GSCAJ Geographical Studies of Coastal Areas Journal ,2024, 5(3), Serial 18, 37-60 https://hgscaj.guilan.ac.ir

Research Paper

The Analysis of Physical-Spatial Resilience of the Coastal Cities Against Floods (Case Study: The Deteriorated Urban Fabrics of the Coastal City of Dayyer)[1]

Aghil Gankhaki [1], Saeed Maleki[*2], Saeed Amānpour[3] Sohrāb Ghāedi[3]

1. PhD student, Department of Geography and urban planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2. Professor, Department of Geography and urban planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
3. Associate Professor, Department of Geography and urban planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.25036.1256

Received: 2023/07/22

Accepted: 2024/06/08

Abstract

The consequences of climate change are increasingly threatening cities and villages in various ways. Due to their location at the intersection of land and sea and the presence of significant human and economic resources, the coastal cities face greater threats from such hazards, especially floods. The existence of deteriorated fabrics also increases this vulnerability. This research aimed to evaluate and analyze the physical resilience of the deteriorated urban fabrics in the coastal city of Dayyer against urban floods using a descriptive-analytical approach. For data analysis, the AHP analytical model was used to weigh the criteria and assess their importance, the SAW fuzzy method was employed to evaluate the final physical resilience, and GIS software was utilized for map plotting. According to the results, among the examined criteria, "elevation above sea level" and "distance from the shoreline and waterways" are the most important ones, with weights of 0.271 and 0.227, respectively. Additionally, based on the findings of this research, the deteriorated fabrics in the coastal city of Dayyer has different levels of physical resilience. The areas in the "Bāzār," "Kheniyā," and "Arabs" neighborhoods have the lowest physical resilience, while the "Bāgh" neighborhood, due to its distance from the sea, higher elevation above sea level, and newer buildings, has shown greater physical resilience. Ultimately, based on the results, recommendations for improving the physical resilience of the deteriorated fabrics of the coastal city of Dayyer include, preventing urban expansion in low-lying and coastal areas and accelerating the renovation and reconstruction of these areas.

Keywords: Physical Resilience, Urban Flooding, Deteriorated Fabrics, GIS, The Coatal City of Dayyer.

Highlight

-Urban flooding is one of the main consequences of environmental hazards and climate change in coastal areas.
-The level of physical resilience of deteriorated urban fabrics in coastal cities against floods is low.
-Urban expansion in low-lying coastal areas and those adjacent to the shoreline reduces their physical resilience against flooding.
-Presenting a practical framework for assessing the physical resilience of deteriorated urban areas against flooding for managers and decision-makers in coastal cities.

Extended Abstract

Introduction

Climate change in weather patterns have increased the risk of environmental hazards such as urban flooding, leading to widespread human and economic losses in recent years. Urban flooding in coastal areas, as one of the destructive consequences of climate change, causes coastal erosion, leads to saltwater intrusion into urban physical structures and infrastructure. Furthermore, in critical situations, this can result in the inundation of large portions of the shoreline. The presence of deteriorated urban fabrics increases their vulnerability to environmental hazards. Due to its extensive deteriorated fabrics, small-scale and unstable physical structures, low elevation relative to the

1 . This article is taken from the author's doctoral thesis entitled 'Modeling the Drivers of Ecological Sustainability of Coastal Cities against Environmental Hazards'

* **Corresponding Author:** malekis@scu.ac.ir

sea, and very gentle slope, the coastal city of Dayyer is severely influenced by upstream floods and urban runoff caused by heavy rains.

Methodology

This research used a descriptive-analytical approach to integrate expert opinions with quantitative and qualitative data to provide a practical framework for analyzing physical-spatial resilience in the deteriorated fabrics of the coastal city of Dayyer against flooding. Through a systematic review of the literature, physical resilience criteria in deteriorated urban fabrics have been identified. The AHP multi-criteria decision-making model was used to determine the importance and weight of these criteria. For the fuzzification of these criteria, the FSAW and GIS were utilized for spatial analysis and creating the final map of physical resilience for the study area.

Results and discussion

The highest weight is assigned to the criteria "elevation above sea level" and "distance from shoreline and waterways," with weights of 0.271 and 0.227, respectively. The lowest weight is assigned to the criterion "land slope," with a weight of 0.056. The physical resilience of deteriorated fabrics in the coastal city of Dayyer varies, increasing from the shoreline towards the northwest. The lowest physical resilience is found in the neighborhoods located near the coast, while the highest resilience, considering the general land slope, elevation above sea level, and age of buildings, is for the "Bāgh" neighborhood.

Conclusion

Based on the results, the deteriorated fabrics in the coastal city of Dayyer have relatively low physical resilience, which varies across different neighborhoods. Therefore, it is recommended to accelerate the implementation of the objectives of previous plans and studies aimed at revitalizing and improving the deteriorated urban fabrics in the area, and use a strategic approach in each neighborhood. Additionally, conducting studies on surface water collection and employing a combination of gray and green coastal defense structures to enhance the area's resilience against flooding and urban runoff is essential.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

This study is part of the doctoral thesis, so the authors contribute to the conceptualization and writing of the article depending on their position as students, supervisors, and advisors. All authors approved the content of the article submitted for review and agree on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgment

We extend our gratitude to the mayor of the coastal city of Dayyer for providing the initial data for this study, as well as to all those who offered scientific advice and support throughout the research.

Citation:

Gankhaki, A., Maleki, S., Amānpour, S., Ghāedi, S., (2024). The Analysis of Physical-Spatial Resilience of the Coastal Cities Against Floods (Case Study: The Deteriorated Urban Fabrics of the Coastal City of Dayyer). *Geographical Studies of Coastal Areas Journal*, 5 (3), pp. 37-60.

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.25036.1256

Copyrights:

Copyright for this article are retained by the author(s), with publication rights granted to *Geographical studies of Coastal Areas Journal*. This is an open-access article distribted under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

نشریه علمی *مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی*، ۵(۳)، پیاپی ۱۸، ۳۷-۶۰، پاییز ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

تحلیل تاب‌آوری کالبدی- فضایی شهرهای ساحلی در برابر سیلاب (مطالعه‌ی موردی: بافت فرسوده شهر ساحلی دیّر)[۱]

عقیل گنخکی[۱]، سعید ملکی*[۲]، سعید امانپور[۳]، سهراب قائدی[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲. استاد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳. دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۳۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۱۹

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.25036.1256

چکیده

پیامدهای تغییرات اقلیم به‌طور روزافزون و به شیوه‌های متعدد شهرها و روستاها را تهدید می‌کند. دراین بین شهرهای ساحلی با توجه به موقعیت خود در محل تلاقی خشکی و دریا و باوجود انواع سرمایه‌های عظیم انسانی و اقتصادی در آن‌ها، در برابر این نوع مخاطرات به‌ویژه سیلاب با تهدید بیشتری مواجه‌اند و وجود بافت‌های فرسوده نیز این آسیب‌پذیری را افزایش می‌دهد. هدف این پژوهش ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده‌ی شهر ساحلی (مطالعه موردی: شهر ساحلی دیّر)، در برابر سیلاب شهری با رویکردی تحلیلی – توصیفی است. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، از مدل تحلیلی AHP برای وزن دهی به معیارها و سنجش اهمیت آن‌ها، از SAW FUZZY جهت ارزیابی تاب‌آوری کالبدی نهایی و از نرم‌افزار GIS جهت ترسیم نقشه‌ها استفاده‌شده است. با توجه به نتایج و از بین معیارهای موردبررسی، معیارهای "ارتفاع از سطح دریا" و "فاصله از خط ساحلی و آبراه" به ترتیب با وزن‌های ۰/۲۷۱ و ۰/۲۲۷ بیشترین اهمیت دارند. همچنین بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، محدوده بافت فرسوده‌ی شهر ساحلی دیر از تاب‌آوری کالبدی متفاوتی برخوردار است. محدوده‌های موجود در محله‌های "بازار"، "خنیا" و "عرب‌ها" کمترین تاب‌آوری و محله باغ به دلیل فاصله از دریا، ارتفاع بیشتر از سطح دریا و نوساز بودن ساختمان‌ها تاب‌آوری کالبدی بیشتری دارد. درنهایت و بر اساس نتایج، به‌منظور بهبود تاب‌آوری کالبدی در محدوده بافت فرسوده شهر ساحلی دیر پیشنهادهای لازم نظیر جلوگیری از گسترش کالبدی شهر در مناطق کم ارتفاع و مجاور ساحل و نیز تسریع در نوسازی و بازسازی محدوده، ارائه‌شده است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری کالبدی، سیلاب شهری، بافت فرسوده، شهر ساحلی دیر.

نکات برجسته:

- سیلاب شهری یکی از پیامدهای اصلی مخاطرات محیطی و تغییر اقلیم در مناطق ساحلی است.
- چارچوب کمی- کیفی ارائه‌شده، چارچوب کاربردی برای افزایش تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری در برابر سیلاب فراهم می‌کند.
- سطح تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری در شهرهای ساحلی در برابر سیلاب پایین است.
- برای افزایش تاب‌آوری شهرهای ساحلی در برابر سیلاب، باید از توسعه آن‌ها در امتداد سواحل جلوگیری شود.

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری نویسنده اول است که در دانشگاه شهید چمران اهواز انجام گرفته است.

* نویسنده مسئول: malekis@scu.ac.ir

۱. مقدمه

پیامدهای تغییر اقلیم و تغییر الگوهای آب‌وهوا ریسک وقوع مخاطرات محیطی نظیر سیلاب شهری را افزایش داده است و در سال‌های اخیر سبب وارد آمدن تلفات انسانی و اقتصادی گسترده در نواحی مختلف جهان شده است (Li et al., 2013: 5; Driessen, 2016: 3; Zhu et al., 2021: 4). به گزارش سازمان ملل متحد، در بین انواع مخاطراتی موجود که جوامع انسانی را تهدید می‌کنند، سیلاب شهری با فراوانی ۴۳/۴ درصد، نسبت به سایر مخاطرات، تداوم و گستردگی بیشتری دارد و تاکنون ۲ میلیارد نفر را در سراسر جهان ازجمله کشورهای توسعه‌یافته که اقدامات مؤثری جهت کاهش آسیب‌پذیری خود در برابر مخاطرات انجام داده‌اند، تحت‌تأثیر قرار داده است (Rezende et al., 2019: 479; UNISDR, 2018: 3).

سیلاب شهری در مناطق ساحلی به‌عنوان یکی از پیامدهای مخرب تغییر اقلیم، باعث افزایش میزان فرسایش ساحلی، نفوذ آب‌شور به ساختارهای کالبدی و زیرساخت‌ها و تأسیسات مختلف شهر و در شرایط بحرانی، سبب غرق شدن بخش وسیعی از نوار ساحلی می‌شود. از طرفی در شهرهای واقع در مناطق کم‌عمق ساحلی که زهکشی ناکافی دارند، هم‌زمانی سیلاب و پدیده جزر و مد و عدم تخلیه روان آب موجود به دریا، می‌تواند منجر به افزایش خسارات ناشی از سیلاب شهری شود (Nicholls, 2010: 1518; Liao et al, 2016: 72; Feng et al., 2021:615). علاوه بر این، سیلاب شهری با به خطر انداختن دسترسی به فاضلاب، آب آشامیدنی سالم و مراقبت‌های بهداشتی تأثیر مستقیم و اساسی بر سلامت ساکنین دارد (Guha Sapir et al., 2011: 4; Diallo et al., 2012: 7; WHO, 2014: 3; IPCC, 2018: 42)؛ و برنامه‌ریزی ضعیف شهری مانند تغییر کاربری اراضی سواحل و توسعه شهر در امتداد پهنه‌های ساحلی، آسیب‌پذیری شهرهای ساحلی را تشدید می‌کند (Maheu, 2012: 188; Sané et al, 2016: 459; Mbow et al., 2008:79).

در سال‌های اخیر وقوع پیامدهای مخرب تغییر اقلیم سبب شده است تا اهمیت دستیابی به شهرهای ساحلی تاب‌آور و با ظرفیت انطباق‌پذیری بالا به‌منظور جلوگیری از هزینه‌های کلان اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ضروری شود (UN-HABITAT, 2011: 502; stern, 2007: 21). این در حالی است که وجود بافت‌های فرسوده در این شهرها، آسیب‌پذیری آن‌ها را در برابر مخاطرات محیطی دوچندان می‌کند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۸: ۳؛ عابدینی و همکاران، ۱۳۹۹: ۷). به عبارتی بافت‌های فرسوده واقع در شهرهای مختلف به دلایل متعدد مانند مصالح مورداستفاده در ساخت آن‌ها، سیستم فاضلاب و زهکشی ناکارآمد، زیرساخت‌های فرسوده مانند شبکه توزیع آب شرب، تأسیسات توزیع برق و ارتباطات، نسبت به سایر بافت‌ها و مناطق شهری، تأثیرپذیری بیشتری در برابر پیامدهای تغییر اقلیم ازجمله سیلاب شهری دارند.

در کشور ایران، مناطق شهری و روستایی ساحلی با داشتن حدود ۲۰ درصد از جمعیت کل کشور و دربر گرفتن بخش عمده‌ای از سرمایه‌های اجتماعی، اقتصادی و صنعتی به‌خصوص صنایع مرتبط به تجارت دریایی و استخراج و صادرات نفت که به‌عنوان اقتصاد نخست کشور ایفای نقش می‌کند (مختاری و رضازاده، ۱۳۹۱: ۱۷)؛ نقش غیرقابل‌انکاری در رشد و توسعه کشور دارند و پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی به‌ویژه خطرات ناشی از سیلاب‌های شهری می‌تواند به‌شدت بر این سرمایه‌های انسانی و اقتصادی منطقه‌ای و ملی تأثیرگذار باشد. وقوع سیل‌های ویرانگر در استان‌های ساحلی کشور در سال‌های گذشته مانند وقوع سیل در سال ۱۳۶۵ و ۱۳۹۵ در استان بوشهر و همچنین وقوع سیل در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در استان خوزستان نشان می‌دهد که این استان‌ها همواره در معرض خطر وقوع سیلاب قرار داشته و متحمل خسارات جانی و مالی متعدد شده‌اند.

