waves. Therefore, resilience against floods, which is highly important in controlling urban floods and reducing disasters, has gradually become the focus of current research. The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2030, issued by the 2015 World Conference on Disaster Risk Reduction, and the Beijing Urban Resilience Planning General Plan published by China in 2018 both emphasize improving resilience as a way to respond to disasters, indicating that international attention has been increasingly focused on urban resilience against floods. Strengthening capacities that allow affected communities to better prepare for, cope

*Corresponding Author.
Email Adresses: yaghob.abdali@ut.ac.ir (Y. Abdali), hataminejad@ut.ac.ir (H. Hataminejad), saeed.zanganeh@ut.ac.ir (S. Zanganeh Shahraki), apoura@ut.ac.ir (A. Pourahmad), msalmani@ut.ac.ir (M. Salmani).

To cite this article:
Abdali, Y., Hataminejad, H., Zanganeh Shahraki, S., Pourahmad, A., Salmani, M. (2023), Providing future scenarios of urban resilience against flood hazard (Case study: Khorramabad city). Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 4(16), 153-174.

Doi:10.52547/gsma.4.4.153

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

with, and recover from adverse effects is one way to address the increasing risk of hazardous natural events. In the literature of disaster management, this strategy is currently referred to as resilience building. When applied to communities, resilience can be defined as "the ability of a community to plan and prepare, absorb, adapt, and successfully recover from actual or potential adverse events in a timely and efficient manner, including rebuilding and improving performance and essential structures." This is why resilience and adaptation have become an important part of thinking tools for development issues, from national and strategic scales to local and neighborhood scales. "Developing strategic scenarios is an adaptive action that relates to what can be done in the face of uncertainty".

In Iran, resilience research with a scenario approach is still in its early stages. Most of the work has been done based on limited quantitative indicators and case studies, and less attention has been paid to scenario planning. According to the authors' knowledge, no effort has yet been made to develop resilience scenarios for urban flooding in Iranian cities. Khorramabad city is susceptible to many risks due to its exposure to surface runoff flowing from surrounding mountains, waterlogging, river floods passing through the city center, and the inherent characteristic of being located in a unique valley. Researchers predict that weather-related events will increase in frequency and intensity in the future due to climate change. The consequences of these events, such as damage to infrastructure and property, as well as personal injury and fatalities, are likely to increase. In this regard, the aim of this research is to develop effective scenarios for the resilience of Khorramabad city against flood hazards.

2. Methodology

The present study is practical and descriptive-analytical and exploratory in terms of methodology, which focuses on exploring the resilience scenarios of Khorramabad city against floods. To this end, after extracting the urban resilience components from various sources and expert opinions (Delphi) using the MicMac software, the key drivers of urban resilience were identified, and the resilience scenarios of Khorramabad city against floods were developed. The statistical population of the research includes all experts and specialists in Khorramabad city. The sample size for identifying key drivers was determined to be 44 people, and for scenario development, it was determined to be 10 people, and the snowball sampling method was used. In this research, the key drivers in the resilience of Khorramabad city against floods were developed using the MicMac software, and the description of nodes was examined using the Scenario Wizard software. The compatibility value of resilience scenarios for Khorramabad city against floods was determined.

3. Results

36 possible scenarios were imagined for the 10 key factors affecting the resilience of Khorramabad city. From the combination of these 36 scenarios, a total of 331,776 combined scenarios were extracted, which represent all possible future scenarios (possible, believable, probable, and desirable) for the advancement of Khorramabad city's resilience against flood hazards. The presented scenarios are based on the Wizard of Oz technique and consist of 5 highly compatible scenarios, 802 weakly compatible scenarios, and 472 incompatible scenarios. Based on the results, five scenarios have a higher probability of occurring in Khorramabad city's future resilience against floods. Among these five scenarios, the first scenario is ideal and desirable (a proactive scenario), the second scenario is relatively desirable with some intermediate states, and the third, fourth, and fifth scenarios indicate critical and undesirable situations for Khorramabad city's future resilience against floods.

4. Discussion

The MicMac software and cross-impact analysis were used to extract the key factors affecting the resilience of Khorramabad city against floods. The outputs of the MicMac software (key drivers) were used as inputs for the Scenario Wizard software to develop resilience scenarios for Khorramabad city against flood hazards. 37 factors were identified as effective in the resilience of Khorramabad city, and the MicMac software was used to extract the key

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

drivers that affect the resilience of Khorramabad city against floods.

Based on the analysis using the MicMac software, out of 37 research variables, 25 variables were placed in the northern half of the influence and susceptibility diagram. Among these, 21 variables had a positive impact, including independent population, housing strength, accessibility and evacuation potential, vulnerable infrastructure, stability and sustainability of the population, desirable governance, internet infrastructure, institutional performance, institutional independence, construction boom, institutional framework, dilapidated texture, historical buildings, residential ownership, potential for school restoration, institutional relationships, and access to temporary shelter.

Due to the aim of the present research, which is to identify the most important determining and influential factors in the resilience of Khorramabad city against flood risk, risk variables were used as the most relevant factors with high potential to become key factors in the system. A total of 17 key factors were identified, some of which were merged into one or more factors due to their thematic similarity. In total, 10 key factors were determined, and various possible scenarios related to these factors were identified, each with different conditions for each factor. These scenarios cover a range of different situations regarding the resilience of Khorramabad city against flood risk. The number of these scenarios was designed between 3 to 4 probable situations based on the conditions of each factor. In fact, these scenarios are related to each factor as drivers and strategies for future resilience of Khorramabad city against flood risk, which may occur. Finally, 36 probable scenarios were considered for the future resilience of Khorramabad city against flood risk, of which 27% are desirable, 27% are intermediate, and 44% are critical and on the verge of crisis.

5. Conclusion

The results of this research indicate that Khorramabad city needs to strengthen its capacities and become more resilient against floods. Resilience can be defined as "the ability of a community to plan and prepare, absorb, adapt, and successfully recover from actual or potential adverse events in a timely and efficient manner, including rebuilding and improving performance and essential structures." In the face of uncertainty, developing strategic scenarios is an adaptive action that can be taken to improve resilience. By selecting appropriate scenarios and implementing resilient urban plans, Khorramabad city can become a sustainable and resilient city. With proper planning and coordination between organizations and the community, this goal can be achieved.

Acknowledgments

According to the responsible author, this article is the result of the scientific research of the authors in line with the doctoral thesis of Yaghob Abdali, Faculty of Geography, Department of Human Geography, University of Tehran, and is not financially supported.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

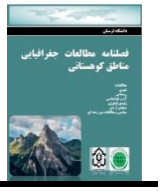
سال چهارم، شماره چهارم (پیاپی ۱۶)، زمستان ۱۴۰۲، ۱۷۴-۱۵۳.

شاپای الکترونیکی: ۲۳۲۵-۲۷۱۷

فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی

http://www.gsma.lu.ac.ir

دانشگاه لرستان



مقاله پژوهشی

ارائه سناریوهای آینده تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره سیل (مورد مطالعه: شهر خرم‌آباد)

یعقوب ابدالی[۱]؛ حسین حاتمی‌نژاد[۲*]؛ سعید زنگنه شهرکی[۳]؛ احمد پوراحمد[۴]؛ محمد سلمانی[۵]

[۱] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۲*] استاد، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۳] دانشیار، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۴] استاد، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

[۵] دانشیار، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

سیل به‌عنوان یکی از مخاطرات طبیعی می‌تواند باعث خسارات بسیاری برای شهرها و جوامع شود. شهر خرم‌آباد نیز یکی از شهرهایی است که در معرض این مخاطره قرار دارد. لذا هدف پژوهش حاضر واکاوی سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل جهت ارائه راهکارهایی برای آینده است. این پژوهش کاربردی و به لحاظ روش انجام توصیفی-تحلیلی و اکتشافی است. گردآوری داده‌های پژوهش به روش اسنادی-پیمایشی مبتنی بر تکنیک دلفی می‌باشد. حجم نمونه جهت شناسایی پیشران‌های کلیدی ۴۴ نفر تعیین شد، برای تدوین سناریوها حجم نمونه ۱۰ نفر تعیین شد و روش نمونه‌گیری، گلوله برفی می‌باشد. در این پژوهش پیشران کلیدی در زمینه تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل با استفاده از نرم‌افزار میک مک استخراج گردید و با استفاده از سناریو ویزارد به بررسی توصیف‌گرها پرداخته شد و ارزش سازگاری سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل تعیین شد. ۱۰ پیشران کلیدی و ۳۶ وضعیت احتمالی با استفاده از نظر متخصصان و خروجی نرم‌افزار میک مک برای آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل تعیین گردید و پرسشنامه ماتریس تأثیرات متقابل طراحی و برای متخصصین ارسال گردید. نتایج حاصل از نرم‌افزار سناریو ویزارد نشان داد که عوامل کلیدی عملکرد نهادها، ظرفیت ارتباطی، حکمروایی، زیرساخت اینترنت و رونق ساخت‌وساز در سناریوها دارای بیشترین ارزش سازگاری در آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل می‌باشند.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله:
۱۴۰۲/۰۲/۲۷

پذیرش نهایی:
۱۴۰۲/۰۸/۱۷

تاریخ انتشار:
۱۴۰۲/۱۱/۱۵

واژگان کلیدی:
شهر تاب‌آور، مخاطره سیل، آینده‌پژوهی، سناریو نگاری، شهر خرم‌آباد.

۱. مقدمه

تغییرات آب و هوایی جهانی که در درجه اول با گرم شدن کره زمین و توسعه سریع شهرنشینی نمایانگر می‌شود، رویدادهای شدید آب و هوایی را تشدید می‌کند. آمارها نشان می‌دهد که بلایای سیل یکی از شایع‌ترین، گسترده‌ترین و فاجعه‌آمیزترین بلایای طبیعی است (Safiah Yusmah et al, 2020: 552). سیلاب‌های شهری ناشی از بارندگی شدید از تجمع تدریجی تا موج ناگهانی، توسعه یافته‌اند (Masozera et al, 2007: 299; Hallegatte et al, 2013: 802). بنابراین، تاب‌آوری در برابر سیل که در کنترل سیلاب شهری و کاهش بلایا از اهمیت بالایی

*نویسنده مسئول: حسین حاتمی‌نژاد

پست الکترونیک نویسندگان: yaghob.abdali@ut.ac.ir (ی، ابدالی)؛ hataminejad@ut.ac.ir (ح، حاتمی‌نژاد)؛ saeed.zanganeh@ut.ac.ir (س، زنگنه شهرکی)؛ apoura@ut.ac.ir (ا، پوراحمد)؛ msalmani@ut.ac.ir (م، سلمانی).

