



Journal of Urban Environmental Planning and Development

Vol 5, No 17, Spring 2025

p ISSN: 2981-0647 - e ISSN: 2981-1201

Journal Homepage: <https://sanad.iau.ir/journal/juep/>

Research Paper

Spatial Distribution Pattern of Urban Vulnerability and Resilience to Climate Change (Case Study: Urmia City)

Saeed Sabri: Department of Geography and Urban Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran

Bakhtyar Ezatpanah*: Department of Geography and Urban Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran.

Ebrahim Taghavi: Department of Geography and Urban Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran

Received: 2024/06/22 PP 1-12 Accepted: 2024/09/26

Abstract

Climate change is an undeniable reality whose consequences vary depending on the geographical area and social, economic, and political conditions. The extraction of surface and underground water resources has been one of the factors contributing to climate change, particularly the drought phenomenon over the past decade. The high environmental, economic, and social damages resulting from the implementation of large-scale agricultural and industrial projects, along with the irreparable consequences of climate change and drought, have seriously endangered the ecosystem and social and economic life of this basin and, ultimately, the settlements around it. This research aims to assess the vulnerability and resilience of Urmia city to climate change. This research is applied in terms of its objective and descriptive-analytical and contextual in terms of its methodology. Spatial analysis, aided by GIS, has been employed in this research. The results of the study show that urban vulnerability or resilience has specific patterns, and various regions experience different levels of vulnerability due to social, economic, and physical differences. Spatial analyses indicate that southern and western neighborhoods are more vulnerable due to their marginality and limited access to urban services, whereas central and northern neighborhoods are less vulnerable due to their better access. These results can help planners focus on neighborhoods with high vulnerability and provide appropriate solutions to reduce vulnerability and improve resilience.

Keywords: *Climate Change, Resilience, Geographic Information System, Urmia City.*



Citation: Sabri, S., Ezatpanah, B., Taghavi, E. (2025). **Spatial Distribution Pattern of Urban Vulnerability and Resilience to Climate Change (Case Study: Urmia City)**, *Journal of Urban Environmental Planning and Development*, 5(17), 1-12.



© The Author(s) **Publisher:** Islamic Azad University of Shiraz

DOI:

*. **Corresponding author:** Bakhtyar Ezatpanah, **Email:** 3849532046@iau.ir, **Tel:** +989143013244

Extended Abstract

Introduction

Cities have always been the breeding ground for innovation and creativity. As Munford points out, the primary relationships in cities are the basis for social innovation and creativity in urban life. A creative city must be culturally, socially, economically, and environmentally dynamic, and this requires the exploitation of diverse capabilities and the creation of public spaces, as well as economic and cultural opportunities. In this way, the urban development strategy document can significantly contribute to the realization of a creative city by determining priorities, developing cultural and artistic spaces, creating job opportunities, and enhancing public and environmental transportation systems. Shahrekord, with its strategic geographical location, mountainous and semi-humid climatic conditions, and spatial influence from the mother city of Isfahan, has significant potential for development. However, field observations in recent years and analysis of development documents, including the city's master plan, indicate that the city has faced serious structural and functional challenges in social, economic, and environmental dimensions, which are the main pillars of sustainable urban development. Field evidence emphasizes that the continuation of the current trend, without a fundamental revision of planning approaches and tools, will make it impossible to achieve sustainable development in Shahrekord, and makes the necessity of formulating and implementing urban development strategies (CDS) with a new approach, especially with an emphasis on the concept of the creative city, more apparent than ever. Combining urban development strategies with the creative city approach can serve as a transformative paradigm, leading to significant improvements in urban development processes.

Methodology

This study has an applied-theoretical nature from the perspective of its purpose and employs a combined approach of description and analysis in its methodology. The present study was designed and implemented in two main stages. The first stage involved identifying and understanding the problem, while the second stage entailed interpreting and analyzing the data. In the identification stage, data collection

methods included document studies, reviewing library resources, and conducting surveys and interviews. Qualitative data were collected through open-ended questionnaires, semi-in-depth interviews, and reviewing relevant documents, while quantitative data were analyzed numerically using the Delphi questionnaire weighting method. The study population consisted of 18 experts familiar with the principles of strategic planning and urban planners who were selected through purposive sampling. Identifying the sources of supply in a city is considered a vital stage in the urban planning process. In this regard, the second stage of the research employed interpretive structural modeling (ISM) as a systematic and efficient method to analyze and understand the complex relationships between urban variables.

Results and discussion

In order to explain the process model of presenting key components in the formulation of the Shahrekord Development Strategy Document with a Creative City Approach, we can point to strategic dimensions and concepts that, in the form of a comprehensive and integrated framework, provide the possibility of improving the quality of life, competitiveness, and urban sustainability. This model is based on dimensions such as livability, competitiveness, bankability, competent management and governance, innovation and technology, environmental sustainability, strengthening the local community, and increasing attractiveness and creativity. Each of these dimensions, considering the related strategic concepts of tolerance, talent, and technology, has been designed in such a way that it not only meets the basic needs of residents but also prepares the ground for creating a creative, sustainable, and competitive city. In the livability dimension, meeting the basic needs of residents, including housing, health, and education, is considered the main axis. In the competitiveness dimension, creating a suitable environment for investment, business, and employment is a key consideration. The banking dimension, which focuses on establishing financial infrastructure and offering financial resources for urban development and investment projects, is regarded as one of the key pillars of the process model. In the good management and governance dimension, establishing transparent and accountable management systems that

include community participation in decision-making is considered as one of the key goals. In the innovation and technology dimension, utilizing new technologies to improve urban services and facilitate communication between residents and urban management is considered. In the environmental sustainability dimension, ensuring the preservation of natural resources and reducing pollution with an emphasis on sustainable development and green projects is considered as one of the main goals. In strengthening the local community dimension, creating local organizations and fostering cultural and social identity are considered key to increasing participation and social solidarity. Finally, in the increasing attractiveness and creativity dimension, empowering the creative class and promoting art, culture, and creativity are considered part of urban identity. Considering these strategic dimensions and concepts, it can be said that compiling a Shahrekord development strategy document with a creative city approach necessitates a comprehensive and integrated examination of all these components.

Conclusion

The development strategy document for Shahrekord, with a creative city approach, requires the design and implementation of a process model that explains the key components of urban development in a coherent and integrated framework. Such models not only

enhance the quality of life for residents but also strengthen the city's cultural, social, and economic identity, providing the necessary foundation for sustainable development. The main components of urban development are divided into several parts, each of which can be effective in improving the overall situation of the city and its residents. Liveability, competitiveness, project financing, effective management with an emphasis on transparency and accountability, and technological innovation. Environmental sustainability, strengthening the local community, and increasing creative attractiveness are influential dimensions of urban development. Modeling successful global experiences in cities such as Copenhagen in the field of social housing, Austin in entrepreneurial innovation, Singapore in an advanced financial system, Helsinki in participatory governance, Seoul in advanced information technology, Freiburg in environmental sustainability, Melbourne in social solidarity, and Barcelona in socio-cultural attractiveness can help expand these components in Shahrekord and transform it into a successful model of urban development. Ultimately, achieving these long-term goals requires close cooperation among the government, society, and the private sector to continue synthesizing existing perspectives and resources, ultimately achieving sustainable success



فصلنامه برنامه ریزی و توسعه محیط شهری

دوره 5، شماره 17، بهار 1404

شاپا چاپی: 2981-0647 شاپا الکترونیکی: 2981-1201

Journal Homepage: <https://sanad.iau.ir/journal/juep/>

مقاله پژوهشی

الگوی توزیع فضایی میزان آسیب پذیری و تاب آوری شهری در برابر تغییرات اقلیمی (مطالعه موردی: شهر ارومیه)

سعید صبری: گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
بختیار عزت پناه*: گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران
ابراهیم تقوی: گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

دریافت: 1403/04/02 صص 12-1 پذیرش: 1403/07/05

چکیده

تغییر اقلیم واقعی غیرقابل انکار است که تبعات آن بسته به محدوده جغرافیایی و شرایط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی متفاوت است. برداشت منابع آبی سطحی و زیرزمینی خود یکی از عوامل بروز تغییر اقلیم بخصوص پدیده خشکسالی طی یک دهه اخیر بوده است. خسارت های زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی زیاد ناشی از اجرای پروژه های کلان مقیاس کشاورزی و صنعتی، به همراه پیامدهای جبران ناپذیر تغییر اقلیم و خشکسالی، اکوسیستم و حیات اجتماعی و اقتصادی این حوضه و نهایتاً سکونتگاه های پیرامون آن را با مخاطره جدی روبه رو کرده است. هدف این پژوهش ارزیابی میزان آسیب پذیری و تاب آوری شهر ارومیه در برابر تغییرات اقلیمی است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش شناختی توصیفی - تحلیلی و زمینه ای است. برای انجام این پژوهش از تحلیل فضایی به کمک GIS استفاده شده است. نتایج بررسی نشان می دهد که عدم تاب آوری یا آسیب پذیری شهری الگوهای خاصی دارد و مناطق مختلف به دلیل تفاوت های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی، سطوح متفاوتی از آسیب پذیری را تجربه می کنند. تحلیل های فضایی نشان می دهد محلات جنوبی و غربی به دلیل حاشیه ای بودن و ضعف در دسترسی به خدمات شهری، آسیب پذیری بیشتری دارند، در حالی که محلات مرکزی و شمالی به دلیل دسترسی بهتر، کمتر آسیب پذیرند. این نتایج می تواند به برنامه ریزان کمک کند تا روی محلات با آسیب پذیری بالا تمرکز کنند و راهکارهای مناسبی برای کاهش آسیب پذیری و بهبود تاب آوری ارائه دهند.

واژه های کلیدی: تغییر اقلیم، تاب آوری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر ارومیه.