باوجود قرارگیری نواحی مختلف کشور به‌ویژه مناطق ساحلی در معرض وقوع سیلاب، در ادبیات علمی کشور بیشتر به مخاطرات طبیعی مانند زلزله پرداخته‌شده است و پیامدهای تغییر اقلیم مانند وقوع سیلاب، مغفول مانده است. این خلأ پژوهشی سبب شده است تا در برنامه‌ریزی‌های مختلف بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهری که بر اساس آن برنامه‌ریزی و توسعه میان‌مدت و بلندمدت جوامع شهری صورت می‌گیرد، مقوله پیامدهای تغییرات اقلیم نظیر تأثیرپذیری شهرها از سیلاب‌ها به‌طورکلی نادیده گرفته شود.

در حال حاضر تعداد ۱۲ از شهرهای استان بوشهر در نوار ساحلی قرار دارند و با توجه به موقعیت جغرافیایی آن‌ها اغلب در حدفاصل کوه و دریا واقع‌شده‌اند که این امر سبب می‌شود تا اغلب در معرض سیلاب بالادست قرار گیرند (مهندسین مشاور مآب،۱۳۹۶: ۴۷). از طرفی در شهر ساحلی دیّر به دلیل دارا بودن بافت فرسوده گسترده و ریزدانگی و ناپایداری کالبدی و همچنین ارتفاع کم نسبت به دریا و شیب بسیار کم زمین که سبب ماند آبی طولانی‌مدت روان آب در آن می‌شود، به‌شدت تحت‌تأثیر

سیلاب‌های بالادست و روان آب‌های شهری ناشی از باران‌های سیل‌آسا قرار دارد. علاوه بر این در فصل بارش، هم‌زمانی بارش‌های سیلابی با پدیده مد دریا و فقدان سیستم زهکشی در این شهر، منجر به برگشت روان آب به محدوده مسکونی می‌شود که به‌طور مداوم سبب وارد آمدن خسارات اقتصادی – اجتماعی به شهرها می‌شود.

در همین راستا، این پژوهش باهدف بررسی و ارزیابی تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهرهای ساحلی در برابر پیامدهای تغییرات اقلیمی با تمرکز بر سیلاب شهری و درنهایت برنامه‌ریزی لازم به‌منظور بهبود سطح تاب‌آوری این جوامع که نقش کارکردی منطقه‌ای و حتی ملی دارند، انجام‌شده است و تلاش گردیده است تا ضمن بررسی و تحلیل معیارهای مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهرهای ساحلی در برابر سیلاب شهری و ارائه الگوی کاربردی، پیشنهادهای لازم جهت ارتقاء تاب‌آوری این محدوده‌ها و بسط آن به سایر شهرهای ساحلی کشور ارائه شود.

۲. مبانی نظری

۲. ۱. بافت‌های فرسوده

بافت شهری عبارت است از دانه‌بندی و فضای ارگانیک و درهم‌تنیده که تحت‌تأثیر ویژگی‌های محیطی در طول دوران حیات شهری و در محدوده یا حاشیه شهر شکل‌گرفته‌اند (عابدینی و همکاران؛ ۱۳۹۹: ۳). به بیانی دیگر، بافت شهر با نشان دادن چگونگی تلفیق عناصر کالبدی، فعالیت‌ها و اقشار مختلف مردم در فضاها، یکی از مشخصات اساسی شهر است (لینچ،۱۳۷۲: ۴۱). از همین رو بافت مسئله‌دار (فرسوده) عبارت است از بافت‌های شهری که وجود عوامل و عناصر مختلف در آن کاهش ارزش‌های کیفی محیط‌زیست انسان را (از جنبه‌های کالبدی، عملکردی، زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی) در آن فراهم آورده و با کاهش ارزش‌های سکونتی، نوسازی در بافت، متوقف می‌شود و میل به مهاجرت ساکنین افزایش می‌یابد (جهانشاهی، ۱۳۸۳: ۴۱؛ خوش‌سیمای سردورد و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۸۴). در حقیقت بافت‌های فرسوده و مسئله‌دار با مشخصاتی مانند ریزدانگی بناها، معابر کم‌عرض، قیمت بالای بناها، متروکه بودن برخی از بناها، توان مالی پایین ساکنین برای بهسازی و نوسازی و ضعف شهرداری در خدمت‌رسانی به این بافت‌ها، شناخته می‌شوند (طاهرلو و جلیل‌نژاد، ۱۴۰۰: ۱۲۷). باوجود این شورای عالی شهرسازی و معماری معیارهای را برای شناسایی بافت‌های فرسوده شهری از سایر بافت‌های شهر بیان نموده است که عبارت‌اند از: ناپایداری که نمایانگر فقدان عناصر مناسب و بی‌ثباتی ساختم آن‌ها است، عدم نفوذپذیری که نمایانگر نبود معابر جهت دسترسی مناسب و نیز عدم عرض کافی معابر و مسیرهای برای حرکت اتومبیل و درنهایت ظرافت که نمایانگر شدت و تعدد قطعات کوچک با مساحت کوچک منازل مسکونی در این‌گونه بافت‌ها است. درصورتی‌که بیش از ۵۰ درصد یک بافت شهر، ویژگی‌های ذکرشده را دارا باشد به‌عنوان بافت فرسوده شناخته می‌شود (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۵: ۲).

بافت فرسوده‌ی شهری تظاهر نوعی ناکارآمدی و اختلال در ساختار مجموعه زیستی و عموماً شهری محسوب می‌گردند و تحت‌تأثیر عوامل متعدد کالبدی، عملکردی، زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی شکل‌گرفته‌اند (کمانرودی، ۱۳۶۸: ۱۷، طاهر لو و جلیل نژاد، ۱۴۰۰: ۱۲۸). بافت‌های فرسوده شهری با ویژگی‌هایی مانند فقر مالکان و ساکنین و عدم بازده سرمایه‌گذاری لازم برای تشویق سرمایه‌گذاران جهت نوسازی و بهسازی آن و همچنین تحت‌تأثیر عوامل مخرب فوق شکل می‌گیرد و به‌تدریج به پهنه غیرقابل‌سکونت در شهرها تبدیل می‌شود (عندلیب، ۱۳۸۶: ۴۸؛ معطوف و خدایی، ۱۳۸۸: ۱۳۰؛ نعمتی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۸).

از مهم‌ترین خصوصیات کالبدی بافت‌های فرسوده‌ی شهری که آسیب‌پذیری آن‌ها را در برابر انواع مخاطرات طبیعی افزایش می‌دهد می‌توان به خصوصیاتی نظیر نوع مصالح مورداستفاده، قدمت ساختمان‌ها و میزان دسترسی به فضاهای باز شهری اشاره نمود.

۲. ۲. سیلاب شهری

سیلاب از مخرب‌ترین مخاطراتی است که انجام اقدامات مختلف جهت مقابله و کاهش پیامدهای آن هزینه‌های زیادی را بر شهرها تحمیل می‌کند (Rashid, 2011: 36, Zhang et al., 2021: 614). توسعه‌ی شهرها در امتداد رودخانه‌ها و سواحل بر خسارت ناشی از سیل، افزوده است. بر اساس گزارش سازمان ملل و پایگاه داده بین‌المللی درزمینه بلایای طبیعی، سیلاب با تأثیرگذاری

بر بیش از ۲ میلیارد نفر از جمعیت کره زمین و ایجاد خسارت‌های اقتصادی گسترده در کنار مخاطراتی مانند زلزله و خشک‌سالی بالاترین رتبه را ازلحاظ خسارت مالی و جانی به همراه دارد (EM-DAT, 2016, UNISDR, 2018: 3). از طرفی شهرهای ساحلی به‌عنوان نواحی بحرانی در برابر سیلاب شناخته می‌شوند و سیلاب به‌طور متداوم جوامع محلی، منابع زیست‌محیطی، زیرساخت‌های شهری در این شهرها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (Walker, 2012: 180, Bertola et al., 2020:1807; Mangini et al., 2018: 495). عمدتاً سیلاب‌های شهری ناشی از فقدان سیستم زهکشی و تخلیه کننده آب‌های مازاد ناشی از بارندگی در سطح شهرها است. لذا با توجه به گسترش شهرنشینی و تغییرات آب‌وهوایی، ساخت یک سیستم کنترل سیل مؤثر و مکانیسم زهکشی کارآمد در شهرها را ضروری می‌کند (Chang et al., 2008: 28).

تجارب مطالعاتی و مدیریت در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که اولین گام در جهت کاهش آثار زیان‌بار ناشی از سیل، شناخت مناطق آسیب‌پذیر و پهنه‌بندی این مناطق ازلحاظ سیل گیری است تا بتوان بر اساس نتایج به‌دست‌آمده با مدیریت یکپارچه و برنامه‌ریزی شهری جامع مانع از تأثیرگذاری پیامدهای ناشی از سیلاب شهری تا حد ممکن شد (احمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۳؛ قهروردی تالی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۷). علاوه بر این پژوهش‌های انجام‌شده در راستای ارزیابی آسیب‌پذیری شهرهای ساحلی در برابر سیلاب نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی فضایی و پهنه‌بندی مناطق شهری مستعد سیل نقش مهمی در دستیابی به اهداف تاب‌آوری شهری دارد (Kodag et al., 2022: 1). این امر نشان‌دهنده اهمیت استفاده از برنامه‌ریزی فضایی در دستیابی به اهداف تاب‌آوری جوامع انسانی در برابر مخاطرات محیطی دارد (Ziari et al., 2023: 149).

۲. ۳. تاب‌آوری شهری

در حال حاضر مفهوم تاب‌آوری، به گفتمان اصلی محافل علمی سیاسی و دانشگاهی جهان به‌عنوان رویکرد غالب به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر انواع تهدیدات و مخاطرات مطرح است (Katrina, 2014: 38؛ حسین نیا و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۲). سازمان ملل نیز برای افزایش تاب‌آوری کشورها در برابر مخاطرات طبیعی دستورالعمل[1] ۲۱ را منتشر کرده است (Zhang et al., 2021: 615). بااین‌وجود، تاب‌آوری فراتر از مدیریت ریسک به‌منظور پرداختن به پیچیدگی‌های سیستم‌های یکپارچه بزرگ و عدم اطمینان مخاطرات آینده، به‌ویژه مخاطرات مرتبط با تغییرات آب و هوایی است (Linkov et al, 2014:408).

به‌کارگیری مفهوم تاب‌آوری دارای تاریخچه طولانی در مهندسی، روانشناسی و محیط‌زیست است (Teigão & Partidário, 2011: 1520). بااین‌وجود توافق بر ارائه تعریف معین از این مفهوم همواره با چالش همراه بوده است و از این نظر سبب شده است تا در علوم مختلف، تعاریف متفاوتی از مفهوم تاب‌آوری ارائه شود (Meerow et al, 2016: 2; Weichselgartner& Kelman, 2015: 253). از این نظر تاب‌آوری شهری مفهومی است که توانایی شهرها را در مقابل رویدادهای ناگوار تقویت می‌کند و از ظرفیت‌های ذاتی و سازگاری آن‌ها برای پاسخ دادن، انطباق و رشد بدون توجه به نوع اختلالی که تجربه می‌کنند، تعریف می‌شود (Sooriyaarachchi et al., 2018: 685; Aslam Saja et al., 2019; UNISDR, 2009). به بیانی دیگر، تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری و تمام شبکه‌های اجتماعی- اکولوژیکی و اجتماعی- فنی تشکیل‌دهنده آن در مقیاس‌های زمانی و مکانی ثابت اشاره دارد که ظرفیت انطباقی فعلی یا آتی آن محدود است (Meerow et al, 2016: 39).

بررسی‌های میرو و همکارانش[2] (۲۰۱۲) نشان می‌دهد که اکثر تعاریف تاب‌آوری شهری سازگاری بیشتری با تاب‌آوری اکولوژیکی دارد. باوجوداین شناخت، تاب‌آوری مهندسی همچنان در بسیاری از زمینه‌ها ازجمله مدیریت بحران، اقتصاد و سیاست عمومی همچنان ادامه دارد (Davoudi et al, 2012). بر اساس مفهوم‌سازی هالینگ[3] (۱۹۷۳)، تاب‌آوری به توانایی اکوسیستم برای حفظ شدن و پایداری در مواجهه با اختلال یا تغییر اشاره دارد، اما این پایداری لزوماً به این معنی نیست که عملکرد سیستم مشابه قبل باقی می‌ماند (Holling, 1973: 6). در سطح جامعه، تاب‌آوری به توانایی یک جامعه برای مقابله با خطرات و بلایای طبیعی با استفاده از کاهش آسیب‌پذیری عناصر تشکیل‌دهنده آن و بسیج منابع اجتماعی و اقتصادی و همچنین استفاده از زیرساخت‌های بیوفیزیکی موجود می‌پردازد (Gunderson et al, 2001:41). از این نظر انعطاف‌پذیری، استحکام ساختاری،

1. Agenda 21
2. Meerow. et al.
3. Holling

کاهش آسیب، تنوع و سازگاری از ویژگی‌های بارز و بنیادی شهر تاب آور است (Koutra et al., 2022: 11).