نحوه استنادهی به مقاله: ابدالی، یعقوب؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ زنگنه شهرکی، سعید؛ پوراحمد، احمد و سلمانی، محمد (۱۴۰۲). ارائه سناریوهای آینده تاب‌آوری شهری در برابر مخاطره سیل (مورد مطالعه: شهر خرم‌آباد). فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. سال چهارم، شماره ۴ (۱۶)، صص ۱۷۴-۱۵۳.

Doi:10.52547/gsma.4.4.153

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

برخوردار است، به تدریج در کانون پژوهش های کنونی قرار گرفته است (Obrist et al, 2010: 284; Xu et al, 2018: 5298). چارچوب کاهش بلایا ۲۰۳۰-۲۰۱۵ سندای[1] که توسط کنفرانس جهانی کاهش خطر بلایا[2] در سال ۲۰۱۵ صادر شد و تحقیق در مورد طرح کلی برنامه‌ریزی شهر تاب‌آور پکن که توسط چین در سال ۲۰۱۸ منتشر شد، همگی بر افزایش توانایی شهر ها در واکنش به بلا یا از طریق بهبود تاب‌آوری تأکید داشته‌اند، که نشان می‌دهد توجه بین‌المللی بیش‌ازپیش به تاب‌آوری شهری در برابر سیل معطوف شده است (Sun et al, 2022: 1). یکی از راه های مقابله با افزایش خطر رو یداد های خطرناک طبیعی، تقویت ظرفیت‌هایی است که به جوامع آسیب‌دیده اجازه می‌دهد تا بهتر در برابر اثرات نامطلوب آماده شوند، مقابله کنند و خود را بازیابی نمایند. در ادبیات مدیریت بلایا، این ا ستراتژی در حال حا ضر معمولاً به‌عنوان تاب‌آور سازی نامیده می‌شود. تاب‌آوری، زمانی که برای جوامع به کار می‌رود، می‌تو ا ند به‌عنوان «تو ا نایی یک جامعه جهت بر نا مه‌ریزی و آماده سازی، بازیابی، جذب، انطباق و سازگاری موفقیت‌آمیزتر با رو یدادهای نامطلوب واقعی یا بالقوه به‌موقع و کارآمد، از جمله بازسازی و بهبود عملکردها و ساختارهای اساسی» تعریف شود. به همین دلیل است که تاب‌آوری و انطباق به بخش مهمی از ابزارهای تفکر در مورد مسائل توسعه از مقیاس استراتژیک و ملی تا مقیاس محلی و محله‌ای تبدیل شده ا ست. "تدوین سناریوهای استراتژیک یک عمل انطباقی است که به آنچه می‌توان در مواجهه با عدم قطعیت انجام داد، مربوط می‌شود" (Cutter et al, 2014: 65; Hillier, 2011).

در ایران، تحقیقات تاب‌آوری با رویکرد سناریو نگاری هنوز در مراحل اولیه است. بیشتر کارهای صورت گرفته بر اساس داده‌های کمّی مبتنی بر شاخص‌های محدود و مطالعات موردی انجام گرفته و کمتر به رویکرد سناریو نگاری توجه شده است. با توجه به دانش نویسندگان، هنوز هیچ تلاشی برای تدوین سناریوهای تاب‌آوری شهری در برابر سیل در شهرهای کشور صورت نگرفته است. شهر خرم‌آباد به عنوان شهر خطی منحصربه‌فرد در معرض خطر طغیان رودخانه‌ها رتبه‌بندی شده است. در حالی که فراوانی رویدادهای سیل به تدریج در طول زمان در خرم‌آباد افزایش یافته است، مطالعات اندکی تحلیل مربوط به سیل را از تاب‌آوری شهری در برابر بلایا عملیاتی کرده اند.

مشخصات ژئومورفولوژیکی شهر خرم‌آباد از سه بخش اصلی تشکیل شده است: کوه‌ها در شمال، شمال غرب و شرق، منطقه دره‌ای شکل در طول خطی شهر و دشت در جنوب. این بخش‌های زمین‌شناسی تعداد رودخانه‌ها و آبراهه‌هایی را که از شمال و شرق سرچشمه می‌گیرند و از میان شهر می‌گذرند، به شهر شکل می‌دهند که کانال‌های بالقوه سیل هستند (شکل ۱). بنابراین، سیلاب‌های ناگهانی چه از سرریز رودخانه‌ها و چه از آب‌های سطحی ناشی از بارندگی‌های شدید در خرم‌آباد به طور مکرر به وجود می‌آیند، زیرا آب باران نمی‌تواند به درستی تخلیه شود و سیستم زهکشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

صرف نظر از ویژگی‌های رویداد خطر، شرایط پیشین یا ویژگی‌های ذاتی اجتماعی-اقتصادی شهر نشان می‌دهد که خرم-آباد از نیروهای سیل مصون نیست. این شهر دارای ۲۴ ناحیه شهری و تمرکز بالایی از صنایع، سازمان‌های دولتی، خدمات و تاسیسات است که مدیریت آن را در زمان وقوع یک بلای طبیعی بسیار پیچیده می‌کند. علاوه بر این، خرم‌آباد از سال ۱۳۶۰ تا به امروز نرخ رشد سریعی به دلیل نقش مرکزیت سیاسی استان و فرصت‌های اجتماعی-اقتصادی متنوع نسبت به سایر شهرستان‌های استان را تجربه کرده است. رونق ساخت و ساز عظیم به دنبال موج مهاجرت روستا به شهر، به ویژه بین سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵، و پوشش‌های مختلف زمین‌های ساخته نشده به مناطق ساخته شده تبدیل شده است. گسترش مناطق ساخته شده باعث افزایش کنترل نشده در سطح غیرقابل نفوذ می‌شود که می‌تواند احتمال وقوع سیل را افزایش دهد، به ویژه زمانی که بارش شدید وجود دارد. از آنجایی

۱ Sendai
۲ World Conference on Disaster Risk Reduction

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

که سطح تاب‌آوری در جوامع شهری به طور ذاتی با تعامل ویژگی‌های رویداد خطر و شرایط پیشین مرتبط است، اندازه‌گیری تاب‌آوری می‌تواند به درک بهتر عملکرد بالقوه نواحی در زمان یک رویداد نامطلوب منجر شود. در این راستا هدف پژوهش حاضر، تدوین سناریوهای مؤثر بر تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل است.

با پیچیده‌تر شدن و غیرقابل‌پیش‌بینی شدن مشکلات جهان، مفاهیم جدیدی برای رویارویی با چالش‌های آتی در جهان پدیدار می‌شوند که باید با قوانین سخت‌گیرانه‌ای که تاکنون استفاده شده است، حل شوند. تفکر تاب‌آوری لنز جدیدی برای نگاه کردن به دنیایی است که در آن زندگی می‌کنیم، برای مقابله با مشکلات غیرقابل پیش‌بینی و چندوجهی که همیشه در حال تغییر هستند (Hosseinioon, 2015: 27).

مفهوم تاب‌آوری مسیری طولانی را از چندین رشته مانند مهندسی، روانشناسی و بوم‌شناسی آغاز کرده و کاربرد آن را در بحث‌های شهری و توسعه گسترش داده است. در بسیاری از زمینه‌ها برای مقابله با مسائل پیچیده و فرار به کار گرفته شده است. در بسیاری از زمینه‌ها برای مقابله با مسائل پیچیده و سبک به کار گرفته شده است. اصرار بین‌المللی برای ایجاد «شهرهای تاب‌آور» دستور کار جدیدی است که با توسعه پایدار رقابت نزدیکی دارد. تاب‌آوری تعاریف بسیاری دارد که به طیف وسیعی از جنبه‌های نزدیک و درعین‌حال متفاوت اشاره دارد، «معنا و اندازه‌گیری‌های آن هنوز مورد بحث است». نیاز به دستیابی به تفاهم متقابل در زمینه‌های چند رشته‌ای "برای درک صداها و ناهنجاری‌های بین آن‌ها" وجود دارد (Gleeson, 2013: 11).

نظریه تاب‌آوری با پویایی، احتمال، جذب شوک یا اختلال در سیستم‌های سازگار پیچیده یا بخش‌هایی از آن‌ها سروکار دارد. برای تهیه بیانیه‌های چشم‌انداز و ارائه راه‌حل برای مشکلات پیچیده شهری جهان استفاده می‌شود. کاربردهای تاب‌آوری در زمینه‌های مختلف مانند بلایا، تاب‌آوری اکولوژیکی، تاب‌آوری جامعه و همچنین حوزه‌های برنامه‌ریزی و طراحی شهری و سکونتگاه‌های غیررسمی ملموس است (Paton, 2000; Ganor & Ben-Lavy, 2003; Ahmed, 2004; Coles & Buckle, 2004; Kimhi & Shamai, 2004; Hillier, 2007; Shaw, 2012; Porter & Davoudi, 2012; Wilkinson, 2012; Pfefferbaum et al., 2015). در مقیاس‌های مختلف از سطوح بین‌المللی و ملی گرفته تا مقیاس‌های محلی کاربرد دارد. مسائل جهانی شامل تغییرات آب و هوایی و بیابان‌زایی است درحالی‌که کشورها بیشتر بر خطرات یا اوج نفت تمرکز می‌کنند و اکوسیستم‌ها و جوامع محلی مزارع شهری را در نظر می‌گیرند، بااین‌حال همه در پویایی‌های چند مقیاسی به هم مرتبط هستند و نمی‌توان یکی را بدون دیگری در نظر گرفت.

محققانی مانند هولینگ (۱۹۷۳) و داوودی و همکاران (۲۰۱۲) سعی کرده‌اند تعاریف متعدد و کاربردهای آن‌ها را از هم متمایز کنند. یکی از تعاریف اصلی تاب‌آوری از مهندسی می‌آید. این در مورد کشش، ذخیره انرژی و حفظ تعادل بدون تخریب یا تغییر شکل است. رویکرد روان‌شناختی به مفهوم تاب‌آوری شامل تاب‌آوری افراد در مواجهه با استرس یا تهدید می‌شود (Holling 1996; Norris et al., 2008; Folke et al., 2010).

تاب‌آوری اجتماعی-اکولوژیکی نزدیک‌ترین رویکرد را به بحث‌های توسعه شهری دارد. چندین رابط وجود دارد؛ اولی، بر توانایی بازگشت به حالت اولیه تأکید دارد. واله و کامپانلا[1] (۲۰۰۶) استدلال کردند که شهرهای تاب‌آور آن‌هایی هستند که ظرفیت بازگشت به وضعیت قبلی را دارند (مربوط به تعریف مهندسی تاب‌آوری). اما همان‌طور که گاندرسون[2] (۲۰۱۰) استدلال می‌کند، استفاده از آن بیشتر شده است تا تکامل سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی را در بر بگیرد (Carpenter et al., 2001; Berkes & Jolly, 2002; Folke et al., 2003; Folke, 2006; Berkes, 2007; Folke et al., 2010; Holling 1996; Walker & Salt, 2012a & 2012b).