استناد: صبری، سعید؛ عزت پناه، بختیار و تقوی، ابراهیم (1404). الگوی توزیع فضایی میزان آسیب پذیری و تاب آوری شهری در

برابر تغییرات اقلیمی (مطالعه موردی: شهر ارومیه)، فصلنامه برنامه ریزی و توسعه محیط شهری، 5(17)، 1-12.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز

© نویسندگان



DOI:

مقدمه

تغییرات اقلیمی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن بیست و یکم، تأثیرات گسترده‌ای بر محیط‌زیست، اقتصاد و جامعه داشته است. شهرها به دلیل تراکم جمعیت، زیرساخت‌های پیچیده و وابستگی به منابع طبیعی، به طور ویژه تحت تأثیر این پدیده قرار می‌گیرند. افزایش دما، تغییر در الگوهای بارش، افزایش فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب‌وهوایی و افزایش سطح دریاهای از جمله پیامدهای تغییر اقلیم هستند که شهرها را با چالش‌های جدی مواجه کرده‌اند. بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴، تغییرات اقلیمی علاوه بر تأثیرگذاری بر تاب‌آوری شهرها، موجب دگرگونی در الگوهای استقرار جمعیتی و سکونتگاهی نیز می‌شود. این موضوع نیازمند بررسی دقیق و ارائه راهکارهای عملی برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری شهری است. شهرها به دلیل پدیده جزایر گرمایی شهری^۱ با افزایش دما مواجه هستند که این امر منجر به افزایش مصرف انرژی برای خنک‌سازی، کاهش کیفیت هوا و افزایش خطرات سلامتی می‌شود (Oke et al, 2021: 45). علاوه بر این، رویدادهای شدید آب‌وهوایی مانند سیل‌ها، طوفان‌ها و خشکسالی‌ها به طور فزاینده‌ای شهرها را تحت تأثیر قرار داده‌اند. این رویدادها می‌توانند باعث تخریب زیرساخت‌ها، اختلال در خدمات شهری و جابجایی جمعیت شوند (UNDRR, 2022: 12). شهرهای ساحلی نیز با خطر افزایش سطح دریا مواجه هستند که این موضوع می‌تواند منجر به غرقاب شدن زمین‌ها، از دست دادن دارایی‌ها و جابجایی اجباری جمعیت شود. بر اساس گزارش‌های اخیر، تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در شهرهای ساحلی در معرض خطر سیلاب و جابجایی قرار خواهند گرفت (IPCC, 2023: 67). همچنین، تغییرات در الگوهای بارش و افزایش تخیخ ناشی از افزایش دما، منجر به کمبود آب و خشکسالی در بسیاری از مناطق شهری شده است که این امر تأثیرات منفی بر سیستم‌های تأمین آب و بهداشت شهری دارد (FAO, 2020: 23). تاب‌آوری شهری به عنوان توانایی شهرها برای مقاومت، تطبیق و بهبود از اثرات تغییرات اقلیمی و سایر شوک‌ها و فشارها، به یکی از مفاهیم کلیدی در مطالعات اخیر تبدیل شده است. زیرساخت‌های مقاوم در برابر تغییرات اقلیمی، مانند ساختمان‌های مقاوم در برابر سیل و طوفان، سیستم‌های زهکشی پیشرفته و فضاهای سبز شهری، از جمله راهکارهای مهم برای افزایش تاب‌آوری شهری هستند. علاوه بر این، تاب‌آوری اجتماعی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. تقویت شبکه‌های اجتماعی، افزایش آگاهی عمومی و تضمین دسترسی عادلانه به منابع، از جمله عوامل کلیدی برای افزایش توانایی جوامع در مقابله با اثرات تغییرات اقلیمی هستند. تاب‌آوری اقتصادی نیز با تنوع بخشیدن به اقتصاد محلی و سرمایه‌گذاری در صنایع پایدار، می‌تواند به شهرها کمک کند تا سریع‌تر از اختلالات ناشی از تغییرات اقلیمی بهبود یابند. راهکارهای مبتنی بر اکوسیستم، مانند ایجاد فضاهای سبز شهری، تالاب‌ها و جنگل‌های مانگرو، نیز به عنوان روش‌های مؤثر برای افزایش تاب‌آوری شهری مورد توجه قرار گرفته‌اند. این راهکارها نه تنها به کاهش اثرات تغییرات اقلیمی کمک می‌کنند، بلکه مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی نیز به همراه دارند. تغییر اقلیم همچنین بر الگوهای سکونتگاهی تأثیر می‌گذارد و باعث تغییر در نحوه توزیع جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. مهاجرت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی، مانند جابجایی جمعیت از مناطق ساحلی یا مناطق خشک به مناطق امن‌تر، یکی از پیامدهای مهم این پدیده است. این مهاجرت‌ها می‌تواند فشار بر شهرهای مقصد را افزایش داده و نیاز به برنامه‌ریزی برای اسکان و خدمات جدید را ایجاد کنند. از سوی دیگر، توسعه شهری فشرده و افزایش تراکم جمعیت در شهرها به عنوان راهکاری برای کاهش ردپای کربن و افزایش تاب‌آوری شهری مورد توجه قرار گرفته است. این رویکرد باعث کاهش وابستگی به وسایل نقلیه شخصی و افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی می‌شود (OECD, 2022: 102). در برخی مناطق، توسعه چندمرکزی^۲ به عنوان راهکاری برای توزیع متعادل‌تر جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی و کاهش فشار بر شهرهای بزرگ مطرح شده است در موارد شدید، راهکار "عقب‌نشینی برنامه‌ریزی‌شده"^۳ نیز مورد توجه قرار گرفته است که شامل جابجایی جوامع از مناطق پرخطر مانند سیلاب‌ها و سواحل به مناطق امن‌تر است برای مقابله با این چالش‌ها، مطالعات اخیر بر اهمیت برنامه‌ریزی شهری یکپارچه تأکید کرده‌اند که شامل ارزیابی ریسک‌های اقلیمی، توسعه زیرساخت‌های سبز و مشارکت جامعه در فرآیند تصمیم‌گیری است (UN-Habitat, 2023: 89). سیاست‌های پاسخگو به تغییرات اقلیمی، مانند ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر، افزایش بهره‌وری انرژی و توسعه حمل‌ونقل پایدار، نیز به عنوان راهکارهای کلیدی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش تاب‌آوری شهری مطرح شده‌اند. استفاده از فناوری‌های نوین، مانند داده‌های بزرگ، سنجش از دور و هوش مصنوعی، نیز به شهرها کمک می‌کند تا ریسک‌های اقلیمی را بهتر مدیریت کرده و راهکارهای تطبیقی مؤثرتری ارائه دهند علاوه بر این، توانمندسازی جوامع محلی از طریق آموزش، برنامه‌ریزی مشارکتی و برنامه‌های ظرفیت‌سازی، برای تضمین موفقیت تلاش‌های افزایش تاب‌آوری شهری ضروری است.

در نهایت، تغییر اقلیم چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای شهرها ایجاد کرده است، اما فرصت‌هایی نیز برای نوآوری و تحول فراهم می‌کند. با اتخاذ زیرساخت‌های مقاوم، تقویت انسجام اجتماعی و بازنگری در الگوهای سکونتگاهی، شهرها می‌توانند اثرات تغییرات اقلیمی را کاهش

¹ Urban Heat Islands

² Polycentric Development

³ Managed Retreat

داده و آینده‌ای پایدار ایجاد کنند. مطالعات اخیر بر اهمیت رویکردهای یکپارچه، فراگیر و آینده‌نگر برای افزایش تاب‌آوری شهری تأکید کرده‌اند و نیاز به همکاری بین بخش‌ها و سطوح مختلف را مورد توجه قرار داده‌اند. با ادامه رشد و تحول شهرها، مقابله با اثرات تغییرات اقلیمی نیازمند تلاش‌های هماهنگ از سوی سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، پژوهشگران و جوامع محلی است تا اطمینان حاصل شود که شهرها در برابر آینده‌ای نامشخص از نظر اقلیمی، قابل سکونت، پایدار و مقاوم باقی می‌مانند. ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی، شرایط اقلیمی و زمین‌شناختی، یکی از کشورهای مستعد بحران‌های طبیعی در جهان است و بر اساس آمارها، جزو ۱۰ کشور بلاخیز جهان محسوب می‌شود. یکی از جدی‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی ایران، نابودی تدریجی دریاچه‌ها و تالاب‌هاست. دریاچه‌هایی مانند هامون، بختگان، مهارلو و طشک از نقشه ایران محو شده‌اند، و دریاچه ارومیه، بزرگترین آبگیر دائمی آسیای غربی، در آستانه نابودی کامل قرار دارد. این دریاچه با وسعتی بین ۴۵۰ تا ۶۰۰ کیلومتر مربع، به عنوان بزرگترین دریاچه داخلی ایران و بیستمین دریاچه جهان، اهمیت زیست‌محیطی و اقتصادی فراوانی دارد. با این حال، فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی ناپایدار، احداث پروژه‌های توسعه منابع آب، افزایش آلودگی، و خشکسالی‌های شدید، این دریاچه را به شدت تهدید می‌کنند. بر اساس گزارش‌ها، تا سال ۱۳۹۱، ۷۰ درصد از مساحت دریاچه ارومیه خشک شده و بیش از دو سوم آن به شورزار تبدیل شده است، با غلظت نمکی بیش از ۴۰۰ گرم در لیتر. این وضعیت نه تنها تهدیدی جدی برای اکوسیستم منطقه است، بلکه با تشکیل کویر نمکی به وسعت ۴۴۰۰ کیلومتر مربع، طوفان‌های نمکی و گرد و غبار، کشاورزی و سلامت ساکنان مناطق اطراف را به خطر می‌اندازد. علاوه بر این، با خشک شدن دریاچه ارومیه، صنعت گردشگری منطقه که یکی از منابع اصلی درآمد است، دچار رکود شده و مهاجرت ساکنان به شهرهای اطراف افزایش خواهد یافت. این مهاجرت‌ها می‌تواند مشکلات اجتماعی و اقتصادی بیشتری ایجاد کند. تاب‌آوری جوامع شهری و روستایی در مواجهه با خشکسالی و تغییرات اقلیمی، نقش کلیدی در کاهش آسیب‌پذیری این مناطق دارد. شناخت دقیق ابعاد آسیب‌پذیری و مقاومت افراد، گام اولیه برای ارتقای تاب‌آوری است. رویکرد تاب‌آوری به عنوان چارچوبی مناسب، می‌تواند به درک بهتر ساختار جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی کمک کند و راهبردهایی مانند تنوع معیشتی، توسعه صنعت و خدمات، و مدیریت پایدار منابع را ارائه دهد. این چارچوب با تمرکز بر نقاط شهری و روستایی، سازوکارهای نهادی و سازمانی را بررسی می‌کند تا راهبردهای تاب‌آوری را تسهیل یا با چالش مواجه سازد. در این راستا، کلانشهر ارومیه به عنوان مرکز این مطالعه، می‌تواند الگویی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و خصوصاً خشکسالی و بهبود تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری و روستایی ارائه دهد. هدف نهایی، تبیین پیامدهای خشکسالی بر ساختار تاب‌آوری کلانشهر ارومیه و ارائه راهکارهای بهینه برای سازگاری با این چالش‌هاست. لذا این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال است که: چه تفاوت و بازتاب فضایی در بعد کلان و بین ساختار محلات و مناطق شهر ارومیه از نظر الگوی تاب‌آوری وجود دارد؟