۲. ۳. ۱. تاب‌آوری کالبدی

کالبد در لغت به معنای پیکر آورده شده و محتوای روابط اقتصادی و اجتماعی در فضاست و چون سه‌بعدی است، فضا به شمار می‌آید. مقصود از کالبد شهری، مجموعه‌های فیزیکی همگن و یکپارچه‌ای است که ماهیت وجودی شهر با آن مشخص می‌شود و نسبت به هم دارای رابطه خاص و متقابل هستند (دهکردی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۳). به‌عبارت‌دیگر نحوه شکل‌گیری و مکان‌یابی عناصر و استقرار فضایی پدیده‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر تحت‌تأثیر عوامل متعددی مانند عوامل طبیعی، اقتصادی، فرهنگی و خصوصیات و نیازهای فضایی در جهت سهولت حیات شهری، کالبد نامیده می‌شود. بنابراین کالبد شهر ترکیب مجموعه‌ای از عوامل است که در کل سیمای شهر را می‌سازد و عواملی چون راه، لبه، گره، نشانه، رنگ، بافت، مقیاس و تناسب از مهم‌ترین آن‌ها به شمار می‌رود (پور اکبر و عباس زاده؛ ۱۴۰۰: ۱۰ به نقل از کامران و همکاران، ۱۳۹۰؛ رجبی و همکاران، ۱۳۹۷).

ایجاد زیرساخت‌های نظیر دیواره‌های حفاظتی[1] و کانال‌ها و عایق‌کاری ساختمان‌ها به‌عنوان بخشی از راه‌حل‌های مقابله با سیلاب شهری شناخته می‌شود. به عبارتی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر مخاطراتی نظیر سیل به‌عنوان یک فرایند شناخته می‌شود و توسعه این زیرساخت‌های خاکستری تنها بخشی از رویکردهای یکپارچه مقابله با سیلاب است (Oktari et al., 2020: 148). شهر تاب آور به‌منزله ایجاد شبکه پایدار از بخش‌های کالبدی و گروه‌های جمعیتی ساکن شهر است. بخش‌های کالبدی شهر شامل عناصری نظیر ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، شریان‌ها و تأسیساتی است که در کنار آبراه‌ها، تالاب‌ها، پوشش گیاهی به همراه عناصری نظیر خاک، توپوگرافی است که تشکیل یک کلیت یکپارچه می‌دهند (Ziari et al., 2023:2). این سیستم یکپارچه در شرایطی که از تاب‌آوری مناسب برخوردار است، می‌تواند تنش‌ها و فشارهای وارده را تحمل نموده و همچنان باوجوداین تنش‌ها، به کارکردهای سابق خود ادامه دهد. ازاین‌رو شهر ساحلی با تاب‌آوری مناسب، قادر است تا پس از وقوع انواع مخاطرات، به‌سرعت به سطح عملکرد قبل و یا بالاتر برگردد (Goltermann et al., 2009; Ziari et al., 2023:2). ارزیابی تاب‌آوری شهر سبب می‌شود تا میزان توانایی شهر در برابر انواع مخاطرات تعیین شود و برنامه‌ریزی‌های لازم، بهتر انجام شود. از همین رو، می‌توان با استفاده از ویژگی‌های کالبدی بافت‌های شهری و خصوصیات زمین‌شناسی، میزان تاب‌آوری بافت‌های شهری را تعیین کرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۰).

برخورداری یک شهر از سطح مناسب تاب‌آوری سبب می‌شود تا پس از وقوع مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی، آن شهر و مدیریت یکپارچه حاکم بر آن به‌سرعت به سطح کارایی قبل از وقوع مخاطرات و یا حتی بهتر از آن برگردد و ارزیابی آن سبب می‌شود تا ظرفیت بازیابی شهر و درنهایت ظرفیت جامعه در برابر آن‌ها سنجیده شود و بتوان بر اساس آن برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام داد (Goltermann et al., 2009). از معیارهایی که می‌توان بر اساس آن‌ها میزان تاب‌آوری کالبدی شهرها و بافت‌های مختلف آن را بررسی نمود می‌توان به ویژگی‌های کالبدی بافت‌های شهری و عواملی نظیر خصوصیات زمین‌شناسی اشاره نمود (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۱).

۳. پیشینه پژوهش

اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی پیرامون ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده به‌ویژه زلزله انجام‌شده است اما ارزیابی تاب‌آوری کالبدی شهرهای ساحلی به‌ویژه بافت‌های فرسوده آن‌ها، در برابر سیلاب شهری به‌طور محدود انجام‌شده است. به عبارتی به نظر می‌رسد مناطق مختلف شهرها بر اساس ویژگی‌های مختلف در برابر مخاطرات محیطی آسیب‌پذیری متفاوتی دارند. در ادامه به برخی از پژوهش‌های خارجی و داخلی مرتبط با موضوع اشاره‌شده است.

مقدس و همکاران[2] (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان رویکرد چند شاخصه برای ارزیابی تاب‌آوری شهر تهران در برابر سیلاب شهری، ضمن ارائه روش ترکیبی مبتنی بر AHP و TOPSIS، نشان می‌دهند که مناطق مختلف شهر تهران از سطح تاب‌آوری متفاوتی در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، نهادی، زیرساختی، سرمایه اجتماعی و محیطی برخوردارند و دراین‌بین مناطق ۶ و

1. Dikes
2. Moghadas et al.

۲۲ بیشترین میزان تاب‌آوری در برابر سیلاب دارند.

ژانگ و همکاران[1] (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان " اندازه‌گیری تاب‌آوری در برابر سیلاب؛ تحلیلی مقایسه‌ای از کلید کنترل سیلاب شهری در چین" و به روشی توصیفی تحلیلی و با استفاده از روش‌های تحلیلی TOPSIS و روش وزن دهی آنتروپی شانون[2] و بررسی ابعاد اقتصادی، محیط‌زیست، اجتماعی و مدیریت، نشان دادند که مراکز استان‌ها نسبت به شهرهای واقع در حوضه رودخانهHuaihe ، بر اساس ابعاد بررسی‌شده، تاب‌آوری بیشتری دارند. همچنین نتیجه گرفتند که در برخی از شهرهای بررسی‌شده با شاخص‌های اقتصادی ضعیف‌تر، تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری در وضعیت مناسبی قرار دارد. درنهایت نویسندگان پیشنهاد می‌کنند که جهت بهبود تاب‌آوری سیلاب شهری در محدوده‌ی موردمطالعه، می‌بایست زیرساخت‌های شهری، پروژه‌ها و اطلاعات مربوط به مدیریت روان آب افزایش یابد.

ساتور و همکاران[3] (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان " ارزیابی فضایی تاب‌آوری در برابر سیلاب نواحی ساحلی با شهرنشینی سریع و مناطق نیمه‌خشک در مناطق شمالی مراکش " و به روش توصیفی- تحلیلی و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، ابعاد مختلف تاب‌آوری در برابر سیلاب در شهرهای ساحلی را بررسی و سطح تاب‌آوری نواحی مختلف محدوده‌ی مورداندازه‌گیری شد.

زهو و همکاران[4] (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان " افزایش تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری: چارچوبی یکپارچه بر اساس مخرب‌ترین سیل تاریخی واقع‌شده در دلتای رودخانه یانگ تسه، چین " با رویکردی جامع و به روش توصیفی تحلیلی و استفاده از ویکور و تحلیل خاکستری ضمن بررسی شاخص‌های مقابله، مقاومت، بازیابی و ظرفیت سازگاری، نشان دادند که ۲۷ شهر واقع در دلتای رودخانه یانگ تسه سطح تاب‌آوری متفاوتی نسبت به هم در برابر مراحل مختلف سیلاب شامل قبل وقوع، حین وقع و پس از وقوع دارند. علاوه بر این نتیجه گرفتند که محدوده‌ی موردمطالعه در مراحل مختلف وقوع سیلاب، در مرحله پیش از وقوع شرایط بهتری دارند و با وقع سیلاب و پس از وقوع آن، شهرهای بررسی‌شده تاب‌آوری لازم را ندارند.

تائو وو[5] (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان کمی سازی آسیب‌پذیری سیل ساحلی برای سیاست سازگاری آب‌وهوا با استفاده از تجزیه‌وتحلیل مؤلفه اصلی، ضمن بررسی مؤلفه‌های مختلف آسیب‌پذیری ساحلی در برابر سیلاب به‌صورت مؤلفه قرارگیری در معرض خطر، مؤلفه اقتصادی- اجتماعی، مؤلفه کاربری زمین و مؤلفه پوشش گیاهی، نشان می‌دهد که مناطق شهری و روستایی آسیب‌پذیری متفاوتی در برابر سیلاب ساحلی دارند و افزایش شیب زمین نقشی مهم در کاهش آسیب‌پذیری شهرها دارد.

وانگ[6] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری شهری در برابر سیلاب با استفاده از چارچوب یکپارچه و فرایند تحلیل (مطالعه موردی: شهر نانجینگ، کشور چین)، نشان می‌دهند که بافاصله گرفتن از مرکز شهر به سمت حومه، به دلیل کاهش تراکم مسکونی و کاهش تراکم جمعیت و افزایش سطوح قابل‌نفوذ، از آسیب‌پذیری شهری در برابر سیلاب کاسته می‌شود. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سطح پوشش گیاهی، میزان بارش در فصل وقوع سیلاب، تراکم جمعیت و تراکم معابر شهری بر آسیب‌پذیری شهرها در برابر سیلاب مؤثرند.

پوراحمد و همکاران (۱۳۹۸) نیز در پژوهشی با عنوان " تحلیل معیارهای تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری در برابر زلزله با تأکید بر تاب‌آوری کالبدی (مورد: منطقه ۱۰ شهرداری تهران)" ضمن تحلیل ابعاد مختلف تاب‌آوری، نشان دادند که ابعاد کالبدی و اقتصادی به ترتیب بیشترین اهمیت را در تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری دارند و محدوده‌ی موردمطالعه بر اساس ابعاد و مؤلفه‌های بررسی‌شده، از تاب‌آوری مطلوبی برخوردار نیست.

دلشاد و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان " تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت مرکزی شهر رشت در برابر زلزله با استفاده از مدل Fuzzy-AHPو GIS و به روشی توصیفی- تحلیلی ضمن بررسی اهمیت معیارها و زیر معیارهای موردنظر و باز ترسیم نقشه‌های تاب‌آوری محدوده‌ی موردمطالعه در محیطGIS ، نشان دادند که وضعیت تاب‌آوری کالبدی بازار رشت در مرز هشدار و وضعیت بحرانی در برابر زلزله احتمالی قرار دارد. همچنین ۲۷ درصد از بافت موردمطالعه در وضعیت کاملاً

1. Zhang. et al.
2. Shannon Entropy method
3. Satour
4. Zhu et al.
5. Tao Wu
6. Wang et al.

آسیب‌پذیر و نسبتاً آسیب‌پذیر قرارگرفته است.

حسینی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری شهری در برابر خطر سیلاب با استفاده از روش بهترین و بدترین مبتنی بر GIS، با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر GIS و به‌کارگیری معیارهای نظیر کاربری اراضی، تراکم جمعیت، بافت فرسوده شهری، شیب زمین، شبکه آبراهه و فاصله از پل، نتیجه می‌گیرند که در مناطق شمال و شمال شرق شهر شیراز به دلیل تراکم بالای جمعیت و بافت مسکونی و همچنین سطوح نفوذپذیری کم خاک و درنتیجه حجم رواناب بیشتر، آسیب‌پذیری بیشتری در برابر سیلاب دارند.

رهنما و الهی چورن (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب در شهرهای غرب استان مازندران، نشان می‌دهند که شهرهای موردمطالعه از سطح تاب‌آوری متفاوتی برخوردارند و بر اساس نتایج، شهر نوشهر نسبت به سایر شهرهای بررسی‌شده از تاب‌آوری بیشتری در برابر سیلاب برخوردار است و شهر کجور کمترین میزان تاب‌آوری دارد.

با بررسی پیشینه موضوع درمی‌یابیم که اغلب مطالعات اغلب پیرامون تاب‌آوری کالبدی و آسیب‌پذیری شهرها در برابر انواع مخاطرات محیطی به‌ویژه سیلاب در جهان و کشور انجام‌شده است و شهرهای ساحلی و بافت‌های فرسوده آن‌ها، کمتر موردتوجه قرارگرفته است. از طرفی با توجه به خاستگاه اولیه شهرهای ساحلی از این بافت‌ها، تحلیل کالبدی- فضایی و میزان تاب‌آوری کالبدی این محدوده‌ها می‌تواند ضمن کمک به تصمیم گیران و مدیران شهری در برنامه‌ریزی‌های مربوط به کاهش آسیب‌های اقتصادی – اجتماعی، به جمعیت‌پذیری و احیاء بافت‌های فرسوده در شهرهای ساحلی نیز کمک نماید.

۴. روش پژوهش

این پژوهش به روش توصیفی – تحلیلی سعی می‌کند تا با ادغام نظر کارشناسان و داده‌های کمی و کیفی، چارچوب کاربردی برای تحلیل فضایی تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده شهر ساحلی دیّر در برابر سیلاب ارائه نماید. برخی از داده‌های اولیه انجام این پژوهش بر اساس مطالعات ساماندهی بافت فرسوده شهر ساحلی دیر است (مهندسی مشاور بعد تکنیک، ۱۳۹۳: ۹۴). مراحل انجام این پژوهش به شرح زیر است:

۴. ۲. مراحل پژوهش

۴. ۲. ۱. انتخاب شاخص‌ها

شاخص‌های ارزیابی فضایی تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده در برابر سیلاب، با بررسی ادبیات پیشینه و مرور پژوهش‌های قبل با تأکید بر داده‌های کمی تعیین گردیده است (جدول ۱).