۱ Vale & Campanella

۲ Gunderson

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

هدف اولیه بسط نظریه تاب‌آوری، نیاز روزافزون به توسعه راه‌هایی برای مقابله با تحولات غیرقابل پیش‌بینی و سریع در مقیاس‌های مختلف است. اهمیت آن ناشی از ادعای یافتن راه‌حل‌هایی برای مقابله با تغییرات ناگهانی یا مداوم است. تاب‌آوری به‌عنوان انطباق با ظرفیت‌های انطباقی سازگار است (Norris et al., 2008: 131).

۲. روش تحقیق

پژوهش حاضر کاربردی و به لحاظ روش انجام توصیفی-تحلیلی و اکتشافی بوده است که به واکاوی سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل پرداخته است. در این راستا پس از استخراج مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری از منابع مختلف و نظر خبرگان (دلفی) با استفاده از نرم‌افزار میک مک به شناسایی پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری شهری پرداخته شد و سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل تدوین شد. جامعه آماری تحقیق کلیه متخصصان و خبرگان شهر خرم‌آباد در زمینه پژوهش می‌با شد. حجم نمونه جهت شنا سایی پیشران‌های کلیدی ۴۴ نفر تعیین شد، برای تدوین سناریوها حجم نمونه ۱۰ نفر تعیین شد و روش نمونه‌گیری، گلوله برفی می‌باشد. در این پژوهش پیشران کلیدی در زمینه تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل با ا ستفاده از نرم‌افزار میک مک تدوین شد و با ا ستفاده از سناریو ویزارد به بررسی توصیف‌گرها پرداخته شد و ارزش سازگاری سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل تعیین شد.

جدول ۱. مشخصات کارشناسان و متخصصان شرکت‌کننده در تحقیق جهت شناسایی پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری شهر خرم‌آباد

سن	فراوانی	درصد	جنس	فراوانی	درصد	تحصیلات	فراوانی	درصد	سابقه اجرایی	فراوانی	درصد
۳۵ – ۲۵	۲۶	۵۹/۱	زن	۲۰	۴۵/۵	لیسانس	۸	۱۸/۲	۱-۵	۳۱	۷۰/۵
۴۵ – ۳۶	۱۱	۲۵	مرد	۲۴	۵۴/۵	فوق‌لیسانس	۱۶	۳۶/۴	۶-۱۰	۵	۱۱/۴
+۴۶	۷	۱۵/۹				دکتری	۲۰	۴۵/۵	+۱۰	۸	۱۸/۲

Source: Authors, 2023

جدول ۲. مشخصات کارشناسان و متخصصان ریسک و تاب‌آوری تدوین سناریوها

سن	فراوانی	درصد	جنس	فراوانی	درصد	تحصیلات	فراوانی	درصد	سابقه اجرایی	فراوانی	درصد
۳۵ – ۲۵	۳	۳۰	مرد	۶	۶۰	فوق‌لیسانس	۳	۳۰	۱-۵	۲	۲۰
۴۵ – ۳۶	۵	۵۰							۶-۱۰	۶	۶۰
+۴۶	۲	۲۰	زن	۴	۴۰	دکتری	۷	۶۰	+۱۰	۲	۲۰

Source: Authors, 2023

جدول ۳. مؤلفه‌ها و شاخص‌های تاب‌آوری شهری

بعد	شاخص	منبع	بعد	شاخص	منبع
اجتماعی	جنسیت	Cutter et al, 2008; Mayunga, 2009; Cutter et al, 2010; Burton, 2012; PWC, 2013; Moghadas et al, 2019.	کالبدی	نوع استحکام ابنیه	Cutter et al, 2008; Mayunga, 2009; Cutter et al, 2010; Verrucci et al, 2012; Burton, 2012; PWC, 2013; Cutter et al, 2014; Asadzadeh et al, 2015; Framework, 2015; Moghadas et al, 2019.
	جمعیت مستقل			قدمت ابنیه	
	جمعیت دارای معلولیت			بافت فرسوده	
	دسترسی به حمل‌ونقل			پتانسیل دسترسی/تخلیه	
	امکانات تفریحی عمومی			پتانسیل مرمت مدارس	
	ظرفیت ارتباطی			ظرفیت مراقبت‌های پزشکی	
	برابری امکانات آموزشی			زیرساخت اینترنت	
سرمایه اجتماعی	تعلق مکانی	Mayunga, 2009; Cutter et al, 2010; Renschler et al, 2010; Burton, 2012; verrucci et al, 2012; Cutter et al, 2014; Rockefeller, 2015		دسترسی به سرپناه موقت	
	مراکز مذهبی			خدمات اضطراری برای پاسخ و بازیابی	
	خدمات فرهنگی و تاریخی			ایستگاه‌های مراکز عملیات اضطراری	
	سازمان‌های ذی‌نفوذ مدنی و اجتماعی		اقتصادی	مالکیت ابنیه	Cutter et al, 2010; Renschler et al, 2010; Burton, 2012; Verrucci
				نرخ بیکاری	

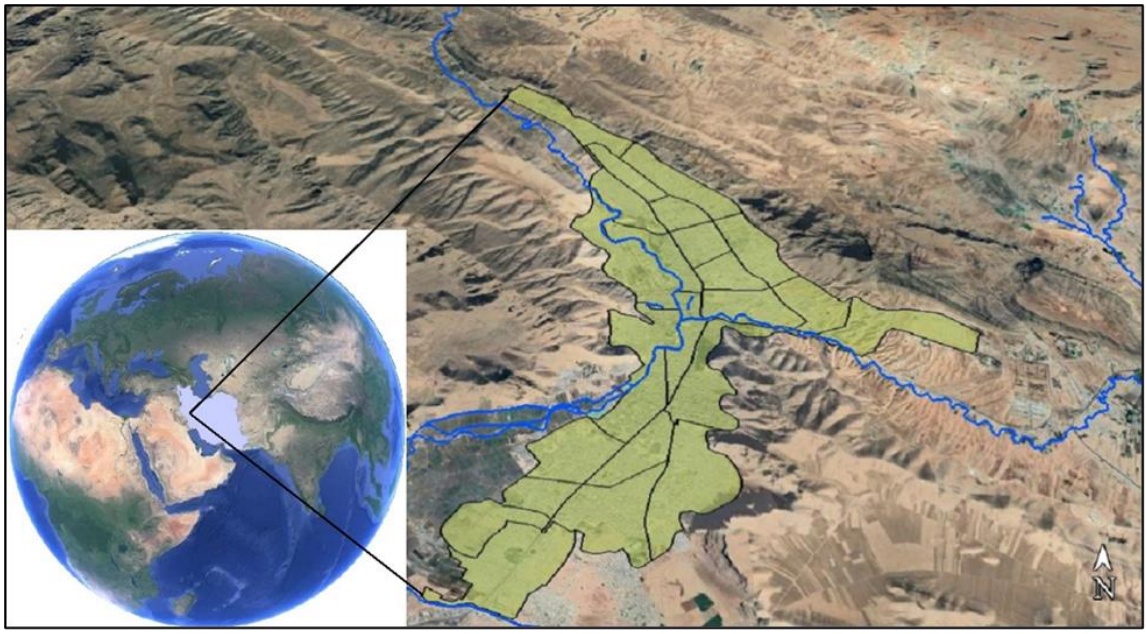
[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

نهادی	ثبات و پایداری جمعیت	PWC, 2013; Cutter et al, 2014; Pashazadeh & Yazdani, 2020.		نیروی کار زن	et al, 2012; Cutter et al, 2014; Moghadas et al, 2019;
	رونق ساخت‌وساز			زیرساخت‌های در معرض خطر	
	حکمروایی مطلوب			وابستگی اولیه مشاغل	
	بستر نهادی		**محیطی**	طول رودخانه	Cutter et al, 2008; Cutter et al, 2014; C40 Cities & Arup, 2014; Moghadas et al, 2019
	روابط نهادی			طرح ظاهری زمین	
	عملکرد نهادها			فضای سبز شهری	
	استقلال نهادها				

Source: Authors, 2023

۲. ۱. معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر خرم‌آباد مرکز استان لرستان در جنوبی غربی کشور واقع گردیده است. خرم‌آباد شهری کوهستانی- دره‌ای، که در دو طرف بستر رودخانهٔ خرم رود (شمالی- جنوبی) توسعه یافته است و شهر در دو قسمت نابرابر شرقی- غربی گسترش یافته و ساخته شده است. قسمت جنوبی شهر چشم‌اندازی تقریباً جلگه‌ای و شمال آن منظره‌ای کوهستانی و ناهموار دارد. شکل‌گیری کالبد شهر خرم-آباد متأثر از ویژگی‌های طبیعت منطقه است، هرجایی که دره عریض‌تر شده و شیب‌های کناری نرم‌تر و هموارتر گردیده است، شهر به همان سو کشیده شده و هرجایی دره تنگ‌تر شده، شهر باریک گردیده است؛ بنابراین توسعه و رشد شهر متأثر از دشت-های پایکوهی و دره‌ها در قطاع‌های مختلفی توسعه و گسترش یافته است (Afzali et al., 2021: 39-40; Abdali et al., 2022: 8-9).