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

لیو^۱ و همکاران (۲۰۲۲) با مطالعه تأثیر تغییر آب و هوا بر تاب‌آوری شهری در منطقه پکن-تیانجین-هبی نشان می‌دهند که عدم قطعیت فزاینده مربوط به خطر بلایا تحت تغییرات آب و هوا چالش‌های جدیدی را برای مدیریت شهری پایدار به همراه دارد. ظهور مفهوم تاب‌آوری شهری می‌تواند توانایی و میزانی را که شهرها می‌توانند ریسک‌ها را جذب و حل و فصل کنند، بهبود بخشد و بینشی در مورد توسعه پایدار شهرها و مناطق ارائه دهد. با این حال، تا به امروز، تأثیر تغییرات آب و هوایی بر تاب‌آوری شهری منطقه‌ای به خوبی درک نشده است. وودراف^۲ و همکاران (۲۰۲۲) با مطالعه سازگاری با برنامه ریزی تاب‌آوری: مسیرهای جایگزین برای آماده شدن برای تغییرات آب و هوایی به این نتیجه رسیده‌اند که دولت‌های محلی به طور فزاینده‌ای در حال ایجاد طرح‌های تاب‌آوری هستند. طرح‌های تاب‌آوری فاقد عناصر حیاتی برای آماده‌سازی شهرها برای تغییرات اقلیمی هستند، اما بستری را برای رسیدگی به سیاست‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی که ممکن است تأثیرات تغییرات آب و هوایی را تشدید کنند، ارائه می‌دهند. برنامه ریزی تاب‌آوری نشان دهنده یک مسیر جایگزین و بالقوه مکمل برای آماده شدن برای تغییرات اقلیمی است، اما فضایی برای بهبود وجود دارد. شائو^۳ و همکاران (۲۰۲۱) با تحلیل تاب‌آوری شهری شهر شنژن تحت تغییرات آب و هوا به این نتیجه رسیده‌اند که دولت چین برای سازگاری با تغییرات آب و هوایی اهمیت زیادی قائل است و استراتژی‌ها و سیاست‌های مربوطه را صادر کرده است. به طور کلی، اقدام چین برای انطباق با تغییرات اقلیمی در مراحل ابتدایی خود باقی مانده است و تحقیقات مربوطه نیاز به تعمیق بیشتر دارد. کوبیناه^۴ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان تاب‌آوری شهری در کانون تغییرات اقلیمی معتقد است که تحقیقات گذشته و در حال انجام نشان می‌دهد که شهرهای آفریقایی همچنان یکی از مناطق آسیب‌پذیر تغییرات آب و

¹ Liu

² Woodruff

³ Shao

⁴ Cobbinah

هوایی هستند و در عین حال کمترین آمادگی را دارند. این مقاله پتانسیل‌های ناشناخته برنامه ریزی شهری را در پرداختن به مسائل تغییرات آب و هوایی در این قاره تجزیه و تحلیل می‌کند و توصیه‌هایی برای مشارکت برنامه ریزی شهری در توسعه شهرهای آفریقایی انعطاف پذیر ارائه می‌دهد.

حیدروند و همکاران (1403) ضمن بررسی ابعاد تاب‌آوری محلی شهرستان قلعه گنج استان کرمان در مواجهه با خشکسالی به این نتیجه رسیده‌اند که سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی بیشترین تأثیر را در تاب‌آوری در مقابل خشکسالی دارند. شاخص‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی نیز از جمله عوامل اثرگذار بر روی تاب‌آوری محلی شهرستان قلعه گنج محسوب می‌شوند. ابعاد تاب‌آوری با میزان $0/41$ بر توسعه پایدار اثرگذار است. تاب‌آوری جامعه قلعه گنج نسبت به تاب‌آوری کلی از وضعیت مطلوبی برخوردار است؛ بنابراین لازم است ابعاد مختلف و زیربنایی تاب‌آوری در مواجهه با خشکسالی مشخص شود تا عموم مردم در برابر این وقایع تحمل‌پذیر شوند. رفیعی و نورائی (1402) با ارزیابی تاب‌آوری کلان‌شهر اصفهان در برابر خشکسالی و کمبود آب در بازه ده سال اخیر به این نتیجه رسیده‌اند که به طور کلی میزان تاب‌آوری کلان‌شهر اصفهان طی دهه 1390-1400 در برابر خشکسالی در وضعیت مطلوبی قرار نداشته و شهر اصفهان نیازمند تهیه واکنش‌ها و اقدامات متقابلی است که اثرات و پیامدهای خشکسالی را کاهش دهد. چنانچه این مهم به وقوع نپیوندد، جامعه شهری اصفهان زیر بار آسیب‌های ناشی از خشکسالی و کمبود آب کمر خم می‌کند. منافلوپان و همکاران (1399) در مطالعه‌ای با عنوان "شناسایی و بررسی وضعیت موجود تغییرات اقلیمی و چالش‌های آن در تاب‌آوری بوم‌شناسانه" به بررسی تأثیرات تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله با آن پرداختند. این پژوهش با استفاده از روش دلفی و تحلیل کیفی، چالش‌ها و معیارهای مرتبط با تغییرات اقلیمی را شناسایی و تحلیل کرد. نتایج نشان داد که تشدید وقوع سیل‌ها مهم‌ترین چالش ناشی از تغییرات اقلیمی است. همچنین، بعد محیطی شامل فضاهای سبز و باز و حفاظت از رودخانه‌ها، بیش از سایر ابعاد در دستیابی به تاب‌آوری اقلیمی اهمیت دارد. پژوهشگران تأکید کردند که کاربست این عوامل و ارزیابی موفقیت آن‌ها می‌تواند زمینه‌های لازم برای اقدام در سایر شهرها را فراهم کند. این مطالعه بر لزوم توجه به راهبردهای کاهش و انطباقی برای مقابله با تغییرات اقلیمی تأکید کرد و پیشنهاداتی برای بهبود تاب‌آوری بوم‌شناسانه در مناطق شهری ارائه داد.

آسیب‌پذیری¹

آسیب‌پذیری به میزان حساسیت یک سیستم یا جامعه در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی و توانایی آن برای مقابله با این تأثیرات اشاره دارد. عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در تعیین سطح آسیب‌پذیری نقش دارند (IPCC, 2023: 67). در کلان‌شهرهای مرزی، آسیب‌پذیری به دلیل وابستگی به منابع طبیعی و موقعیت جغرافیایی خاص افزایش می‌یابد (FAO, 2020: 23). برای مثال، در مناطق مرزی ایران، خشکسالی‌های مکرر و کاهش منابع آب، آسیب‌پذیری جوامع محلی را به شدت افزایش داده است (World Bank, 2023: 56). بنابراین، کاهش آسیب‌پذیری نیازمند اجرای راهبردهای مؤثر و پایدار است. آسیب‌پذیری را می‌توان مفهومی دانست که عوامل یا محدودیت‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی یا جغرافیایی را که توانایی یک جامعه در رویارویی با مخاطرات را کاهش می‌دهند، توضیح می‌دهد. باتوجه به زمینه‌ها و علل مختلف مؤثر در آسیب‌پذیری، می‌توان جنبه‌های آن را شامل کالبدی عملکردی، اقتصادی - اجتماعی و سیاسی در نظر گرفت (Bamanian et al, 2012: 9). بنابر تعریف یونسکو، میزان حساسیت محیط در مقابل وقوع و شدت یک سانحه طبیعی، آسیب‌پذیری آن محیط را تعیین می‌کند. به‌طور کلی، منظور از آسیب‌پذیری شهری عبارت است از شرایط و وضعیت‌های داخلی که در معرض قرارگیری و حساسیت، تأثیرپذیری و شکنندگی نسبت به خطرهای یا سایر شوک‌ها و فشارهای وارده به مردم را افزایش می‌دهد. بحران‌های انسانی و طبیعی مختلفی که در کلان‌شهرهای آسیا و آفریقا اتفاق افتاده و این شهرها را با محدودیت‌ها و چالش‌های زیادی مواجه کرده است، نمونه بارزی از این مسئله است. آسیب‌پذیری خود به دو بخش آسیب‌پذیری سازه‌ای و آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای تقسیم‌بندی می‌شود.

- 1- آسیب‌پذیری سازه‌ای مشتمل بر تخریب ابنیه، تأسیسات و زیربنای به درجات مختلف است.
- 2- آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای مشتمل بر صدمات انسانی، محیطی و بهداشتی می‌باشد (Piroozi & Nazmfar, 2008: 212).

تاب‌آوری شهری²

تاب‌آوری شهری به توانایی شهرها برای مقاومت، تطبیق و بهبود از شوک‌ها و فشارهای ناشی از تغییرات اقلیمی و سایر بحران‌ها اشاره دارد. این مفهوم شامل ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و نهادی است (Meerow & Newell, 2022: 34). گسترش بی‌برنامه و روزافزون شهرها در اول نیم قرن گذشته، موجب پدید آمدن مشکلات محیط زیستی و بحران‌های مختلف شده است (Bakhshi et al, 2022: 77).

¹ Vulnerability

² Urban Resilience

تاب‌آوری در دهه 1970 و 1980 میلادی، توسط گروه‌های زیست بوم‌شناسی و روانشناسی برای توصیف پدیده‌های نسبتاً متفاوتی به کار برده شد. تاب‌آوری شهری در کلان‌شهرهای مرزی به دلیل موقعیت جغرافیایی و وابستگی به منابع طبیعی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Leichenko, 2021: 89). برای مثال، در کلان‌شهر ارومیه، خشک شدن دریاچه ارومیه و افزایش طوفان‌های نمکی، تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی منطقه را به شدت تضعیف کرده است (UNEP, 2021: 78). بنابراین، تقویت تاب‌آوری شهری نیازمند رویکردی یکپارچه و مبتنی بر مشارکت همه ذینفعان است.