۴. ۲. ۲. جمع‌آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌های تکمیلی و آماده‌سازی داده‌های موجود، از ابزارهای مشاهده، مصاحبه، تکمیل پرسشنامه توسط کارشناسان و همچنین روش اسنادی استفاده‌شده است.

۴. ۲. ۳. تعیین اهمیت هر یک از معیارها

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل نتایج و تعیین وزن معیارهای جداگانه از روش تحلیل سلسله مراتبی[1] استفاده‌شده است. یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که بر اساس مقایسات زوجی و با استفاده از قضاوت متخصصان انجام می‌شود (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۵؛ Han et al., 2023: 1307). برتری روش AHP به کاربردی بودن آن به‌دلیل سادگی و انعطاف‌پذیری در تحلیل‌های چند متغیره است. وزن دهی به معیارها توسط یک گروه کارشناسی شامل ۷ نفر از متخصصان که به‌صورت مستقیم و بر مبنای اشباع نظری انتخاب‌شده‌اند و همچنین از دانش لازم پیرامون تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر مخاطرات محیطی برخوردار بودند و در سازمان‌ها و نهادهای علمی و تصمیم گیر محدوده جغرافیایی نیز فعالیت می‌کنند، انجام شد (جدول ۱). برای انجام مقایسه زوجی

1. Analytical Hierarchy Process (AHP)

متغیرها از جدول عددی توماس ال ساعتی[1] (۱-۹) استفاده شد. جهت اعتباربخشی به مقایسات زوجی متغیرها از نرخ سازگاری[2] (CR)استفاده‌شده است. چنانچه این نرخ بیشتر از ۰/۱ نباشد، مقایسه زوجی انجام‌شده قابل‌پذیرش است. در پایان از انجام مقایسات زوجی توسط کارشناسان مختلف، با استفاده از پارامتر مرکزی مد در آمار توصیفی، وزن نهایی معیارها محاسبه گردید. برای سهولت محاسبه وزن نهایی معیارها به روشAHP، از نرم‌افزار اکسپرت چویز[3] استفاده‌شده است.

جدول۱. مشخصات گروه کارشناسی وزن دهی به شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها

کارشناس	رشته تحصیلی	درجه تحصیلات	سابقه کار
۱	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	فوق‌لیسانس	۱۱
۲	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری	دکتری	۵
۳	مهندسی عمران	لیسانس	۲۱
۴	مهندسی عمران	فوق‌لیسانس	۹
۵	مهندسی شهرسازی	لیسانس	۱۴
۶	مهندسی شهرسازی	فوق‌لیسانس	۱۳
۷	مهندسی اقیانوس‌شناسی	دکتری	۱۰

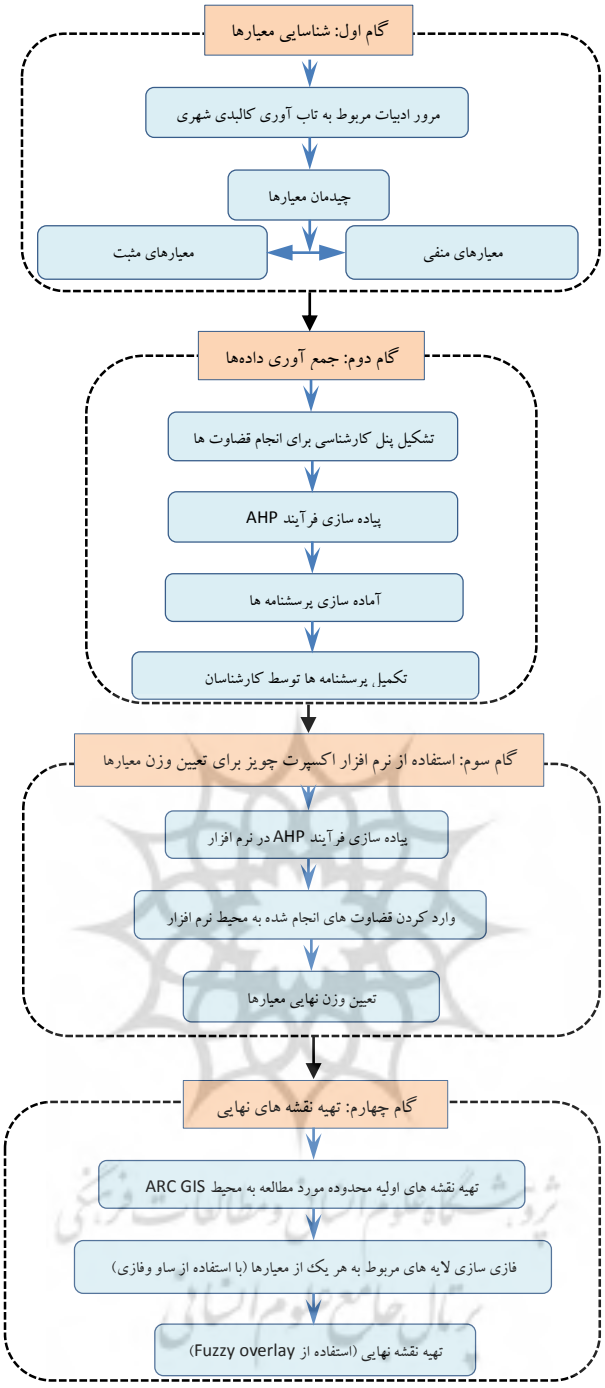
۴. ۲. ۴. فازی سازی وزن معیارها با استفاده از FSAW

روش ساو فازی[4]، یکی از پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است و برای اولویت‌بندی بر پایه بیشترین امتیاز فازی استفاده می‌شود. اهمیت این روش این است که قادر به بررسی شاخص‌های کمی و کیفی است. برای انجام ساو فازی ابتدا باید ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل داد. سپس این ماتریس نرمال‌سازی می‌شود و در این پژوهش از روش نرمال‌سازی خطی استفاده‌شده است. پس از نرمال‌سازی و با استفاده از وزن محاسبه‌شده برای هر یک از شاخص‌ها به روش AHP امتیاز فازی نهایی هر یک از معیارها محاسبه می‌شود. مقادیر هر یک از شاخص‌های فازی شده بین ۰ تا ۱ است که این امر امکان مقایسه و ادغام آن‌ها را فراهم می‌کند.

۴. ۲. ۵. تهیه نقشه تاب‌آوری نهایی

در این مرحله داده‌های کمی مربوط به معیارهای شیب و ارتفاع از DEM شهر، مقادیر معیار فاصله از نوار ساحلی و آبراه با باز ترسیم نقشه‌های Google Earth Pro و مقادیر سایر معیارها از طرح ساماندهی بافت فرسوده شهر ساحلی دیر استخراج شد. نقشه‌های تاب‌آوری کالبدی نهایی محدوده موردمطالعه بر اساس نقشه‌های جداگانه بر اساس هر یک از معیارها جداگانه با استفاده از الگوریتم فازی اورلی[5] در GIS ترسیم گردید. شکل ۱ مراحل انجام پژوهش را نشان می‌دهد.

1. Tomes L. Saaty
2. consistency Ratio
۳. Expert Choice
4. FSAW
5. Fuzzy Overlay

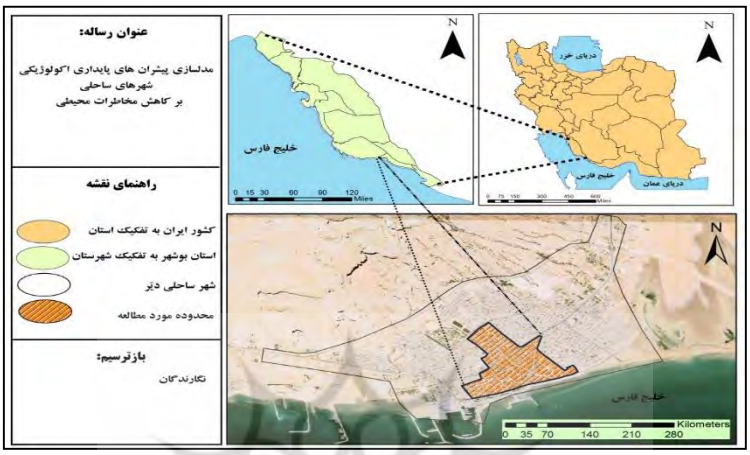


شکل ۱. مراحل انجام پژوهش

۴. ۲. قلمرو پژوهش

شهر ساحلی دیّر به‌عنوان بزرگ‌ترین بندر صیادی ایران، در ساحل خلیج‌فارس قرار دارد. جمعیت شهر برابر ۲۲۴۵۴ نفر است و تعداد خانوار آن برابر ۵۶۱۴ است (درگاه ملی آمار، ۱۳۹۵). مساحت محدوده بافت فرسوده برابر ۱۰۰۰ هکتار و بیش از ۱۰ درصد از مساحت کل شهر است (شکل ۱). تعداد ساکنین بافت فرسوده ۷۸۰۰ نفر است. تراکم پایین جمعیت در محدوده به این دلیل است که کاربری عمده محدوده تجاری است و ساکنین نیز درگذر زمان به دلیل مشکلات و نارسایی‌های موجود به سایر مناطق شهر مهاجرت کرده‌اند. بیشترین ارتفاع شهر از سطح دریا برابر ۱۲ متر است و در محدودهٔ بافت فرسوده به صفر و در برخی از نواحی دیگر به منفی است. جهت شیب کلی شهر به سمت دریا است و مقدار آن بین ۵ تا ۱۰ درصد متغیر است (مهندسین مشاور بعد تکنیک، ۱۳۹۳: ۲۴).

وجود کانال هدایت آب سطحی، نبود سیستم زهکش و ارتفاع کم زمین در محدوده بافت فرسوده سبب شده است تا با وقوع بارندگی‌های شدید، در محدوده بافت فرسوده روان آب و سیلاب اتفاق بیفتد. وقوع بارندگی هم‌زمان با مد دریا مانع از تخلیه روان آب به دریا و درنتیجه تشدید سیلاب می‌شود. در سال ۱۳۹۵ در اثر بارندگی شدید (بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در یک روز) و هم‌زمانی آن با مد دریا، بیش از ۵ نفر در یک روز کشته شدند و به ساختمان‌های مسکونی و مراکز تجاری خسارت زیادی وارد شد (خبرگزاری تابناک، ۱۳۹۵). علاوه بر این پدیده‌ها هواشناسی مانند سیش در سال‌های اخیر (سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۰) سبب بالا آمدن آب دریا و ورود آب به محدوده فرسوده شهر شد و سبب وارد آمدن خسارت‌های زیادی به تأسیسات و زیرساخت‌های ساحلی شده است (همان، ۱۳۹۵).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه

شکل ۳. تخریب و خسارات ناشی از وقوع سیلاب در محدوده مورد مطالعه (عکس از خبرگزاری تابناک، ۱۳۹۵)

شکل ۴- سیلاب شهری و آبگرفتگی معابر و محلات شهر ساحلی دیر (عکس از خبرگزاری تابناک، ۱۳۹۵)

۵. یافته‌های پژوهش و بحث

به‌منظور استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی در تعیین تاب‌آوری کالبدی شهرهای ساحلی، از ۷ شاخص استفاده‌شده است و عبارت‌اند از: قدمت یا سن ساختمان‌ها، تعداد طبقات ساختمان، نوع مصالح استفاده‌شده در بنا، کیفیت بنا، فاصله از آبراه و خط ساحلی، شیب زمین و ارتفاع از سطح دریا. این شاخص‌ها به همراه زیرشاخص‌های مربوطه بر اساس مرور ادبیات و پیشینه موضوع و همچنین با تأکید به داده‌های کمی قابل‌دسترس برای هر یک از زیرشاخص‌ها در مطالعات انجام‌شده در محدوده موردمطالعه تعیین گردید (جدول۱).