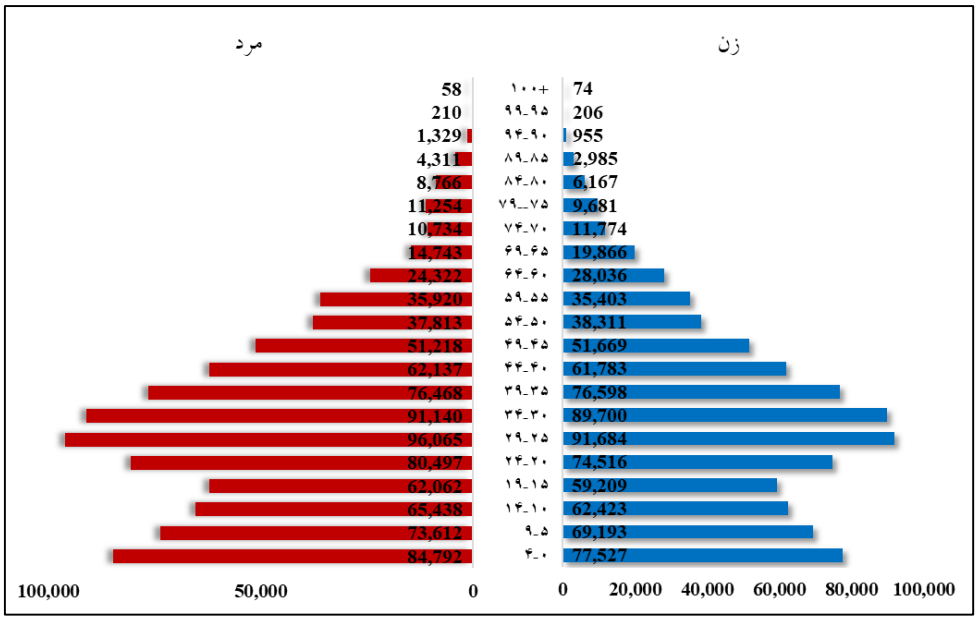


شکل ۱. نواحی ۲۴ گانه شهر خرم‌آباد و موقعیت رودخانه‌های اصلی

Source: Authors, 2023

این شهر، یکی از شهرهای دره‌ای شکل منحصربه‌فرد در ایران می‌باشد که دو رودخانه‌ی پر آب در میان این شهر عبور می‌کند که در صورت وقوع سیلاب، شهر دچار اختلالات گسترده‌ای می‌شود و به نوعی تمامی فعالیت‌های شهر فلج می-گردد. علاوه بر این، این شهر توسط کوه‌های اطرافش احاطه گردیده است و رواناب‌های حاصل از کوه‌ها به درون شهر جاری می‌شود و این عامل قدرت تخریبی سیل را در شهر خرم‌آباد دوچندان می‌کند (Abdali et al., 2022: 9). بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ شهر خرم‌آباد ۱۷۶۰۶۴۹ هزار نفر و شهرستان خرم‌آباد ۵۰۶۴۷۱ هزار نفر جمعیت دارد. شکل (۲) جمعیت شهر خرم‌آباد را به تفکیک سن و جنسیت را نشان می-دهد.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]



شکل ۲. جمعیت شهر خرم‌آباد به تفکیک سن و جنس

Source: Authors, 2023

۳. یافته‌های پژوهش

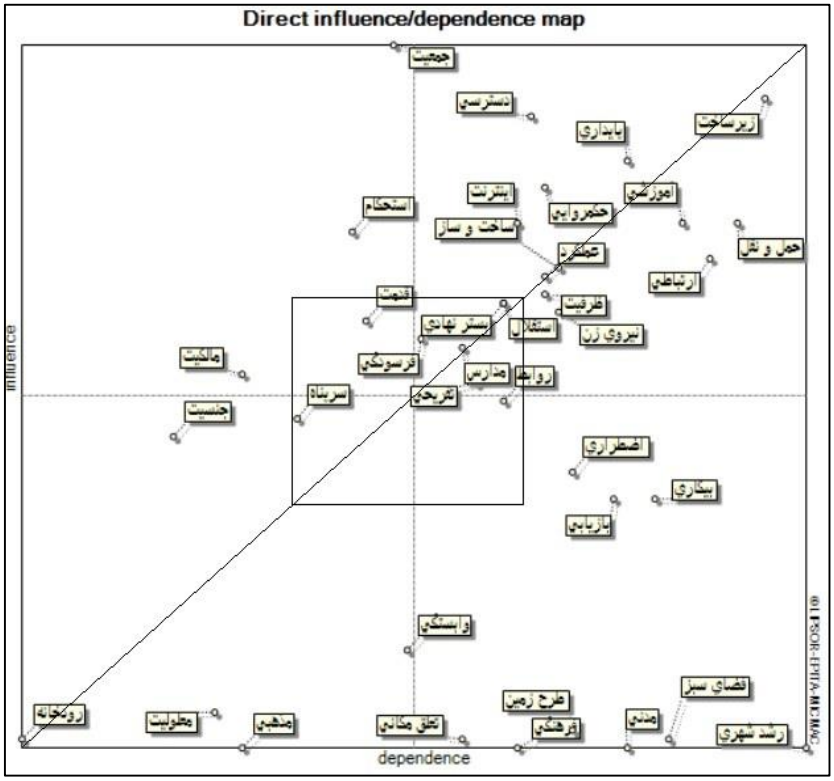
جهت استخراج عوامل کلیدی مؤثر در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل از نرم‌افزار میک مک و تحلیل ماتریس متقاطع استفاده شده است، برای تدوین سناریوهای تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل از خروجی نرم‌افزار میک مک (پیشران‌های کلیدی) به‌عنوان ورودی نرم‌افزار سناریو ویزارد استفاده گردید. ۳۷ عامل به‌عنوان عوامل مؤثر در تاب-آوری شهر خرم‌آباد شناسایی و با نرم‌افزار میک مک برای استخراج پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل بررسی شده است.

بر اساس نتایج حاصل از نرم‌افزار میک مک (شکل ۳) اثراتی که هر یک از متغیرها بر کل سیستم (تاب‌آوری شهر خرم‌آباد) می‌گذارند، آورده شده است. از بین ۳۷ متغیر پژوهش، تعداد ۲۵ متغیر در نیمه‌ی شمالی نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری قرار گرفته‌اند. که ازاین‌بین، ۲۱ متغیر دارای اثرگذاری مثبت هستند، این متغیرها عبارت‌اند از: جمعیت مستقل، استحکام مسکونی، پتانسیل دسترسی و تخلیه، زیرساخت‌های در معرض خطر، ثبات و پایداری جمعیت، حکمروایی مطلوب، زیرساخت اینترنت، عملکرد نهادی، استقلال نهادی، رونق ساخت‌وساز، بستر نهادی، بافت فرسوده، قدمت ابنیه، مالکیت مسکونی، پتانسیل مرمت مدارس، روابط نهادی و دسترسی به سرپناه موقت.

با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر، شناسایی مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده و تأثیرگذار در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل است به همین دلیل از متغیرهای ریسک به جهت اینکه مرتبط‌ترین عوامل با تاب‌آوری در برابر مخاطره سیل در شهر خرم‌آباد هستند و توانایی بسیار بالایی برای تبدیل شدن به عوامل کلیدی در سیستم را دارند به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده استفاده می‌شوند که مجموع آن‌ها ۱۷ عامل کلیدی است از این ۱۷ عامل به دلیل شباهت موضوعی بعضی از آن‌ها در یک عامل یا چند عامل ادغام شدند. در مجموع، ۱۰ عامل کلیدی مشخص گردید که بعد از تعیین مهم‌ترین عوامل، وضعیت‌های مختلف حالات احتمالی مربوط به عوامل کلیدی که برای هر یک از عوامل قابل‌تصور می‌باشند و برای هر یک از عوامل متفاوت از سایر عوامل است مشخص می‌گردند که طیفی از وضعیت‌های مختلف درباره تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل را در بر می‌گیرد. تعداد این وضعیت‌ها متناسب با شرایط هر

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

یک از عوامل بین ۳ تا ۴ وضعیت احتمالی طراحی گردید. در واقع این وضعیت ها، مربوط به هر یک از عوامل به‌عنوان پیشران‌ها و راهبردهایی برای تاب‌آوری آینده شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل است، که می‌توانند احتمال وقوع داشته باشند. درنهایت ۳۶ وضعیت احتمالی برای آیندهٔ تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل در نظر گرفته شد که از این تعداد وضعیت‌های احتمالی ۲۷/۷۷ درصد وضعیت‌های احتمالی مطلوب، ۲۷/۷۷ در صد و ضعیت‌های احتمالی بینابین و روند کند و ۴۴/۴۴ درصد نیز وضعیت‌های بحرانی و در آستانه بحرانی هستند (جدول ۴).



شکل ۳. اثرات مستقیم عوامل تعیین‌کننده تاب‌آوری شهری

Source: Authors, 2023

با مشخص شدن وضعیت‌های احتمالی آیندهٔ تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل، پرسشنامه‌ای به‌صورت ماتریس تأثیرات متقابل طراحی گردید و در اختیار خبرگان قرار گرفت. وضعیت‌ها در این پرسشنامه، نشان‌دهنده تأثیرگذاری تقویت‌کننده یا تأثیرگذاری محدودکننده است، مقیاس طیف پرسشنامه از ۳- تأثیر شدید محدودکننده تا ۳+ تأثیر شدید تقویت‌کننده متغیر است. سؤال محوری این پرسشنامه این است که اگر یک وضعیت از یک عامل کلیدی در آینده شهر خرم‌آباد اتفاق بیفتد چه تأثیری بر وقوع یا عدم وقوع یک وضعیت از عامل کلیدی دیگر خواهد داشت و به همین ترتیب تا آخرین وضعیت احتمالی در آخرین عامل کلیدی به صورت هم‌پیوندی ادامه می یابد. جدول (۴) پیشران‌های کلیدی و وضعیت‌های احتمالی آیندهٔ تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل در هر پیشران کلیدی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. عوامل کلیدی و وضعیت‌های احتمالی آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل

پیشران‌های کلیدی	وضعیت‌های احتمالی	وضعیت	کد تحلیلی
	تهیه نقشه‌های دقیق از مناطق پرجمعیت و ترافیک شهری برای تسهیل در تخلیه سریع	مطلوب	A1
	تداوم وضع موجود پتانسیل دسترسی و تخلیه	ایستا	A2