تغییر اقلیم^۱

تغییر اقلیم به تغییرات بلندمدت در الگوهای آب‌وهوایی اشاره دارد که عمدتاً ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو است. این پدیده باعث افزایش دما، تغییر در الگوهای بارش، افزایش فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب‌وهوایی (مانند سیل، خشکسالی و طوفان‌ها) و افزایش سطح دریاها می‌شود (IPCC, 2021: 45). تغییرات اقلیمی تأثیرات گسترده‌ای بر محیط‌زیست، اقتصاد و جوامع انسانی دارد و به‌ویژه در مناطق مرزی و کلانشهرها، این تأثیرات تشدید می‌شوند (UNDRR, 2022: 12). بر اساس گزارش‌های اخیر، تا سال ۲۰۵۰، بیش از ۸۰۰ میلیون نفر در شهرهای ساحلی در معرض خطر سیلاب و جابجایی قرار خواهند گرفت (IPCC, 2023: 67). این موضوع نشان‌دهنده ضرورت بررسی دقیق پیامدهای تغییرات اقلیمی بر سکونتگاه‌های شهری و روستایی است.

توزیع فضایی زیرساخت‌های شهری

تحقیق در مورد توزیع زیرساخت‌های شهری به‌منظور بررسی مسائل مربوط به رفاه اجتماعی گسترش یافته است. دستیابی به عدالت فضایی در توزیع خدمات شهری، به‌منظور تخصیص عادلانه هزینه‌های اجتماعی و برابری در بهره‌مندی از ظرفیت‌های محلی، یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزان شهری به‌شمار می‌آید. کسانی که باید تحلیل کنند چه کسی، چه چیزی را، کجا و چگونه به دست آورد یا باید به دست آورد (Dadashpoor & Rostami, 2011). این در حالی است که کارکرد اساسی خدمات عمومی شهری و دسترسی متعادل شهروندان به آن نیز به‌عنوان یکی از مباحث بسیار مهم در مدیریت شهری و پیوند آن با مقوله عدالت اجتماعی مطرح است. خدمات و امکانات شهری به کلیه عناصر وجودی شهری که زندگی شهروندان را تسهیل می‌کند گفته می‌شود. این تعریف از امکانات و خدمات شهری بسیار گسترده بوده و تجهیزات و تأسیسات شهری را نیز در بر می‌گیرد. خدمات شهری در معنای عام خود می‌تواند بسیاری از فعالیت‌های خدماتی موردنیاز برای اداره امور شهری را شامل شود، اما باید این نکته را در نظر داشت که شناخت و طبقه‌بندی فعالیت‌ها در حوزه خدمات شهری وابستگی شدیدی به مدیریت شهری دارد، چرا که تعیین حوزه عملی فعالیت‌ها در زمینه خدمات شهری نیازمند تعیین نحوه مدیریت شهری و تعیین روابط بخشی - منطقه‌ای است (Pourahmad & Khaliji, 2014).

شهرها فقط می‌توانند جایی وجود داشته باشند که ساکنان حق سکونت مناسب همراه با مشارکت در آن را داشته باشند. تمرکز مراکز خدمات‌رسانی، در یک مکان خاص، ضمن ایجاد مناطق دوقطبی و بالا و پایین در شهرها، هجوم جمعیت مصرف‌کننده به این مناطق را در پی دارد. به طوری که از یک سو، فشار زیست‌محیطی، ترافیکی، آلودگی‌ها اعم از صوتی و هوا و از سوی دیگر به سبب جذب کاربری‌های مکمل، موازی، تشدید قطبی شدن فضایی در شهرها را سبب شده و دستیابی به مقدمات توسعه پایدار شهری را امکان‌ناپذیر می‌سازد (Stillwell et al, 2010: 1).

مواد و روش تحقیق

پژوهش حاضر در زمره تحقیقات کاربردی است که با روش تحلیلی - موردی و رویکرد آمیخته انجام گرفته است. لذا باتوجه به ماهیت داده‌ها و عدم امکان کنترل رفتار متغیرهای مؤثر در مسئله نیز از نوع غیرتجربی است. چارچوب فلسفی این پژوهش از نوع پارادایم تفسیری - اثبات‌گرایی است و از لحاظ جهت‌گیری در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. شناسایی پنداشت، این پژوهش را به پارادایم تفسیری نزدیک می‌کند و به سبب به‌کارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی، این پژوهش به پارادایم اثبات‌گرایی نزدیک می‌شود که از راهبرد همبستگی استفاده می‌کند. شیوه انجام این پژوهش از نوع کمی و در قالب تحلیل‌های فضایی در محیط نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲ انجام گرفته است.

¹ Climate Change

² GIS

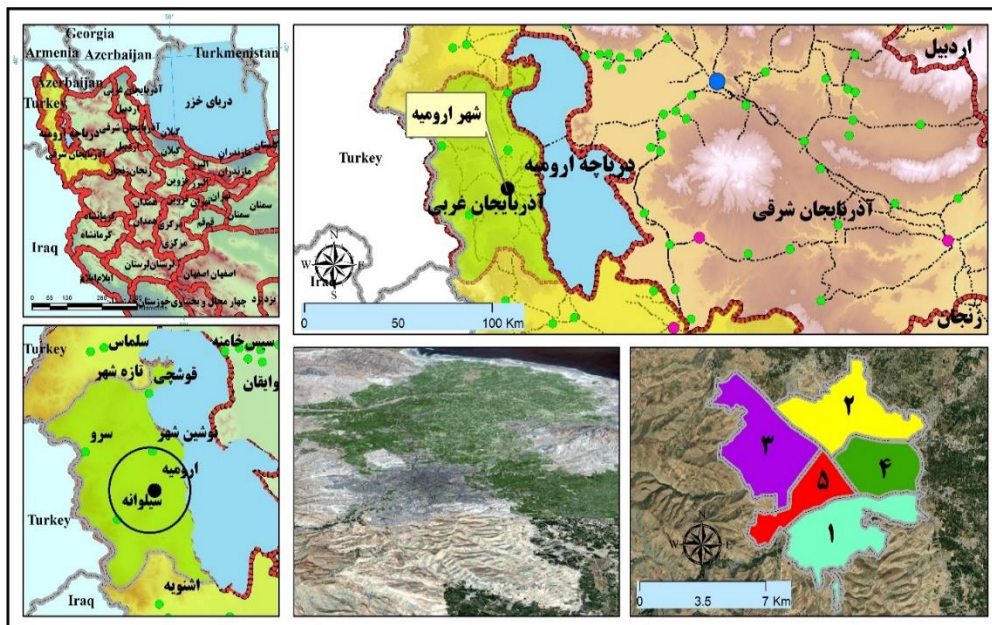
محدوده مورد مطالعه

کلان‌شهر ارومیه به‌عنوان مرکز شهرستان ارومیه، با جمعیتی حدود ۷۳۶٬۲۲۴ نفر، بیشترین سهم را از جمعیت شهری استان دارد و دهمین شهر پرجمعیت ایران و دومین شهر بزرگ شمال غرب کشور به‌شمار می‌آید. این شهر با ارتفاع ۱۳۳۲ متر، در غرب دریاچه ارومیه و دامنه کوه سیر در دشت ارومیه واقع شده است. ارومیه پیشگام تأسیس اولین بیمارستان، مدرسه، مرکز آموزش پزشکی، شبکه تلویزیون محلی و نشریه محلی در ایران بوده و لقب‌هایی چون «دارالنشاط»، «پاریس ایران»، «شهر آب» و «شهر ادیان و اقوام» را دارد. براساس مطالعات بازنگری طرح جامع (۱۳۹۴)، کلان‌شهر ارومیه به پنج منطقه شهرداری تقسیم شده است که جزئیات آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های جغرافیایی و جمعیتی مناطق ۵ گانه در سال ۱۳۹۵

مناطق شهرداری	مساحت (هکتار)	درصد از مساحت	جمعیت
۱	۲۰۶۲	۲۴/۶	۱۷۷۰۲۴
۲	۴۷۵۹	۳۸/۶	۱۶۸۲۰۱
۳	۲۱۵۶	۱۷/۲	۱۷۸۵۴۰
۴	۱۲۱۸	۱۰/۷۴	۱۴۸۳۱۷
۵	۱۰۴۲	۸/۸۶	۶۳۱۴۲

(Municipality of Urmia, 2016) مأخذ:



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۲

بحث و ارائه یافته‌ها

روش‌های تحلیل تفاوت‌های فضایی

برای تحلیل تفاوت‌های فضایی در الگوی تاب‌آوری، از روش‌های مختلفی مانند تحلیل مکانی، تهیه نقشه‌های تاب‌آوری و استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی استفاده می‌شود. این روش‌ها به پژوهشگران کمک می‌کنند تا مناطق با تاب‌آوری بالا و پایین را شناسایی کنند و عوامل مؤثر بر این تفاوت‌ها را تحلیل نمایند. به‌عنوان مثال، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، می‌توان نقشه‌های تاب‌آوری را تهیه کرد و مناطق آسیب‌پذیر را شناسایی نمود. در نهایت، می‌توان گفت که تفاوت‌های فضایی در الگوی تاب‌آوری محلات و مناطق شهر ارومیه ناشی از ترکیبی از متغیرهای اجتماعی، اقتصادی، محیطی و کالبدی است. شناسایی و تحلیل این متغیرها به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک می‌کند تا سیاست‌ها و برنامه‌های مؤثری برای افزایش تاب‌آوری و کاهش نابرابری‌های فضایی در شهر ارومیه طراحی و اجرا کنند. این تحلیل‌ها نه تنها به درک بهتر پیامدهای تغییرات اقلیمی بر ساختار تاب‌آوری شهر کمک می‌کند، بلکه راهکارهای عملی و اجرایی برای بهبود شرایط موجود ارائه می‌دهد.