جدول ۲. معیارهای ارزیابی تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده شهرهای ساحلی

معیار	زیر معیار	ارزش	نوع و جهت معیار	منبع
شیب زمین	۰ تا ۵ درصد	۴	کمی- منفی	Mangini et al., 2018:495 حسینی و همکاران، ۱۴۰۱: ۴
	۵ تا ۱۰ درصد	۳		
	۱۰ تا ۲۵ درصد	۲		
	بیشتر از ۱۵ درصد	۱		
سن بنا	کمتر از ۵ سال	۵	کمی- منفی	Pinho et al., 2010: 18; Cutter et al., 2016: 26; پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۵
	۵ تا ۱۵ سال	۴		
	۱۵ تا ۲۵ سال	۳		
	۲۵ تا ۴۰ سال	۲		
	بیشتر از ۴۰ سال	۱		
نوع مصالح	خشت	۱	کیفی	دلشاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۷
	سنگ و گچ	۲		
	سیمان و سنگ	۳		
	بتن‌آرمه	۴		
	اسکلت فولادی	۵		
تعداد طبقات	یک طبقه	۱	کمی- مثبت	دلشاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۷؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۵
	۲ تا ۳ طبقه	۲		
	۴ تا ۵ طبقه	۳		
	بیشتر از ۶ طبقه	۴		
ارتفاع از سطح دریا	۰ تا ۵ متر	۱	کمی- مثبت	Satour et al., 2021
	۵/۱ نت ۱۰ متر	۲		
	۱۰/۱ تا ۱۵ متر	۳		
	۱۵/۱ تا ۲۰ متر	۴		
	بیشتر از ۲۰/۱ متر	۵		
کیفیت بنا	بدون فرسودگی	۵	کیفی- منفی	Asadzadeh et al., 2015: 506
	فرسودگی کم	۴		
	فرسودگی متوسط	۳		
	فرسودگی زیاد	۲		
	کاملاً فرسوده	۱		
فاصله از خط ساحل و آبراه	کمتر از ۵۰ متر	۱	کمی- مثبت	Zhu et al., 2021; حسینی و همکاران، ۱۴۰۱: ۴
	۵۰/۱ تا ۱۰۰ متر	۲		
	۱۰۰/۱ تا ۱۵۰ متر	۳		
	۱۵۰/۱ تا ۲۰۰ متر	۴		
	بیشتر از ۲۰۰/۱ متر	۵		

به‌منظور سنجش میزان اهمیت هر یک از معیارهای موردنظر بر تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهرهای ساحلی، از ماتریس وزن دهی دودویی در قالب پرسشنامه استفاده گردید که پس از مد گیری از وزن اختصاصی توسط گروه کارشناسان به شرح زیر است:

جدول۳. مقایسات زوجی معیارها

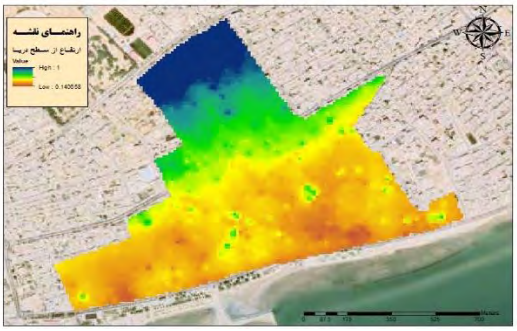
معیارهای اصلی	ارتفاع از سطح دریا	شیب زمین	عمر بنا	تعداد طبقات بنا	نوع مصالح	کیفیت بناها	فاصله از خط ساحل و آبراه
ارتفاع از سطح دریا	۱	۳	۲	۲	۳	۳	۲
شیب زمین		۱	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۴
سن بنا			۱	۲	۱/۲	۱/۲	۱/۳
تعداد طبقات				۱	۱/۲	۱/۳	۱/۲
نوع مصالح					۱	۳	۱/۳
کیفیت بنا						۱	۱/۲
فاصله از خط ساحل و آبراه							۱

با توجه به نتایج حاصل از پیاده‌سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی در محیط نرم‌افزار اکسپرت چویز (شکل ۲)، در بین معیارهای موردبررسی، بیشترین وزن مربوط به معیار "ارتفاع از سطح دریا" و برابر ۰/۲۷۱ است. بعدازاین معیار، "فاصله از آبراه و خط ساحل" با وزن ۰/۲۲۷ قرار دارد. سایر معیارهای موردبررسی به ترتیب شامل "مصالح ساختمانی مورداستفاده"، "کیفیت مصالح مورداستفاده"، "عمر بنا"، "تعداد طبقات" و "شیب زمین" به ترتیب با وزن‌های ۰/۱۵۰، ۰/۱۲۱، ۰/۰۹۴، ۰/۰۸۰ و ۰/۰۵۶ در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. کمترین وزن محاسبه‌شده مربوط به معیار شیب زمین است.

شکل ۵. وزن معیارهای موردبررسی (منبع: نگارندگان)

در ادامه و پس استخراج لایه‌های مربوط به هریک از معیارهای موردبررسی در محیط نرم‌افزار GIS و آماده‌سازی که شامل اقدامات متعددی مانند محاسبه وزن لایه‌ها، نرمال‌سازی و فازی سازی آن‌ها است، باز ترسیم نقشه‌های مربوط به هر یک از این معیارها انجام گرفت که نقشه خروجی مربوط به هر معیار به شرح زیر است.

بر اساس نتایج (شکل ۶)، بافاصله گرفتن از نوار ساحلی به‌تدریج میزان ارتفاع از سطح دریا افزوده می‌شود و درنتیجه بر میزان آب‌گرفتگی محدوده کاسته می‌شود. ازاین‌رو میزان تاب‌آوری محله‌های واقع در محدوده بافت فرسوده که در مناطق دورتر از نوار ساحلی قرارگرفته‌اند، ازنظر معیار ارتفاع از سطح دریا، از تاب‌آوری کالبدی بیشتری برخوردارند.

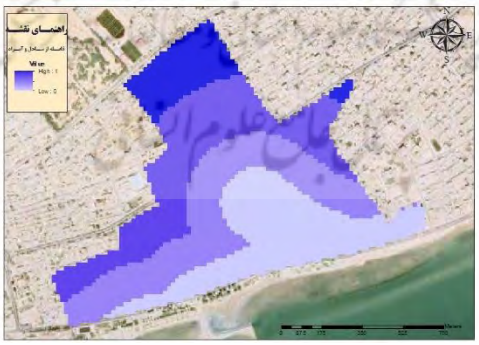


شکل ۶. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار ارتفاع از سطح دریا

ازنظر معیار نوع مصالح (شکل۷)، در ساخت اغلب بناهای موجود در محدوده از مصالح نظیر بتن استفاده‌شده است. بااین‌وجود در محله‌های بازار و عرب‌ها هنوز ساختمان‌های وجود دارند که در ساخت آن‌ها از مصالح ناپایدار نظیر سنگ و گچ استفاده‌شده است و از این نظر تاب‌آوری این محله‌ها نسبت به سایر محله‌های واقع در محدوده کمتر است.

شکل ۷. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار نوع مصالح

ازنظر معیار فاصله از آبراه و خط ساحلی نیز محله‌های نظیر بازار، عرب‌ها، خنیا، فرودگاه و سید صفا به دلیل مجاورت با خط ساحلی و واقع‌شدن آبراه تخلیه سیلاب در محدوده بین محله بازار و سید صفا، کمترین میزان تاب‌آوری کالبدی را دارند و محله‌های قاهری و باغ بیشترین تاب‌آوری کالبدی ازنظر این معیار دارند (شکل ۸).



شکل ۸. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار فاصله از ساحل و آبراه

ازنظر معیار کیفیت بنا، محله‌های بازار و قاهری به‌دلیل انجام ساخت‌وسازها با مصالح کیفیت پایین، ازنظر این معیار، کمترین تاب‌آوری کالبدی را دارند و محله باغ از این نظر بیشترین تاب‌آوری کالبدی را دارد (شکل۹).

شکل ۹. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار کیفیت بنا

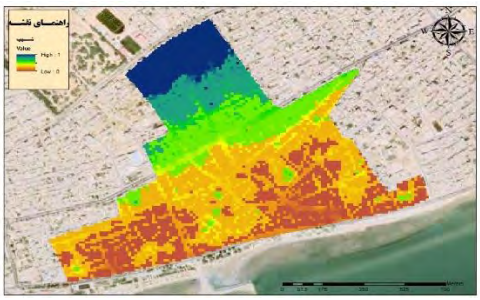
ازنظر معیار قدمت و سن بنا نیز محله‌های سید صفا، بازار و فرودگاه، با توجه به اینکه خاستگاه اولیه شهر نیز از این محله‌ها بوده است، کمترین میزان تاب‌آوری کالبدی دارند و محله‌های باغ، قاهری و خنیا ازنظر این معیار، نسبت به سایر محله‌ها تاب‌آوری کالبدی بیشتری دارند (شکل ۱۰).

شکل ۱۰. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار قدمت بنا

ازنظر معیار تعداد طبقات ساختمان‌ها، در اغلب محله‌های واقع در محدوده، ساختمان‌ها به‌صورت یک طبقه بناشده‌اند با این‌حال محله‌های مانند خنیا و عرب‌ها به دلیل واقع‌شدن ساختمان‌های چندطبقه که اغلب در سال‌های اخیر ساخته‌شده‌اند، از این نظر تاب‌آوری کالبدی پایین‌تری نسبت به سایر محله‌ها دارند.

شکل ۱۱. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار تعداد طبقات ساختمان

ازنظر معیار شیب زمین، همان‌گونه که از نقشه استخراج‌شده نمایان است (شکل ۱۰)، بافاصله گرفتن از نوار ساحلی، شیب زمین در دامنه ۰ تا ۵ درصد تغییر می‌کند که در محله‌های مجاور دریا،شیب گاها صفر و در محله‌های دورتر شیب افزایش می‌یابد. از این نظر، محله باغ و قاهری بیشترین تاب‌آوری کالبدی دارند.



شکل ۱۲. تاب‌آوری کالبدی بر اساس معیار شیب زمین

پس از تهیه لایه‌های مربوط به هر یک از شاخص‌ها در محیط نرم‌افزار GIS و لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از محاسبه‌گر رستری، درنهایت وزن فازی لایه‌ها محاسبه گردید و به‌منظور تلفیق لایه‌ها از ابزارFuzzy Overlay استفاده‌شده است و پهنه تاب‌آوری کالبدی محدوده موردمطالعه استخراج گردید (شکل ۱۱). اطلاعات نقشه‌ی به‌دست‌آمده فازی بوده و از ۰ تا ۱ و با تغییر طیف رنگ ادامه دارد. طیف‌های رنگی (از قرمز به آبی) متغیر است و از مقدار صفر به سمت ۱ از میزان تاب‌آوری کالبدی محدوده افزایش می‌یابد. نواحی قرمزرنگ کمترین و نواحی آبی‌رنگ بیشترین میزان تاب‌آوری کالبدی رادارند.

شکل۱۳. تاب‌آوری کالبدی نهایی بافت فرسوده‌ی شهر ساحلی دیر در برابر سیلاب شهری

با وقوع تغییر اقلیم و افزایش ریسک و فراوانی وقوع مخاطرات محیطی، مفهوم تاب‌آوری در ابعاد مختلف آن به‌صورت مقابله[۱] و یا سازگاری[۲] با این پیامدها، به‌عنوان رویکرد اصلی در مواجه با این بحران‌ها به‌طور روزافزون موردتوجه قرارگرفته است (Zhang, 2021: 618;Townend, 2021:121; Singh, 2021:13; Forrest, 2020:9). تاب‌آوری شهری به‌عنوان یک ابزار و مهارت قابل‌استفاده باهدف پیشگیری و کاهش آسیب‌پذیری جوامع در برابر مخاطرات محیطی شناخته می‌شود و از این نظر، یک شهر زمانی به‌عنوان یک شهر تاب آور توصیف می‌شود که قادر است تا با پاسخ مناسب در برابر تغییرات ناگهانی و بحران‌ها، به‌صورت طولانی‌مدت در برابر این تنش‌ها مقاومت نموده و عملکرد فعلی خود را حفظ نماید (دلشاد، ۲۰۲۱ :۱۹). در بین تاب‌آوری کالبدی به دلیل نقش آن در تداوم عملکرد زیرساخت‌های اساسی جوامع به‌ویژه مسکن و سرپناه از اهمیت بیشتری برخوردار است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۷). اگرچه معیارهای مختلفی در اندازه‌گیری تاب آور کالبدی سکونت‌گاه‌ها در برابر انواع مخاطرات محیطی وجود دارد اما در این پژوهش بر معیارهای قابل‌اندازه‌گیری تأکید شده است تا جنبه کاربردی الگوی ارائه‌شده در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری‌های شهری افزایش یابد.

بر اساس نتایج حاصل از پژوهش و نقشه تاب‌آوری کالبدی نهایی (شکل ۱۰)، میزان تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده شهر ساحلی دیّر متغیر بوده و از خط ساحل به سمت شمال غربی بر میزان تاب‌آوری آن افزوده می‌شود. همچنین بر اساس نتایج، کمترین میزان تاب‌آوری کالبدی در محدوده ساحل است و بیشترین میزان تاب‌آوری با توجه به شیب عمومی زمین و ارتفاع کلی محدوده و همچنین با توجه به اینکه ساختمان‌های واقع در محلات شهری مجاور دریا به‌عنوان خاستگاه اصلی شهر از عمر بالاتری

---

۱. tackling

۲. adaptation

برخوردارند، بافاصله گرفتن از خط ساحل و محله‌های قدیمی‌تر شامل محلات شهری بازار، سید صفا، خنیا و عرب‌ها به سمت محله‌های باغ و قاهری افزایش می‌یابد.

در ساخت بناهای قدیمی واقع در محله‌های مانند بازار، عرب‌ها، خنیا و سید صفا عمدتاً از مصالح بومی مانند سنگ و گچ استفاده‌شده است. علاوه بر این در بناهای خیلی قدیمی‌تر که عمدتاً فاقد سکونت و در وضعیت تخریبی کامل قرار دارند از مصالح مانند خشت، شاخ و برگ درخت نخل و حتی چوب درخت حرّا[1] استفاده‌شده است که درگذشته به‌عنوان مصالح ساختمانی از کشورهای جنوب شرق آسیا وارد می‌شده است و در حال حاضر استحکام خود را ازدست‌داده و در برابر مخاطرات محیطی مانند سیلاب به‌شدت آسیب‌پذیر و فاقد تاب‌آوری لازم می‌باشند. همچنین در محله‌های قدیمی‌تر به دلیل مجاورت با دریا و ارتفاع کم زمین و سطح بالای آب‌های زیرزمینی، پی ساختمان‌ها به‌مرورزمان در اثر شوری بالای آب دریا فرسوده شده و از تاب‌آوری لازم برخوردار نیست. اگرچه ساختمان‌های موجود در بیشتر محلات عمدتاً یک طبقه و دوطبقه هستند اما به دلیل استفاده از مصالح ناپایدار در ساخت آن‌ها و عدم رعایت اصول صحیح و استاندارد ساخت‌وساز، فاقد تاب‌آوری کالبدی لازم هستند و در برابر سیلاب شهری و ماند آبی ناشی از آن بیشترین آسیب‌پذیری رادارند.