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

پتانسیل دسترسی و تخلیه	عدم تهیه و انتشار نقشه‌های دقیق از مناطق پرجمعیت و ترافیک شهری برای تسهیل در تخلیه سریع و عدم تعیین اولویت‌های تخلیه	بحرانی	A3
حکمروایی مطلوب	بهبود مشارکت دادن شهروندان در پروژه‌ها، بهبود اجرای بی‌طرف و منصفانهٔ قوانین (حاکمیت قانون)، بهبود شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای آن‌ها، بهبود مسئولیت‌پذیری مسئولان و تصمیم‌گیرندگان در قبال اعمال و تصمیمات خود، بهبود جهت‌گیری توافقی (اتفاق آرا) جهت رساندن بیشترین نفع به جامعه، بهبود انصاف و دربرگیرندگی، بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندها و نهادها، بهبود پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها در قبال تصمیمات و اقدامات خود	مطلوب	B1
	بهبود تدریجی حاکمیت قانون، شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها، مسئولیت‌پذیری مسئولان، اتفاق آرا، انصاف و دربرگیرندگی، کارایی و اثربخشی، پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها	روند کند	B2
	ادامه وضع موجود حاکمیت قانون، شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها، مسئولیت‌پذیری مسئولان، اتفاق آرا، انصاف و دربرگیرندگی، کارایی و اثربخشی، پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها	در آستانه بحران	B3
	عدم حاکمیت قانون، شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها، مسئولیت‌پذیری مسئولان، اتفاق آرا، انصاف و دربرگیرندگی، کارایی و اثربخشی، پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها	بحرانی	B4
زیرساخت اینترنت	پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، ایجاد مراکز داده ایمن و توسعه استفاده از شبکه‌های بی‌سیم (استارلینک، بالن مخابراتی و ...) به دلیل مستقل بودن از زیرساخت شبکه‌های سیمی	مطلوب	C1
	بهبود تدریجی پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، بهبود تدریجی ایجاد مراکز داده ایمن، توسعه تدریجی استفاده از شبکه‌های بی‌سیم.	روند کند	C2
	ضعف در پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، نا برنامه‌ریزی در ایجاد مراکز داده ایمن، ایجاد محدودیت در توسعه و استفاده از شبکه‌های بی‌سیم به دلیل فضای فیلترینگ و بحران‌های سیاسی-اجتماعی و اقتصادی-زیست-محیطی حاکم بر کشور	در آستانه بحران	C3
	فقدان اراده قوی سیاسی در پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، عدم ایجاد مراکز داده ایمن، عدم توسعه استفاده از شبکه‌های بی‌سیم	بحرانی	C4
زیرساخت-های در معرض خطر	تقویت زیرساخت‌های شهری، استفاده از سامانه‌های مدیریت آب و سیلاب برای کنترل حجم آب و جلوگیری از وقوع سیل	مطلوب	D1
	تقویت نسبی زیرساخت‌های شهری، ضعف در استفاده از دانش سامانه‌های مدیریت آب و سیلاب برای کنترل حجم آب و جلوگیری از وقوع سیل	ایستا	D2
	عدم تقویت زیرساخت‌های شهری، عدم استفاده از سامانه‌های مدیریت آب و سیلاب برای کنترل حجم آب و جلوگیری از وقوع سیل	بحرانی	D3
استقلال نهادها	توسعه نهادهای مستقل و قوی (توسعه ساختار سازمانی، افزایش تخصص و مهارت کارکنان، افزایش بودجه و منابع مالی و افزایش نظارت و کنترل بر فعالیت‌های سازمان)؛ افزایش شفافیت در فعالیت‌ها و شناوری در تصمیم‌گیری نهادها	مطلوب	E1
	توسعه نسبی نهادهای مستقل و قوی؛ شفافیت کم در فعالیت‌ها و شناوری ضعیف در تصمیم‌گیری نهادها	روند کند	E2
	ادامه وضع موجود استقلال نهادها	در آستانه بحران	E3
	عدم توسعه نهادهای مستقل و قوی؛ نبود شفافیت در فعالیت‌ها و شناوری در تصمیم‌گیری نهادها	بحرانی	E4

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

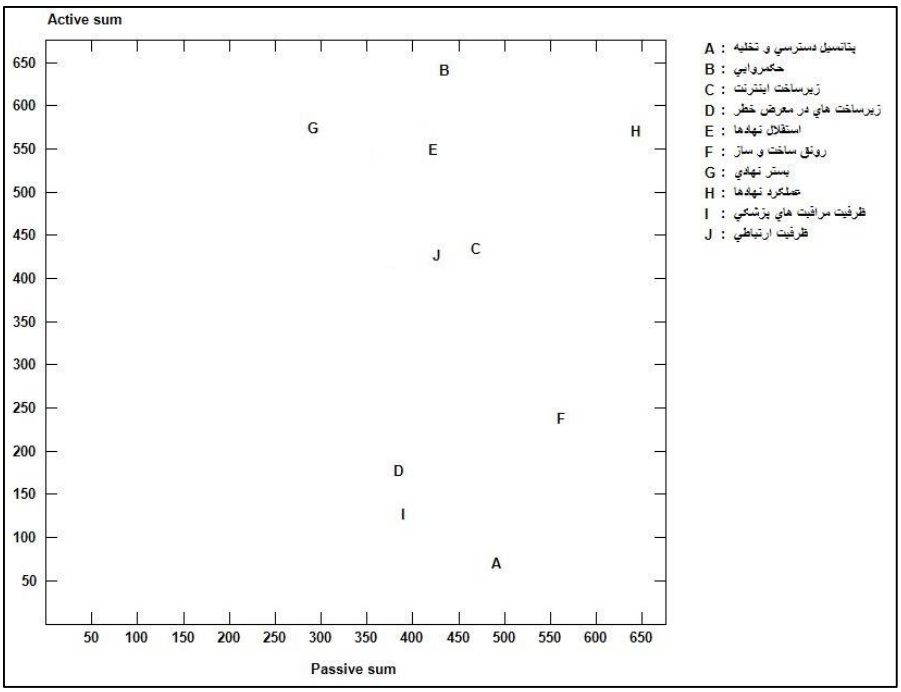
رونق ساخت‌وساز	توسعه شهر به سمت مناطق دور از خطر وقوع سیل؛ ایجاد طرح‌های شهری برای ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و حوادث طبیعی دیگر؛ استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی	مطلوب	F1
	توسعه تدریجی رونق ساخت‌وساز برنامه‌ریزی‌شده؛ استفاده نسبی از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی	روند کند	F2
	عدم رعایت اصول شهرسازی یا عدم توانایی در به‌کارگیری اصول شهرسازی، عدم بهره‌مندی نهادهای شهری از ابزارهای قوی تجزیه‌وتحلیل مناسب در مسائل حقوقی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی	در آستانه بحران	F3
	عدم ایجاد طرح‌های شهری برای ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و حوادث طبیعی دیگر؛ عدم استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی	بحرانی	F4
بستر نهادی	بهبود توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در شهر با هدف حفظ امنیت و سلامت شهروندان؛ ارتقاء توانایی همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی؛ بهبود ظرفیت توانایی ارائه خدمات اورژانسی و پشتیبانی در شرایط بحرانی	مطلوب	G1
	بهبود تدریجی توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در شهر با هدف حفظ امنیت و سلامت شهروندان؛ ارتقاء تدریجی توانایی همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی؛ بهبود تدریجی ظرفیت توانایی ارائه خدمات اورژانسی و پشتیبانی در شرایط بحرانی	روند کند	G2
	ادامه وضع موجود بستر نهادی	در آستانه بحران	G3
	فقدان برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در شهر با هدف حفظ امنیت و سلامت شهروندان؛ حادتر شدن وضعیت همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی؛ وخیم‌تر شدن ارائه خدمات اورژانسی و پشتیبانی در شرایط بحرانی	بحرانی	G4
عملکرد نهادی	توسعه برنامه عملیاتی جامع؛ توسعه سامانه اطلاع‌رسانی؛ توسعه سامانه مدیریت ریسک؛ توسعه طرح اضطراری؛ توسعه برنامه پیشگیری؛ توسعه برنامه بازسازی؛ توسعه مناسب برنامه توسعه پایدار	مطلوب	H1
	توسعه تدریجی برنامه عملیاتی جامع؛ توسعه و بهبود تدریجی سامانه اطلاع‌رسانی؛ توسعه نسبی و تدریجی سامانه مدیریت ریسک؛ توسعه تدریجی طرح اضطراری؛ توسعه تدریجی برنامه پیشگیری؛ توسعه و بهبود تدریجی برنامه بازسازی؛ تداوم توسعه تدریجی برنامه توسعه پایدار	روند کند	H2
	ادامه وضع موجود عملکرد نهادی	در آستانه بحران	H3
	عدم توسعه برنامه عملیاتی جامع؛ توسعه سامانه اطلاع‌رسانی؛ عدم توسعه سامانه مدیریت ریسک؛ عدم توسعه طرح اضطراری؛ عدم توسعه برنامه پیشگیری؛ عدم توسعه برنامه بازسازی؛ عدم توسعه برنامه توسعه پایدار	بحرانی	G4
ظرفیت مراقبت‌های پزشکی	بهبود ارتباط و هماهنگی با سایر نهادها؛ ارتقاء برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات پزشکی در شرایط بحران	مطلوب	I1
	ادامه وضع موجود ظرفیت مراقبت‌های پزشکی	ایستا	I2
	عدم ارتباط و هماهنگی با سایر نهادها؛ فقدان برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات پزشکی در شرایط بحران	بحرانی	I3
ظرفیت ارتباطی	ایجاد شبکه‌های ارتباطی مؤثر؛ ایجاد سامانه‌های ارتباطی مرکزی؛ بررسی و تعمیرات دوره‌ای تجهیزات ارتباطی نیروهای امدادی و مسئولان تاب‌آوری شهری	مطلوب	J1
	ادامه وضع موجود ظرفیت ارتباطی	ایستا	J2
	عدم ایجاد شبکه‌های ارتباطی مؤثر؛ عدم ایجاد سامانه‌های ارتباطی مرکزی؛ عدم بررسی و تعمیرات دوره‌ای تجهیزات ارتباطی نیروهای امدادی و مسئولان تاب‌آوری شهری	بحرانی	J3

Source: Authors, 2023

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

- محاسبه شبکه سیستم تاب‌آوری شهر خرم‌آباد

شبکه سیستم ابزار ساده‌ای برای تخمین و ارزیابی نقش مؤلفه‌ها در یک سیستم تحلیلی می‌باشد. ارزیابی مؤلفه یک مرحله آماده‌سازی پرکاربرد در فرآیند ساخت سناریوی واقعی است. رویه کلی برای آماده‌سازی شبکه سیستم، محاسبه مجموع تمامی تأثیرات اعمال‌شده از طرف یک مؤلفه (active sum) و محاسبه مجموع تمامی تأثیرات وارده بر یک مؤلفه (passive sum) است. روش CIB رویکرد مستقیمی برای این نوع تحلیل ارائه می‌کند. به‌عنوان سنجه‌ای از تأثیر مؤلفه A بر مؤلفه B، میانگین تمامی مقادیر مطلق در بخش قضاوت‌های مربوطه تعریف می‌شود. سپس مجموع کنش گر (فعال) یک مؤلفه با جمع تمامی تأثیرات در ردیف آن مؤلفه محاسبه می‌گردد. متقابلاً، مجموع کنش پذیر (غیرفعال) یک مؤلفه با جمع تمامی تأثیرات ستون یک مؤلفه محاسبه می‌گردد. با ترسیم تمامی مؤلفه‌ها در یک دیاگرام، مجموع غیرفعال بر روی محور مختصاتی x و مجموع فعال بر روی محور مختصاتی y، شبکه سیستم را ایجاد می‌کند.