الگوی مشابهت فضایی بعد میزان در معرض خطر بودن با استفاده از ابزار Group Analysis

شکل 2 دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه را از منظر بعد "میزان در معرض خطر بودن" نشان می‌دهد. این دسته‌بندی با استفاده از ابزار Grouping Analysis انجام شده است. بر این اساس، محلات شهر ارومیه در پنج دسته مجزا بر حسب میزان شباهتشان به یکدیگر تقسیم‌بندی شدند. دسته‌بندی به‌گونه‌ای است که دسته با امتیاز ۱ دارای کمترین میزان در معرض خطر بودن و دسته ۵ دارای بیشترین ریسک در این زمینه است. در این شکل، بیشترین تعداد محلات به ترتیب در دسته‌های ۴، ۱، ۲، ۳ و ۵ قرار می‌گیرند.

دسته‌بندی محلات بر اساس میزان در معرض خطر بودن

دسته ۱ (کمترین میزان در معرض خطر بودن)

محلات واقع در این دسته عمدتاً در مرکز و نیمه شرقی شهر ارومیه قرار دارند. از ویژگی‌های بارز این محلات می‌توان به عدم عبور رودخانه‌های اصلی از اکثر آن‌ها اشاره کرد. نزدیک به یک چهارم محلات شهر ارومیه (۲۵ درصد) در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری، زیرساخت‌های توسعه‌یافته و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین میزان در معرض خطر بودن را تجربه می‌کنند.

دسته ۲ (میزان در معرض خطر بودن پایین)

محلات این دسته عمدتاً در مرکز و جنوب غرب شهر ارومیه متمرکز شده‌اند. از لحاظ کمی، حدود ۲۳ درصد از محلات شهر در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات نیز به دلیل دسترسی نسبتاً خوب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مناسب، آسیب‌پذیری کمی را در برابر خطرات تجربه می‌کنند. در مجموع، نزدیک به ۴۸ درصد از محلات شهر ارومیه (دسته‌های ۱ و ۲) دارای آسیب‌پذیری کم یا بسیار کمی نسبت به شاخص‌های بعد در معرض خطر بودن هستند.

دسته ۳ (میزان در معرض خطر بودن متوسط)

محلات این دسته بیشتر در مرکز و شرق شهر ارومیه، به‌ویژه در مناطق ۲ و ۳، تراکم دارند. حدود ۱۴ درصد از محلات شهر در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت متوسط و دسترسی نسبی به خدمات شهری، آسیب‌پذیری متوسطی را تجربه می‌کنند.

دسته ۴ (میزان در معرض خطر بودن بالا)

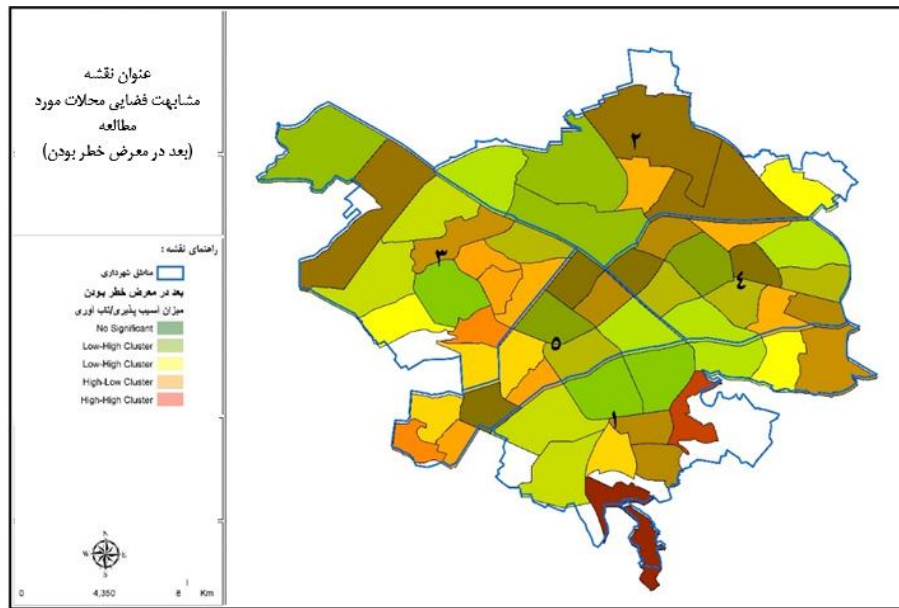
بیش از ۲۶ درصد از محلات شهر ارومیه در این دسته قرار دارند. پراکنش فضایی این محلات عمدتاً در شمال، غرب و به‌ویژه در منطقه ۴ مشاهده می‌شود. نکته قابل توجه این است که تمام محلات منطقه ۱ و بخش عمده‌ای از محلات مناطق ۲، ۳ و ۴ در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت بالا، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، آسیب‌پذیری بالایی را تجربه می‌کنند.

دسته ۵ (بیشترین میزان در معرض خطر بودن)

محلات این دسته دارای بیشترین میزان ریسک هستند و کمترین تعداد محلات شهر ارومیه (حدود ۱۲ درصد) در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات عمدتاً در مناطق ۵ و ۴ متمرکز شده‌اند، هرچند تعدادی از آن‌ها در جنوب غرب، نیمه شرقی و جنوب شهر نیز قابل مشاهده هستند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. در مجموع، بیش از ۳۸ درصد از محلات شهر ارومیه (دسته‌های ۴ و ۵) دارای آسیب‌پذیری بالا یا بسیار بالایی نسبت به شاخص‌های بعد در معرض خطر بودن هستند.

نتایج دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه نشان می‌دهد که توزیع آسیب‌پذیری در سطح شهر از الگوهای مشخصی پیروی می‌کند. محلات واقع در مرکز و نیمه شرقی شهر، به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین میزان در معرض خطر بودن را تجربه می‌کنند. در مقابل، محلات واقع در شمال، غرب و جنوب غرب شهر، به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند.

این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک کند تا با تمرکز بر محلات با آسیب‌پذیری بالا و بسیار بالا، راهکارهای مناسبی برای کاهش خطرات و افزایش تاب‌آوری ساکنان این مناطق ارائه دهند. همچنین، این تحلیل می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای و مدیریت بحران در شهر ارومیه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به پراکندگی محلات با آسیب‌پذیری بالا، ضروری است که برنامه‌ریزی‌های آینده به‌صورت جامع و یکپارچه انجام شود تا از تشدید نابرابری‌های فضایی جلوگیری گردد.



شکل 2. مشابهت فضایی محلات مورد مطالعه با استفاده از ابزار Group Analysis (بعد در معرض خطر بودن)

الگوی مشابهت فضایی بعد عدم پایداری با استفاده از ابزار Group Analysis

شکل 3 وضعیت دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه را در زمینه بعد "عدم پایداری" نشان می‌دهد. بر اساس این تحلیل، بیشترین تعداد محلات در دسته اول و کمترین تعداد در دسته سوم قرار می‌گیرند. این دسته‌بندی بیانگر توزیع فضایی محلات از نظر شاخص‌های پایداری و آسیب‌پذیری در برابر مخاطراتی مانند سیل است. با توجه به اینکه تعداد کل محلات مورد بررسی شهر ارومیه ۵۵ محله است، دسته‌بندی به شرح زیر انجام شده است:

دسته‌بندی محلات بر اساس بعد عدم پایداری

دسته اول (بیشترین پایداری): این دسته شامل ۲۰ محله (۳۶ درصد از محلات شهر ارومیه) است که تقریباً در تمامی مناطق شهر پراکنده هستند، اما بیشترین تمرکز آن‌ها در نیمه شرقی، شمالی و جنوبی شهر مشاهده می‌شود. این محلات به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری، زیرساخت‌های توسعه‌یافته و موقعیت جغرافیایی مطلوب، از پایداری بالایی برخوردار هستند. این دسته نشان‌دهنده وضعیت مطلوب بیش از یک‌سوم محلات شهر از نظر شاخص‌های پایداری است.

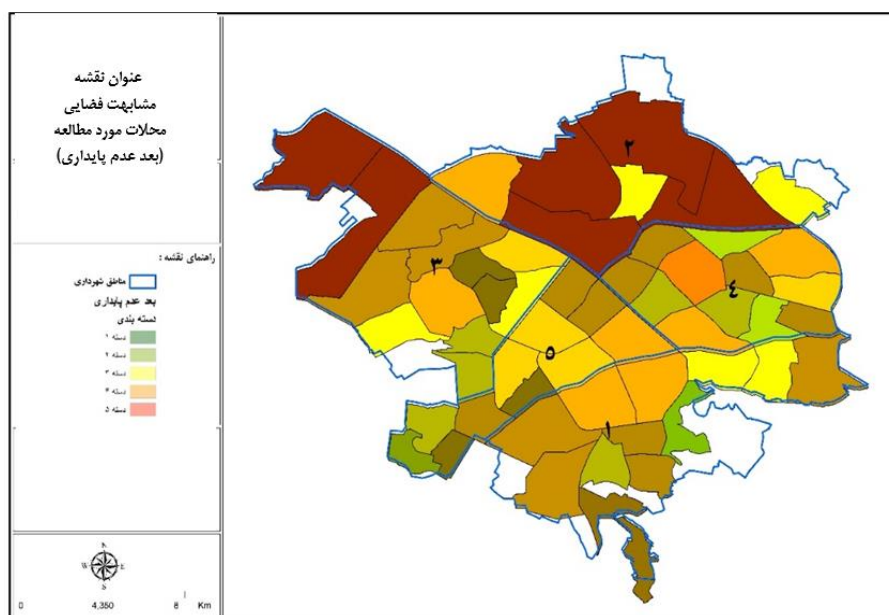
دسته دوم (پایداری نسبتاً بالا): این دسته شامل ۱۵ محله (۲۷ درصد از محلات شهر ارومیه) است که عمدتاً در مرکز شهر و برخی از مناطق شرقی (مانند مناطق ۲ و ۳) واقع شده‌اند. این محلات نیز به دلیل دسترسی نسبتاً خوب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مناسب، از پایداری نسبتاً بالایی برخوردار هستند. در مجموع، بیش از ۶۳ درصد از محلات شهر (دسته‌های اول و دوم) در این دو دسته قرار می‌گیرند که بیانگر وضعیت مناسب اکثر محلات شهر از نظر شاخص‌های پایداری است.