محله‌های نظیر قاهری به‌دلیل فاصله بیشتر از خط ساحل و همچنین ارتفاع بیشتر نسبت به سطح دریا تاب‌آوری کالبدی بیشتری در برابر سیلاب و روان آب داشته و در پهنه‌های موردبررسی، محله باغ از سایر محلات میزان تاب‌آوری کالبدی نهایی بیشتری در مقابل سیلاب دارد. این محله در فاصله دورتر از خط ساحل قرار دارد و نسبت به سایر محلات دیگر موجود در بافت فرسوده، ساختمان‌های آن از عمر کمتری برخوردار هستند. همچنین در این محله ارتفاع از سطح دریا نسبت به سایر محلات بیشتر بوده و شیب زمین که سبب ماند آب در مناطق مسکونی و زمین‌های خالی می‌شود، بیشتر است.

در بین محلات شهری محدوده واقع در بافت فرسوده، محله‌های بازار به دلیل واقع‌شدن کانال جمع‌آوری آب‌های سطحی و تلاقی آن با خط ساحل هنگام هم‌زمانی بارندگی‌های سیلابی و پدیده روزانه مد دریا، به‌شدت تحت‌تأثیر بازگشت سیلاب قرار دارد و نسبت به سایر محله‌ها از میزان تاب‌آوری کالبدی کمتری برخوردار است. همچنین محله‌های عرب‌ها، خنیا و سید صفا به دلیل مجاورت با خط ساحلی و عدم وجود ساختارهای دفاعی طبیعی و مصنوعی تحت‌تأثیر انواع سیلاب‌های شهری و طوفان‌های دریایی قرار دارند.

۶. نتیجه‌گیری

وقوع تغییرات اقلیمی و پیامدهای مخرب ناشی از آن همراه با ناپایداری بافت‌های فرسوده‌ی شهری ازنظر کالبدی، آسیب‌پذیری شهرهای ساحلی را دوچندان نموده است. ازآنجایی‌که مفهوم تاب‌آوری در حال حاضر به‌عنوان گفتمان اصلی محافل علمی در جهت برون‌رفت از تأثیرات مخرب ناشی از تغییرات اقلیمی و مخاطرات طبیعی شناخته می‌شود، این پژوهش با بررسی شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده‌ی شهرهای ساحلی در سیلاب شهری که یکی از پیامدهای اصلی و جهانی ناشی از وقوع تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی است، تلاش نموده است تا تاب‌آوری کالبدی محدوده بافت‌های فرسوده شهر ساحلی دیّر و همچنین تعیین وضعیت تاب‌آوری کالبدی هر یک از محله‌های شهری موجود در این محدوده اقدام نماید.

بر اساس نتایج این پژوهش دو معیار "ارتفاع از سطح دریا" (وزن برابر ۰/۲۷۱) و "فاصله از آبراه و خط ساحل" (وزن ۰/۲۲۷) نسبت به سایر معیارهای موردنظر جهت بررسی تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده شهر ساحلی دیر، بیشترین وزن و اهمیت را دارند. باوجود مطالعات محدود جهت ارزیابی تاب‌آوری کالبدی شهرهای ساحلی در برابر مخاطرات محیطی نظیر سیل در کشور اما اهمیت این دو معیار در پژوهش‌های لاتین نظیر تائید و همواره مورد تأکید است (Restemeyer et al., 2015; Goltermann et al., 2009; Luo et al., 2023). در کشور هلند که به دلیل ارتفاع نسبتاً کم از سطح دریاها با چالش سیلاب شهری ناشی از وقوع مخاطرات ساحلی روبرو است فاصله از دریا و پیکره‌های آبی به‌عنوان اصلی‌ترین استراتژی کشور مورد تأکید قرارگرفته است (Kolen, 2012). علاوه بر این جلوگیری از توسعه کالبدی شهر در جهت اراضی کم ارتفاع ساحلی نیز به‌عنوان استراتژی اصلی مقابله با سیلاب شهری در پژوهش‌های مختلف مورد تأکید قرارگرفته است (Dhiman, 2019; Chan et al., 2018). ازاین‌رو و بر اساس این دو

1. Mongrove

معیار، محلاتی که از آبراه‌ها و نوار ساحلی فاصله بیشتری داشته و ارتفاع بالاتری از سطح دریاهای آزاد دارند، از تاب‌آوری کالبدی بیشتری برخوردارند؛ بنابراین در برنامه‌ریزی‌های مرتبط با توسعه کالبدی شهر بایستی نسبت به توسعه شهر در امتداد محدوده ساحلی که از ارتفاع کمتری نیز برخوردار است، جلوگیری شود.

علاوه بر این محلاتی که از اجزای کالبدی پایدارتر نظیر سن کمتر بنا، تعداد طبقات، کیفیت بناها و ... برخوردارند در برابر مخاطرات محیطی نظیر سیل تاب‌آوری بیشتری دارند. این نتایج نیز در پژوهش‌های انجام‌شده قبلی که باهدف ارزیابی تاب‌آوری کالبدی محلات شهری در برابر مخاطرات طبیعی انجام‌شده است، مورد تائید است (دلشاد، ۱۴۰۰ :۵۷؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۸ :۱۶).

با توجه به اعتبار نتایج این مطالعه می‌توان این نتایج را به سایر شهرهای ساحلی استان بوشهر که از ساختار کالبدی مشابه برخوردار بوده و هسته‌های اولیه شکل‌گیری این شهرها عموماً در مجاورت ساحل قرارگرفته و از ساختار دفاعی لازم جهت مقابله با سیلاب شهری برخوردار نیستند تعمیم داد. به عبارتی نتایج این پژوهش می‌تواند توسط سازمان‌های مرتبط با مدیریت و برنامه‌ریزی شهرهای ساحلی نظیر شهرداری، مسکن و شهرسازی، مدیریت بحران دستگاه‌های اجرایی، شهرداری‌ها، مسکن و شهرسازی، میراث فرهنگی و گردشگری و ... مورداستفاده قرار گیرد. در پایان، با توجه به دستاوردهای پژوهش که قابل‌تعمیم به سایر شهرهای ساحلی استان بوشهر به‌منظور بهبود تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده‌ی شهر ساحلی دیّر در برابر سیلاب شهری پیشنهادهای زیر ارائه‌شده است.

۱) تسریع در پیاده‌سازی و اجرای طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده‌ی شهر ساحلی دیّر که باگذشت حدود ۱۰ سال هنوز بخش اعظمی از بافت فرسوده شرایط نامساعدی را ازنظر کالبدی (ساختمان‌های مخروبه، معابر کم‌عرض، زمین‌های خالی) وزیر ساختی (شبکه آب‌رسانی فرسوده، تیر برق‌های بتنی که قسمت زیرزمینی آن تحت‌تأثیر آب‌شور کاملاً فرسوده شده است و...) تحمل می‌کند.

۲) توسعه کانال‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی در همه محله‌های شهری و محصور نمودن زمین‌های رهاشده در این محدوده به‌منظور جلوگیری از ماندایی و تخریب بناها و زیرساخت‌های شهری

۳) بهبود ساختار دفاع- ساحل در محدوده‌ی شهر با استفاده از موانع طبیعی مانند کاشت جنگل‌های حرّا در ساحل و نیز توسعه‌ی فضای سبز و کاشت گونه‌های مقاوم گیاهی در پارک‌ها به‌منظور کاهش سرعت امواج و نیز مصنوعی مانند موج‌شکن‌ها، دیواره بتنی و ...

۴) با توجه به مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان یک رویکرد یکپارچه و چندبعدی، تاب‌آوری کالبدی بافت فرسوده شهری در برابر سیلاب نیازمند اتخاذ رویکردهای مشارکتی به‌ویژه ذینفعان ساکن در محدوده بافت است تا زمینه پیاده‌سازی و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های موردنظر فراهم گردد. ازجمله اقدامات موردنظر می‌توان به شناسایی و تشکیل هسته‌های داوطلب، آموزش شهروندی و همچنین تشویق ساکنین به مشارکت حداکثری در پیاده‌سازی و اجرای طرح بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهر با توجه به تشابهات فرهنگی، اعتقادی و حس تعلق‌خاطر بومی‌ها به محله‌های قدیمی موجود در بافت فرسوده و همچنین ایجاد انگیزه در بین تاجران و فروشندگان محلی به‌منظور سرمایه‌گذاری بیشتر در بهسازی بافت فرسوده و بهبود شاخص‌های کالبدی و محیطی.

۵) اختصاص طبقه‌ی همکف ساختمان‌ها به کاربری‌های غیرمسکونی به‌منظور کاهش تلفات جانی و اقتصادی عمده در هنگام بروز حوادث

۶) اصلاح آیین‌نامه‌ها و استانداردهای ساخت‌وساز در شهرداری‌ها و سازمان‌های وابسته به‌منظور استفاده از مصالح مقاوم در جهت بهبود تاب‌آوری کالبدی بافت‌های شهری در برابر سطح بالای آب‌های زیرزمینی در مناطق ساحلی که عمدتاً از شوری بالایی برخوردارند

۷) اصلاح و بازنگری سریع طرح جامع شهری به‌منظور جلوگیری از گسترش شهر و تشکیل کانون‌های جمعیتی در امتداد ساحل و اختصاص این مناطق به کاربری‌های که از میزان تراکم‌جمعیتی و تمرکز سرمایه‌های اقتصادی کمتری برخوردارند.

۷.حامیان پژوهش

این پژوهش حامی مالی و معنوی نداشته است.

۸. مشارکت نویسندگان

نویسندگان در تمام مراحل و بخشهای انجام شده سهم برابر داشته اند.

۹. تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی ندارند.

۱۰. تقدیر و تشکر

نویسندگان بدینوسیله از همه کسانی که به نوعی در انجام این پژوهش یاری رسانده اند قدردانی می نمایند.

منابع

احمدزاده، حسن؛ سعیدآبادی، سعید و نوی، الهه. (۱۳۹۴). بررسی و پهنه‌بندی مناطق مستعد سیل با تأکید بر سیلاب‌های شهری (مطالعه‌ی موردی: شهرماکو). *هیدرو مورفولوژی*، ۱(۲)، ۱-۲۳.

پور اکبر، حمیدرضا و عباس زاده، شهاب (۱۴۰۰)، مفهوم منظر شهری جهت ارتقاء میزان خاطره انگیزی در فضای شهری، *معماری شناسی*، ۳(۱۸)، ۱-۱۵.

پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت‌اله؛ ابدالی، یعقوب و صادقی، علیرضا (۱۳۹۸). تحلیل معیارهای تاب‌آوری در بافت فرسوده شهری در برابر زلزله با تأکید بر تاب‌آوری کالبدی (مطالعه مورد: منطقه ۱۰ شهرداری تهران). *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰(۳۶)،۱-۲۱.

جهانشاهی، محمد حسین (۱۳۸۳). تحلیل بافت‌های فرسوده و شکل سازی شهری و راهبردهای آن. مجله *جستارهای شهرسازی*، ۹ (۵)، ۴۰-۴۷.

حسین نیا، الهام؛ آمار، تیمور و پوررمضان، عیسی (۱۴۰۱). تحلیلی بر وضعیت عوامل تاب‌آور اقتصاد روستایی در برابر سیلاب (مطالعهٔ موردی: شرق استان گیلان). *مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی* ۳(۱۱)، ۲۱-۴۰.

حسینی، سید محمد؛ قنبری نسب، علی؛ عسگری، امید و هاشمی فسایی، ابراهیم. (۱۴۰۱). ارزیابی آسیب‌پذیری شهری در برابر خطر سیلاب با استفاده از روش بهترین و بدترین مبتنی بر GIS. *مدیریت بحران*، ۱۱(۲)، ۲-۱۰.

خبرگزاری تابناک خسارت شدید سونامی در بندر دیّر- بوشهر کد خبر: ۶۷۸۴۰۲ تاریخ انتشار: ۲۹ اسفند ۱۳۹۵، ۱۰:۵۰

خوش‌سیمای سردورد، مهسا؛ اصغری زمانی، اکبر و روستایی، شهرام (۱۳۹۷). بررسی نقش توسعه میان افزا در اصلاح بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی: محله حکم آباد تبریز). *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۲۴(۷۲)، ۱۸۳-۲۰۴.

درگاه ملی آمار (۱۳۹۵)، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان، جمعیت. دسترسی آنلاین: https://www.amar.org.ir

دلشاد، مهدیه؛ طبیبیان، منوچهر و حبیبی، سید محسن (۱۴۰۰). تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت مرکزی شهر رشت در برابر زلزله با استفاده از مدل Fuzzy-AHPوGIS. *نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی*، ۱۳(۴)، ۵۵-۸۰.

دهکردی، کریمی، فروغ و عبداللهی، علی اصغر. (۱۳۹۶). ایجاد پیاده راه برای ارتقاء نشاط و سرزندگی در فضاهای شهری، برنامه‌ریزی جغرافیا ۷(۱)، ۸۱-۹۹.

رضایی، محمدرضا؛ رفیعیان، مجتبی و حسینی، سید مصطفی. (۱۳۹۴). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله (نمونه موردی: محله‌های شهر تهران). *پژوهش‌های انسانی*، ۴۷(۴)، ۱۹-۴۵.

رهنما، محمد رحیم و الهی چورن، محمد علی. (۱۴۰۲). ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب در شهرهای غرب استان مازندران، فصلنامه *مخاطرات محیطی*، انتشار آنلاین از تاریخ ۴ تیرماه ۱۴۰۲.

زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد «فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، *هنرهای زیبا*، ۱۰، ۱۳-۲۱.

طاهر لو، طاهر و جلیل نژاد، اکبر (۱۴۰۰)، بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهری و نقش شهرداری در احیای آنها؛ موردمطالعه: شهرستان خوی، محله خاماچیلار. نشریه علمی تخصصی *شباک*، ۱(۵۸)، ۱۲۵-۱۴۲.

عابدینی، غلامرضا؛ معینیان میاندوآب، غزال؛ نوریان محمدیان، لیلا؛ غفاری، یونس و نجفقلی زاده، ناهید (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص‌های پایداری در بافت‌های فرسوده شهری با تأکید بر مدیریت بحران. نشریه *معماری شناسی*، ۳(۱۷)، ۱-۱۱.

عندلیب، علیرضا، (۱۳۸۶). *نوسازی بافت‌های فرسوده، حرکتی نو در تهران*. چاپ اول، سازمان نوسازی تهران، تهران.

قهروردی تالی، منیژه؛ مجیدی هروی، آنیتا و عبدلی، اسماعیل (۱۳۹۵). آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب شهری (مطالعه‌ی موردی: تهران، درکه تا کن). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۵(۱۷)، ۲۱-۳۵.

کمانرودی کجوری، موسی (۱۳۶۸)، *تعاریف فرسودگی و نظام مداخله*، ایرانشهر، شماره ۹ و ۱۰.

لینچ، کولین، (۱۳۷۲). *سیمای شهر*، ترجمه منوچهر مزینی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

مختاری، سحر و رضازاده، آیت‌اله (۱۳۹۱)، "بررسی فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی در مناطق ساحلی - مطالعه موردی: سواحل استان سیستان و بلوچستان،" مجموعه مقالات همایش ملی توسعه سواحل مکران و اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی (صص۲۸-۴۳)، تهران.

معطوف، شریف و خدایی، زهرا (۱۳۸۸). الگوهای رونق بخشی، نوسازی و بهسازی بافت‌های فرسوده شهری. *مطالعات مدیریت شهری*، ۱(۳۹)، ۱۴۸-۱۲۷.

مهندسین مشاور بعد تکنیک (۱۳۹۳). طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده ی شهر دیّر. کارفرما: شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهرهای ایران. جلد دوم.

مهندسین مشاور برنامه‌ریزی منطقه ای، شهرسازی و معماری مآب (۱۳۹۶). برنامه آمایش استان بوشهر. بررسی و تحلیل وضعیت منابع طبیعی، تحلیل حوضه ها و زیرحوضه های آبریز. کارفرما: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان بوشهر. گزارش شماره: 5002212B002131302RE102951210

نعمتی، مرتضی؛ فرهمند، قاسم و نظری، حیدر (۱۳۹۰). نوسازی و بهسازی بافت فرسوده با رویکرد توسعه پایدار شهری و تلفیق عملکردهای فازی GISوFAHP، نمونه موردی: شهر پیرانشهر. مجله *آمایش جغرافیایی فضا*، ۶ (۲۲)، ۱۳۷-۱۵۴. دسترسی آنلاین: https://sid.ir/paper/507684/fa

وزارت مسکن و شهرسازی (۱۴۰۱). مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در خصوص سیاست‌ها و ضوابط تشویقی کالبدی متضمن نوسازی محله ای در بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری، شماره ۳۰۰/۱۱۱۸۹۸، تهران. https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1756226

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

Aslam Saja.A.M, Goonetilleke.A, Teo. M, Ziyath. A.M. (2019). A critical review of social resilience assessment frameworks in disaster management. International Journal of *Disaster Risk Reduction* Volume 35, April 2019, 101096.

Bertola, M., Viglione, A., Lun, D., Hall, J., & Blöschl, G. (2020). Flood trends in Europe: are changes in small and big floods different?. *Hydrology and Earth System Sciences*, 24(4), 1805-1822.

Chang, F. J, Chang, K. Y, & Chang, L. C. (2008), Counter propagation fuzzy- neural network for city flood control system. *journal of Hydrology*, 338(1), 24-34.

Cutter, S. L. (2016). The landscape of disaster resilience indicators in the USA. *Natural hazards*, 80(2), 741-758.

Davoudi, S; et al. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does It Mean in Planni. Plan. *Theory Pract*, 13, 299–333.

Diallo, A; Ndam, N.T; Moussiliou, A; Dos Santos, S; Ndonky, A; Borderon, M; Oliveau, S; Lalou, R; Le Hesran, J-Y. Asymptomatic carriage of plasmodium in urban dakar: The risk of malaria should not be underestimated. *PLoS ONE* , 7, e31100, 1-10.

Driessen, P.P.J., Hegger, D.L.T., Bakker, M.H.N., van Rijswick, H.F.M.W., & Kundzewicz, Z.W. (2016). Toward more resilient flood risk governance. Ecol. Soc. 21.

Feng, B., Zhang, Y., & Bourke, R. (2021). Urbanization impacts on flood risks based on urban growth data and coupled flood models. *Natural Hazards*, *106*(1), 613-627.

Forrest, Steven Ashley, Trell, Elen-Maarja, & Woltjer, Johan. (2020). Socio-spatial inequalities in flood resilience: Rainfall flooding in the city of Arnhem. *Cities*, 105, 102843. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102843

Goltermann, D., Ujeyl, G., & Pasche, E. (2009). Making coastal cities flood resilient in the era of climate change. In RIMAX Contributions at the 4th International Symposium on Flood Defence (ISFD4). Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ.

Guha-Sapir, D; Vos, F; Below, R; & Penserre, S. (2012). *Annual Disaster Statistical Review 2011: The Numbers and Trends*; UCL: London, UK, 2012.

Han, Z., Li, X., Sun, J., Wang, M., & Liu, G. (2023). An interactive multi-criteria decision-making method for building performance design. *Energy and Buildings*, 282, 112793.

Holling, C.S. (1973).Resilience and Stability of Ecological Systems. Annu. *Rev. Ecol. Syst*. 4, 1–23.

Holling, C. S., & Gunderson, L. H. (Eds.). (2002). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018). Global Warming of 1.5 Degrees Celcius; IPCC: Geneva,Switzerland, 1-44.

Katrina, B, (2014). Global environmental change I: A social turn for resilience? *Progress in Human Geography*,2. 38. 107-117.

Liao, K. H., Le, T. A., & Van Nguyen, K. (2016). Urban design principles for flood resilience: Learning from the

ecological wisdom of living with floods in the Vietnamese Mekong Delta. *Landscape and Urban Planning*, *155*, 69-78.

Li, G.F., Xiang, X.Y., Tong, YY. & et al. (2013). Impact assessment of urbanization on flood risk in the Yangtze River Delta. *Stoch Environ Res Risk Assess*, 27, 1683–1693.

Maheu, A. (2012). Urbanization and flood vulnerability in a peri-urban neighbourhood of Dakar, Senegal: how can participatory GIS contribute to flood management?. *Climate change and the sustainable use of water resources*, 185-207.

Mangini, W.; Viglione, A.; Hall, J.; Hundecha, Y.; Ceola, S.; Montanari, A.; Rogger, M.; Salinas, J.L.; Borzì, I.; & Parajika, J. (2018). Detection of trends in magnitude and frequency of flood peaks across Europe. *Hydrolog*. Sci. J., 63, 493–512.

Mbow, C., Diop, A., Diaw, A. T., & Niang, C. I. (2008). Urban sprawl development and flooding at Yeumbeul suburb (Dakar-Senegal). *African Journal of Environmental Science and Technology*, *2*(4), 075-088.

Meerow. S, Newell. J.P, Stults. M. (2016). Defining urban resilience: a review, Landsc. *Urban Planning*. 147, 38–49.

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.

Moura Rezende, O., Ribeiro da Cruz de Franco, A. B., Beleño de Oliveira, A. K., Pitzer Jacob, A. C., & Gomes Miguez, M. (2019). A framework to introduce urban flood resilience into the design of flood control alternatives. Journal of *Hydrology*, 576, 478-493.

Nicholls, R. J., & Cazenave, A. (2010). Sea-level rise and its impact on coastal zones. *science*, *328*(5985), 1517-1520.

Oktari, R. S., Comfort, L. K., & Dwitama, P. (2020). Measuring coastal cities' resilience toward coastal hazards: Instrument development and validation. *Progress in Disaster Science*, 5, 100057.

Pinho, P., Oliveira, V., Cruz, S. S., Sousa, S., Martins, A., Morgado, S., & Dias, L. (2010). SUPERCITIES-Sustainable Land Use Policies for Resilient Cities. *T. Eraydin, A., Tasan-kok (Ed.), Sustain. L. Use policies resilient cities, URBAN/AUR/, Porto, Portugal*, 1-402.

Rashid. H. (2011). Interpreting flood disaster and flood hazard perception from newspaper Discourse: Tale of toe floods in the Red River valley. *Applied Geography*, 31(1), 35-45.

Sané, O. D., Gaye, A. T., Diakhaté, M., & Aziadekey, M. (2016). Critical factors of vulnerability that enable medina gounass (dakar/senegal) to adapt against seasonal flood events. *Journal of Geographic Information System*, *8*(4), 457-469.

Satour, N., Raji, O., El Moçayd, N., Kacimi, I., & Kassou, N. (2021). Spatialized flood resilience measurement in rapidly urbanized coastal areas with a complex semi-arid environment in northern Morocco. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, *21*(3), 1101-1118.

Singh, Prerna, Amekudzi-Kennedy, Adjo, Woodall, Brian, & Joshi, Sanskruti. (2021). Lessons from case studies of flood resilience: Institutions and built systems. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100297.

Sooriyaarachchi. P, Sandika, A, Madawanarachchi, N. (2018). Coastal community resilience level of Tsunami prone area: a case study in Sri Lanka. *Procedia Engineering*. 212. 683-690.

Stern, N. (2007). Review: *The Economics of Climate Change*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2007.

Teigão dos Santos, F & Partidário, M. (2011). SPARK: Strategic Planning Approach for Resilience Keeping. *European Planning Studies*. 19. 1517-1536.

The international disaster database (EM-DAT). (2016). http://www.emdat.be.about.

Townend, By I. H., French, J. R., Nicholls, R. J., Brown, S., Carpenter, S., Haigh, I. D.,. Tompkins, E. L. (2021). Operationalising coastal resilience to flood and erosion hazard: A demonstration for England. *Science of The Total Environment*, 783, 146880.

UN-HABITAT. (2011). *Climate Change and Cities. Global Report on Human Settlements*; Routledge: London, UK,2011,501-504.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), (2018). *Economic Losses, Poverty & Disasters*: 1998-2017. United Nations ISDR, Switzerland.

Walker, G. (2012). *Environmental Justice: Concepts, Evidence and Politics*; Routledge: New York, USA.

Wang. P., Zhu, Y., & Yu, P. (2022). Assessment of Urban Flood Vulnerability Using the Integrated Framework and Process Analysis: A Case from Nanjing, China. Int J *Environ Res Public Health*;19(24):16595.

Weichselgartner. J, Kelman, I. (2015). Geographies of resilience: challenges and opportunities of a descriptive concept, Prog. *Human Geography*. 39, 249–267.

World Health Organization. (2014). *Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s*. World Health Organization.

Wu, T. (2021). Quantifying coastal flood vulnerability for climate adaptation policy using principal component analysis. *Ecological Indicators*, 129, 108006.

Zhang, H., Yang, J., Li, L., Shen, D., Wei, G., Khan, H. u. R., & Dong, S. (2021). Measuring the resilience to floods: A comparative analysis of key flood control cities in China. International Journal of *Disaster Risk Reduction*, 59, 102248.

Zhu, S., Li, D., Huang, G., Chhipi-Shrestha, G., Nahiduzzaman, K. M., Hewage, K., & Sadiq, R. (2021). Enhancing urban flood resilience: A holistic framework incorporating historic worst flood to Yangtze River Delta, China. International Journal of *Disaster Risk Reduction*, 61, 102355.

Ziari, K., Ebrahimipour, M., & Ardalan, D. (2023). Physical resilience of riverside cities against floods. *Environmental Science & Policy*, 148, 103548.

Refernses:

Abedini, Gh., Moinian Miandoab, Gh., Noorian Mohammadian, L., Ghaffari, Y., & Najafkalizadeh, N. (2019). Measuring and evaluating sustainability indicators in worn-out urban context with an emphasis on crisis management. *Architectology*, 3(17), 1-11. [In Persian]

Ahmadzade, H., Saeid Abadi, R & Noori, E. (2015). A Study and Zoning of the Areas Prone to Flooding with an Emphasis on Urban Floods (Case Study: City of Maku). *Hydrogeomorphology*, 2(2), 1-24. [In Persian]

Andalib, A. (2006). *Renovation of worn-out context, a new movement in Tehran*, first edition, Tehran Renovation Organization, Tehran. [In Persian]

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

Aslam Saja.A.M, Goonetilleke.A, Teo. M, Ziyath. A.M. (2019). A critical review of social resilience assessment frameworks in disaster management. International Journal of *Disaster Risk Reduction* Volume 35, April 2019, 101096. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101096.

Bertola, M., Viglione, A., Lun, D., Hall, J., & Blöschl, G. (2020). Flood trends in Europe: are changes in small and big floods different?. *Hydrology and Earth System Sciences*, 24(4), 1805-1822.

Chang, F. J, Chang, K. Y, & Chang, L. C. (2008), Counter propagation fuzzy- neural network for city flood control system. *journal of Hydrology*, 338(1), 24-34.