شکل ۴. شبکه سیستم تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل

Source: Authors, 2023

مؤلفه‌های موجود در سمت چپ-بالا شکل (۴)، آن‌هایی هستند که قادرند سیستم را به‌طور مؤثری کنترل نمایند (مانند: بستر نهادی). مؤلفه‌هایی که در سمت راست-پایین شبکه سیستم قرار گرفته‌اند، به‌عنوان مؤلفه‌های وابسته محسوب می‌گردند که از سایر مؤلفه‌ها تبعیت نموده بدون این‌که تأثیر زیادی بر سیستم بگذارند (مانند: رونق ساخت‌وساز، زیرساخت‌های در معرض خطر، پتانسیل دسترسی و تخلیه و ظرفیت مراقبت‌های پزشکی). مؤلفه‌های قسمت راست-بالا، مؤلفه‌هایی هستند که تأثیر شدیدی بر شبکه سیستم می‌گذارند، و ضمناً تأثیر شدیدی را نیز می‌پذیرند. این نوع مؤلفه‌ها معمولاً با ظهور بالقوه رفتار پیچیده در شبکه سیستم مرتبط هستند (مانند: عملکرد نهادها، حکمروایی، استقلال نهادها، زیرساخت اینترنت و ظرفیت ارتباطی). شکل (۴) دیاگرام شبکه سیستم تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل را نشان می‌دهد.

- بررسی سناریوهای آیندهٔ تاب‌آوری خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل

برای ۱۰ عامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۳۶ وضعیت احتمالی متصور شد. از ترکیب ۳۶ وضعیت احتمالی،

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

تعداد ۳۳۱۷۷۶ سناریوی ترکیبی استخراج می‌گردد که شامل تمامی وضعیت‌های احتمالی آینده (ممکن، باورپذیر، محتمل و مطلوب)، پیشروی تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل است. سناریوهای ارائه‌شده به‌وسیلهٔ سناریوی ویزارد عبارت‌اند از: ۵ سناریو با سازگاری بالا، ۸۰۲ سناریو با سازگاری ضعیف و ۴۷۲ سناریوی ناسازگار. بر اساس نتایج، پنج سناریو احتمال وقوع بیشتری در تاب‌آوری شهری آیندهٔ خرم‌آباد در برابر سیل دارند. از بین پنج سناریو، سناریوی نخست وضعیت ایده‌آل و مطلوب (سناریوی پیش‌برنده)، سناریوی دوم سناریویی نسبتاً مطلوب و حالت بینابینی دارد و سناریوهای سه، چهار و پنج وضعیت بحرانی و نامطلوبی برای آیندهٔ وضعیت تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر سیل را نشان می‌دهد. شکل (۵) سناریو های با سازگاری قوی و وضعیت‌های احتمالی مربوط به هر عامل کلیدی در هر سناریو در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل را نشان می‌دهد.

Scenario No. 1	Scenario No. 2	Scenario No. 3	Scenario No. 4	Scenario No. 5
A: A1	A: A2	A: A3		
B: B1	B: B2	B: B3		B: B4
C: C1	C: C2	C: C3		C: C4
D: D1	D: D2	D: D3		
E: E1	E: E2	E: E3		E: E4
F: F1	F: F2	F: F3	F: F4	
G: G1	G: G2	G: G3		G: G4
H: H1	H: H2	H: H3	H: H4	
I: I1	I: I2	I: I3		
J: J1	J: J2	J: J3		

شکل ۵. تابلو سناریوهای با سازگاری قوی در آیندهٔ تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل

Source: Authors, 2023

جدول (۵) ارزش سازگاری مربوط به وضعیت‌های احتمالی هر یک از عوامل کلیدی مؤثر در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، بهبود وضعیت عملکرد نهادها در حوزه تاب‌آوری شهری، بیشترین ارزش سازگاری را در بین سایر وضعیت‌های احتمالی را دارد. عملکرد نهادهای شهری مانند شورای شهر، آتش‌نشانی، پلیس، اورژانس و بخش خدمات شهری در تاب‌آوری شهری نقش بسیار مهمی دارند. این نهادها با همکاری و هماهنگی برای حفظ امنیت و سلامت شهروندان در شرایط بحرانی تلاش می‌کنند و خدمات اورژانسی و پشتیبانی لازم را در اختیار شهروندان قرار می‌دهند. برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب بحران ها، ارا ئه آموزش های لازم به شهرو ندان در زمینه

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

تاب‌آوری شهری و رفتار در شرایط بحرانی نیز از وظایف این نهادها است. همچنین، همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی و توانایی ارائه خدمات اورژانسی در شرایط بحرانی از جمله عملکرد مهم این نهادها در تاب‌آوری شهری است. به‌طورکلی، عملکرد نهادهای شهری در تاب‌آوری شهری بسیار حائز اهمیت است و همکاری و هماهنگی بین این نهادها در برابر حوادث طبیعی و بحران‌ها می‌تواند به حفظ امنیت و سلامت شهروندان کمک شایانی کند.

برای بهبود عملکرد نهادهای شهری در شرایط بحرانی، باید یک برنامه عملیاتی جامع توسعه داده شود که شامل همکاری و هماهنگی با سایر نهادهای دولتی و غیردولتی، ارائه خدمات اورژانسی، آموزش و آگاهی، مانیتورینگ و پایش، بهبود زیرساخت‌ها، اجرای پروژه‌های سازه‌ای و برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب باشد؛ همچنین سازمان‌های شهری باید یک سامانه اطلاع‌رسانی توسعه دهند که شامل اطلاع‌رسانی درباره شرایط آب‌وهوا، پیش‌بینی بحران‌های سیلاب، راهنمایی‌های لازم در صورت بروز بحران و اطلاع‌رسانی درباره خدمات اورژانسی باشد.

جدول ۵. ارزش سازگاری مربوط به وضعیت‌های احتمالی تاب‌آوری شهر خرم‌آباد

عوامل کلیدی	وضعیت‌های احتمالی	ارزش سازگاری
عملکرد نهادها	توسعه برنامه عملیاتی جامع، توسعه سامانه اطلاع‌رسانی، توسعه سامانه مدیریت ریسک، توسعه طرح اضطراری، توسعه برنامه پیشگیری، توسعه برنامه بازسازی، توسعه مناسب برنامه توسعه پایدار	۱۱۲۸
ظرفیت ارتباطی	ایجاد شبکه‌های ارتباطی مؤثر، ایجاد سامانه‌های ارتباطی مرکزی و بررسی و تعمیرات دوره‌ای تجهیزات ارتباطی نیروهای امدادی و مسئولان تاب‌آوری شهری	۷۹۲
حکمروایی	بهبود مشارکت دادن شهروندان در پروژه‌ها، بهبود اجرای بی‌طرف و منصفانهٔ قوانین (حاکمیت قانون)، بهبود شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای آن‌ها، بهبود مسئولیت‌پذیری مسئولان و تصمیم‌گیرندگان در قبال اعمال و تصمیمات خود، بهبود جهت‌گیری توافقی (اتفاق آرا) جهت رساندن بیشترین نفع به جامعه، بهبود انصاف و دربرگیرندگی، بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندها و نهادها، بهبود پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها در قبال تصمیمات و اقدامات خود	۶۹۶
زیرساخت اینترنت	پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، ایجاد مراکز داده ایمن و توسعه استفاده از شبکه‌های بی‌سیم (استارلینک، بالن مخابراتی و ...) به دلیل مستقل بودن از زیرساخت شبکه‌های سیمی	۶۷۲
رونق ساخت‌وساز	توسعه شهر به سمت مناطق دور از خطر وقوع سیل، ایجاد طرح‌های شهری برای ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و حوادث طبیعی دیگر، استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی	۶۴۸
استقلال نهادها	توسعه نهادهای مستقل و قوی (توسعه ساختار سازمانی، افزایش تخصص و مهارت کارکنان، افزایش بودجه و منابع مالی و افزایش نظارت و کنترل بر فعالیت‌های سازمان)، افزایش شفافیت در فعالیت‌ها و شناوری در تصمیم‌گیری نهادها	۶۲۴
پتانسیل دسترسی و تخلیه	تهیه نقشه‌های دقیق از مناطق پرجمعیت و ترافیک شهری برای تسهیل در تخلیه سریع	۶۰۰
بستر نهادی	بهبود توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در شهر با هدف حفظ امنیت و سلامت شهروندان، ارتقاء توانایی همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی و بهبود ظرفیت توانایی ارائه خدمات اورژانسی و پشتیبانی در شرایط بحرانی	۵۷۶
ظرفیت مراقبت‌های پزشکی	بهبود ارتباط و هماهنگی با سایر نهادها و ارتقاء برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات پزشکی در شرایط بحران	۴۵۶
زیرساخت‌های در معرض خطر	تقویت زیرساخت‌های شهری، استفاده از سامانه‌های مدیریت آب و سیلاب برای کنترل حجم آب و جلوگیری از وقوع سیل	۴۳۲

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

Source: Authors, 2023

- مقایسه تأثیرات پشتیبان و متناقض عوامل سناریو

ارزیابی سازگاری یک مؤلفه با مقایسه تأثیرات پشتیبان و تأثیرات متناقض بر روی متغیر انتخاب‌شده‌ی هر مؤلفه، تأیید می‌شود. این تأثیرات بر روی مؤلفه انتخاب‌شده در دیاگرام‌های تأثیر نمایش داده می‌شوند. در حالتی که یک سناریو سازگار باشد، فهرست تأثیرات پشتیبان و متناقض بر متغیر انتخابی (فهرست مثبت و منفی) با فهرست‌های مربوط به مابقی متغیرهای همان مؤلفه مقایسه می‌شود. بر طبق اصول تأثیر متقابل متوازن[1] سازگاری در صورتی تأیید می‌شود که هیچ یک از متغیرهای دیگر دارای فهرست مثبت و منفی بهتری نسبت به متغیر انتخابی (که با جمع تأثیرات اندازه‌گیری شده است) نباشد. اما در حالتی که سناریو ناسازگار باشد، فهرست مثبت و منفی متغیر انتخابی با فهرست مربوطه‌ی متغیر جایگزین همان مؤلفه که نشان‌دهنده توازن بهتری از مثبت و منفی است، متضاد می‌باشد؛ ازاین‌رو سازگاری فرض سناریو برای مؤلفه مربوطه تأیید نمی‌شود.

بر اساس نتایج، عامل کلیدی (A)، (پتانسیل دسترسی و تخلیه)، بالانس اثر مربوط به پتانسیل دسترسی و تخلیه (۴۵۶-، ۷۲- و ۵۲۸+) می‌باشد، امتیاز پتانسیل دسترسی و تخلیه در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۵۲۸+ است. در داخل تعادل اثر این عامل هیچ امتیازی بالاتر از این وضعیت وجود ندارد؛ بنابراین در فرض "پتانسیل دسترسی و تخلیه: تهیه نقشه‌های دقیق از مناطق پرجمعیت و ترافیک شهری برای تسهیل در تخلیه سریع" یک سازگاری نسبی وجود دارد، این سازگاری نسبی توسط شش سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود. شش فرض که به‌صورت قوی در جهت مطلوب پتانسیل دسترسی و تخلیه را حمایت می‌کنند عبارت‌اند از: H1 (+120), B1 (+112), G1 (+88), F1 & D1 (+72) & E1 (+64)؛

بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با فرض "پتانسیل دسترسی و تخلیه: تهیه نقشه‌های دقیق از مناطق پرجمعیت و ترافیک شهری برای تسهیل در تخلیه سریع" نیستند. به‌طور خلاصه، این فرض نمره ۵۲۸ را نشان می‌دهد.

در عامل کلیدی حکمروایی (B)، فرض بهبود مشارکت دادن شهروندان در پروژه‌ها، بهبود اجرای بی‌طرف و منصفانهٔ قوانین (حاکمیت قانون)، بهبود شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای آن‌ها، بهبود مسئولیت‌پذیری مسئولان و تصمیم‌گیرندگان در قبال اعمال و تصمیمات خود، بهبود جهت‌گیری توافقی (اتفاق آرا) جهت رساندن بیشترین نفع به جامعه، بهبود انصاف و دربرگیرندگی، بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندها و نهادها، بهبود پاسخگویی سازمان‌ها و نهادها در قبال تصمیمات و اقدامات خود انتخاب شده است. بالانس اثر مربوط به حکمروایی (۴۴۱-، ۲۸۵-، ۱۵+ و ۷۱۱+) می‌باشد، امتیاز حکمروایی در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۷۱۱+ می‌باشد. این فرض توسط پنج سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود. پنج فرض که به‌صورت قوی در جهت مطلوب حکمروایی را حمایت و پشتیبانی می‌کنند عبارت‌اند از: E1 (+168), G1 (+147), H1 (+138), C1 & J1 (+129)؛

بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

در عامل کلیدی زیرساخت اینترنت (C)، فرض پشتیبانی از ارتباطات بین‌المللی، ایجاد مراکز داده ایمن و توسعه استفاده از شبکه‌های بی‌سیم (استارلینک، بالن مخابراتی و ...) به دلیل مستقل بودن از زیرساخت شبکه‌های سیمی انتخاب گردیده است. بالانس اثر مربوط به زیرساخت اینترنت (۴۸۰-، ۲۸۸-، ۴۸+ و ۷۲۰+) می‌باشد، امتیاز زیرساخت اینترنت در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۷۲۰+ می‌باشد. این فرض توسط

[1] Cross-Impact Balance (CIB)

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

شش سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، این شش فرض عبارت‌اند از: B1, F1, G1 & J1 (+129), E1 (+105) & H1 (+99)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

در عامل کلیدی زیرساخت‌های در معرض خطر (D)، فرض تقویت زیرساخت‌های شهری، استفاده از سامانه‌های مدیریت آب و سیلاب برای کنترل حجم آب و جلوگیری از وقوع سیل انتخاب شده است. بر اساس نتایج بالانس اثر مربوط به زیرساخت‌های معرض خطر (۳۳۶-، ۴۸- و ۳۸۴+) می‌باشد، امتیاز زیرساخت‌های در معرض خطر در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۳۸۴+ می‌باشد. این فرض توسط چهار سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، این چهار فرض عبارت‌اند از: H1 (+120), B1 (+104), E1 & G1 (+80)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

در عامل کلیدی استقلال نهادها (E)، فرض توسعه نهادهای مستقل و قوی، افزایش شفافیت در فعالیت‌ها و شناوری در تصمیم‌گیری نهادها انتخاب شده است. بالانس اثر مربوط به زیرساخت اینترنت (۴۲۹-، ۲۴۹-، ۲۷+ و ۶۵۱+) می‌باشد، امتیاز استقلال نهادها در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۶۵۱+ می‌باشد. این فرض توسط پنج سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، که عبارت‌اند از: H1 (+135), B1, C1, G1 & J1 (+129)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با فرض توسعه نهادهای مستقل و قوی، افزایش شفافیت در فعالیت‌ها و شناوری در تصمیم‌گیری نهادها نیستند.

در عامل کلیدی رونق ساخت‌وساز (F)، فرض توسعه شهر به سمت مناطق دور از خطر وقوع سیل، ایجاد طرح‌های شهری برای ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و حوادث طبیعی دیگر و استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت ساختمان‌ها در برابر حوادث طبیعی انتخاب شده است. بالانس اثر مربوط به رونق ساخت‌وساز (۵۹۷-، ۳۴۵-، ۱۴۷+ و ۷۹۵+) می‌باشد، امتیاز رونق ساخت‌و ساز در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۷۹۵+ می‌باشد. این فرض توسط هفت سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، که عبارت‌اند از: H1 (+135), C1 & G1 (+129), B1 (+123), J1 (+117), E1 (+93) & I1 (+90)؛ بنابراین هیچ کدام از عناصر سناریو در تضاد با فرض توسعه شهر به سمت مناطق دور از خطر وقوع سیل، ایجاد طرح‌های شهری برای ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و حوادث طبیعی دیگر و استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ساخت‌وساز به‌منظور افزایش مقاومت در برابر حوادث طبیعی نیستند.

در عامل کلیدی بستر نهادی (G)، فرض بهبود توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در شهر با هدف حفظ امنیت و سلامت شهروندان، ارتقاء توانایی همکاری و هماهنگی بین نهادهای مختلف در برابر حوادث طبیعی و بهبود ظرفیت توانایی ارائه خدمات اورژانسی و پشتیبانی در شرایط بحرانی انتخاب گردیده است. بالانس اثر مربوط به بستر نهادی (۴۱۷-، ۲۳۷-، ۳۹+ و ۶۱۵+) می باشد، امتیاز بستر نهادی در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۶۱۵+ می‌باشد. این فرض توسط پنج سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، که عبارت‌اند از: B1, C1, E1 & J1 (+129) & H1 (+99)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

در عامل کلیدی عملکرد نهادی (H)، فرض توسعه برنامه عملیاتی جامع، توسعه سامانه اطلاع‌رسانی، توسعه سامانه مدیریت ریسک، توسعه طرح اضطراری، توسعه برنامه پیشگیری، توسعه برنامه بازسازی، توسعه مناسب برنامه توسعه پایدار انتخاب شده است. بالانس اثر مربوط به عملکرد نهادی (۷۷۱-، ۴۴۷-، ۴۵+ و ۱۱۷۳+) می‌باشد، امتیاز عملکرد نهادی در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۱۱۷۳+ می‌باشد. این فرض توسط نه سناریو حمایت و پشتیبانی می شود، که عبارت‌اند از: A1 & D1 (+135), B1, C1, E1, F1, G1, I1 & J1

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

(129+)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

در عامل کلیدی ظرفیت مراقبت‌های پزشکی (I)، فرض بهبود ارتباط و هماهنگی با سایر نهادها و ارتقاء برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات پزشکی در شرایط بحران انتخاب گردیده است. بالانس اثر مربوط به ظرفیت مراقبت‌های پزشکی (۳۴۴-، ۵۶- و ۴۰۰+) می‌باشد، امتیاز ظرفیت مراقبت‌های پزشکی در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۴۰۰+ می‌باشد. این فرض توسط پنج سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، که عبارت‌اند از: B1 (+64), G1 (+88), D1, E1 & H1 (+120)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با فرض بهبود ارتباط و هماهنگی با سایر نهادها و ارتقاء برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات پزشکی در شرایط بحران نیستند.

در عامل کلیدی ظرفیت ارتباطی (J)، فرض ایجاد شبکه‌های ارتباطی مؤثر، ایجاد سامانه‌های ارتباطی مرکزی و بررسی و تعمیرات دوره‌ای تجهیزات ارتباطی نیروهای امدادی و مسئولان تاب‌آوری شهری انتخاب شده است. بالانس اثر مربوط به ظرفیت ارتباطی (۵۵۲-، ۱۲۰- و ۶۷۲+) می‌باشد، امتیاز ظرفیت ارتباطی در تاب‌آوری شهر خرم‌آباد ۶۷۲+ می‌باشد. این فرض توسط شش سناریو حمایت و پشتیبانی می‌شود، این شش فرض عبارت‌اند از: B1, C1, E1 & H1 (+88) & F1 (+104), G1 (+120)؛ بنابراین هیچ‌کدام از عناصر سناریو در تضاد با این فرض نیستند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

"ایجاد شهرها و سکونتگاه‌های انسانی ایمن، تاب‌آور، پایدار و فراگیر" یکی از ۱۷ آرمان جهانی است که به‌عنوان طرح مشترک برای صلح و رفاه امروز و آینده مردم و کره زمین طراحی شده است. آرمان‌های توسعه پایدار، فراخوانی جهانی است که برای اقدام در راستای محافظت از محیط‌زیست و اقلیم کره زمین، پایان بخشیدن به فقر و حصول اطمینان از اینکه مردم در همه جا می‌توانند از صلح و رفاه بهره‌مند گردیده و در هنگام بروز سوانح طبیعی در مکان‌های امن و ایمن سکونت داشته باشند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که شهر خرم‌آباد نیز مانند سایر شهرهای دره‌ای منحصربه‌فرد جهان نیاز به تقویت ظرفیت‌ها و تاب‌آور نمودن خود در برابر سیل دارد. تاب‌آوری شهری به معنی توانایی یک جامعه برای جذب، بازیابی، انطباق، آماده‌سازی و برنامه‌ریزی و سازگاری موفقیت‌آمیزتر با رویدادهای نامطلوب واقعی یا بالقوه به‌موقع و کارآمد، از جمله بازسازی و بهبود عملکردها و ساختارهای اساسی است، که از طریق بهبود زیرساخت‌ها، بهبود حکمروایی، بهبود عملکرد نهادها، مشارکت شهروندان، بهبود پتانسیل تخلیه و دسترسی و... به وجود می‌آید. در صورت تداوم وضع موجود، آینده شهر خرم‌آباد با توجه به تغییرات اقلیمی با خطرات جبران‌ناپذیری مواجه خواهد شد و تاب‌آوری کنونی شهر خرم‌آباد جوابگوی مسائل ناشی از سیل نخواهد بود. در نظر گرفتن سناریوها و تحقق تاب‌آوری شهری در شهر خرم‌آباد منجر به آینده مطلوب در این شهر می‌شود. با توجه به سناریوهای به‌دست‌آمده از نرم‌افزار ویزارد، با انتخاب فرض‌های مناسب و استفاده از سناریوهای حمایتی، شهر خرم‌آباد می‌تواند در زمینه تاب‌آوری در برابر سیل و بهبود کیفیت محیط‌زیست پیشرفت کند. با انتخاب سناریوهای مطلوب و اجرای طرح‌های شهری مقاوم در برابر سیل و استفاده از منابع تجدید پذیر، شهر خرم‌آباد می‌تواند به یک شهر پایدار و مقاوم تبدیل شود. در نتیجه، با توجه به اینکه شهر خرم‌آباد به‌عنوان مرکز استان لرستان و با موقعیت جغرافیایی مستعد، امکانات و پتانسیل‌های بالایی برای تبدیل‌شدن به یک شهر پایدار و مقاوم دارد. با اجرای برنامه‌های مناسب و هماهنگی بین سازمان‌ها و جامعه، می‌توان به‌سوی این هدف حرکت کرد.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

بررسی مطالعات پیشین مشخص نمود؛ هرچند در حوزه آینده‌پژوهی تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی مطالعاتی وجود دارد لیکن در حوزه آینده‌نگاری بیشتر مطالعات در زمینه شناسایی پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری بوده و کم‌تر به سناریونگاری تاب‌آوری توجه شده است، در صورتی که برای ساختن آینده‌ای مطلوب باید به سناریونگاری تاب‌آوری توجه نمود؛ زیرا بدون در نظر گرفتن آینده های محتمل و مطلوب، دستیابی به شهر های تاب‌آور ممکن نخواهد بود. در این راستا با نگاهی اندک به مطالعات موجود در حوزه سناریونگاری تاب‌آوری شهرها در برابر مخاطرات محیطی، مشخص گردید در بیشتر مطالعات همچون سعیدی و همکاران (۱۴۰۰)، ابدالی و همکاران (۱۴۰۱) به تحلیل و شناسایی شاخص‌ها، معیارها و پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار تاب‌آوری شهری پرداخته شده است و هنوز در سناریونگاری تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات محیطی، مطالعات زیادی به جز چند مورد از جمله کاظمی (۱۳۹۸) و سالاری گنج‌آباد و همکاران (۱۴۰۲) انجام نگرفته است.

این مطالعه با مطالعات پیشین، دارای تفاوت‌هایی است؛ مطالعات پیشین (بجز مطالعات کاظمی، ۱۳۹۸ و سالاری گنج-آباد و همکاران، ۱۴۰۲) بدون توجه به سناریونگاری و ارائه سناریوهای محتمل و مطلوب، به تحلیل فضایی و شناسایی شاخص‌ها، معیارها و پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار تاب‌آوری پرداخته‌اند، اما در این مطالعه علاوه بر شناسایی پیشران‌های کلیدی، مؤثر بر تاب‌آوری به ارائه شیکه سیستم تاب‌آوری و سناریوهای محتمل و مطلوب آینده تاب‌آوری پرداخته شده است و می‌توان گفت این مطالعه چه در روش‌شناسی و چه در تجزیه‌وتحلیل اطلاعات در نوع خود خاص بوده و دارای نوآوری است. این مطالعه جز اولین مطالعاتی است که با روش اکتشافی سناریوهای محتمل آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد در برابر مخاطره سیل را معین کرده و سناریوهای مطلوب آینده تاب‌آوری شهر خرم‌آباد را تعیین نموده است.

- تقدیر و سپاسگزاری

این مقاله از رساله دوره دکتری تخصصی آقای دکتر یعقوب ابدالی دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تهران، با راهنمایی مشترک دکتر حسین حاتمی‌نژاد و دکتر سعید زنگنه شهرکی و مشاوره مشترک دکتر احمد پوراحمد و دکتر محمد سلمانی استخراج شده است.

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر صمیمانه خود را از تمام کسانی که ما را در انجام و ارتقای کیفی این پژوهش یاری دادند را به عمل آورند.

فهرست منابع

Abdali, Y., Hataminejad, H., Zanganeh Shahraki, S., Pourahmad, A., & Salmani, M. (2022). Analysis of Urban Resilience Indicators against Flood Risk with a Futuristic Approach (A Case Study of Khorramabad). Journal of Iran Futures Studies, 7(1), 1-26. (In Persian).

Afzali, M., Abdali, Y., & Heydari, A. (2021). Physical-Spatial Analysis of Khorramabad City Using Urban Intelligence Growth Indices. Research and Urban Planning, 11(43), 35-50. (In Persian).

Ahmed, A. S. (2004). Resistance and control in Pakistan. Routledge.

Asadzadeh, A., Kötter, T., & Zebardast, E. (2015). An augmented approach for measurement of disaster resilience using connective factor analysis and analytic network process (F'ANP) model. International Journal of Disaster Risk Reduction, 14, 504-518.

Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. Natural hazards, 41, 283-295.

Berkes, F., & Jolly, D. (2002). Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. Conservation ecology, 5(2).

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

Framework, A. C. R. (2015). 100 Resilient Cities. The Rockefeller Foundation: New York, NY, USA.

Ganor, M., & Ben-Lavy, Y. U. L. I. (2003). Community resilience: Lessons derived from Gilo under fire. Journal of Jewish Communal Service, 79(2/3), 105-108.

Gleeson, B. (2013). Resilience and its discontents. University of Melbourne, Melbourne Sustainable Society Institute.

Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., & Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. Nature climate change, 3(9), 802-806.

Hillier, J. (2011). Strategic navigation across multiple planes: Towards a Deleuzean-inspired methodology for strategic spatial planning. The Town Planning Review, 503-527.

Holling, C. S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. Engineering within ecological constraints, 31(1996), 32.

Hosseinioon, S. (2015). Resilience Versus Formalisation in the Informal City: Case Study, the City of Golestan (Doctoral dissertation, University of Melbourne, Faculty of Architecture, Building and Planning).

Kazemi, N. (2019). Developing Earthquake Resiliency Scenarios based on Rural-Urban Linkages (Case Study: Shemiranat, Damavand and Firouzkoh). Journal of Housing and Rural Environment, 38(166), 137-152. (In persian).

Kimhi, S., & Shamai, M. (2004). Community resilience and the impact of stress: Adult response to Israel's withdrawal from Lebanon. Journal of community psychology, 32(4), 439-451.

Masozera, M., Bailey, M., & Kerchner, C. (2007). Distribution of impacts of natural disasters across income groups: A case study of New Orleans. Ecological economics, 63(2-3), 299-306.

Mayunga, J. S. (2009). Measuring the measure: A multi-dimensional scale model to measure

Burton, C. G. (2012). The Development of Metrics for Community Resilience to Natural Disasters. Diss. University of South Carolina, https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2.

C40 cities baseline and opportunities, http://issuu.com/c40cities/docs/c40_climate_action_in_megacities, (2014).

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what? Ecosystems, 4, 765-781.

Coles, E., & Buckle, P. (2004). Developing community resilience as a foundation for effective disaster recovery. Australian Journal of Emergency Management, the, 19(4), 6-15.

Cutter, S. L., Ash, K. D., & Emrich, C. T. (2014). The geographies of community disaster resilience. Global environmental change, 29, 65-77.

Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global Environmental Change, 18(4), 598–606.

Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. Journal of homeland security and emergency management, 7(1).

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. Global environmental change, 16(3), 253-267.

Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. Ecology and society, 15(4).

Folke, C., Colding, J., & Berkes, F. (2003). Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems. Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change, 9(1), 352-387.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

rockefellerfoundation.org/app/uploads/2016 0201132303/CRI-Revised-Booklet1. Pdf

Saeedi, J., Firoozi, M. A., Mohammadi Dehcheshmeh, M., & Shamsaei Zafarghandi, F. (2021). Case Study: Abadan and Khorramshahr Cities. The Journal of Spatial Planning, 25(4), 1-43. (In persian).

Safiah Yusmah, M. Y., Bracken, L. J., Sahdan, Z., Norhaslina, H., Melasutra, M. D., Ghaffarianhoseini, A., ... & Shereen Farisha, A. S. (2020). Understanding urban flood vulnerability and resilience: a case study of Kuantan, Pahang, Malaysia. Natural Hazards, 101(2), 551-571.

Salari Ganjabad, F., Heydari Tashekaboud, A., & Asadi, R. (2022). Analysis the Urban Resilience Scenarios with Emphasis on Whater crisis in the Jiroft City. Journal of Geography and Regional Development. (In persian).

Shaw, K. (2012). The rise of the resilient local authority. Local Government Studies, 38(3), 281-300.

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.

Verrucci, E., Rossetto, T., Twigg, J., & Adams, B. J. (2012). Multi-disciplinary indicators for evaluating the seismic resilience of urban areas. In Proceedings of 15th world conference earthquake engineering, Lisbon.

Walker, B., & Salt, D. (2012a). Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Island press.

Walker, B., & Salt, D. (2012b). Resilience practice: building capacity to absorb disturbance and maintain function. Island press.

Wilkinson, C. (2012). Social-ecological resilience: Insights and issues for planning theory. Planning theory, 11(2), 148-169.

Xu, Y. Y., Li, G., Cui, S. H., Xu, Y., Pan, J., Tong, N., & Zhu, Y. (2018). Review and community disaster resilience in the US Gulf Coast region. Texas A&M University.

Moghadas, M., Asadzadeh, A., Vafeidis, A., Fekete, A., & Kötter, T. (2019). A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran. International journal of disaster risk reduction, 35, 101069.

Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. American journal of community psychology, 41, 127-150.

Obrist, B., Pfeiffer, C., & Henley, R. (2010). Multi-layered social resilience: A new approach in mitigation research. Progress in development studies, 10(4), 283-293.

Pashazadeh, A., & Yazdani, M. H. (2020). Recognition of key Propellers in Ardebil city resistance. Geography (Regional Planning), 10(1), 111-129. (In persian).

Paton, D. (2006). Disaster resilience: integrating individual, community, institutional and environmental perspectives. Disaster resilience: An integrated approach, 320.

Pfefferbaum, B., Pfefferbaum, R. L., & Van Horn, R. L. (2015). Community resilience interventions: Participatory, assessment-based, action-oriented processes. American Behavioral Scientist, 59(2), 238-253.

Porter, L., & Davoudi, S. (2012). The politics of resilience for planning: A cautionary note. Planning theory and practice, 13(2), 329-333.

PWC. (2013). World in 2050. Long-Term Growth Projections. PWC.

Renschler, C. S., Frazier, A. E., Arendt, L. A., Cimellaro, G. P., Reinhorn, A. M., & Bruneau, M. (2010). Developing the 'PEOPLES'resilience framework for defining and measuring disaster resilience at the community scale. In Proceedings of the 9th US national and 10th Canadian conference on earthquake engineering (pp. 25-29). Canada Toronto.

Rockefeller, ARUP, City Resilience Index, (2015) https://assets.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]

perspective on resilience science: From ecological theory to urban practice. Acta Ecologica Sinica, 38(15), 5297-5304.

[Downloaded from gsma.lu.ac.ir on 2025-04-16]