دسته سوم (پایداری متوسط): این دسته شامل تنها ۲ محله (۴ درصد از محلات شهر ارومیه) است که عمدتاً در منطقه ۵ واقع شده‌اند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت متوسط و دسترسی نسبی به خدمات شهری، پایداری متوسطی را تجربه می‌کنند. تعداد کم محلات در این دسته نشان‌دهنده این است که تنها بخش کوچکی از شهر در این سطح از پایداری قرار دارد.

دسته چهارم (پایداری پایین): این دسته شامل ۶ محله (۱۱ درصد از محلات شهر ارومیه) است که عمدتاً در مناطق مرزی جنوب شرقی، شمال شرقی، غربی و جنوب غربی شهر قرار دارند. نکته قابل توجه این است که هیچ‌یک از محلات این دسته در مرکز شهر واقع نشده‌اند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، از پایداری پایینی برخوردار هستند.

دسته پنجم (کمترین پایداری): این دسته شامل ۱۲ محله (۲۲ درصد از محلات شهر ارومیه) است که کمترین میزان پایداری را در برابر مخاطراتی مانند سیل تجربه می‌کنند. این محلات عمدتاً در مرکز شهر (بافت تاریخی، تجاری و آموزشی) قرار دارند. این محلات به دلیل تراکم جمعیت بالا، ضعف در مدیریت بحران و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. در مجموع، حدود ۳۳ درصد از محلات شهر (دسته‌های چهارم و پنجم) در این دو دسته قرار می‌گیرند که بیانگر وضعیت نامناسب یک‌سوم از محلات شهر از نظر شاخص‌های پایداری است. نتایج دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه نشان می‌دهد که توزیع پایداری در سطح شهر از الگوهای مشخصی

پیروی می‌کند. محلات واقع در مرکز و نیمه شرقی شهر، به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مطلوب، از پایداری بالایی برخوردار هستند. در مقابل، محلات واقع در مناطق مرزی و حاشیه‌ای شهر، به دلیل ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک کند تا با تمرکز بر محلات با پایداری پایین و بسیار پایین، راهکارهای مناسبی برای افزایش تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری ساکنان این مناطق ارائه دهند. همچنین، این تحلیل می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای و مدیریت بحران در شهر ارومیه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به پراکندگی محلات با پایداری پایین، ضروری است که برنامه‌ریزی‌های آینده به‌صورت جامع و یکپارچه انجام شود تا از تشدید نابرابری‌های فضایی جلوگیری گردد.



شکل 3. مشابهت فضایی محلات مورد مطالعه با استفاده از ابزار Group Analysis (بعد عدم پایداری)

الگوی مشابهت فضایی بعد تأثیرپذیری با استفاده از ابزار Group Analysis

شکل 4 توزیع دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه را در زمینه بعد "تأثیرپذیری" نشان می‌دهد. این تحلیل بر اساس ۵۵ محله شهر انجام شده و محلات را در پنج دسته مختلف از نظر سطح تأثیرپذیری طبقه‌بندی کرده است. دسته‌بندی به‌گونه‌ای است که دسته اول کمترین تأثیرپذیری و دسته پنجم بیشترین تأثیرپذیری را نشان می‌دهد.

دسته‌بندی محلات بر اساس بعد تأثیرپذیری

دسته اول (کمترین تأثیرپذیری - ۲۵ محله، ۴۵ درصد): این دسته شامل بیشترین تعداد محلات شهر ارومیه است که تقریباً در تمامی مناطق شهر پراکنده هستند، اما بیشترین تراکم آن‌ها در نیمه شرقی و غربی شهر مشاهده می‌شود. این محلات به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری، زیرساخت‌های توسعه‌یافته و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین تأثیرپذیری را تجربه می‌کنند. این دسته نشان‌دهنده آن است که نزدیک به نیمی از محلات شهر از نظر شاخص‌های تأثیرپذیری در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

دسته دوم (تأثیرپذیری بسیار پایین - ۲ محله، ۴ درصد): این دسته شامل تعداد محدودی از محلات است که عمدتاً در مناطق ۲ و ۳ واقع شده‌اند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با دسترسی عالی به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی بسیار مناسب، تأثیرپذیری بسیار پایینی را نشان می‌دهند. تعداد کم محلات در این دسته بیانگر این است که تنها بخش کوچکی از شهر در این سطح از تأثیرپذیری قرار دارد.

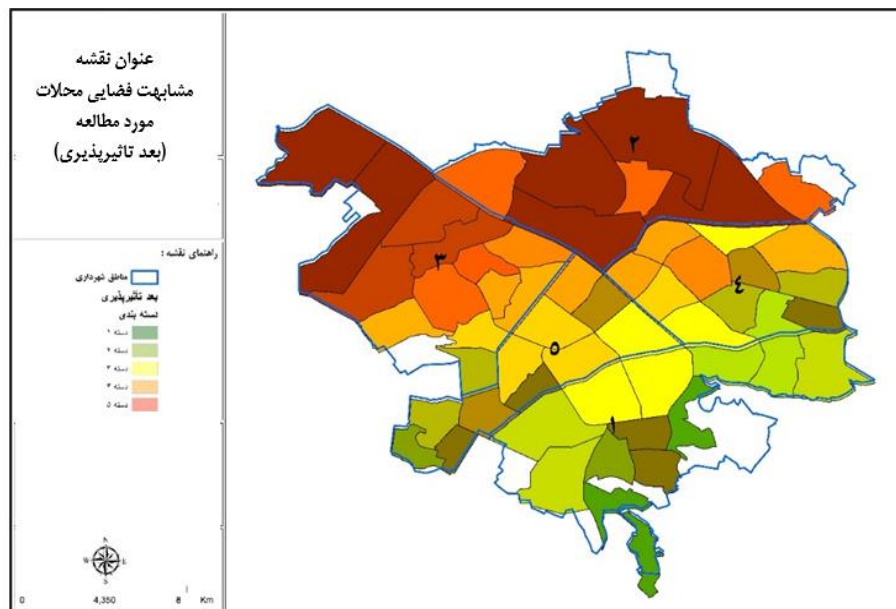
دسته سوم (تأثیرپذیری پایین - ۱۵ محله، ۲۷ درصد): این محلات بیشتر در مرکز، شمال و شرق شهر ارومیه متمرکز شده‌اند. این محلات به دلیل دسترسی نسبتاً خوب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مناسب، تأثیرپذیری پایینی را تجربه می‌کنند. در مجموع، بیش از ۷۰ درصد از محلات شهر (دسته‌های اول، دوم و سوم) در وضعیت مطلوب یا نسبتاً مطلوبی از نظر تأثیرپذیری قرار دارند.

دسته چهارم (تأثیرپذیری متوسط - ۶ محله، ۱۱ درصد): این محلات عمدتاً در مرکز شهر (مناطق ۱ و ۲) واقع شده‌اند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت متوسط و دسترسی نسبی به خدمات شهری، تأثیرپذیری متوسطی را نشان می‌دهند. تعداد کم محلات در این دسته نشان‌دهنده این است که تنها بخش کوچکی از شهر در این سطح از تأثیرپذیری قرار دارد.

دسته پنجم (بیشترین تأثیرپذیری - ۷ محله، ۱۳ درصد): این دسته شامل محلاتی است که بیشترین تأثیرپذیری را تجربه می‌کنند. این محلات عمدتاً در نیمه شرقی شهر (مناطق ۴ و ۵) واقع شده‌اند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند. در مجموع، حدود ۱۳ درصد از محلات شهر در این دسته قرار می‌گیرند که بیانگر وضعیت نامناسب این محلات از نظر تأثیرپذیری است.

نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که توزیع تأثیرپذیری در سطح شهر ارومیه از الگوهای مشخصی پیروی می‌کند. محلات مرکزی و شرقی شهر به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین تأثیرپذیری را تجربه می‌کنند. در مقابل، محلات حاشیه‌ای و مرزی شهر، به دلیل ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های کافی، بیشترین تأثیرپذیری را نشان می‌دهند.

این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک کند تا با تمرکز بر محلات با تأثیرپذیری بالا، راهکارهای مناسبی برای افزایش تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری ساکنان این مناطق ارائه دهند. همچنین، این تحلیل می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای و مدیریت بحران در شهر ارومیه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به پراکندگی محلات با تأثیرپذیری بالا، ضروری است که برنامه‌ریزی‌های آینده به‌صورت جامع و یکپارچه انجام شود تا از تشدید نابرابری‌های فضایی جلوگیری گردد.



شکل 4. مشابهت فضایی محلات مورد مطالعه با استفاده از ابزار Group Analysis (بعد تأثیرپذیری)

الگوی مشابهت فضایی شاخص نهایی با استفاده از ابزار Group Analysis

شکل 5 وضعیت دسته‌بندی فضایی محلات شهر ارومیه را در شاخص نهایی تاب‌آوری نشان می‌دهد. این تحلیل بر اساس ۵۵ محله شهر انجام شده و محلات را در پنج دسته مختلف از نظر سطح آسیب‌پذیری طبقه‌بندی کرده است. دسته‌بندی به‌گونه‌ای است که دسته اول کمترین آسیب‌پذیری و دسته پنجم بیشترین آسیب‌پذیری را نشان می‌دهد.

دسته‌بندی محلات بر اساس شاخص نهایی آسیب‌پذیری/تاب‌آوری

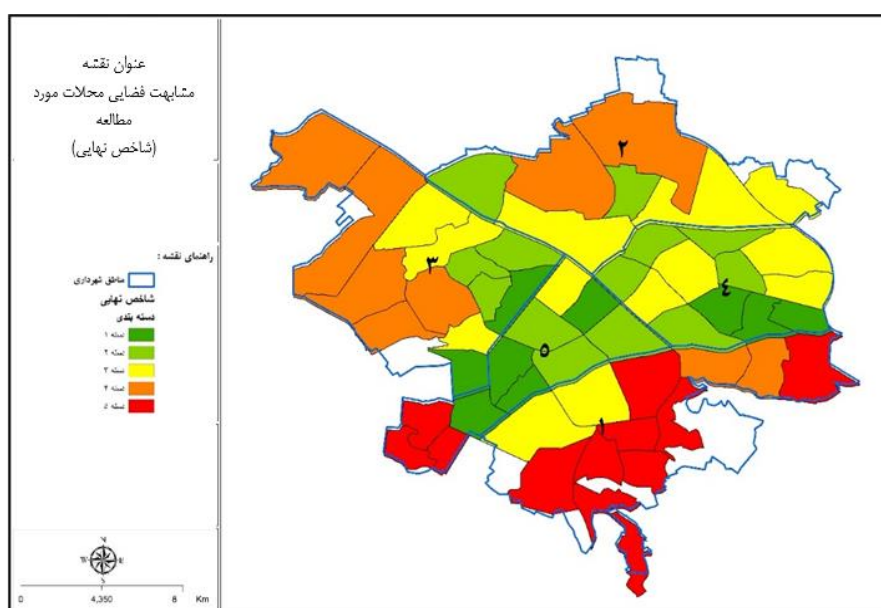
دسته اول (کمترین آسیب‌پذیری - ۱۴ محله، ۲۵ درصد): این دسته شامل بیشترین تعداد محلات شهر ارومیه است که عمدتاً در نیمه شمالی و جنوبی شهر متمرکز شده‌اند. این محلات به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری، زیرساخت‌های توسعه‌یافته و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. به‌عنوان مثال، محلات واقع در منطقه ۱ و بخش‌هایی از مناطق ۲ و ۳ در این دسته قرار می‌گیرند. این دسته نشان‌دهنده آن است که حدود یک‌چهارم محلات شهر از نظر شاخص‌های آسیب‌پذیری در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

دسته دوم (آسیب‌پذیری پایین - ۱۴ محله، ۲۵ درصد): این دسته نیز به‌مانند دسته اول، شامل ۲۵ درصد از محلات شهر است، اما از لحاظ پراکنش فضایی تفاوت قابل توجهی دارد. محلات این دسته عمدتاً در مرکز و شرق شهر ارومیه متمرکز شده‌اند. به‌عنوان مثال، محلات واقع در منطقه ۵ و بخش‌هایی از مناطق ۲ و ۴ در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل دسترسی نسبتاً خوب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مناسب، آسیب‌پذیری پایینی را نشان می‌دهند. در مجموع، بیش از ۵۰ درصد از محلات شهر (دسته‌های اول و دوم) در وضعیت مطلوب یا نسبتاً مطلوبی از نظر آسیب‌پذیری/تاب‌آوری قرار دارند.

دسته سوم (آسیب‌پذیری متوسط - ۱۱ محله، ۲۰ درصد): این محلات بیشتر در غرب، جنوب غرب، مرکز و شرق شهر ارومیه پراکنده هستند. به‌عنوان مثال، محلات واقع در منطقه ۴ و بخش‌هایی از مناطق ۲ و ۳ در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت متوسط و دسترسی نسبی به خدمات شهری، آسیب‌پذیری متوسطی را تجربه می‌کنند. تعداد محلات در این دسته نشان‌دهنده این است که حدود یک‌پنجم از محلات شهر در این سطح از آسیب‌پذیری قرار دارند.

دسته چهارم (آسیب‌پذیری بالا - ۸ محله، ۱۴ درصد): این محلات عمدتاً در نیمه شرقی و بخش مرکزی شهر ارومیه متمرکز شده‌اند. به‌عنوان مثال، محلات واقع در منطقه ۵ و بخش‌هایی از مناطق ۲ و ۴ در این دسته قرار می‌گیرند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق با تراکم جمعیت بالا و ضعف در دسترسی به خدمات شهری، آسیب‌پذیری بالایی را نشان می‌دهند. تعداد محلات در این دسته بیانگر این است که حدود ۱۴ درصد از محلات شهر در وضعیت نامناسبی از نظر آسیب‌پذیری قرار دارند.

دسته پنجم (بیشترین آسیب‌پذیری - ۸ محله، ۱۴ درصد): این دسته شامل محلاتی است که بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. این محلات به‌صورت پراکنده در سطح شهر ارومیه قرار دارند، اما بیشترین تراکم آن‌ها در نیمه غربی و مرکزی شهر (مناطق ۵ و ۲) مشاهده می‌شود. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای، ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های مناسب، بیشترین آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند. در مجموع، حدود ۱۴ درصد از محلات شهر در این دسته قرار می‌گیرند که بیانگر وضعیت نامناسب این محلات از نظر آسیب‌پذیری است. نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که توزیع آسیب‌پذیری در سطح شهر ارومیه از الگوهای مشخصی پیروی می‌کند. محلات مرکزی و شمالی شهر به دلیل دسترسی مناسب به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مطلوب، کمترین آسیب‌پذیری را تجربه می‌کنند. در مقابل، محلات حاشیه‌ای و مرزی شهر، به دلیل ضعف در دسترسی به خدمات شهری و نبود زیرساخت‌های کافی، بیشترین آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند. این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک کند تا با تمرکز بر محلات با آسیب‌پذیری بالا و بسیار بالا، راهکارهای مناسبی برای افزایش تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری ساکنان این مناطق ارائه دهند. همچنین، این تحلیل می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای و مدیریت بحران در شهر ارومیه مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به پراکندگی محلات با آسیب‌پذیری بالا، ضروری است که برنامه‌ریزی‌های آینده به‌صورت جامع و یکپارچه انجام شود تا از تشدید نابرابری‌های فضایی جلوگیری گردد.



شکل ۵. مشابهت فضایی محلات مورد مطالعه با استفاده از ابزار Group Analysis (شاخص نهایی)

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

تحلیل فضایی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهری، به‌عنوان یک رویکرد علمی و حرفه‌ای، ابزاری استراتژیک برای مواجهه با چالش‌های پیچیده‌ای است که شهرها، به‌ویژه شهرهای ایران مانند ارومیه، با آن‌ها روبرو هستند. در مطالعه حاضر، تحلیل فضایی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهر ارومیه با استفاده از شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و محیطی انجام شده است. این تحلیل‌ها امکان شناسایی مناطق پرخطر و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری را فراهم کرده‌اند.

تحلیل تاب‌آوری شهری در مواجهه با تغییرات اقلیمی و بحران‌های طبیعی مانند خشکسالی نیازمند بررسی جامع و یکپارچه ابعاد مختلفی است که هر یک به‌صورت سیستماتیک بر توانایی شهر در مقاومت، تطبیق و بازیابی پس از بحران تأثیر می‌گذارند. این ابعاد شامل عوامل کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی و فضایی می‌شوند که هر یک با شاخص‌های خاص خود، سهمی در شکل‌دهی به ساختار تاب‌آوری شهری دارند. در این راستا، وزن‌دهی به هر یک از این شاخص‌ها نشان‌دهنده اهمیت نسبی آن‌ها در افزایش یا کاهش تاب‌آوری است.

تحلیل فضایی آسیب‌پذیری محلات شهر ارومیه در ابعاد مختلف، از جمله میزان در معرض خطر بودن، عدم پایداری، و تأثیرپذیری، نشان‌دهنده الگوهای متفاوتی از توزیع آسیب‌پذیری در سطح شهر است. این تحلیل نه تنها به شناسایی محلات با بیشترین و کمترین آسیب‌پذیری کمک می‌کند، بلکه زمینه‌ای برای درک عمیق‌تر از عوامل مؤثر بر تاب‌آوری شهری فراهم می‌آورد. در ادامه، به بررسی این ابعاد و نتایج حاصل از تحلیل‌ها پرداخته می‌شود.

تحلیل آسیب‌پذیری در بعد میزان در معرض خطر بودن: در این بعد، ۱۳ محله (۳۲/۶ درصد) از محلات شهر ارومیه در دسته با بیشترین آسیب‌پذیری قرار گرفتند. این محلات عمدتاً در بخش‌های مرکزی، جنوبی و شرقی شهر متمرکز شده‌اند، به‌ویژه در منطقه ۲ که ۴ محله آن دارای آسیب‌پذیری بسیار بالا بودند. سکونتگاه‌های غیررسمی و حاشیه‌نشینی مانند علی‌آباد، حسین‌آباد، اسلام‌آباد ۱ و ۲، وکیل‌آباد، و کوی‌های سالار و لاله، بیشترین آسیب‌پذیری را تجربه کردند. این محلات به دلیل عدم رعایت اصول شهرسازی و تخریب زمین‌های زراعی و باغات، در معرض خطرات بیشتری قرار دارند. در مقابل، محلات کوهسار (منطقه ۵) و اسدی (منطقه ۴) کمترین آسیب‌پذیری را نشان دادند.

تحلیل آسیب‌پذیری در بعد عدم پایداری: در این بعد، ۱۰ محله (۱۸/۲ درصد) در دسته با بیشترین آسیب‌پذیری قرار گرفتند که عمدتاً در بخش‌های غربی و جنوب غربی شهر واقع شده‌اند. محلات جاده بند (منطقه ۳)، جاده ساحلی (منطقه ۲)، و ابودر (منطقه ۲) بیشترین آسیب‌پذیری را داشتند، در حالی که محلات دانشگاه (منطقه ۱)، سرداران (منطقه ۴)، و گلشن (منطقه ۵) کمترین آسیب‌پذیری را نشان دادند. این تفاوت‌ها ناشی از تفاوت در دسترسی به خدمات شهری و کیفیت زیرساخت‌ها است.

تحلیل آسیب‌پذیری در بعد تأثیرپذیری: در این بعد، ۶ محله (۱۰/۹ درصد) در دسته با بیشترین آسیب‌پذیری قرار گرفتند که عمدتاً در بخش‌های شرقی و جنوب غربی شهر متمرکز بودند. محلات عسگرخان (منطقه ۵)، چالا باشی (منطقه ۴)، و جارچی باشی (منطقه ۵) بیشترین آسیب‌پذیری را داشتند، در حالی که محلات وکیل باشی (منطقه ۴)، شیخ تپه (منطقه ۲)، و عرشلو (منطقه ۳) کمترین آسیب‌پذیری را نشان دادند. این محلات به دلیل قرارگیری در مناطق حاشیه‌ای و ضعف در دسترسی به خدمات شهری، آسیب‌پذیری بیشتری را تجربه کردند.

تحلیل شاخص‌های آسیب‌پذیری: شاخص‌های آسیب‌پذیری ترکیبی از سه بعد فوق است. در این شاخص، ۱۰ محله (۱۸/۲ درصد) در دسته با آسیب‌پذیری پایین قرار گرفتند که عمدتاً در نیمه شرقی شهر متمرکز بودند. محلات شیخ تپه (منطقه ۲)، مافی (منطقه ۴)، و میثم (منطقه ۵) بیشترین آسیب‌پذیری را در این دسته داشتند، در حالی که محلات مولوی (منطقه ۱)، عمار (منطقه ۲)، و بهداری (منطقه ۳) کمترین آسیب‌پذیری را نشان دادند. این محلات به دلیل دسترسی عالی به خدمات شهری و موقعیت جغرافیایی مناسب، شرایط بهتری را تجربه کردند. تحلیل فضایی آسیب‌پذیری محلات شهر ارومیه نشان می‌دهد که توزیع آسیب‌پذیری از الگوی خاصی پیروی می‌کند. محلات مرکزی و شرقی شهر به دلیل دسترسی بهتر به خدمات شهری و زیرساخت‌های مناسب، آسیب‌پذیری کمتری دارند، در حالی که محلات حاشیه‌ای و جنوب غربی به دلیل ضعف در دسترسی به خدمات و قرارگیری در معرض مخاطرات طبیعی، آسیب‌پذیری بیشتری را تجربه می‌کنند. این یافته‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری کمک کند تا با تمرکز بر محلات با آسیب‌پذیری بالا و متوسط، راهکارهای مناسبی برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری ساکنان این مناطق ارائه دهند.

۱. بهبود زیرساخت‌های شهری: تقویت زیرساخت‌های فیزیکی در محلات حاشیه‌ای و جنوب غربی شهر به منظور افزایش مقاومت در برابر مخاطرات طبیعی.

۲. ارتقای دسترسی به خدمات شهری: گسترش خدمات بهداشتی، آموزشی و رفاهی در محلات آسیب‌پذیر به منظور کاهش نابرابری‌ها.

۳. مدیریت بحران و برنامه‌ریزی مشارکتی: افزایش مشارکت جامعه محلی در برنامه‌ریزی و مدیریت بحران به منظور افزایش آگاهی و آمادگی ساکنان.

۴. حفاظت از محیط‌زیست: کاهش ساخت‌وساز در مناطق پرخطر و حفظ فضاهای سبز شهری به منظور کاهش اثرات جزایر گرمایی و خطر سیلاب.

این تحلیل جامع نه تنها به شناسایی محلات آسیب‌پذیر کمک می‌کند، بلکه زمینه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای و مدیریت بحران در شهر ارومیه فراهم می‌آورد. با اتخاذ راهکارهای مناسب، می‌توان آسیب‌پذیری شهر را کاهش داد و تاب‌آوری آن را در برابر تغییرات اقلیمی و سایر مخاطرات افزایش داد.

این پژوهش به نوعی با پژوهش‌های مورد اشاره در بخش پیشینه به لحاظ تضعیف مناطق پایین‌دست شهری به لحاظ قابلیت تاب‌آوری، شاخص‌های پایداری زیست‌محیطی، سطح توسعه مناطق، شاخص‌های تغییر اقلیم و تاب‌آوری زیست‌محیطی در یک راستا و همسو است. با این تفاوت که راهکار ارتقای سطح تاب‌آوری، تنها از طریق بهبود زیرساخت‌ها، مطلوبیت استفاده از کاربری اراضی و توسعه فیزیکی تکامل نمی‌یابد، بلکه آموزش مدیران شهری و آشنایی آنان با اثرات اجتماعی - زیست‌محیطی بلندمدت تغییر اقلیم می‌تواند در افزایش تاب‌آوری مناطق شهری مؤثر باشد. مدیران شهری می‌توانند با ارزیابی اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی در تحولات کاربری اراضی شهری، توسعه محلات و پیش از اجرای پروژه محلی، میزان تأثیرات زیست‌محیطی را پیش‌بینی کنند و برای جبران آن یا تغییر در اجرای پروژه یا عدم اجرای آن، آمادگی لازم را داشته باشند.

مرور منابع و مطالعات پیشینه مرتبط با موضوع نشان می‌دهد که دیدگاه‌های مرتبط با تغییر اقلیم و کارکرد آن در الگوهای اسکان و فعالیت طی 6 سال اخیر و تحت تأثیر عوامل مرتبط با نظام برنامه‌ریزی، اهداف سیاسی - اجتماعی، ساختار ایدئولوژی، اقتصاد سیاسی و فرآیندهای جهانی قرار گرفته است. به‌طور کلی در یک دهه اخیر مفاهیم متنوعی از تاب‌آوری و مباحث تغییر اقلیم در طول زمان توسعه یافته است. این دیدگاه‌ها دارای ادبیات شناخته‌شده، محدوده و روش‌شناسی خاص خود هستند و مکاتب نظری مشخصی دارند و هریک دارای بنیان نظری، زیربنای فکری معین و الگوهای نظری خاص خود هستند که در سیر تحول خود از مباحث بسیار ساده به سوی مسائلی پیچیده‌تر از قبیل مهاجرپذیری و فشارهای شهرنشینی، کمبود منابع آب، کشاورزی، امنیت اقتصادی و غذایی، تداوم گرمایش، اثرات هیدروترمال منطقه‌ای و... به‌سوی همگرایی نسبی حرکت کرده‌اند. تلفیق نتایج تحلیل فضایی در در سطح کلان و ادغام یکپارچه نقشه‌های پیش‌بینی در مطالعات آمایش سرزمینی ضمن شناسایی سناریوهای آتی می‌تواند رویکردی اثرگذار در جهت آمادگی با پیشامدهای مرتبط باشد. لزوم تبیین راهبردهای بلندمدت و تدوین سیاست‌های کلان اجرایی مقابله و همگام‌سازی منابع منطقه‌ای و سرزمینی، نیروی انسانی و زیرساخت با تغییرات اقلیمی و لزوم سرمایه‌گذاری در حوزه شهرهای تاب‌آور می‌تواند پیشامدها را به طرز فوق‌العاده‌ای تثبیت یا کاهش دهد.

References

1. Bakshi, A., Rasouli, H., & Rahimi, N. (2022). Investigating the role of urban growth pattern in creating thermal islands in cities (Case example: Sari city). *Urban Environment Planning and Development*, 2(6), 77–94. <https://doi.org/10.30495/juepd.2022.689336>. [In Persian]
2. Bamanian, M. R., Rafiian, M. M., Khalisi, M., & Bamanian, R. (2012). Reducing the city's risk from natural hazards (earthquake) through land use planning. *Journal of Risk Management*, 8(4), 8–88. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1391.1.2.1.0> [In Persian]
3. Cobbinah, P. B. (2021). Urban resilience in climate change hotspot. *Land Use Policy*, 100, 104948. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104948>
4. Dadashpour, H., & Rostami, F. (2011). Measuring integrated spatial justice of urban public services based on population distribution, accessibility, and efficiency in Yasuj City. *Regional Urban Studies and Research*, 3(10), 1–22. https://urs.ui.ac.ir/article_19992.html [In Persian]
5. FAO. (2020). *The state of food security and nutrition in the world*. Food and Agriculture Organization.
6. Heydarvand, M., Estelaji, A., & Asadian, F. (2014). Investigating the dimensions of local resilience in the face of drought: Case study of Qaleganj County, Kerman Province. *Housing and Rural Environment*, 43(185), 3–12. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/43.185.3>
7. IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
8. IPCC. (2023). *Climate change 2023: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

9. Leichenko, R. (2021). Climate change and urban resilience. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 50, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.12.014>
10. Liu, L., Lei, Y., Zhuang, M., & Ding, S. (2022). The impact of climate change on urban resilience in the Beijing-Tianjin-Hebei region. *Science of the Total Environment*, 827, 154157. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154157>
11. Manafloyan, S., Zarabadi, Z. S., & Behzadfar, M. (2019). Identifying and investigating the current status of climate change and its challenges in ecological resilience. *Quarterly Journal of Geography (Regional Planning)*, 10(3–1), 447–462. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1399.10.39.57.4> [In Persian]
12. Meerow, S., & Newell, J. P. (2022). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? *Urban Geography*, 43(3), 1–20. <https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395>
13. OECD. (2022). *Cities in the world: A new perspective on urbanisation*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
14. Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2021). *Urban climates*. Cambridge University Press.
15. Piroozi, K., & Nazmfar, H. (2008). Dilapidated urban textures, physical-spatial dimensions. In *First Conference on Dilapidated Urban Textures, Sustainable Development Perspective, Values and Challenges* (pp. 220–221). Ahvaz: Shahid Chamran University. [In Persian]
16. Pourahmad, A., & Khaliji, M. A. (2014). Measurable feasibility of urban services analysis using the VIKOR technique (Bonab city case study). *Quarterly Journal of Spatial Planning*, 4(2), 1–16. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22287485.1393.4.2.1.7> [In Persian]
17. Rafiei, M. R., & Nouraei, H. (2024). Evaluation of the resilience of Isfahan metropolis against drought and water shortage in the last ten years. *Geographical Explorations of Desert Areas*, 11(2), 197–215. <https://doi.org/10.22034/grd.2024.21467.1611> [In Persian]
18. Shao, W., Su, X., Lu, J., Liu, J., Yang, Z., Mei, C., ... & Lu, J. (2021). Urban resilience of Shenzhen City under climate change. *Atmosphere*, 12(5), 537. <https://doi.org/10.3390/atmos12050537>
19. Stillwell, S. B. (2010). Evidence-based practice, step by step: Asking the clinical question—A key step in evidence-based practice. *AJN, American Journal of Nursing*, 110(3), 58–61. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000368959.11129.79>
20. UNDRR. (2022). *Global assessment report on disaster risk reduction*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
21. UNEP. (2021). *Nature-based solutions for climate change*. United Nations Environment Programme.
22. UN-Habitat. (2023). *World cities report 2023*. United Nations Human Settlements Programme.
23. Woodruff, S. C., Meerow, S., Stults, M., & Wilkins, C. (2022). Adaptation to resilience planning: Alternative pathways to prepare for climate change. *Journal of Planning Education and Research*, 42(1), 64–75. <https://doi.org/10.1177/0739456X18801>
24. World Bank. (2023). *Urban resilience handbook*. World Bank Group.