Colin Lynch, (2013). Simaye Shahr, translated by Manouchehr Mazini, third edition, Tehran University Press, Tehran. [In Persian]

Consulting Engineers for Regional Planning, urbanism and Architecture of Maab (2016), spatial logistic plan of Bushehr Province (Amayesh Sarzemin Plan). Investigation and analysis of the state of natural resources, analysis of catchment basins and sub-basins. Employer: Management and Planning Organization of Bushehr Province. Report number: 5002212B002131302RE102951210. [In Persian]

Cutter, S. L. (2016). The landscape of disaster resilience indicators in the USA. *Natural hazards*, 80(2), 741-758.

Davoudi, S; et al. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does It Mean in Planni. Plan. *Theory Pract*, 13, 299–333.

Diallo, A; Ndam, N.T; Moussiliou, A; Dos Santos, S; Ndonky, A; Borderon, M; Oliveau, S; Lalou, R; Le Hesran, J-Y. Asymptomatic carriage of plasmodium in urban dakar: The risk of malaria should not be underestimated. *PLoS ONE* , 7, e31100, 1-10.

Driessen, P.P.J., Hegger, D.L.T., Bakker, M.H.N., van Rijswick, H.F.M.W., & Kundzewicz, Z.W. (2016). Toward more resilient flood risk governance. Ecol. Soc. 21. https://doi.org/10.5751/ES-08921-210453.

Feng, B., Zhang, Y., & Bourke, R. (2021). Urbanization impacts on flood risks based on urban growth data and coupled flood models. *Natural Hazards*, *106*(1), 613-627.

Forrest, Steven Ashley, Trell, Elen-Maarja, & Woltjer, Johan. (2020). Socio-spatial inequalities in flood resilience: Rainfall flooding in the city of Arnhem. *Cities*, 105, 102843. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102843

Goltermann, D., Ujeyl, G., & Pasche, E. (2009). Making coastal cities flood resilient in the era of climate change. In RIMAX Contributions at the 4th International Symposium on Flood Defence (ISFD4). Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ.

Guha-Sapir, D; Vos, F; Below, R; & Penserre, S. (2012). *Annual Disaster Statistical Review 2011: The Numbers and Trends*; UCL: London, UK, 2012.

Han, Z., Li, X., Sun, J., Wang, M., & Liu, G. (2023). An interactive multi-criteria decision-making method for building performance design. *Energy and Buildings*, 282, 112793.

Holling, C.S. (1973).Resilience and Stability of Ecological Systems. Annu. *Rev. Ecol. Syst.* 4, 1–23.

Holling, C. S., & Gunderson, L. H. (Eds.). (2002). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press. Hossein Nia, E., Amar, T., & Pourramzan, E. (2023). An Analysis of the Resilience Factors of Rural Economy to Floods (Case Study: The East of Guilan Province). *Geographical Studies of Coastal Areas* Journal, 3(4), 21-40. doi: 10.22124/gscaj.2022.21500.1140

Hosseini, S. M., Ghanbari Nasabb, A., asgari, O., & Hashemi fasaei, E. (2023). Assessment of urban vulnerability to flood risk by using GIS-based Best-Worst method. *Crisis Management*, 11(2), 2-10.[in Persian]

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018). Global Warming of 1.5 Degrees Celcius; IPCC: Geneva,Switzerland, 1-44.

Jahanshahi, M. H. (1383). Analysis of worn-out context and urbanization and its strategies. Journal of *Urban Inquiries*, 9 (5), 40-47.[in Persian]

Kamanroudi Kejouri, Musa (1978), definitions of worn-out and intervention system, Iranshahr, No. 9 and 10.

Katrina, B, (2014). Global environmental change I: A social turn for resilience? *Progress in Human Geography*,2. 38. 107-117.

Karimi, F., & Abdollahi, A. A. (2017). Creating pedestrians to enhance alacrity and vitality in urban spaces (Case Study: Mellat Street, Shahr-e-Kord, between the 21th Muharram Square and Bazaar). *Spatial Planning*, *7*(1), 81-100. doi: 10.22108/sppl.2017.81255.

Khosh Sima, M., Asgharei Zamani, A., rostaei, S. (2020). Study of the role of infill development in renovation of urban old context (Case study: Hokm Abad region of Tabriz). *Geography and Planning*, 24(72), 183-204. [In Persian]

Liao, K. H., Le, T. A., & Van Nguyen, K. (2016). Urban design principles for flood resilience: Learning from the ecological wisdom of living with floods in the Vietnamese Mekong Delta. *Landscape and Urban Planning*, *155*, 69-78.

Li, G.F., Xiang, X.Y., Tong, YY. & et al. (2013). Impact assessment of urbanization on flood risk in the Yangtze River Delta. *Stoch Environ Res Risk Assess*, 27, 1683–1693.

Maheu, A. (2012). Urbanization and flood vulnerability in a peri-urban neighbourhood of Dakar, Senegal: how can participatory GIS contribute to flood management?. *Climate change and the sustainable use of water resources*, 185-207.

Mangini, W.; Viglione, A.; Hall, J.; Hundecha, Y.; Ceola, S.; Montanari, A.; Rogger, M.; Salinas, J.L.; Borzì, I.; & Parajika, J. (2018). Detection of trends in magnitude and frequency of flood peaks across Europe. *Hydrolog*. Sci. J., 63, 493–512.

Matouf, Sh., and & Khodaei, Z. (2008). Patterns of prosperity, renovation, and improvement of the worn-out urban context. *Urban Management Studies*, 1(39), 127-148. [In Persian]

Mbow, C., Diop, A., Diaw, A. T., & Niang, C. I. (2008). Urban sprawl development and flooding at Yeumbeul suburb (Dakar-Senegal). *African Journal of Environmental Science and Technology*, *2*(4), 075-088.

Meerow. S, Newell. J.P, Stults. M. (2016). Defining urban resilience: a review, Landsc. *Urban Planning*. 147, 38–49.

Ministry of Housing and Urban Development (2022). Resolution of the Supreme Council of Urban Planning and Architecture of Iran regarding policies and physical incentive rules involving neighborhood renewal in worn-out and inefficient urban contexts, No. 111898/300, Tehran. [In Persian]

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.

Mokhtari, S., & Rezazadeh, A. (2017), "Investigation of environmental opportunities and threats in coastal areas - case study: coasts of Sistan and Baluchistan province," National Conference on Development of Makoran Coasts and Maritime Authority of the Islamic Republic of Iran, first session, University of Maritime Sciences and Sciences Mariya, 28 to 30 February 2017. [In Persian]

Moura Rezende, O., Ribeiro da Cruz de Franco, A. B., Beleño de Oliveira, A. K., Pitzer Jacob, A. C., & Gomes Miguez, M. (2019). A framework to introduce urban flood resilience into the design of flood control alternatives. Journal of *Hydrology*, 576, 478-493.

Nameti, M., farahmand, G., & Nazari, H. (2017). Modernization and improvement of urban decay with the approach of sustainable development and integration of GIS and fuzzy operators FAHP (Case Study: Piranshahr city). *Geographical Planning of Space*, 6(22), 137-154. [In Persian]

National Statistics Portal. (2016), Population and Housing Census Results. https://www.amar.org.ir [In Persian]

Nicholls, R. J., & Cazenave, A. (2010). Sea-level rise and its impact on coastal zones. *science*, *328*(5985), 1517-1520.

Oktari, R. S., Comfort, L. K., & Dwitama, P. (2020). Measuring coastal cities' resilience toward coastal hazards: Instrument development and validation. *Progress in Disaster Science*, 5, 100057.

Pinho, P., Oliveira, V., Cruz, S. S., Sousa, S., Martins, A., Morgado, S., & Dias, L. (2010). SUPERCITIES-Sustainable Land Use Policies for Resilient Cities. *T. Eraydin, A., Tasan-kok (Ed.), Sustain. L. Use policies resilient cities, URBAN/AUR/, Porto, Portugal*, 1-402.

PourAhmad, A., Ziari, K., Abdali, Y., & Sadeghi, A. (2019). Analysis of resiliency criteria in urban worn out context of Tehran 10 municipality against earthquake with emphasis on physical resilience. *Urban Research and Planning*, 10(36), Pp.1-21. [In Persian]

PourAkbar, H; Abbaszadeh, SH.(2022). The concept of urban landscape to improve the memorableness of the urban space.Memarishanasi 4(18). 1-15. [In Persian]

Rahnema, R., & Elahi Chorn, M.A. (2023). Investigation and evaluation of dimensions and components of urban resilience against floods in western cities of Mazandaran province, Natural Environmental Hazards, Online

published 05 July 2023.[in Persian]. https://doi.org/10.22111/jneh.2023.41127.1866 [In Persian]
Rashid. H. (2011). Interpreting flood disaster and flood hazard perception from newspaper Discourse: Tale of toe floods in the Red River valley. *Applied Geography*, 31(1), 35-45.
Rezaei. M. R., Rafieian. M., & Hosseini. S. M. (2016). Measurement and evaluation of physical resilience of urban communities against earthquake (Case study: Tehran neighborhoods). *Human geography research*, 47(4). Pp.609-623. [In Persian]
Sané, O. D., Gaye, A. T., Diakhaté, M., & Aziadekey, M. (2016). Critical factors of vulnerability that enable medina gounass (dakar/senegal) to adapt against seasonal flood events. *Journal of Geographic Information System*, *8*(4), 457-469.
Satour, N., Raji, O., El Moçayd, N., Kacimi, I., & Kassou, N. (2021). Spatialized flood resilience measurement in rapidly urbanized coastal areas with a complex semi-arid environment in northern Morocco. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, *21*(3), 1101-1118.
Singh, Prerna, Amekudzi-Kennedy, Adjo, Woodall, Brian, & Joshi, Sanskruti. (2021). Lessons from case studies of flood resilience: Institutions and built systems. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100297.
Sooriyaarachchi. P, Sandika, A, Madawanarachchi, N. (2018). Coastal community resilience level of Tsunami prone area: a case study in Sri Lanka. *Procedia Engineering*. 212. 683-690.
Stern, N. (2007). Review: *The Economics of Climate Change*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2007.
Tabnak news agency, severe tsunami damage in Dayyer coastal city, Bushehr province, news code: 678402, publication date: March 29, 2015, 10:50. [In Persian]
Taherlou, T. and Jalil Nejad, A. (2020), improvement and renovation of worn-out urban context and the role of the municipality in their revival; Case of study: Khoy city, Khamachilar neighborhood. *Shabak specialized scientific journal*, 1 (58), 125-142. [In Persian]
Technical consultant engineering (2013) the improvement and renovation of the worn-out context of Dayyer coastal city. Employer: specialized parent company for construction and improvement of cities in Iran. Four volumes. [In Persian]
Teigão dos Santos, F & Partidário, M. (2011). SPARK: Strategic Planning Approach for Resilience Keeping. *European Planning Studies*. 19. 1517-1536.
The international disaster database (EM-DAT). (2016). http://www.emdat.be.about.
Townend, By I. H., French, J. R., Nicholls, R. J., Brown, S., Carpenter, S., Haigh, I. D.,. Tompkins, E. L. (2021). Operationalising coastal resilience to flood and erosion hazard: A demonstration for England. *Science of The Total Environment*, 783, 146880.
UN-HABITAT. (2011). *Climate Change and Cities. Global Report on Human Settlements*; Routledge: London, UK,2011,501-504.
UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*.
UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction), (2018). *Economic Losses, Poverty & Disasters*: 1998-2017. United Nations ISDR, Switzerland.
Walker, G. (2012). *Environmental Justice: Concepts, Evidence and Politics*; Routledge: New York, USA.
Wang. P., Zhu, Y., & Yu, P. (2022). Assessment of Urban Flood Vulnerability Using the Integrated Framework and Process Analysis: A Case from Nanjing, China. Int J *Environ Res Public Health*;19(24):16595.
Weichselgartner. J, Kelman, I. (2015). Geographies of resilience: challenges and opportunities of a descriptive concept, Prog. *Human Geography*. 39, 249–267.
World Health Organization. (2014). *Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s*. World Health Organization.
Wu, T. (2021). Quantifying coastal flood vulnerability for climate adaptation policy using principal component analysis. *Ecological Indicators*, 129, 108006.
Zebardast, E. (2010), the application of "hierarchical analysis process" in urban and regional planning, the *Journal of Fine Arts*, No. 10, pp. 13-21. [In Persian]
Zhang, H., Yang, J., Li, L., Shen, D., Wei, G., Khan, H. u. R., & Dong, S. (2021). Measuring the resilience to floods: A comparative analysis of key flood control cities in China. International Journal of *Disaster Risk Reduction*, 59, 102248.
Zhu, S., Li, D., Huang, G., Chhipi-Shrestha, G., Nahiduzzaman, K. M., Hewage, K., & Sadiq, R. (2021). Enhancing urban flood resilience: A holistic framework incorporating historic worst flood to Yangtze River Delta, China. International Journal of *Disaster Risk Reduction*, 61, 102355.
Ziari, K., Ebrahimipour, M., & Ardalan, D. (2023). Physical resilience of riverside cities against floods. *Environmental Science & Policy*, 148, 103548.

نحوه استناد به این مقاله:
گنخکی، عقیل؛ ملکی، سـعید؛ امانپور، سـعید و قائدی، سـهراب (۱۴۰۳). تحلیل تاب‌آوری کالبدی- فضایی شهرهای ساحلی در برابر سیلاب (مطالعه‌ی موردی: بافت فرسوده شهر ساحلی دیّر). *مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی*، ۵(۳)، ۳۷-۶۰.

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.25036.1256

Copyrights:
Copyright for this article are retained by the author(s), with publication rights granted to *Geographical studies of Coastal Areas Journal*. This is an open-access article distribted under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی