

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: Integrated Analysis of Flood Vulnerability Using the Urban Eight-System Approach
(Case Study: Aq Qala City after the 2019 Flood)

Authors: Vida Kamkar¹, Zoheir Mottaki¹, Fereshteh Aslani^{1,*}

1. *Department of Landscape Architecture and Reconstruction, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.*

To appear in: **Disaster Prevention and Management Knowledge**

Received date: 2026/04/23

Accepted date: 2026/08/19

First Online Published: 2026/10/23

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Archives of Rehabilitation provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Kamkar, V., Mottaki, Z., & Aslani, F. [Integrated Analysis of Flood Vulnerability Using the Urban Eight-System Approach (Case Study: Aq Qala City after the 2019 Flood)]. Disaster Prevention and Management Knowledge. Forthcoming 2026.

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: تحلیل یکپارچه آسیب پذیری در برابر سیل با رویکرد نظام های هشت گانه شهری (مورد مطالعاتی: شهر آق قلا پس از سیل سال ۱۳۹۸)

نویسندگان: ویدا کامکار^۱، زهیر متکی^۱، فرشته اصلانی^{۱*}

۱. گروه معماری منظر و بازسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

نشریه: دانش پیشگیری و مدیریت بحران

تاریخ دریافت: 405/2/3

تاریخ پذیرش: 1405/5/28

تاریخ انتشار اولیه: 1405/08/01

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه آرشیو توانبخشی گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وب‌سایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطه مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

Kamkar, V., Mottaki, Z., & Aslani, F. [Integrated Analysis of Flood Vulnerability Using the Urban Eight-System Approach (Case Study: Aq Qala City after the 2019 Flood)]. Disaster Prevention and Management Knowledge. Forthcoming 2026.

Abstract

Background & objective: The 2019 flood in Aq Qala was one of the most extensive natural hazards in Golestan Province, causing substantial damages. This study aims to conduct an integrated and multi-dimensional analysis of urban vulnerability by employing the Pressure and Release (PAR) model and examining eight urban systems, including mobility and accessibility, land use, public spaces, physical form, urban landscape, environmental systems, social dimensions, and socio-political systems.

Method: The innovation of this study lies in adopting a comprehensive and systemic approach that simultaneously integrates physical and non-physical systems, moving beyond one-dimensional analyses to provide a holistic view of the hidden layers of vulnerability. The research methodology is based on descriptive-analytical analyses, utilizing urban maps, aerial images, official reports, and field surveys conducted through assessment checklists across 13 neighborhoods of Aq Qala.

Findings: The research findings indicate that vulnerability in Aq Qala is the result of a synergy between physical and managerial factors, whereby weaknesses in urban governance and the lack of alignment between the physical form and the region's topography played a pivotal role in exacerbating the crisis. The analysis using the aforementioned model revealed that structural root causes (such as dense development policies) and dynamic pressures (such as unauthorized land-use changes) set the stage for transforming flood hazards into disasters. The empirical results underscore the necessity of shifting from hazard-oriented approaches to causal frameworks, so that by distinguishing underlying vulnerability from immediate exposure, risk reduction strategies can be optimized.

Conclusion: Overall, this study demonstrates that flood vulnerability in Aq Qala is a systemic characteristic shaped by the integrated interaction of natural hazards, urban structures, and institutional capacities. This approach provides a theoretical foundation for data-driven research and enables a more in-depth analysis of vulnerability conditions in cities like Aq Qala. Finally, as the main achievement of this research, a set of operational strategies for improving urban resilience and reforming managerial structures has been proposed in the form of a conceptual model.

Keywords: Flood, Vulnerability, Resiliency, Aq Qala, Urban Systems, Neighborhood

چکیده

زمینه و هدف: سیل سال ۱۳۹۸ آق‌قلا یکی از گسترده‌ترین مخاطرات طبیعی در استان گلستان بود که خسارات فراوانی برجای گذاشت. این پژوهش با هدف تحلیل یکپارچه و چندبعدی آسیب‌پذیری شهری، با بهره‌گیری از مدل تحلیل فشار و اثر (PAR)، هشت نظام شهری (حرکت و دسترسی، کاربری اراضی، فضاهای همگانی، فرم کالبدی، منظر شهری، نظام زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی-سیاسی) را مورد بررسی قرار داده است.

روش: نوآوری این مطالعه در اتخاذ یک رویکرد جامع و سیستمی در تلفیق هم‌زمان نظام‌های کالبدی و غیرکالبدی است تا با عبور از تحلیل‌های تک‌بعدی، تصویری جامع از لایه‌های پنهان آسیب‌پذیری ارائه دهد. روش پژوهش بر پایه تحلیل‌های توصیفی-تحلیلی، با استفاده از داده‌های نقشه‌های شهری، تصاویر هوایی، گزارش‌های رسمی و برداشت‌های میدانی از طریق چک‌لیست‌های ارزیابی در ۱۳ محله شهر آق‌قلا استوار است.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری شهر آق‌قلا حاصل هم‌افزایی عوامل کالبدی و مدیریتی است؛ به‌طوری که ضعف در حکمرانی شهری و عدم انطباق فرم کالبدی با توپوگرافی منطقه، نقش محوری در تشدید بحران داشته است. تحلیل مدل مذکور مشخص کرد که ریشه‌های ساختاری (مانند سیاست‌های توسعه متراکم) و فشارهای پویا (مانند تغییر کاربری‌های غیرمجاز)، زمینه‌ساز تبدیل خطر سیلاب به سانحه شده‌اند. نتایج عینی پژوهش بر ضرورت گذار از رویکردهای مخاطره‌محور به چارچوب‌های علی تأکید دارد تا از طریق تفکیک آسیب‌پذیری زمینه‌ای از مواجهه آنی، راهبردهای کاهش ریسک بهینه‌سازی شوند.

نتیجه‌گیری: در مجموع، این مطالعه نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری در برابر سیل در شهر آق‌قلا یک ویژگی سیستمی است که از تعامل یکپارچه مخاطرات طبیعی، ساختارهای شهری و ظرفیت‌های نهادی شکل می‌گیرد. این رویکرد یک مبنای نظری برای پژوهش‌های داده‌محور فراهم می‌کند و امکان تحلیل عمیق‌تر وضعیت آسیب‌پذیری شهرهایی مانند آق‌قلا را مهیا می‌سازد. در نهایت، به عنوان دستاورد اصلی این پژوهش، مجموعه‌ای از راهبردهای عملیاتی برای بهبود تاب‌آوری شهری و اصلاح ساختارهای مدیریتی در قالب یک مدل مفهومی پیشنهاد شده است.

کلیدواژه‌ها: سیل، آسیب‌پذیری، نظام‌های شهری، تاب‌آوری، محله، شهر آق‌قلا

پدیده سیلاب در دهه‌های اخیر به دلیل تغییرات اقلیمی و توسعه بی‌رویه شهری، به یکی از بحرانی‌ترین مخاطرات طبیعی در ایران تبدیل شده است. رخداد سیل سال ۱۳۹۸ در شهر آق‌قلا، فراتر از یک حادثه طبیعی، بازتابی از برهم‌کنش پیچیده میان عوامل کالبدی، اجتماعی و مدیریتی بود که نشان داد آسیب‌پذیری شهری ریشه در ضعف حکمرانی و عدم انطباق ساختارهای مدیریتی با پویایی‌های محیطی دارد. در ادبیات پژوهشی، مطالعات پیشین عمدتاً بر رویکردهای هیدرولوژیک و مهندسی-سازه متمرکز بوده‌اند که اگرچه در تخمین جریان آب مؤثر بوده‌اند، اما در تحلیل ابعاد انسانی و ساختار آسیب‌پذیری ناتوان بوده‌اند. در حالی که امروزه پذیرفته شده است که شهرها سامانه‌هایی پیچیده هستند و تاب‌آوری آن‌ها در گرو عملکرد یکپارچه نظام‌های مختلف شهری است (بریکمن و همکاران، ۲۰۱۳).^۱

رویکردهای نوین جهانی بر ضرورت گذار از تحلیل‌های تک‌بعدی به مدل‌های جامع تأکید دارند که متغیرهای جمعیتی، اقتصادی و زیرساختی را از طریق ابزارهایی مانند GIS و تحلیل مؤلفه‌های اصلی ارزیابی کنند (والکارس و همکاران، ۲۰۲۳).^۲ این رویکرد سیستم‌محور نشان می‌دهد که تحلیل آسیب‌پذیری باید فراتر از ارزیابی صرف مخاطرات هیدرولوژیکی باشد و متغیرهای انسانی و ساختاری را نیز دربرگیرد (طیسی و همکاران، ۲۰۲۴).^۳ پژوهش‌ها نشان می‌دهند که توسعه شهری سریع و بدون برنامه‌ریزی مناسب، همراه با تغییرات اقلیمی، باعث افزایش الگوهای آسیب‌پذیری می‌شود. این مطالعات بر ضرورت ادغام تحلیل‌های فضایی، داده‌های جمعیتی و مشارکت جوامع محلی در ارزیابی آسیب‌پذیری تأکید دارند؛ زیرا عدم هماهنگی میان این جنبه‌ها می‌تواند نتایج ارزیابی را کم‌دقت سازد (استولت و همکاران، ۲۰۲۴).^۴ به نظر می‌رسد که آسیب‌پذیری سیلاب در شهرها یک پدیده چندعاملی و چندمقیاسی است که نیازمند چارچوب‌های تحلیلی جامع و داده‌محور است (جیها و همکاران، ۲۰۱۲).^۵

با وجود این رویکردها، در محیط‌های شهری ایران، به‌ویژه در شهرهایی مشابه آق‌قلا، خلأ شدیدی در تحلیل‌های نظام‌مند و جامع مشاهده می‌شود. اکثر پژوهش‌ها یا بر لایه‌های کالبدی متمرکز شده‌اند یا به تحلیل‌های اجتماعی محدود گشته‌اند؛ در حالی که آسیب‌پذیری واقعی در برهم‌کنش میان نظام‌های مختلف (مانند نظام حرکت و دسترسی، کاربری اراضی، فضاهای همگانی، فرم کالبدی، منظر شهری، نظام زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی-سیاسی) نهفته است (یوسفی و همکاران، ۱۴۰۱).^۶ عدم توجه به این تعاملات سیستمی، منجر به ارائه راهبردهای تکه‌تکه و ناکارآمد در مدیریت بحران شده است (سباتینی و همکاران، ۲۰۲۲).^۷

پژوهش حاضر با هدف پر کردن این خلأ، رویکردی نوآورانه را برگزیده است تا آسیب‌پذیری شهر آق‌قلا را از طریق تحلیل هشت نظام شهری و با بهره‌گیری از مدل تحلیل فشار و اثر (PAR^۷) مورد بررسی قرار دهد (ویزرن و همکاران، ۲۰۰۴).^۸ این مدل امکان تفکیک میان مواجهه‌های آنی و آسیب‌پذیری‌های زمینه‌ای را فراهم کرده و ریشه‌های ساختاری تشدیدکننده بحران را شناسایی می‌کند. هدف نهایی این مطالعه، ارائه یک چارچوب تحلیلی جامع برای شناسایی نقاط ضعف ساختاری و تدوین راهبردهای تاب‌آوری در شهرهای حساس به سیلاب است (پوراحمد و همکاران، ۱۴۰۱).^۹

قابل ذکر است که یکی از نوآوری‌های این مطالعه، بکارگیری مدل PAR (مدل فشار و رهایی یا فشار و اثر) می‌باشد (میرو و کورت، ۲۰۲۲).^{۱۰} این مدل یکی از چارچوب‌های بنیادی UNDRR^{۱۰} برای تحلیل آسیب‌پذیری است. اساس این مدل بر آن است که سازه، حاصل تلاقی و برهم‌کنش مخاطره طبیعی و آسیب‌پذیری‌های لایه‌بندی شده است. در این مقاله از مدل مذکور استفاده شده تا آسیب‌پذیری شهر

¹ Birkmann et al., 2013

² Valcarce et al., 2023

³ Tabasi et al., 2024

⁴ Stolte et al., 2024

⁵ Jha et al., 2012

⁶ Sabatini et al., 2022

⁷ Pressure and Release Model

⁸ Wisner et al., 2004

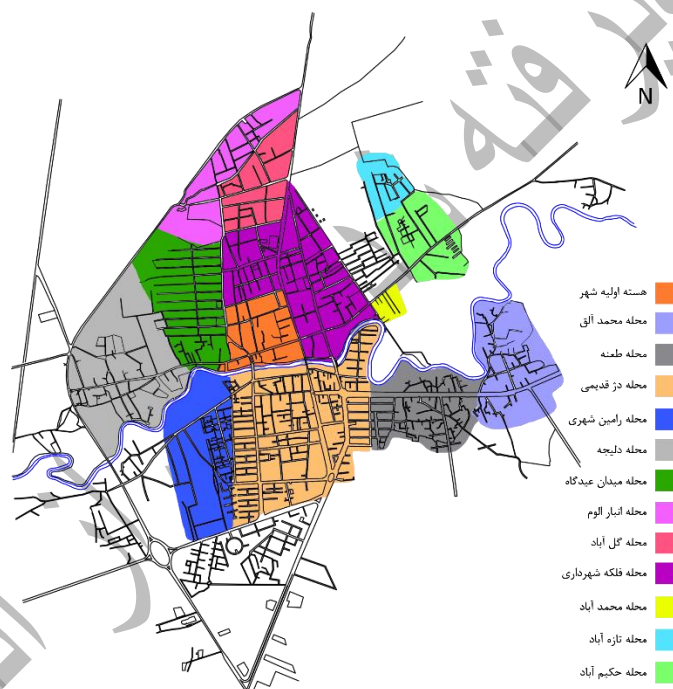
⁹ Meerow & Cort, 2022

¹⁰ United Nations Office for Disaster Risk Reduction

آق‌قلا در برابر سیلاب صرفاً به مسائل کالبدی محدود نشود و در کنار لایه کالبدی، لایه‌های ریشه‌ای ساختاری و فشارهای پویا مانند ضعف حکمرانی و تغییرات غیرمجاز کاربری هم تحلیل شود. بر این اساس، تأکید اصلی این مقاله بر رویکرد سیستمی و تعاملی تاب‌آوری است.

۲- روش پژوهش و تحلیل داده‌ها

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین ابعاد چندبعدی آسیب‌پذیری شهری، بر پایه رویکردی تحلیلی-تطبیقی و سیستم‌محور طراحی شده است. چارچوب روش‌شناختی این مطالعه بر ترکیب تحلیل‌های فضایی-کالبدی و مدل تحلیل فشار و اثر (PAR) استوار است تا از طریق تفکیک مخاطره طبیعی از آسیب‌پذیری‌های ساختاری، ریشه‌های علی فاجعه در شهر آق‌قلا شناسایی گردند. این پژوهش در قالب پیمایش و برداشت میدانی^{۱۱} به اجرا درآمد. به‌منظور پوشش حداکثری محدوده مطالعه، شهر آق‌قلا به واحدهای تحلیل (محله‌ها) تقسیم گردید (شکل ۱) و هر یک از اعضای تیم بر اساس روش مشاهده مستقیم، مسئولیت برداشت‌های میدانی، مستندسازی تصویری و ثبت وضعیت کالبدی محله‌های مربوطه را بر عهده داشتند. داده‌های این پژوهش از سه منبع اصلی استخراج گردید: نخست، تحلیل لایه‌های مکانی و نقشه‌های نظام‌های شهری که به‌عنوان زیربنای تحلیل‌های فضایی مورد استفاده قرار گرفتند. دوم، برداشت‌های میدانی و مصاحبه‌های غیررسمی با ساکنان و بومیان در هر محله، تا واقعیت‌های زیست‌محیطی و اجتماعی با داده‌های نقشه تطبیق یابد.



شکل ۱. محله‌های مورد مطالعه در شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

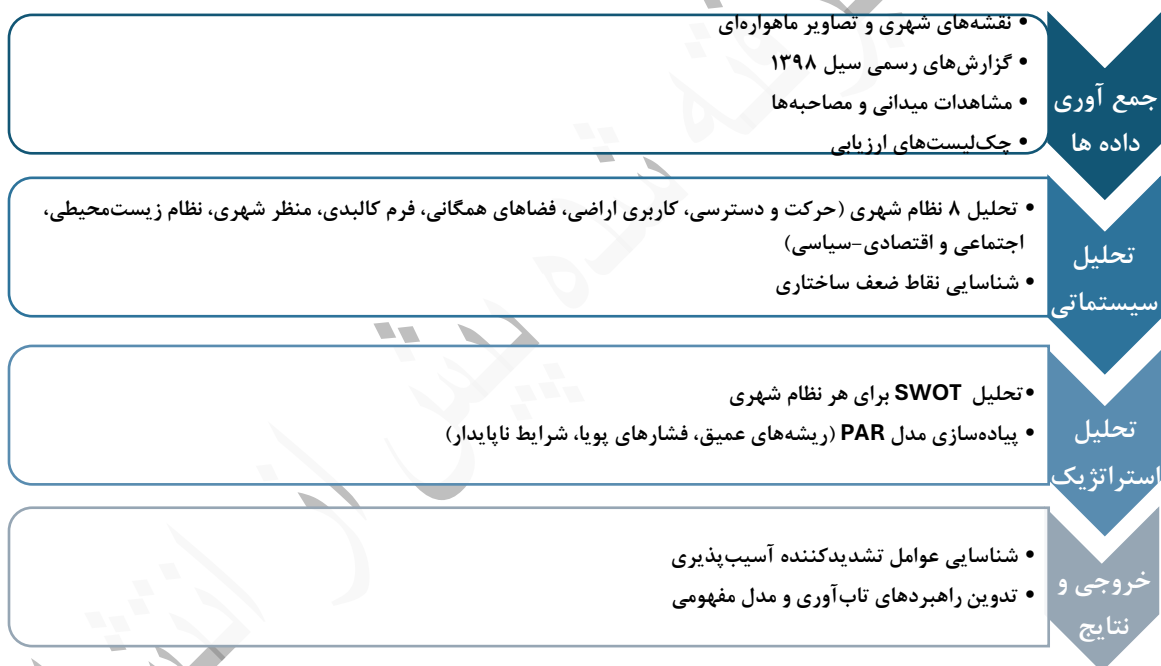
سوم، جلسات توصیفی و مصاحبه‌های ساختاریافته با مقامات شهری و شهردار شهر آق‌قلا به‌منظور اعتبارسنجی نهایی یافته‌ها و بررسی سیاست‌های کلان شهری. در این راستا، برای تأمین روایی و پایایی^{۱۲} ابزارها، از روش مثلث‌بندی داده‌ها^{۱۳} استفاده شد؛ به گونه‌ای که یافته‌های حاصل از نقشه‌های GIS با مشاهدات میدانی و اظهارات بومیان و در نهایت نظرات مدیران شهری تطبیق داده شد تا از هرگونه سوگیری در تحلیل‌ها جلوگیری گردد. جهت بررسی روایی و پایایی، تمامی یافته‌های میدانی با لایه‌های مکانی و اسناد رسمی تطبیق داده شد تا از سوگیری در تحلیل‌ها جلوگیری گردد. نوآوری روش‌شناختی این پژوهش در رویکرد ترکیبی و سلسله‌مراتبی این داده‌ها در قالب سه گام زیر است:

¹¹ Field-based

¹² Validity and Reliability

¹³ Triangulation

- گام اول: تحلیل سیستمی نظام‌های شهری؛ در این مرحله، ساختار شهر آق‌قلا در قالب هشت نظام شهری (حرکت، کاربری زمین، فضاهای همگانی، فرم کالبدی، منظر، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی-سیاسی) کالبدشکافی شد. این تحلیل با تأکید بر آسیب‌پذیری لایه‌های کالبدی و کاربری اراضی، مشابه با متدولوژی‌های به‌کاررفته در تحلیل‌های فضایی سیلاب در شهرهای ایران است. هدف از این گام، شناسایی نقاط ضعف در هر نظام و تحلیل پیوندهای متقابل میان آن‌ها برای درک نحوه واکنش شهر در برابر سیلاب بود؛
- گام دوم: تحلیل استراتژیک سوات: برای هر یک از نظام‌های هشت‌گانه، تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها انجام گرفت. تدوین و وزندهی این جداول بر اساس شاخص‌های کالبدی و عملکردی هر یک از هشت نظام شهری تعریف گردید و با مشارکت تیم محقق و تأیید خبرگان شهری در جلسات بازبینی، وزندهی و نهایی شدند. نوآوری این پژوهش در رویکرد ترکیبی و سلسله‌مراتبی است، به‌گونه‌ای که نتایج حاصل از این تحلیل‌های جامع میدانی و استراتژیک سوات، به عنوان ورودی‌های اصلی برای مدل‌سازی علی در چارچوب PAR به کار گرفته شدند؛
- گام سوم: مدل‌سازی علی با چارچوب PAR؛ در مرحله نهایی، برای تبیین رابطه میان مخاطره و سانحه، از مدل تحلیل فشار و اثر استفاده شد. در این چارچوب، متغیرها در سه سطح ریشه‌های عمیق (مانند ضعف حکمرانی)، فشارهای پویا (نظیر رشد نامتوازن شهری) و شرایط ناپایدار (مانند ساخت‌وساز در حریم رودخانه) تحلیل شدند تا زنجیره علت و معلولی تبدیل سیلاب به فاجعه در سال ۱۳۹۸ بازسازی گردد. شکل ۲، مدل مفهومی و مراحل اجرای پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۲. مدل مفهومی و مراحل اجرای پژوهش (منبع: نگارندگان)

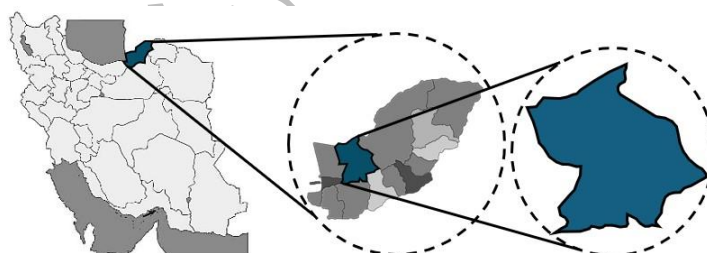
به منظور دستیابی به تحلیلی جامع و دقیق، محدوده مطالعه در سطح محله‌محور مورد بررسی قرار گرفت و تعداد ۱۳ محله شهر آق‌قلا به عنوان واحدهای تحلیل شناسایی شدند. فرآیند شناسایی و تحلیل این محله‌ها بر پایه برداشت‌های میدانی، تحلیل لایه‌های مکانی در محیط GIS و بررسی نقشه‌های رنگی نظام‌های شهری استوار بود. در این پژوهش، از رویکرد نمونه‌گیری هدفمند بر اساس متغیر استفاده گردید؛ بدین معنا که در هر یک از نظام‌های هشت‌گانه، تنها محله‌هایی در جداول تحلیل استراتژیک سوات درج شدند که دارای ویژگی‌های متمایز، نقاط بحرانی یا داده‌های قابل تحلیل در آن نظام خاص بوده‌اند. از آنجایی که توزیع نظام‌های شهری در کل شهر یکسان نیست و در برخی محله‌ها، متغیرهای مربوط به یک نظام خاص فاقد ویژگی‌های اثرگذار یا متمایز بودند، تعداد محله‌های گزارش‌شده در هر نظام متغیر است. این رویکرد به منظور اجتناب از تکرار داده‌های خنثی و تمرکز بر روی نقاط آسیب‌پذیر و فرصت‌های واقعی هر نظام در هر محله اتخاذ گردید تا نتایج

حاصله، بازتابی دقیق از واقعیت‌های کالبدی و ساختاری شهر باشد. جدول ۱، شاخص‌های مورد بررسی در پژوهش بر اساس نظام‌های هشت‌گانه شهری را نشان می‌دهد.

جدول ۱. شاخص‌های مورد بررسی در پژوهش بر اساس نظام‌های هشت‌گانه شهری (منبع: نگارندگان)

نظام شهری	شاخص‌های مورد بررسی در پژوهش
نظام دسترسی و حرکت	عرض معابر، بن‌بست‌ها، میزان دسترسی به شریان‌های اصلی و مراکز امداد و نجات
نظام کاربری اراضی	کاربری‌های ناسازگار، میزان رعایت حریم رودخانه، مکان‌یابی کاربری‌های حساس (درمانی، آموزشی)
نظام فضاها همگانی	سرانه و توزیع پارک‌ها و فضاها باز شهری (جهت اسکان موقت و تخلیه اضطراری)
نظام فرم کالبدی	تراکم ساختمانی، کیفیت ابنیه (کلنگی، مرمی، نوساز)، نوع مصالح و تعداد طبقات
نظام منظر شهری	خوانایی مسیرها، موانع بصری و فیزیکی در مسیرهای فرار، مبلمان شهری آسیب‌پذیر
نظام زیست محیطی	شیب زمین، همجواری با رودخانه گران‌رود، نفوذپذیری خاک، آب‌های سطحی
نظام اجتماعی	تراکم جمعیت محله‌ها، نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر (کودکان و سالمندان)، آگاهی از بحران
نظام اقتصادی-سیاسی	فقر اقتصادی

منطقه مورد مطالعه، شهر آق‌قلا در شمال استان گلستان است که رودخانه گران‌رود از بخش مرکزی آن عبور می‌کند (شکل ۳). موقعیت توپوگرافی شهر در اراضی پست و هموار، با شیب بسیار کم، موجب کاهش ظرفیت طبیعی تخلیه رواناب‌های سطحی شده است. آق‌قلا طی دهه‌های اخیر بارها با سیلاب‌های مخرب مواجه بوده و رویدادهای سیل سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۴، ۱۳۹۷ و به‌ویژه سیل گسترده ۱۳۹۸، آسیب‌های قابل‌توجهی به ساختار کالبدی، اجتماعی و اقتصادی شهر وارد نموده است (گزارش ملی سیل، ۲۰۱۹)^{۱۴}. به‌نظر می‌رسد از مهم‌ترین عوامل تشدیدکننده خطر و آسیب‌پذیری سیلاب در این شهر می‌توان به توسعه کالبدی در حریم رودخانه، رسوب‌گذاری و کاهش ظرفیت عبور آب، ضعف شبکه زهکشی و رشد شهری بدون ملاحظات مدیریت ریسک اشاره نمود که آق‌قلا را به نمونه‌ای برای مطالعه آسیب‌پذیری شهری در برابر سیلاب تبدیل کرده است.



شکل ۳. موقعیت محدوده مورد مطالعه، استان گلستان و شهر آق‌قلا^{۱۵}

۳- مبانی نظری و مرور متون تخصصی

آسیب‌پذیری در برابر سیل^{۱۶} در شهرها به‌عنوان مفهومی چندبعدی و پویا تعریف می‌شود که حاصل برهم‌کنش عوامل فضایی، جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی و اقلیمی است و صرفاً به میزان مواجهه کالبدی با سیلاب محدود نمی‌شود. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که آسیب‌پذیری شهری در برابر سیلاب، نتیجه تجمع نابرابری‌های ساختاری در سیستم‌های شهری است که در شرایط بحران به‌صورت خسارات نامتوازن بروز می‌کنند (اگاوا و همکاران، ۲۰۲۳)^{۱۷}. مطالعات تأکید دارند که ویژگی‌های جمعیتی و فضایی از جمله تراکم جمعیت، ساختار سنی، سطح درآمد و دسترسی به خدمات شهری، نقش تعیین‌کننده‌ای در الگوی توزیع آسیب‌پذیری سیلاب در شهرها ایفا می‌کنند. شواهد تجربی

¹⁴ National Flood Report, 2019

¹⁵ <https://fa.wikipedia.org>

¹⁶ Flood vulnerability

¹⁷ Ogawa et al., 2023

بیانگر آن است که محلات کم‌برخوردار معمولاً به دلیل ظرفیت تطبیقی پایین‌تر و کیفیت نامناسب زیرساخت‌ها، اغلب آسیب‌پذیری بیشتری در برابر سیلاب دارند (امیرزاده، ۲۰۲۲).^{۱۸}

سیستم‌های زیرساخت شهری به‌عنوان واسط میان مخاطره هیدرولوژیکی و محیط ساخته‌شده، نقش کلیدی در تشدید یا کاهش آسیب‌پذیری سیل ایفا می‌کنند (لو و همکاران، ۲۰۲۵).^{۱۹} شکست یک زیرسیستم می‌تواند منجر به بروز اختلالات زنجیره‌ای در سایر اجزای سیستم شهری شود. در رویکرد معاصر، ارزیابی آسیب‌پذیری سیل به‌طور فزاینده‌ای از رویکردهای ایستا به سمت رویکردهای سیستم‌محور و چندمقیاسی حرکت کرده است. این مطالعات تأکید دارند که آسیب‌پذیری در نتیجه تعامل میان الگوهای کاربری زمین، فرم شهری، شبکه‌های ارتباطی، فضاها عمومی و سیستم‌های زیست‌محیطی شکل گرفته و نمی‌توان آن را به اجزای منفرد تقلیل داد (چن و همکاران، ۲۰۲۱).^{۲۰} این دیدگاه سیستم‌محور در مطالعات داخلی نیز مورد تأکید قرار گرفته است، به‌طوری که مدل‌های مفهومی جدید بر لزوم تحلیل هم‌زمان تعاملات نظام‌های کالبدی و اجتماعی برای درک جامع‌تر آسیب‌پذیری تأکید دارند (یوسفی و همکاران، ۱۴۰۱).

در دهه‌های اخیر، تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی، آسیب‌پذیری سیلاب در محیط‌های شهری را تشدید کرده است. افزایش شدت و فراوانی بارش‌های جدی موجب شده است که بسیاری از سیستم‌های شهری طراحی‌شده بر اساس داده‌های تاریخی، توان مقابله با سیلاب‌های جدید را نداشته باشند. بر این اساس، پژوهش‌های اخیر تأکید دارند که ارزیابی آسیب‌پذیری باید سناریوهای اقلیمی آینده را نیز در نظر بگیرد (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۰).^{۲۱} همچنین، استفاده از روش‌های تحلیلی نظیر تحلیل چندمعیاره و مدل‌های منطق فازی برای سنجش آسیب‌پذیری سیلاب گسترش یافته است. این روش‌ها امکان ترکیب داده‌های کمی و کیفی و مدیریت عدم قطعیت‌های موجود در فرآیند ارزیابی را فراهم نموده و برای شهرهای دارای محدودیت داده مناسب هستند (پوراحمد و همکاران، ۱۴۰۱). بر این اساس، جدول ۲ شاخص‌های آسیب‌پذیری سیل بر اساس نظام‌های هشت‌گانه شهری (منبع: نگارندگان)

جدول ۲. شاخص‌های آسیب‌پذیری سیل بر اساس نظام‌های هشت‌گانه شهری (منبع: نگارندگان)

نوع داده	تعریف عملیاتی	شاخص‌های آسیب‌پذیری	نظام شهری
کیفی-کمی	انسداد شبکه عبور در زمان سیل	محدودیت دسترسی	نظام دسترسی و حرکت
GIS	قطع ارتباط محلات در بحران	گسست شبکه معابر	
کمی	قرارگیری کاربری حیاتی در پهنه پرخطر	ناسازگاری کاربری	نظام کاربری اراضی
کیفی	دسترسی نابرابر به خدمات شهری	کمبود خدمات در محلات	
کیفی	استفاده‌ناپذیری فضاها در سیلاب	فضاهای پرخطر	نظام فضاها همگانی
تحلیلی	نبود پیوستگی فضاها امن	ضعف استخوان‌بندی	
کمی	بافت فشرده و نفوذناپذیر	تراکم بالا	نظام فرم کالبدی
GIS	کم‌توانی در جذب رواناب	کمبود فضاها باز	
کیفی	کاهش خوانایی در شرایط بحران	عدم شفافیت نشانه‌ها	نظام منظر شهری
تحلیلی	سردرگمی شهروندان در سیلاب	ضعف هدایت بصری	
کمی	ساخت‌وساز در بستر سیلابی	تجاوز به حریم رودخانه	نظام زیست محیطی
میدانی	تشدید خسارات زیست‌محیطی	فرسایش و آلودگی	
آماري	تمرکز و تراکم سالمندان، کودکان، زنان	گروه‌های آسیب‌پذیر	نظام اجتماعی
کیفی	کاهش مشارکت در بحران	بی‌اعتمادی اجتماعی	
آماري	کم‌توانی در بازتوانی پس‌اسیل	فقر اقتصادی	نظام اقتصادی-سیاسی
اسنادی	تأخیر در تصمیم‌گیری بحران	ضعف حکمرانی	

تاب‌آوری شهری به‌عنوان یکی از مفاهیم محوری در متون تخصصی مدیریت ریسک مخاطرات، به توانایی سیستم‌های شهری در مقاومت، جذب، بازتوانی و انطباق با شوک‌های ناگهانی همچون سیلاب اطلاق می‌شود. تاب‌آوری شهری فراتر از کاهش خسارات کالبدی تعریف شده و

¹⁸ Amirzadeh, 2022

¹⁹ Lu et al., 2025

²⁰ Chen et al., 2021

²¹ Rahimi et al., 2020

به عنوان ظرفیتی سیستم محور در نظر گرفته می شود که امکان تداوم عملکردهای حیاتی شهر در شرایط بحران و پسابحران را فراهم می آورد (کاتر و همکاران، ۲۰۱۶)^{۲۲}. از این منظر، شهر تاب آور شهری است که نه تنها قادر به مقابله با سیلاب باشد، بلکه بتواند از تجربه بحران برای بهبود ساختارها و سیاست های آینده خود بهره گیرد. در مطالعات داخلی نیز بر این نکته تأکید شده است که مدل های تاب آوری باید بر اساس تعاملات پویا میان نظام های کالبدی و اجتماعی طراحی شوند تا بتوانند پاسخی جامع به پیچیدگی های محیط شهری بدهند (یوسفی و همکاران، ۱۴۰۱).

مطالعات نوین تأکید دارند که ضعف در هر یک از زیرسیستم ها می تواند منجر به شکست زنجیره ای عملکرد شهر در زمان وقوع سیلاب شود. در این راستا، چارچوب های جدید تاب آوری شهری بر ضرورت گذار از مداخلات مقطعی به راهبردهای بلندمدت و سازگار تأکید دارند. در این راستا، تاب آوری شهری در برابر سیلاب، نه محصول یک اقدام منفرد، بلکه نتیجه یک فرآیند چندسطحی و چندبعدی است که در آن برنامه ریزی فضایی، زیرساخت های فنی، ظرفیت اجتماعی و حکمرانی تطبیقی به صورت هم زمان نقش آفرینی می کنند؛ این رویکرد یک مبنای نظری مناسب برای پژوهش های پروژه محور و داده محور در شهرهایی مانند آق قلا فراهم می کند. به ویژه در ارزیابی های جامع، استفاده از شاخص های ترکیبی که ابعاد مختلف تاب آوری را به صورت یکپارچه می سنجند، امکان تحلیل دقیق تر ظرفیت های شهر در برابر سیلاب را فراهم می آورد. با توجه به عوامل مذکور، جدول ۳، شاخص های تاب آوری شهری بر اساس نظام های هشت گانه شهری را نشان می دهد.

جدول ۳. شاخص های تاب آوری شهری بر اساس نظام های هشت گانه شهری (منبع: نگارندگان)

نوع داده	تعریف عملیاتی	شاخص های تاب آوری	نظام شهری
GIS	امکان تداوم دسترسی در بحران	مسیرهای جایگزین	نظام دسترسی و حرکت
تحلیلی	انعطاف حرکت اضطراری	نفوذپذیری شبکه	
کیفی	تغییر عملکرد در بحران	انعطاف پذیری کاربری	نظام کاربری اراضی
کیفی	کاهش فشار محلی	توزیع متعادل خدمات	
میدانی	قابلیت تجمع اضطراری	فضاهای امن	نظام فضاهای همگانی
GIS	هدایت امن جمعیت	پیوستگی فضایی	
تحلیلی	سازگاری با سیلاب	فرم تطبیقی	نظام فرم کالبدی
GIS	مدیریت و کاهش رواناب	بلوک های نفوذپذیر	
کیفی	هدایت شهروندان	خوانایی در زمان بحران	نظام منظر شهری
تحلیلی	تسهیل جهت یابی	نشانه های ایمن	
کمی	نقش فضاهای سبز	ظرفیت جذب طبیعی	نظام زیست محیطی
GIS	کاهش شدت سیلاب	حفاظت بستر رودخانه	
کیفی	همکاری مردم در بحران	سرمایه اجتماعی	نظام اجتماعی
پیمایشی	تجربه مقابله با سیل	آگاهی عمومی	
نهادی	عملکرد فرماندهی بحران	مدیریت یکپارچه	نظام اقتصادی-سیاسی
اسنادی	اصلاح سیاست ها	یادگیری پسابحران	

۴- چارچوب مفهومی

به منظور یکپارچه سازی مباحث نظری مطرح شده در این پژوهش و تبیین روابط علی میان عوامل مؤثر بر سیلاب شهری، چارچوب مفهومی^{۲۳} پژوهش بر اساس رویکرد سیستمی و چندلایه تدوین شده است (شکل ۴). این چارچوب نشان می دهد که آسیب پذیری در برابر سیلاب، نه حاصل یک عامل منفرد، بلکه نتیجه برهم کنش تدریجی میان نیروهای محرکه کلان، ساختار نظام های شهری، شرایط آسیب پذیری زمینه ای و پیامدهای ناشی از وقوع سیلاب است. در این چارچوب، نیروهای محرکه شامل تغییرات اقلیمی، موقعیت جغرافیایی، رشد نامتوازن شهری، ضعف حکمرانی و نابرابری های اجتماعی-اقتصادی به عنوان عوامل زمینه ساز اولیه در نظر گرفته شده اند که بر عملکرد شهر تأثیر می گذارند.

²² Cutter et al., 2016

²³ Conceptual framework

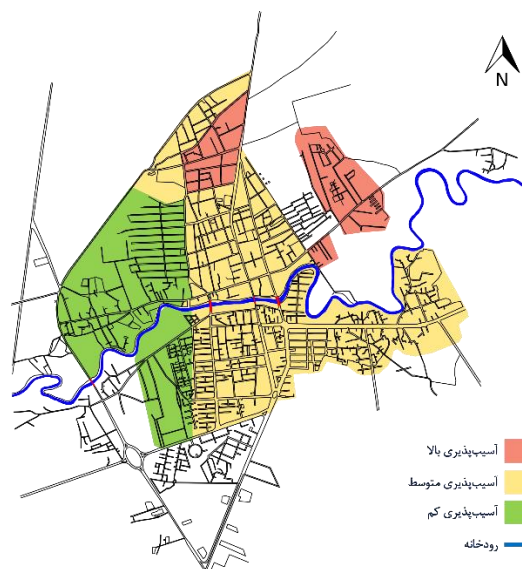
این نیروها از طریق تأثیرگذاری بر هشت نظام شهری شامل نظام حرکت و دسترسی، کاربری اراضی، فضاهای همگانی، فرم کالبدی، منظر شهری، نظام زیست محیطی، نظام اجتماعی و نظام اقتصادی-سیاسی، شرایط ساختاری شهر را شکل می‌دهند. این رویکرد در تحلیل نظام‌مند شهر، با مدل‌های مفهومی جدید در محیط‌های شهری ایران هم‌سو است که بر لزوم تحلیل تعاملی میان نظام‌های کالبدی و اجتماعی برای شناسایی ریشه‌های آسیب‌پذیری تأکید دارند. اختلال یا ضعف در عملکرد هر یک از این نظام‌ها می‌تواند منجر به افزایش آسیب‌پذیری شهری شود؛ آسیب‌پذیری‌ای که در قالب تمرکز جمعیت آسیب‌پذیر، نفوذناپذیری فرم شهری، تجاوز به حریم رودخانه، ضعف زیرساخت‌ها و ناپیوستگی سیستم‌های دسترسی در زمان بحران بروز می‌یابد. به‌ویژه در ارزیابی‌های چندبعدی، این لایه‌های آسیب‌پذیری از طریق شاخص‌های ترکیبی سنجیده می‌شوند تا بتوانند تصویری جامع از ظرفیت تاب‌آوری شهر در برابر مخاطرات ارائه دهند.



شکل ۴. چارچوب مفهومی آسیب‌پذیری در برابر سیلاب بر اساس نظام‌های هشت‌گانه شهری (منبع: نگارندگان)

در این پژوهش، تحلیل آسیب‌پذیری شهری در برابر سیلاب با بهره‌گیری از منطق نظری مدل «فشار و رهایی» (PAR) انجام شده است. بر اساس این رویکرد، مخاطرات طبیعی زمانی به فاجعه تبدیل می‌شوند که با سطوح مختلف آسیب‌پذیری اجتماعی، کالبدی و مدیریتی هم‌زمان گردند. چارچوب مفهومی تحقیق با الهام از این مدل، رابطه میان نیروهای محرکه توسعه شهری، عملکرد نظام‌های هشت‌گانه شهری و شکل‌گیری شرایط آسیب‌پذیر را تبیین می‌کند؛ به‌گونه‌ای که نیروهای محرکه به‌عنوان ریشه‌های ساختاری، کاستی‌های نهادی و کالبدی نظام‌های شهری به‌عنوان فشارهای پویا و شرایط فضایی و عملکردی نامناسب شهر به‌عنوان شرایط ناایمن در نظر گرفته شده‌اند. این تلفیق میان مدل PAR و تحلیل نظام‌مند شهری، امکان شناسایی دقیق‌تر تعاملات میان لایه‌های کالبدی و اجتماعی را فراهم آورده و با رویکردهای نوین در تحلیل سیستمی آسیب‌پذیری شهری هم‌راستا است (یوسفی و همکاران، ۱۴۰۱).

شکل ۵، نقشه آسیب‌پذیری مناطق پرخطر را بر اساس نزدیکی به رودخانه گرگان و الگوهای تاریخی سیل شناسایی می‌کند. مناطق قرمز (آسیب‌پذیری بالا)، محلات بحرانی مانند حکیم‌آباد و تازه‌آباد را نشان می‌دهند که به دلیل ارتفاع پایین و قرارگیری در مسیر سیلاب، نیازمند مقاوم‌سازی فوری سازه‌های هستند.



شکل ۵. توزیع فضایی و پراکنش آسیب‌پذیری در شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

۵- تحلیل نظام‌های هشت‌گانه در شهر آق‌قلا

۵-۱- بررسی و تحلیل نظام حرکت و دسترسی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام حرکت و دسترسی در شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که الگوی آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شبکه دسترسی تابع موقعیت مکانی محله‌ها، نحوه اتصال آن‌ها به شریان‌های اصلی و مجاورت با رودخانه گران‌رود است. نتایج تحلیل فضایی محله بیانگر آن است که توزیع قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها در این نظام، به‌صورت نامتوازن و خوشه‌ای است. جدول ۴، جدول سوات نظام حرکت و دسترسی به تفکیک محله‌های شهر آق‌قلا را نشان می‌دهد. نقاط ضعف عمدتاً در محله‌های پیرامونی و کم‌برخوردارتر شهر از جمله حکیم‌آباد، تازه‌آباد، نصرآباد و بخش‌هایی از محمدآباد پیرامونی متمرکز شده‌اند. در این محله‌ها، شبکه معابر باریک، نفوذپذیری پایین، بن‌بست‌های متعدد و فقدان ارتباط مستقیم با شریان‌های اصلی مشاهده می‌شود (کوزه‌گر کالجی و همکاران، ۱۴۰۰).

از نظر فرصت‌ها، محورهای مجاور رودخانه و لبه‌های طبیعی شهر، به‌ویژه در محدوده‌های نصرآباد، گل‌آباد و بخش‌هایی از تازه‌آباد، ظرفیت بالایی برای بازتعریف شبکه حرکت دارند. رویکرد بازتعریف شبکه‌های دسترسی بر اساس ظرفیت‌های طبیعی، در راستای استانداردهای نوین تاب‌آوری کالبدی است که بر لزوم تطبیق زیرساخت‌های سخت با پویایی‌های محیطی تأکید دارند (کمالی و قاسمی، ۲۰۲۳).^{۲۴} در مقابل، تهدیدها بیشترین تمرکز را در محله‌های واقع در مجاورت مستقیم رودخانه گران‌رود، به‌ویژه حکیم‌آباد، بخش‌هایی از نصرآباد و تازه‌آباد دارند. عبور معابر محلی از حریم رودخانه، ساخت‌وسازهای غیرایمن و نبود مسیرهای جایگزین در این محله‌ها موجب شده است که در زمان سیلاب، شبکه حرکت به‌سرعت دچار قطع‌شدگی شود.

جدول ۴. جدول سوات نظام حرکت و دسترسی به تفکیک محله‌های شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
مرکز شهر	بیشترین پیوستگی شبکه، دسترسی مناسب به خدمات، محورهای اصلی شهری	تراکم بالای ترافیک، عرض کم معابر فرعی	ارتقای حمل‌ونقل عمومی، مسیرهای پیاده‌ایمن	انسداد شبکه در زمان سیلاب، اختلال گسترده عملکرد شهری
طعنه	اتصال مناسب به شبکه مرکزی	عرض ناکافی معابر، ضعف مسیرهای جایگزین	اصلاح شبکه دسترسی و مسیرهای اضطراری	قطع ارتباط محله در زمان آب‌گرفتگی

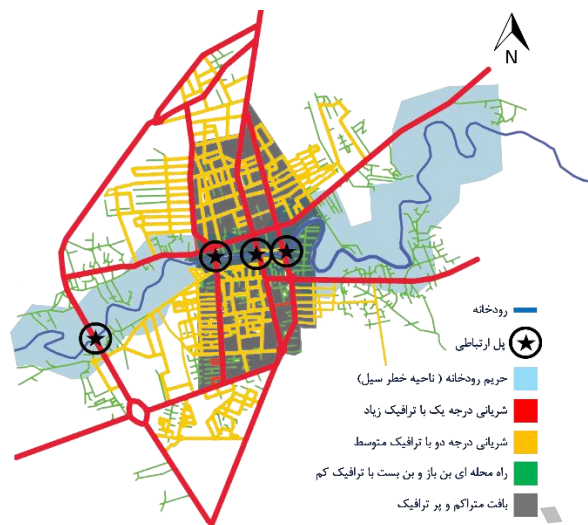
²⁴ Kamali & Ghasemi, 2023

دژ قدیمی	الگوی شبکه سنتی با پیوندهای محلی	معايير باریک، نفوذپذیری کم، عدم دسترسی امدادی	بازآفرینی معابر و بهبود پیوندها	ناتوانی امدادسانی در سیلاب
خزانة	نزدیکی نسبی به مرکز شهر	هم‌پوشانی با مسیرهای سیلابی	بهسازی شبکه و هدایت جریان آب	آب‌گرفتگی معابر و انزوای محله
زمین شهری	امکان توسعه شبکه منظم‌تر	عدم تکمیل شبکه معابر	ایجاد دسترسی‌های جدید و استاندارد	توسعه بدون ملاحظات سیلاب
ناحیه ایستگاه	اتصال ریلی و شریانی	تمرکز گلوگاه‌های ترافیکی	تبدیل به هاب حمل‌ونقل ایمن	اختلال هم‌زمان ریلی-شهری در بحران
انبار آلود	دسترسی محدود و محلی	نزدیکی به رودخانه، قطع مسیرها	طراحی مسیرهای مقاوم به سیلاب	محاصره کامل محله در سیلاب
کل‌آباد	شبکه محلی نسبتاً پیوسته	نبود مسیرهای اضطراری	ارتقای پیاده‌راه‌ها	انسداد دسترسی در بحران
فلکه شهرداری	ظرفیت مداخله کالبدی	ضعف اتصال به شریان‌ها	اصلاح شبکه و دسترسی امن	توسعه ناهماهنگ با مدیریت بحران
تازه‌آباد	نزدیکی به معابر اصلی	عبور جریان سیلاب از معابر	تقویت محورهای ایمن	آسیب‌پذیری شدید دسترسی
حکیم‌آباد	برخی دسترسی‌های محلی فعال	نبود مسیر جایگزین	بهبود شبکه دسترسی ثانویه	انقطاع ارتباط محله
محمدآباد	دسترسی مناسب به شریان‌ها	تراکم بالای ترافیک	مدیریت هوشمند ترافیک	فلج‌شدن شبکه در بحران
حریم رودخانه	امکان طراحی مسیرهای سبز حرکتی	بیشترین تداخل با سیلاب	بازطراحی به‌عنوان کریدور ایمن	بالا‌ترین سطح تهدید و قطع دسترسی

در مجموع، نتایج تحلیل نظام حرکت و دسترسی نشان می‌دهد که مرکز شهر آق‌قلا از نظر دسترسی و پیوستگی شبکه، نسبتاً تاب‌آورتر و محله‌های پیرامونی و مجاور رودخانه به‌طور هم‌زمان بیشترین ضعف و تهدید را دارا هستند. این الگوی فضایی بیانگر آن است که آسیب‌پذیری سیلاب در نظام حرکت، نه صرفاً حاصل وقوع مخاطره طبیعی، بلکه نتیجه برهم‌کنش نابرابری‌های فضایی، ضعف برنامه‌ریزی شبکه معابر و بی‌توجهی به نقش دسترسی ایمن در توسعه شهری است. بنابراین، ارتقای تاب‌آوری شهری آق‌قلا مستلزم بازنگری هدفمند در شبکه حرکت محله‌های پرخطر و اتصال آن‌ها به ساختار اصلی شهر از طریق مداخلات کالبدی، مدیریتی و فضایی هماهنگ است.

تحلیل نظام حرکت و دسترسی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری این نظام، فضا‌مند و محله‌محور است. محله‌های مرکزی نظیر محمدآباد، طویه و محمدآباد بزرگ علی‌رغم برخورداری از پیوستگی شبکه و دسترسی مناسب در شرایط عادی، در زمان وقوع سیلاب به دلیل تمرکز عملکردها، تراکم ترافیکی و نبود مسیرهای جایگزین، با اختلال گسترده و هم‌زمان در عملکرد شبکه شهری مواجه می‌شوند. این وضعیت سبب می‌شود که آسیب‌پذیری این محله‌ها نه به دلیل ضعف دسترسی، بلکه به علت شکنندگی عملکردی شبکه در شرایط بحران افزایش یابد (کوزه‌گر کالجی و همکاران، ۱۴۰۰). در این محله‌ها، نظام حرکت نه تنها قادر به پشتیبانی از مدیریت بحران نیست، بلکه خود به یکی از عوامل تشدید آسیب‌پذیری شهری تبدیل می‌شود.

بیشترین تهدیدها در نظام حرکت و دسترسی، در محله‌های مجاور رودخانه گرگان‌رود و بافت‌های قدیمی متمرکز است، در حالی که بیشترین فرصت‌ها در محله‌های دارای ظرفیت مداخله کالبدی نظیر زمین شهری، فاصله شهرسازی و ناحیه ایستگاه مشاهده می‌شود. این محله‌ها پتانسیل تبدیل‌شدن به گره‌های امن دسترسی، مسیرهای اضطراری و کریدورهای حرکتی مقاوم در برابر سیلاب را دارند. در مجموع، نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که افزایش تاب‌آوری نظام حرکت و دسترسی در آق‌قلا مستلزم گذار از نگاه صرفاً مهندسی به شبکه معابر، به رویکردی سیستم‌محور و محله‌محور است. از تلفیق لایه‌ی حریم رودخانه، سلسله‌مراتب معابر و تراکم بافت، نقاط بحرانی شناسایی شده‌اند (شکل ۶). این مناطق که حاصل تلاقی بافت‌های متراکم و مسیرهای تخلیه محدود (پل‌ها) هستند، اصلی‌ترین گلوگاه‌های شبکه پاسخ اضطراری شهر در زمان وقوع سیلاب محسوب می‌شوند.



شکل ۶. تحلیل هم‌پوشانی و شناسایی کانون‌های بحران شهری در شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

۲-۵- بررسی و تحلیل نظام کاربری اراضی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام کاربری اراضی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که الگوی توزیع فضایی کاربری‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری آسیب‌پذیری شهری و همچنین ظرفیت‌های بالقوه تاب‌آوری در برابر مخاطرات، به‌ویژه سیلاب، ایفا می‌کند. بررسی نقشه کاربری اراضی و تطبیق آن با ماتریس سوات حاکی از آن است که عدم تعادل فضایی میان کاربری‌های خدماتی، مسکونی، تجاری و صنعتی، موجب تمرکز فشار عملکردی در برخی محلات و تضعیف کارکردی سایر بخش‌های شهر شده است. جدول ۵، جدول سوات نظام کاربری اراضی شهر آق‌قلا را به تفکیک محلات شهری نشان می‌دهد. نقاط قوت نظام کاربری اراضی عمدتاً در محلات مرکزی و جنوبی شهر قابل مشاهده است؛ جایی که تمرکز نسبی کاربری‌های خدماتی، اداری، آموزشی و درمانی وجود دارد. وجود کاربری‌های آموزشی و خدماتی در بخش‌هایی از محله‌های مرکزی، دسترسی نسبی به خدمات پایه شهری را برای ساکنان این محدوده‌ها فراهم کرده و به افزایش پویایی شهری کمک کرده است. در مقابل، نقاط ضعف عمدتاً در محلات شمالی، شمال‌شرقی و بخش‌هایی از شرق شهر مشاهده می‌شود. کمبود فضاهای جمعی، توزیع نابرابر خدمات شهری و تمرکز کاربری‌های خدماتی و اداری در مرکز و جنوب شهر، موجب شده است که ساکنان محلات پیرامونی برای دسترسی به خدمات ضروری، وابستگی بالایی به شبکه حرکتی مرکزی داشته باشند (کوزه‌گر کالجی و همکاران، ۱۴۰۰).

فرصت‌های اصلی نظام کاربری اراضی در اراضی توسعه‌نیافته، بافت‌های کم‌تراکم پیرامونی و فضاهای مجاور رودخانه قابل شناسایی است. این فضاها ظرفیت بالایی برای بازتوزیع کاربری‌ها، ایجاد فضاهای باز چندمنظوره، فضاهای جمعی ایمن و کاربری‌های پشتیبان مدیریت بحران دارند. این رویکرد به بهره‌گیری از فضاهای باز و بازتعریف کاربری‌های حاشیه رودخانه، با استانداردهای مدیریت یکپارچه ریسک سیلاب در محیط‌های شهری هم‌سو است. مهم‌ترین تهدیدهای نظام کاربری اراضی در محلات حاشیه رودخانه، بافت‌های متراکم مرکزی و مناطق کم‌برخوردار شمالی متمرکز است. استقرار کاربری‌های مسکونی و خدماتی در حریم رودخانه، در کنار نبود فضاهای باز ایمن برای تخلیه اضطراری، موجب افزایش آسیب‌پذیری مستقیم این محلات در برابر سیلاب شده است.

جدول ۵. جدول سوات نظام کاربری اراضی شهر آق‌قلا به تفکیک محلات شهری (منبع: نگارندگان)

محل / ناحیه	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
محلات مرکزی (بافت قدیمی، فلکه شهرداری، محورهای قدیمی)	تمرکز کاربری‌های خدماتی، اداری و تجاری؛ دسترسی مناسب به خدمات شهری؛ اختلاط عملکردی بالا	تراکم زیاد، کمبود فضاهای باز عمومی، نفوذناپذیری سطوح	بازآفرینی کاربری‌ها، تبدیل فضاهای ناکارآمد به خدمات چندمنظوره	تشدید آب‌گرفتگی به‌علت تراکم بالا و اختلاط عملکردی در زمان سیلاب

محلات جنوبی (نزدیکی شهرک صنعتی)	وجود کاربری‌های صنعتی و اشتغال‌زا؛ نقش اقتصادی فعال	ناسازگاری کاربری صنعتی با سکونت؛ آلودگی و دسترسی نامناسب	امکان ساماندهی و انتقال تدریجی صنایع ناسازگار	افزایش آسیب‌پذیری اجتماعی و محیطی در زمان بحران
محلات شمالی (توسعه یافته و حاشیه‌ای)	زمین‌های باز و ظرفیت توسعه؛ تراکم پایین‌تر	کمبود خدمات شهری و کاربری‌های پشتیبان؛ وابستگی به مرکز شهر	امکان توزیع عادلانه خدمات و ایجاد کاربری‌های محله‌محور	گسترش پراکنده و افزایش هزینه امدادسانی در سیلاب
محلات حاشیه رودخانه گرگان‌رود	دسترسی به منظر طبیعی و قابلیت فضاهای عمومی خطی	تجاوز به حریم رودخانه؛ استقرار کاربری‌های مسکونی و خدماتی پرخطر	بازپس‌گیری حریم رودخانه و تبدیل به فضای باز ایمن	بیشترین خطر آب‌گرفتگی، تخریب و اختلال عملکرد شهری
محلات دارای کاربری مذهبی-فرهنگی (امام‌زاده، مساجد، مراکز فرهنگی)	نقش اجتماعی قوی، قابلیت تجمع و همبستگی محلی	نبود زیرساخت مناسب برای شرایط اضطراری	تبدیل به پایگاه‌های امدادی و پشتیبانی محلی	از کارافتادگی عملکرد اجتماعی در زمان بحران
مناطق با اختلاط شدید کاربری‌ها (مرکز-جنوب شهر)	پویایی اقتصادی و دسترسی بالا	تعارض عملکردی، ازدحام و فشار بر زیرساخت‌ها	ساماندهی کاربری‌ها و کاهش تعارضات	افزایش ریسک اختلال شهری در هنگام سیلاب
محلات کم‌برخوردار و پیرامونی	هزینه پایین زمین و امکان مداخله کالبدی	کمبود خدمات، ضعف کیفیت ساخت، کاربری‌های ناسازگار	ارتقای کاربری‌ها در قالب برنامه‌های عدالت‌محور	بیشترین آسیب اجتماعی و تأخیر در بازتوانی پس از سیل

در مجموع، تحلیل سوات نظام کاربری اراضی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که ساختار فضایی شهر با وجود برخورداری از برخی ظرفیت‌های عملکردی در مرکز و جنوب، از عدم تعادل فضایی رنج می‌برد. تمرکز کاربری‌های کلیدی در هسته مرکزی، کمبود خدمات در محلات پیرامونی و استقرار نامناسب کاربری‌ها در حریم رودخانه، آسیب‌پذیری شهری را به‌ویژه در زمان وقوع سیلاب افزایش داده است.

۳-۵- بررسی و تحلیل نظام فضاهای همگانی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام فضاهای همگانی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که الگوی توزیع، کیفیت و دسترسی به فضاهای جمعی در سطح محله‌ها دارای نابرابری فضایی قابل توجهی است و این مسئله به‌طور مستقیم بر تاب‌آوری اجتماعی، سرزندگی شهری و کیفیت زیست شهروندان اثر می‌گذارد. بررسی هم‌زمان لایه‌های کاربری و محله‌ای در چارچوب ماتریس سوات، امکان شناسایی کانون‌های برخوردار، کم‌برخوردار و همچنین ظرفیت‌های بالقوه توسعه فضاهای همگانی را فراهم کرده است. جدول ۶، جدول سوات نظام فضای همگانی شهر آق‌قلا به تفکیک محله را نشان می‌دهد. از منظر قوت‌ها، محله‌های مرکزی شهر به‌ویژه هسته تاریخی، محله فلکه شهرداری و بخش‌هایی از محله‌های قدیمی به دلیل تمرکز کاربری‌های مذهبی، آموزشی و خدماتی نظیر مساجد، مدارس و مراکز درمانی، از بیشترین سطح فضاهای همگانی فعال برخوردارند. این فضاها به‌عنوان گره‌های اجتماعی، نقش مهمی در شکل‌گیری تعاملات اجتماعی، تجمعات محلی و حفظ هویت شهری ایفا می‌کنند. حضور این گره‌های اجتماعی در بافت‌های سنتی، در واقع شکل ملموسی از سرمایه اجتماعی است که در زمان بحران‌ها، از طریق تقویت شبکه‌های حمایتی غیررسمی، تاب‌آوری جامعه محلی را افزایش می‌دهد (مرتضوی و همکاران، ۱۴۰۴).

همچنین وجود بازار و فضاهای پیرامونی آن در محدوده‌های مرکزی، به تقویت حیات اجتماعی و حضورپذیری فضاهای عمومی کمک کرده است. در مقابل، ضعف‌ها عمدتاً در محله‌های جنوبی، جنوب‌غربی و بخش‌هایی از بافت‌های نوساز و حاشیه‌ای شهر مشاهده می‌شود. این محله‌ها با کمبود جدی فضاهای همگانی محله‌محور، پارک‌های محلی و فضاهای امن برای کودکان و زنان مواجه‌اند. تمرکز محدود فضاهای سبز در مقیاس محله‌ای، استقرار برخی کاربری‌های آموزشی در حاشیه شریان‌های پرتردد، و فقدان فضاهای جمعی خوانا، از جمله عواملی هستند که کیفیت زندگی و احساس تعلق مکانی را در این محلات تضعیف کرده‌اند. این کمبود فضاهای جمعی و نابرابری در دسترسی به محیط‌های امن، منجر به ایجاد شکاف‌های تاب‌آوری در محله‌های پیرامونی می‌شود که در آن گروه‌های آسیب‌پذیر به دلیل فقدان زیرساخت‌های اجتماعی، در برابر بحران‌ها بی‌دفاع‌تر هستند.

فرصت‌ها به‌طور عمده در حریم رودخانه، اراضی بایر، زمین‌های بلااستفاده و فضاهای باز پیرامون محله‌های شمالی و شمال‌شرقی شهر قابل شناسایی است. این محدوده‌ها ظرفیت بالایی برای ایجاد فضاهای همگانی پیوسته، فضاهای فراغت، پارک‌های خطی و فضاهای سبز همگانی دارند که می‌توانند ضمن ارتقای سرزندگی شهری، نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری اجتماعی و زیست‌محیطی شهر ایفا کنند. این رویکرد بازآفرینی فضاهای باز به‌عنوان زیرساخت‌های تاب‌آور، بر لزوم تلفیق تحلیل‌های کالبدی با نیازهای اجتماعی جامعه محلی تأکید دارد تا مداخلات فضایی به‌طور واقعی منجر به ارتقای سرمایه اجتماعی گردند. در نهایت، تهدیدها بیشتر متوجه محله‌های کم‌برخوردار و نواحی مجاور شریان‌های اصلی است؛ جایی که کمبود فضاهای همگانی ایمن می‌تواند منجر به کاهش امنیت اجتماعی، افت سرزندگی و افزایش آسیب‌پذیری گروه‌های حساس (کودکان، زنان و سالمندان) شود. همچنین نزدیکی برخی فضاهای آموزشی به محورهای پرتراфик و فقدان فضاهای جمعی جایگزین در محلات جنوبی، خطرات ایمنی و اجتماعی را تشدید کرده و در بلندمدت می‌تواند انسجام اجتماعی شهر را تضعیف کند.

جدول ۶. جدول سوات نظام فضای همگانی شهر آق‌قلا به تفکیک محله (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
هسته تاریخی و مرکز شهر	تمرکز کاربری‌های مذهبی، آموزشی و فرهنگی؛ حضور مسجد جامع و فضاهای تجمع سنتی	کمبود فضاهای باز عمومی با کیفیت؛ تداخل حرکت سواره و پیاده؛ فرسودگی کالبدی	بازآفرینی فضاهای مذهبی-فرهنگی به‌عنوان میدان‌های شهری؛ ارتقای کیفیت پیاده‌راه‌ها	ازدحام بیش از حد، کاهش ایمنی پیاده‌ها و افت کیفیت زیست‌پذیری
محمدآباد	وجود زمین‌های باز و ظرفیت توسعه فضاهای جمعی محلی	کمبود فضاهای همگانی رسمی و خدمات فرهنگی	امکان ایجاد پارک‌های محلی و فضاهای همگانی محله‌محور	گسترش ساخت‌وساز بدون پیش‌بینی فضای عمومی
طعنه	دسترسی نسبی به شریان‌های اصلی؛ امکان شکل‌گیری فضاهای باز محله‌ای	فقدان فضاهای تجمع امن برای زنان و کودکان	ایجاد فضاهای همگانی کوچک‌مقیاس در بافت مسکونی	ناامنی اجتماعی و کاهش حضورپذیری فضاها
محمدآباد علیا	وجود اراضی بلااستفاده با قابلیت تبدیل به فضای سبز	کمبود فضاهای همگانی رسمی و خدمات تفریحی	توسعه فضاهای سبز و همگانی در مقیاس محله	تداوم محرومیت فضایی و نابرابری دسترسی
محمدآباد سفلی	همجاری با اراضی باز و کشاورزی	ضعف در زیرساخت‌های فضای عمومی	امکان تبدیل اراضی حاشیه‌ای به فضاهای همگانی چندمنظوره	تغییر کاربری ناپایدار و حذف فضاهای باز
حکیم‌آباد	پیوستگی نسبی با بافت شهری	کمبود فضاهای باز عمومی و فضای سبز	ایجاد فضاهای همگانی پیونددهنده بین محله‌ها	رشد نامتوازن و حذف تدریجی فضاهای باز
نازه‌آباد	جمعیت‌پذیری بالا و پویایی اجتماعی	کمبود پارک و فضای همگانی مناسب خانواده	امکان ایجاد فضاهای همگانی جدید در اراضی آزاد	فشار جمعیتی و کاهش سرانه فضای عمومی
کل‌آباد	وجود اراضی مستعد توسعه	ضعف شدید در فضاهای جمعی رسمی	طراحی پارک‌ها و فضاهای همگانی جدید	توسعه پراکنده و فاقد برنامه‌ریزی
فلکه شهرداری	مجاورت با کاربری‌های اداری و خدماتی	غالب بودن عملکرد اداری و نبود فضای جمعی انسانی	تبدیل فضاهای پیرامونی به پلازاهای شهری	تداوم فضای غیرانسان‌محور و کارکرد صرفاً اداری
حریم رودخانه گرگان‌رود	ظرفیت اکولوژیک و چشم‌انداز طبیعی	عدم تجهیز به فضای همگانی ایمن و قابل استفاده	ایجاد فضاهای فراغت، پیاده‌راه و پارک خطی	سیلاب، اشغال غیررسمی و ناایمنی در یحیران

تحلیل‌ها نشان می‌دهد که نظام فضاهای همگانی شهر آق‌قلا از الگوی «تمرکز در مرکز و کمبود در پیرامون» تبعیت می‌کند. در حالی که محله‌های مرکزی از قوت‌های فضایی و اجتماعی برخوردارند، محله‌های جنوبی و حاشیه‌ای بیشترین ضعف و تهدید را تجربه می‌کنند. این نابرابری در توزیع فضاهای جمعی، در واقع بازتابی از ریشه‌های ساختاری آسیب‌پذیری است که در آن فقدان دسترسی به منابع و زیرساخت‌های اجتماعی در نواحی حاشیه‌ای، منجر به کاهش توانمندی جامعه در برابر مخاطرات طبیعی می‌گردد. از سوی دیگر، وجود اراضی بایر و حریم رودخانه به‌عنوان فرصت‌های کلیدی، امکان بازتوزیع فضایی فضاهای همگانی و ارتقای عدالت فضایی را فراهم می‌سازد. این یافته‌ها بر ضرورت تدوین راهبردهای هدفمند محله‌محور برای توسعه فضاهای همگانی، با تأکید بر محله‌های کم‌برخوردار، تأکید دارد. تحلیل نظام فضای همگانی شهر آق‌قلا بر اساس ماتریس سوات نشان می‌دهد که توزیع فضاهای عمومی به‌شدت نامتوازن و مرکز‌گرا است.

در حالی که هسته تاریخی و مرکز شهر از تمرکز کاربری‌های مذهبی و فرهنگی برخوردار است، محله‌های پیرامونی نظیر محمدآبادها، گل‌آباد و تازه‌آباد با کمبود جدی فضاهای همگانی با کیفیت مواجه‌اند. در عین حال، وجود اراضی باز، حریم رودخانه گرگان‌رود و زمین‌های بلااستفاده در شمال و حاشیه شهر، فرصت‌های مهمی برای افزایش تاب‌آوری اجتماعی، ارتقای سرانه فضای عمومی و بهبود کیفیت زندگی شهری فراهم می‌کند. این ظرفیت‌ها در صورتی که در قالب یک رویکرد سیستمی و یکپارچه بازتعریف شوند، می‌توانند به عنوان لایه حمایتی در برابر بحران‌ها عمل کنند. عدم مداخله برنامه‌ریزی‌شده در این فضاها، به‌ویژه در شرایط بحران‌هایی نظیر سیلاب، می‌تواند به تشدید نابرابری فضایی، کاهش امنیت اجتماعی و افت تاب‌آوری شهری منجر شود. بنابراین، تقویت فضاهای همگانی محله‌محور و پیوند آن‌ها با ساختار اکولوژیک شهر (مانند حریم رودخانه)، در راستای گذار به سوی تاب‌آوری شهری است که بر تعامل پویا میان کالبد، جامعه و محیط زیست تأکید دارد (میرو و همکاران، ۲۰۱۶)^{۲۵}. بنابراین، تقویت فضاهای همگانی محله‌محور و پیوند آن‌ها با ساختار اکولوژیک شهر به‌عنوان یکی از راهبردهای کلیدی بازآفرینی پایدار آق‌قلا قابل پیشنهاد است.

۴-۵- بررسی و تحلیل نظام منظر شهری شهر آق‌قلا

تحلیل نظام منظر شهری شهر آق‌قلا بر مبنای ماتریس سوات نشان می‌دهد که ساختار فضایی شهر، به‌ویژه در امتداد رودخانه و هسته تاریخی، از ظرفیت‌های بالقوه قابل‌توجهی برای ارتقای کیفیت زیست‌پذیری و هویت شهری برخوردار است، اما در عین حال با چالش‌های جدی ناشی از ضعف مداخلات کالبدی، بی‌توجهی به عناصر هویتی و ناپیوستگی فضایی مواجه است. جدول ۷، جدول سوات نظام منظر شهری آق‌قلا به تفکیک محله را نشان می‌دهد. از مهم‌ترین نقاط قوت منظر شهری آق‌قلا می‌توان به وجود عناصر شاخص تاریخی و طبیعی اشاره کرد. حضور پل تاریخی آق‌قلا، میدان مختوم‌قلی و محور رودخانه، به‌عنوان عناصر شاخص منظرین، نقشی کلیدی در شکل‌گیری خوانایی و هویت بصری شهر ایفا می‌کنند. وجود میدان‌های شهری و گره‌های عملکردی در مرکز شهر نیز به‌عنوان نقاط تمرکز بصری و فضایی، ساختار کلی منظر شهری را تقویت کرده است. این تعامل میان عناصر هویتی و تعاملات اجتماعی، در واقع زیربنای تاب‌آوری روان‌شناختی شهروندان است که از طریق تقویت حس مکان^{۲۶} محقق می‌شود.

در مقابل، ضعف‌های منظر شهری عمدتاً به نبود انسجام کالبدی و بصری بازمی‌گردد. عدم تعریف روشن خط آسمان، فقدان ضوابط مشخص برای نماهای شهری و ناهماهنگی در ارتفاع و ریتم بدنه‌ها، موجب تضعیف یکپارچگی منظر شهری شده است. از سوی دیگر، آلودگی و عدم ساماندهی حریم رودخانه، نه تنها کیفیت بصری این عنصر طبیعی را کاهش داده، بلکه پیوستگی فضایی شهر با رودخانه را نیز مختل کرده است. این گسست میان کالبد شهری و عناصر طبیعی، منجر به از دست رفتن خدمات اکوسیستمی منظر می‌گردد؛ وضعیتی که در مطالعات نوین منظر شهری، به عنوان یکی از عوامل کاهش تاب‌آوری در برابر سیلاب‌های شهری شناخته می‌شود. تخریب یا تضعیف نشانه‌های هویتی تاریخی در پیرامون دیوار قلعه و تمرکز عناصر تاریخی در بخش‌های محدود شمالی شهر، از دیگر ضعف‌های کلیدی نظام منظر شهری به‌شمار می‌رود.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد که آق‌قلا از فرصت‌های ارزشمندی برای ارتقای منظر شهری برخوردار است. احیای حریم رودخانه به‌عنوان محور منظرین گردشگری می‌تواند نقش مهمی در بازتعریف سیمای شهری و جذب فعالیت‌های اجتماعی و گردشگری ایفا کند. این رویکرد که بر تبدیل رودخانه به یک کریدور منظرین تاب‌آور تأکید دارد، با استراتژی‌های مدیریت یکپارچه زیرسیستم‌های شهری برای کاهش ریسک‌های محیطی هم‌سو است. همچنین وجود عناصر تاریخی شاخص، فرصت مناسبی برای تقویت هویت شهری مبتنی بر تاریخ و فرهنگ محلی فراهم می‌آورد. میدان‌ها و گره‌های مرکزی شهر نیز ظرفیت ارتقای خوانایی، سازمان‌دهی بصری و تبدیل شدن به فضاهای مکث و تعامل اجتماعی را دارند. در صورت تداوم روند فعلی، تهدیدهای قابل‌توجهی منظر شهری آق‌قلا را تهدید می‌کند.

²⁵ Meerow et al., 2016

²⁶ Sense of Place

جدول ۷. جدول سوات نظام منظر شهری آق‌قلا به تفکیک محله (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
هسته تاریخی (محلات مرکزی قدیمی)	وجود نشانه‌های شاخص تاریخی (پل تاریخی، میدان مختوم‌قلی)؛ خوانایی بالا؛ تمرکز عناصر هویتی	فرسودگی کالبدی؛ ناهماهنگی نماهای جدید؛ اغتشاش بصری	احیای هویت تاریخی؛ تبدیل فضاهای شاخص به فضاهای عمومی باکیفیت؛ تقویت گردشگری فرهنگی	تخریب تدریجی هویت تاریخی؛ مداخله‌های ناهماهنگ در ساخت‌وساز
محمدآباد	اتصال مناسب به شبکه معابر اصلی؛ حضور فضاهای باز پیرامونی	ضعف تعریف لبه شهری؛ ناهماهنگی منظر حاشیه‌ای	ساماندهی لبه‌ها و تقویت پیوند با منظر طبیعی رودخانه	توسعه پراکنده و کاهش کیفیت بصری
حکیم‌آباد	مجاورت با اراضی باز و کشاورزی؛ پتانسیل منظر طبیعی	کمبود نشانه‌های شهری؛ ضعف خوانایی و هویت محله‌ای	تعریف منظر انتقالی شهر-طبیعت؛ ایجاد فضاهای مکث و دید	تبدیل بی‌ضابطه اراضی و از دست رفتن منظر طبیعی
تازه‌آباد	دسترسی به معابر جدید؛ قابلیت توسعه کالبدی	فقدان هویت بصری مشخص؛ گسست منظر شهری	طراحی هویت جدید محله‌ای؛ استفاده از الگوهای بومی در نما	شکل‌گیری منظر بی‌هویت و یکنواخت
محمدآباد (بخش‌های جدید)	امکان طراحی از ابتدا؛ انعطاف‌پذیری کالبدی	نبود انسجام بصری؛ ضعف فضاهای عمومی شاخص	تدوین ضوابط منظر شهری؛ ایجاد محورهای دید و فضاهای جمعی	رشد سریع و کنترل‌نشده ساخت‌وساز
فلکه شهرداری	حضور عملکردهای شهری؛ دسترسی مناسب	اغتشاش بصری ناشی از کاربری‌های خدماتی	ساماندهی منظر عملکردی و ارتقای کیفیت بصری فضاهای خدماتی	تشدید ناهنجاری بصری و کاهش جذابیت محیط
بازار و محورهای تجاری مرکزی	پویایی اجتماعی؛ فعالیت‌پذیری بالا؛ نشانه‌مندی	آشفته‌گی بصری؛ ناهماهنگی تابلوها و نماها	ساماندهی سیما و منظر تجاری؛ تقویت خوانایی شهری	افت کیفیت محیطی و کاهش سرزندگی
حاشیه رودخانه گرگان‌رود	پتانسیل بالای منظر طبیعی؛ دید و منظر شاخص	آلودگی بصری؛ عدم دسترسی مناسب؛ رهاشدگی	بازآفرینی حریم رودخانه به عنوان محور منظرین و تفریحی	تخریب حریم رودخانه؛ از دست رفتن پیوند شهر و طبیعت
محلات جنوبی (نوسازتر)	شبکه معابر منظم‌تر؛ قابلیت مداخله طراحی	یکنواختی منظر؛ کمبود نشانه‌های شاخص	خلق نشانه‌های جدید شهری؛ توسعه منظر انسان‌محور	شکل‌گیری سیمای بی‌هویت و کم‌کیفیت

تحلیل نظام منظر شهری شهر آق‌قلا بر اساس ماتریس سوات نشان می‌دهد که بیشترین قوت‌های منظرین در هسته تاریخی و محلات مرکزی شهر متمرکز است؛ جایی که وجود عناصر شاخص تاریخی، میدان‌ها و محورهای اصلی موجب ارتقای خوانایی و هویت شهری شده است. در مقابل، ضعف‌های عمده منظر شهری عمدتاً در محلات جدید و حاشیه‌ای (تازه‌آباد، حکیم‌آباد و بخش‌هایی از محمدآباد) مشاهده می‌شود که ناشی از فقدان هویت بصری، ناهماهنگی نماها و عدم تعریف مناسب لبه‌های شهری است. این دوقطبی میان مرکز هویت‌مند و حاشیه بی‌هویت، منجر به کاهش انسجام بصری شهر شده و در شرایط بحران، تشخیص سریع گره‌های شهری و مسیرهای هدایتی را برای شهروندان دشوار می‌کند. از نظر فرصت‌ها، حریم رودخانه گرگان‌رود و اراضی باز پیرامونی شهر، ظرفیت بالایی برای بازآفرینی منظر شهری، ارتقای کیفیت فضاهای عمومی و تقویت پیوند شهر و طبیعت فراهم می‌کنند.

در عین حال، مهم‌ترین تهدید منظر شهری در آق‌قلا، توسعه کالبدی شتاب‌زده و مداخلات ناهماهنگ در ساخت‌وساز است که می‌تواند به تضعیف تدریجی هویت تاریخی و شکل‌گیری سیمای بی‌هویت در محلات جدید منجر شود. این روند توسعه بدون ضابطه، به‌ویژه در مناطق حساس و حاشیه رودخانه، ریسک‌های کالبدی را افزایش داده و تاب‌آوری منظر در برابر سیلاب‌های احتمالی را کاهش می‌دهد. در مجموع، نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که راهبردهای منظر شهری آق‌قلا باید مبتنی بر حفاظت و تقویت هویت تاریخی در مرکز شهر، ساماندهی و بازآفرینی حریم رودخانه، و هدایت کیفی توسعه در محلات جدید بر ضوابط منظرین و طراحی انسان‌محور باشد. در مجموع، نظام منظر شهری آق‌قلا در وضعیتی دوگانه قرار دارد؛ از یک‌سو برخوردار از عناصر ارزشمند تاریخی و طبیعی با نقش تعیین‌کننده در هویت شهری، و از سوی دیگر با ضعف‌های مدیریتی و کالبدی که مانع بهره‌برداری مؤثر از این ظرفیت‌ها شده‌اند.

۵-۵- بررسی و تحلیل نظام فرم کالبدی شهر آق قلا

تحلیل نظام فرم کالبدی شهر آق قلا نشان می‌دهد که ساختار کالبدی شهر از الگوهای متنوعی شامل بافت‌های منظم مستطیلی، بافت‌های ارگانیک و توسعه‌های خطی تشکیل شده است که هر یک نقش متفاوتی در میزان آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهر در برابر سیلاب ایفا می‌کنند. جدول ۸، جدول سوات نظام منظر شهری آق قلا به تفکیک محله را نشان می‌دهد. در بخش قوت‌ها، وجود بلوک‌های منظم و شبکه معابر نسبتاً شطرنجی در محلات مرکزی شهر نظیر فلکه شهرداری، عیدگاه، زمین شهری و محدوده دژ قدیمی، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های کالبدی شهر محسوب می‌شود. این نظم هندسی موجب تسهیل دسترسی، کوتاه شدن مسیرهای امداد رسانی و امکان ساماندهی بهتر جریان آب‌های سطحی در شرایط بحران می‌گردد. این ویژگی‌های مورفولوژیک (ریخت‌شناسی)، در مدل‌های نوین تاب‌آوری شهری به عنوان زیرساخت‌های تسهیل‌کننده شناسایی شده‌اند که سرعت پاسخگویی سیستم شهری به بحران را افزایش می‌دهند.

در مقابل، ضعف‌های کالبدی شهر عمدتاً در بافت‌های ریزدانه و فشرده، به‌ویژه در هسته مرکزی و پیرامون بازار، نمود بیشتری دارد. ریزدانه‌گی قطعات، کاهش سطح فضاهای باز و نفوذپذیر و محدودیت در عبور رواناب‌های سطحی، سبب افزایش خطر آب‌گرفتگی و دشواری در مدیریت بحران می‌شود. علاوه بر این، توسعه بافت‌های ارگانیک در بخش‌های غربی و شرقی شهر نظیر دلیچه، حکیم‌آباد، تازه‌آباد، طعنه و محمدآلق، بدون برخورداری از الگوی کالبدی منسجم، موجب پیچیدگی شبکه دسترسی و افزایش آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی شده است. این تداخل میان فرم‌های نامنظم کالبدی و پهنه‌های سیلابی، زنجیره‌ای از آسیب‌پذیری‌های ساختاری را ایجاد می‌کند که در آن فرم شهری نه تنها مانع حرکت آب نیست، بلکه به دلیل عدم نفوذپذیری، شدت تخریبات را افزایش می‌دهد. توسعه خطی در شمال شرق شهر (محلات حکیم‌آباد و تازه‌آباد) نیز به دلیل طولانی شدن مسیرهای دسترسی و فقدان شبکه معابر کارآمد، یکی دیگر از نقاط ضعف ساختار کالبدی آق قلا محسوب می‌شود.

در بخش فرصت‌ها، امکان اعمال ضوابط نوین ساخت‌وساز مقاوم در برابر سیلاب، نوسازی تدریجی بافت‌های فرسوده و بازآرایی بلوک‌ها از طریق تجمیع پلاک‌ها، فرصت‌های مهمی برای ارتقای تاب‌آوری کالبدی شهر فراهم می‌آورد. نظم نسبی موجود در برخی پهنه‌های شهری این امکان را ایجاد می‌کند که با حداقل مداخله، کیفیت کالبدی و ایمنی سازه‌های شهر بهبود یابد و نفوذپذیری سطح زمین افزایش پیدا کند. در عین حال، تهدیدهای کالبدی شهر عمدتاً ناشی از تداوم توسعه‌های ناپایدار، تشدید فشرده‌گی در هسته مرکزی و رشد نامتوازن بافت‌های ارگانیک است. افزایش عبور و ماندگاری آب‌های سطحی در قطعات کوچک، دشواری امداد رسانی در زمان بحران و آسیب‌پذیری بالای محلات مرکزی در برابر سیلاب، از پیامدهای مستقیم این تهدیدها به‌شمار می‌رود. در صورت عدم مداخله هدفمند، این روند می‌تواند منجر به تشدید ریسک سیلاب و کاهش ایمنی سکونت در شهر آق قلا شود.

جدول ۸. جدول سوات نظام منظر شهری آق قلا به تفکیک محله (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
فلکه شهرداری	بلوک‌های منظم مستطیلی؛ شبکه معابر خوانا؛ دسترسی سریع امدادی	تراکم عملکردی بالا؛ کمبود فضاهای باز نفوذپذیر	امکان اعمال ضوابط نوین ساخت‌وساز مقاوم در برابر سیلاب؛ ارتقای کف بناها	افزایش آب‌گرفتگی در صورت تداوم فشرده‌گی و عدم اصلاح نفوذپذیری
عیدگاه	نظم کالبدی نسبی؛ قابلیت هدایت رواناب	ریزدانه‌گی قطعات؛ فرسودگی سازه‌ها	نوسازی تدریجی و تجمیع پلاک‌ها؛ افزایش تاب‌آوری کالبدی	دشواری امداد رسانی در شرایط سیلاب
زمین شهری	قطعات منظم؛ قابلیت ساماندهی شبکه دسترسی	وابستگی به معابر اصلی؛ کمبود فضاهای باز	امکان ارتقای زیرساخت‌های دفع آب سطحی	تجمع رواناب و آسیب‌پذیری موضعی
دژ قدیمی	ساختار نسبتاً خوانا؛ امکان کنترل جریان حرکت	قدمت بناها؛ آسیب‌پذیری سازه‌ای	بازسازی سازگار با ضوابط مقاوم‌سازی	تخریب تدریجی در صورت عدم مداخله
بازار	مرکزیت عملکردی؛ دسترسی بالا	فشرده‌گی شدید؛ نفوذپذیری پایین سطح زمین	بازطراحی مقاطع معابر و آزادسازی فضاهای باز	بیشترین ریسک آب‌گرفتگی و انسداد امداد رسانی
دلیچه	انعطاف‌پذیری در مداخله کالبدی	بافت ارگانیک؛ شبکه معابر پیچیده	ساماندهی تدریجی و اصلاح قطعه‌بندی	تشدید خطر سیلاب و محصورشدگی

هسته اولیه	ظرفیت اصلاح کالبدی در بلندمدت	نبود نظم فضایی؛ دسترسی ضعیف	بازآرایی شبکه معابر و بلوک‌بندی	افزایش زمان امدادرسانی در بحران
طعنه	امکان بازطراحی فرم شهری	بافت ریزدانه و ناپیوسته	نوسازی هدمند و افزایش نفوذپذیری	آب‌گرفتنی موضعی و انزوای فضایی
محمدالق	قابلیت مداخله کالبدی تدریجی	پراکندگی ساخت‌وساز؛ ضعف پیوستگی	اصلاح فرم بلوک‌ها و مسیرهای دسترسی	تشدید آسیب‌پذیری در رخداد سیلاب
حکیم‌آباد	اراضی مستعد ساماندهی	توسعه خطی؛ طولانی بودن مسیرها	کنترل رشد خطی و ایجاد شبکه پیوندی	افزایش زمان دسترسی اضطراری
تازه‌آباد	امکان بازنگری در الگوی توسعه	پراکندگی کالبدی؛ ضعف شبکه معابر	طراحی بلوک‌های جدید مقاوم	بالا بودن ریسک انسداد مسیرهای امدادی

در مجموع، نتایج تحلیل نشان می‌دهد که تاب‌آوری کالبدی شهر آق‌قلا بیش از هر چیز به نحوه مدیریت فرم شهری، اصلاح الگوی قطعه‌بندی، کنترل توسعه خطی و ارتقای ضوابط ساخت‌وساز وابسته است. بهره‌گیری از قوت‌های موجود در بافت‌های منظم مرکزی، همراه با مداخله تدریجی در بافت‌های ریزدانه و ارگانیک، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر سیلاب و ارتقای پایداری کالبدی آن ایفا کند. راهبردهای استخراج‌شده برای نظام فرم کالبدی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که نظم هندسی بافت مرکزی، قابلیت ارتقای تراز سکونت و امکان نوسازی سازه‌ای از مهم‌ترین اهرم‌های کاهش آسیب‌پذیری سیلاب هستند. به‌ویژه ارتقای تراز سکونت و به‌کارگیری مصالح مقاوم، به‌عنوان یکی از مؤثرترین مداخلات کالبدی در مناطق پرخطر سیلابی شناخته می‌شود که ریسک تخریب سازه‌ای را به شدت کاهش می‌دهد.

۵-۶- بررسی و تحلیل نظام زیست محیطی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام زیست محیطی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که ویژگی‌های طبیعی، هیدرولوژیک و اکولوژیک این شهر نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری الگوی آسیب‌پذیری آن در برابر سیلاب دارند. قرارگیری آق‌قلا در دشت گرگان، همجواری مستقیم با رودخانه گرگان‌رود و غالب بودن زمین‌های هموار و کم‌شیب، اگرچه از منظر توسعه کالبدی و جذب آب‌های سطحی بالقوه دارای ظرفیت است، اما در شرایط بارش‌های شدید و رخداد سیلاب، به عاملی تشدیدکننده برای ماندگاری آب، گسترش آب‌گرفتگی و افزایش خسارات زیست محیطی تبدیل می‌شود. جدول ۹، جدول سوات نظام زیست محیطی شهر آق‌قلا به تفکیک محله را نشان می‌دهد. از منظر نقاط قوت، وجود رودخانه گرگان‌رود به‌عنوان عنصر اصلی شبکه طبیعی شهر، سطح بالای آب‌های زیرزمینی و شرایط اقلیمی نسبتاً معتدل، ظرفیت بالقوه‌ای برای پیاده‌سازی رویکردهای طبیعت‌محور^{۲۷} در مدیریت سیلاب فراهم می‌کند. به‌کارگیری این راهکارها، در مدل‌های نوین تاب‌آوری شهری، به عنوان جایگزینی برای زیرساخت‌های خاکستری (بتنی) شناخته می‌شود که علاوه بر کاهش ریسک سیلاب، منجر به بازیابی خدمات اکوسیستمی شهر می‌گردد.

همچنین وجود نقاط مرتفع‌تر نسبت به بستر رودخانه در برخی بخش‌های شهر، امکان تعریف پهنه‌های ایمن‌تر زیست محیطی را برای کاربری‌های حساس فراهم می‌کند. در مقابل، ضعف‌های زیست محیطی شهر آق‌قلا به‌طور عمده ریشه در مداخلات انسانی ناپایدار دارد. تخریب و آلودگی بستر رودخانه، کاهش پوشش گیاهی طبیعی، اشباع بالای خاک، ساخت‌وساز در حریم رودخانه و ظرفیت محدود عبور آب در کانال‌ها و مسیرهای طبیعی، موجب کاهش تاب‌آوری اکولوژیک شهر شده است. این تخریب‌های اکولوژیک، به‌ویژه در لبه‌های رودخانه، باعث از دست رفتن ظرفیت جذب و نفوذپذیری طبیعی خاک شده و در نتیجه، شدت جاری شدن رواناب‌های سطحی را در زمان سیلاب افزایش می‌دهد. این ضعف‌ها به‌ویژه در بخش‌های کم‌ارتفاع و نزدیک به گرگان‌رود، باعث افزایش ماندگاری آب و تشدید اثرات مخرب سیلاب می‌شوند.

از منظر تهدیدها، قرارگیری شهر در گودی نسبی، پایین‌تر بودن تراز ارتفاعی نسبت به برخی نواحی پیرامونی، سطح بالای آب زیرزمینی و کندی جریان آب در زمین‌های کم‌شیب، خطر آب‌گرفتگی گسترده و طولانی‌مدت را افزایش داده است. علاوه بر این، وجود فعالیت‌های صنعتی در بخش جنوبی شهر و همجواری برخی کاربری‌های حساس با پهنه‌های پرخطر، احتمال آلودگی آب و خاک در زمان وقوع سیلاب را تشدید می‌کند. این شرایط، نظام زیست محیطی شهر را به یکی از آسیب‌پذیرترین نظام‌ها در مواجهه با سیلاب تبدیل کرده است. در عین حال، فرصت‌های زیست محیطی متعددی برای ارتقای تاب‌آوری شهری در آق‌قلا وجود دارد. امکان احیای اکولوژیک حریم رودخانه، توسعه فضاهای

²⁷ Nature-based Solutions

باز سازگار با سیلاب، افزایش نفوذپذیری سطوح و استفاده از ظرفیت جذب آب در زمین‌های هموار، از جمله فرصت‌هایی هستند که می‌توانند ضعف‌ها و تهدیدهای موجود را تا حد زیادی تعدیل کنند. این فرصت‌ها در صورت هم‌افزایی با سیاست‌های مدیریت شهری و کنترل ساخت‌وساز، می‌توانند منجر به ایجاد یک زیرساخت سبز-آبی^{۲۸} شوند که تاب‌آوری شهر را در برابر تغییرات اقلیمی و مخاطرات طبیعی تضمین می‌کند.

جدول ۹. جدول سوات نظام زیست‌محیطی شهر آق‌قلا به تفکیک محله (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
هسته مرکزی شهر	دسترسی نسبی به زیرساخت‌های شهری؛ فاصله بیشتر از بستر مستقیم رودخانه	نفوذپذیری پایین سطوح؛ تراکم ساخت‌وساز؛ ضعف فضاهای سبز	امکان بهسازی سطوح نفوذپذیر و ایجاد زیرساخت سبز	آب‌گرفتگی موضعی به دلیل رواناب سطحی و زهکشی ناکارآمد
محمدآباد	وجود اراضی بازتر نسبت به مرکز؛ امکان جذب آب	سطح بالای آب زیرزمینی؛ ضعف شبکه دفع آب	توسعه فضاهای باز سازگار با سیلاب	ماندگاری طولانی آب در سیلاب‌های شدید
حکیم‌آباد	مجاورت با اراضی باز و کشاورزی	قرارگیری در تراز ارتفاعی پایین؛ اشباع خاک	امکان تعریف پهنه‌های تاخیری سیلاب	افزایش خطر آب‌گرفتگی و آسیب زیست‌محیطی
تازه‌آباد	وجود زمین‌های هموار با قابلیت نفوذ نسبی	نزدیکی به مسیرهای آب سطحی؛ ضعف پوشش گیاهی	احیای پوشش گیاهی و شبکه سبز-آبی	انتقال آلودگی و رسوبات در زمان سیلاب
کل‌آباد	عبور کانال‌های آب و مسیرهای طبیعی	کاهش ظرفیت عبور آب؛ تخریب بستر کانال‌ها	ساماندهی کانال‌ها و افزایش ظرفیت هیدرولیکی	طنیان کانال‌ها و تخریب محیط پیرامونی
حریم رودخانه گرگان‌رود	عنصر طبیعی اصلی شهر؛ ظرفیت بالای جذب و هدایت آب	ساخت‌وساز غیرمجاز؛ آلودگی بستر رودخانه	احیای اکولوژیک حریم رودخانه و ایجاد پارک‌های خطی	بیشترین خطر سیلاب، فرسایش و آلودگی آب و خاک
پهنه صنعتی جنوبی	فاصله نسبی از مرکز مسکونی	آلودگی بالقوه خاک و آب؛ نفوذناپذیری سطوح	امکان مدیریت زیست‌محیطی و کنترل آلاینده‌ها	گسترش آلودگی در زمان سیلاب و انتشار به مناطق پایین‌دست
اراضی کشاورزی پیرامونی	نفوذپذیری بالا؛ ظرفیت جذب آب	تغییر کاربری تدریجی؛ زهکشی ناکافی	استفاده به‌عنوان پهنه‌های جذب و تاخیر سیلاب	آسیب به خاک و محصولات در سیلاب‌های شدید

در مجموع، راهبردهای زیست‌محیطی پیشنهادی برای شهر آق‌قلا بر تمرکز بر مدیریت یکپارچه منابع آب، احیای بستر و حریم رودخانه گرگان‌رود، کنترل ساخت‌وساز در پهنه‌های کم‌ارتفاع و اشباع، و توسعه راهکارهای طبیعت‌محور مدیریت سیلاب استوار است. این رویکرد که بر تلفیق زیرساخت‌های سبز و آبی تأکید دارد، در راستای گذار از مدل‌های سنتی مهندسی به مدل‌های تاب‌آوری اکولوژیک است که در آن شهر نه با مقاومت در برابر آب، بلکه با پذیرش و هدایت کنترل‌شده آن، ریسک‌های زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد. این راهبردها با هدف کاهش ماندگاری آب، بهبود کیفیت اکولوژیک محیط شهری و افزایش تاب‌آوری زیست‌محیطی شهر در برابر سیلاب تدوین شده‌اند و نقش زیربنایی در تقویت تاب‌آوری کلی شهر آق‌قلا ایفا می‌کنند. به‌ویژه احیای حریم رودخانه به عنوان یک کریدور جذب، می‌تواند از طریق بازگرداندن ظرفیت نفوذپذیری طبیعی خاک و مدیریت رواناب‌ها، اثرات مخرب سیلاب بر بافت شهری را به شدت تعدیل نماید.

۷-۵- بررسی و تحلیل نظام اجتماعی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام اجتماعی شهر آق‌قلا بر پایه ماتریس سوات نشان می‌دهد که ساختار اجتماعی شهر ترکیبی از ظرفیت‌های درون‌زا، آسیب‌پذیری‌های ساختاری و فرصت‌ها و تهدیدهای برون‌زا است که توزیع آن‌ها در سطح محلات ناهمگون و فضامند است. نتایج حاصل از نقشه‌های تحلیلی و راهنمای آن‌ها بیانگر آن است که تفاوت‌های اجتماعی میان محلات نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان تاب‌آوری اجتماعی شهر در برابر بحران‌ها، به‌ویژه سیلاب، ایفا می‌کند. این ناهمگونی در توزیع منابع و سرمایه‌های اجتماعی، در واقع بازتابی از آسیب‌پذیری‌های

ساختاری است که در آن گروه‌های حاشیه‌نشین به دلیل فقدان دسترسی به شبکه حمایتی، در برابر مخاطرات طبیعی بسیار آسیب‌پذیرتر هستند. جدول ۱۰، جدول سوات نظام اجتماعی شهر آق‌قلا را نشان می‌دهد.

از منظر نقاط قوت، بخش قابل توجهی از محلات شهر، به‌ویژه در هسته‌های مسکونی قدیمی‌تر مانند محله محمدآباد، آق‌قلا (هسته مرکزی) و خزانه، دارای ساختار سنی جوان، پیوندهای خویشاوندی قوی، روابط همسایگی پایدار و سطح بالای اعتماد اجتماعی هستند. این ویژگی‌ها موجب افزایش حس تعلق مکانی، انسجام اجتماعی و مشارکت غیررسمی ساکنان در مدیریت مسائل محله‌ای شده است. در مقابل، نقاط ضعف نظام اجتماعی آق‌قلا عمدتاً در قالب نابرابری‌های فضایی و اجتماعی بروز یافته است. در برخی محلات، به‌ویژه در بافت‌های قدیمی‌تر و کم‌برخوردار، کاهش مشارکت زنان در فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، مردسالاری غالب، و کم‌رنگ بودن حضور زنان در فضاهای عمومی مشاهد می‌شود. همچنین بالا بودن تعداد جوانان موتورسوار، بروز نزاع‌ها و درگیری‌های محلی، و مهاجرت‌های درون‌شهری و برون‌شهری ناشی از بیکاری یا کاهش کیفیت زندگی، از دیگر ضعف‌های اجتماعی این محلات به شمار می‌رود.

در بخش فرصت‌ها، نتایج تحلیل نشان می‌دهد که ساختار سنی جوان شهر آق‌قلا، در صورت هدایت صحیح، می‌تواند به یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های توسعه اجتماعی و افزایش تاب‌آوری تبدیل شود. امکان برنامه‌ریزی برای تقویت نهادهای محلی، مشارکت ساکنان در تصمیم‌گیری‌های محله‌ای، و استفاده از اعتماد اجتماعی موجود برای شکل‌دهی شبکه‌های داوطلبانه مدیریت بحران از جمله فرصت‌های کلیدی محسوب می‌شوند. در نهایت، تهدیدهای نظام اجتماعی آق‌قلا عمدتاً به روندهای بلندمدت تضعیف سرمایه اجتماعی بازمی‌گردد. کاهش مشارکت اجتماعی زنان، افت فعالیت‌های جمعی در بافت‌های قدیمی شهر به دلیل افزایش نرخ کهنسالی، کاهش احساس امنیت اجتماعی در برخی محلات به دلیل ضعف زیرساخت‌های کالبدی و اقتصادی، و تشدید شکاف‌های اجتماعی میان محلات، از مهم‌ترین تهدیدهای شناسایی شده هستند.

جدول ۱۰. جدول سوات نظام اجتماعی شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

محله	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
هسته مرکزی شهر	انسجام اجتماعی بالا، روابط همسایگی پایدار، اعتماد اجتماعی قوی، ساختار سنی نسبتاً جوان	فرسودگی بافت، کاهش مشارکت زنان، بروز تعارضات محلی در برخی نقاط	امکان تقویت نهادهای محلی و مشارکت اجتماعی، ظرفیت بازآفرینی اجتماعی بافت قدیم	کاهش فعالیت اجتماعی به دلیل کهنسالی تدریجی، افت احساس امنیت در فضاهای عمومی
محمدآباد	پیوندهای خویشاوندی قوی، حس تعلق مکانی بالا، سکونت پایدار خانوادگی	مردسالاری غالب، محدودیت حضور اجتماعی زنان، کمبود فضاهای جمعی رسمی	استفاده از سرمایه اجتماعی برای مدیریت محله‌محور بحران، افزایش مشارکت مردمی	تداوم نابرابری جنسیتی، فرسایش سرمایه اجتماعی در صورت عدم مداخله
خزانه	صمیمیت اجتماعی، اعتماد متقابل همسایگان، همبستگی محلی بالا	محدودیت دسترسی به خدمات اجتماعی، مشارکت محدود زنان و جوانان	امکان تقویت شبکه‌های داوطلبانه محلی، ارتقای امنیت اجتماعی	کاهش پویایی اجتماعی، افزایش مهاجرت جوانان
محلات شمالی شهر	جمعیت جوان، نرخ فعالیت اجتماعی نسبتاً بالا	ناپایداری سکونت، مهاجرت‌پذیری بالا، ضعف تعلق مکانی	جذب جمعیت فعال و جوان، توسعه برنامه‌های اجتماعی هدفمند	افزایش تنش‌های اجتماعی، کاهش انسجام اجتماعی در بحران
محلات جنوبی شهر	دسترسی نسبی به فرصت‌های شغلی، حضور نیروی کار فعال	تعارضات اجتماعی، احساس امنیت پایین‌تر، اختلافات محلی	بهبود شرایط اجتماعی از طریق توسعه اقتصادی محلی	تشدید نارضایتی اجتماعی، افزایش آسیب‌پذیری اجتماعی در بحران
محلات حاشیه‌ای	وجود شبکه‌های غیررسمی حمایتی	فقر اجتماعی، مشارکت اجتماعی پایین، مهاجرت بالا	امکان مداخله هدفمند اجتماعی و توانمندسازی ساکنان	گسترش آسیب‌های اجتماعی، کاهش تاب‌آوری اجتماعی

نتایج جدول نشان می‌دهد که محلات مرکزی و قدیمی شهر آق‌قلا علی‌رغم برخورداری از سرمایه اجتماعی بالا، به دلیل ضعف مشارکت اجتماعی فراگیر و فرسودگی اجتماعی-فضایی، در معرض تضعیف تاب‌آوری اجتماعی قرار دارند؛ در حالی که محلات جدیدتر و حاشیه‌ای با وجود جمعیت جوان، به دلیل ناپایداری سکونت و ضعف انسجام اجتماعی، آسیب‌پذیری بالاتری را تجربه می‌کنند. این وضعیت، نشان‌دهنده

شکاف میان سرمایه اجتماعی بالقوه و عملکرد تاب‌آور است؛ به‌طوری که در غیاب مشارکت فراگیر، حتی پیوندهای خویشاوندی قوی نیز نمی‌توانند به‌تنهایی مانع از فروپاشی سیستم‌های حمایتی در زمان بحران‌های شدید شوند. در مجموع، تحلیل نظام اجتماعی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که اگرچه شهر از سرمایه اجتماعی بالقوه و ساختار جمعیتی جوان برخوردار است، اما نابرابری‌های فضایی، ضعف مشارکت اجتماعی فراگیر و تهدیدهای ساختاری می‌تواند این ظرفیت‌ها را تضعیف کند. این نابرابری‌های ساختاری، به‌ویژه در مناطق حاشیه‌ای، منجر به ایجاد کیفیت‌های آسیب‌پذیر در جامعه می‌گردد که در آن فقدان انسجام اجتماعی، سرعت واکنش جامعه به سیلاب را کاهش داده و هزینه‌های بازسازی را افزایش می‌دهد.

۸-۵- بررسی و تحلیل نظام اقتصادی-سیاسی شهر آق‌قلا

تحلیل نظام اقتصادی-سیاسی شهر آق‌قلا بر اساس ماتریس سوات نشان می‌دهد که ساختار اقتصادی شهر به‌شدت متأثر از فعالیت‌های کشاورزی، دامداری و صنایع وابسته به بخش‌های اولیه اقتصاد است. وجود اراضی حاصلخیز پیرامونی، قابلیت بالای کشت محصولات استراتژیک و امکان سرمایه‌گذاری در زنجیره‌های تولید و فرآوری کشاورزی، از مهم‌ترین نقاط قوت اقتصادی شهر به‌شمار می‌روند. این اتکال شدید به بخش‌های اولیه اقتصاد، اگرچه در شرایط عادی یک نقطه قوت است، اما در مدل‌های تحلیل ریسک به عنوان یک وابستگی ساختاری شناسایی می‌شود که در زمان وقوع بحران‌های محیطی (مانند سیلاب)، منجر به توقف کامل چرخه درآمدی شهر و افزایش شدید آسیب‌پذیری اقتصادی می‌گردد. در کنار این مزایا، فرصت‌های اقتصادی قابل توجهی نیز برای شهر قابل شناسایی است؛ از جمله امکان سرمایه‌گذاری در کشت‌های سودآور، توسعه صنایع تبدیلی، گسترش مشاغل خانگی (به‌ویژه برای زنان)، و بهره‌گیری از قیمت نسبتاً مناسب زمین برای جذب سرمایه‌گذاران محلی و منطقه‌ای.

جدول ۱۱. جدول سوات نظام اقتصادی-سیاسی شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

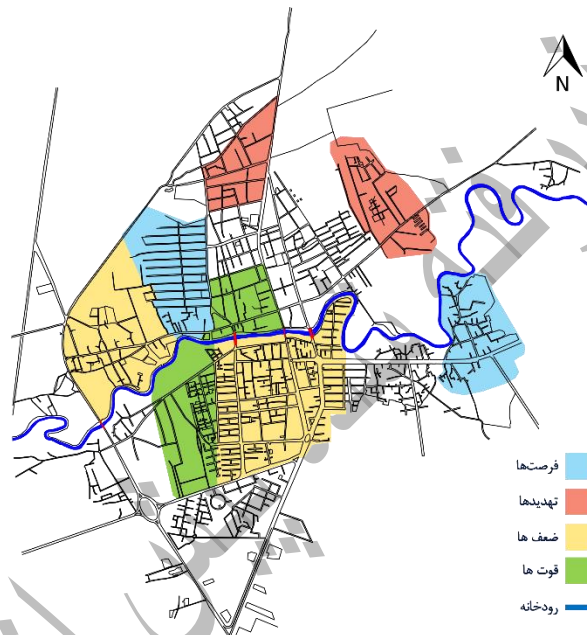
محل	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
محلات مرکزی (هسته تاریخی و تجاری شهر)	تمرکز فعالیت‌های تجاری و خدماتی؛ دسترسی مناسب به بازار و مراکز اداری؛ گردش مالی نسبتاً بالا	فروشدگی بافت؛ افزایش قیمت زمین و اجاره؛ کاهش جذابیت سرمایه‌گذاری مولد	بازآفرینی اقتصادی بافت قدیم؛ تقویت اقتصاد خرد و بازار محلی؛ توسعه کاربری‌های ترکیبی	خروج سرمایه به حاشیه شهر؛ کاهش پویایی اقتصادی؛ تشدید نابرابری فضایی
محلات شمالی (پیرامونی کشاورزی)	اراضی حاصلخیز؛ اشتغال گسترده در کشاورزی و دامداری؛ هزینه پایین زمین	وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی؛ ارزش افزوده پایین؛ ضعف زیرساخت‌های اقتصادی	توسعه صنایع تبدیلی و بسته‌بندی؛ سرمایه‌گذاری در زنجیره تولید؛ ایجاد اشتغال پایدار	آسیب‌پذیری در برابر نوسانات بازار و اقلیم؛ مهاجرت نیروی کار
محلات جنوبی و جنوب‌شرقی	دسترسی نسبی به محورهای ارتباطی؛ پتانسیل توسعه فعالیت‌های صنعتی سبک	نرخ بالاتر بیکاری؛ تمرکز مشاغل کم‌درآمد؛ ضعف حمایت‌های نهادی	ایجاد خوشه‌های صنعتی کوچک؛ توسعه مشاغل خانگی به‌ویژه برای زنان	تشدید فقر شهری؛ افزایش نابرابری اقتصادی؛ وابستگی به اقتصاد غیررسمی
محلات حاشیه رودخانه گرگان‌رود	مجاورت با اراضی کشاورزی؛ ظرفیت گردشگری و اقتصاد وابسته به طبیعت	نایمنی اقتصادی ناشی از سیلاب؛ محدودیت سرمایه‌گذاری رسمی	توسعه اقتصاد سبز، گردشگری محلی و کشاورزی پایدار	خسارات اقتصادی ناشی از سیلاب؛ کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری
محلات جدیدالاحداث و توسعه‌ای	قیمت مناسب زمین؛ جذابیت برای سرمایه‌گذاری اولیه	کمبود خدمات اقتصادی و شغلی؛ وابستگی به مرکز شهر	هدایت سرمایه‌گذاری برنامه‌ریزی‌شده؛ تعادل‌بخشی به توزیع فعالیت‌ها	رشد نامتوازن؛ تبدیل به سکونتگاه خوابگاهی

تحلیل نظام اقتصادی-سیاسی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که الگوی توزیع فعالیت‌های اقتصادی در شهر به‌شدت محله‌محور و نابرابر است. محلات مرکزی با وجود برخورداری از تمرکز فعالیت‌ها و گردش اقتصادی بالا، به دلیل فروشدگی و افزایش هزینه‌های زمین با کاهش جذابیت سرمایه‌گذاری مواجه‌اند. در مقابل، محلات شمالی و حاشیه‌ای اگرچه از ظرفیت‌های کشاورزی و زمین ارزان برخوردارند، اما به دلیل وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی و ضعف صنایع پشتیبان، در معرض تهدیدهای ساختاری قرار دارند. این دوگانگی در توزیع منابع، منجر به ایجاد حاشیه اقتصادی^{۲۹} می‌گردد که در زمان وقوع بحران، به دلیل فقدان تنوع درآمدی، سرعت بازگشت‌پذیری این مناطق را به شدت کاهش داده و

²⁹ Economic Periphery

هزینه‌های بازسازی را برای دولت افزایش می‌دهد. این شرایط بیانگر ضرورت هدایت سیاست‌های اقتصادی به سمت تقویت زنجیره ارزش محلی، توسعه صنایع کوچک و جلوگیری از گسترش نابرابری فضایی در سطح شهر است.

در مجموع، تحلیل نظام اقتصادی-سیاسی شهر آق‌قلا نشان می‌دهد که تقویت اقتصاد محلی، توسعه فعالیت‌های متنوع اقتصادی، حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خرد و متوسط، و هدایت توسعه اقتصادی به درون بافت شهری می‌تواند نقش کلیدی در کاهش نابرابری‌ها، افزایش اشتغال و ارتقای تاب‌آوری شهری ایفا کند. بهره‌گیری هدفمند از ظرفیت‌های کشاورزی و صنعتی در کنار سیاست‌های کنترل گسترش افقی شهر، مسیر دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار و متوازن را در آق‌قلا هموار خواهد ساخت. این کنترل بر گسترش افقی، نه تنها از منظر اقتصادی برای کاهش هزینه‌های زیرساختی ضروری است، بلکه از منظر اکولوژیک، با حفظ اراضی نفوذپذیر پیرامونی، از تشدید شدت سیلاب‌های شهری جلوگیری می‌کند و در نتیجه، ریسک‌های مالی ناشی از خسارات کالبدی را به حداقل می‌رساند. شکل ۷، نتایج ماتریس سوات را در قالب یک چارچوب فضایی ارائه می‌دهد. در حالی که «فرصت‌ها» (آبی) در اراضی باز پیرامونی و حاشیه شرقی و غربی متمرکز شده‌اند، «تهدیدها» (قرمز) در امتداد رودخانه تجمع یافته‌اند که نشان‌دهنده ارتباط مستقیم میان موقعیت مکانی و ریسک‌های محیطی است.



شکل ۷. تحلیل سوات فضایی در شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

۶- تحلیل یکپارچه نظام‌های هشت‌گانه شهر آق‌قلا

تحلیل یکپارچه نظام‌های شهری شهر آق‌قلا (شکل ۸) نشان می‌دهد که تاب‌آوری این شهر در برابر مخاطرات طبیعی، به‌ویژه سیلاب، حاصل برهم‌کنش پیچیده‌ای از عوامل کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی است که در مقیاس محله‌ای به‌شکل نابرابر توزیع شده‌اند. این تحلیل تأیید می‌کند که تاب‌آوری در آق‌قلا یک ویژگی ایستا نیست، بلکه محصول تعامل پویا میان ظرفیت‌های سیستمیک و آسیب‌پذیری‌های ساختاری است؛ به‌طوری که ضعف در یک نظام (مثلاً حکمرانی شهری)، می‌تواند اثرات مثبت نظام‌های دیگر (مانند سرمایه اجتماعی بالا) را خنثی کرده و مانع از تبدیل ظرفیت‌های بالقوه به فرصت‌های بالفعل نماید.

در بُعد کالبدی و کاربری زمین، تمرکز بافت‌های متراکم و فرسوده در محلات مرکزی و مجاورت با رودخانه گرگان‌رود، در کنار گسترش توسعه افقی در محلات پیرامونی بدون زیرساخت‌های لازم، موجب افزایش آسیب‌پذیری فضایی شهر شده است. نظام حرکت و دسترسی نیز به‌واسطه‌ی ناپیوستگی شبکه معابر، کمبود مسیرهای جایگزین و ضعف دسترسی ایمن در برخی محلات، به‌ویژه در زمان بحران، نقش تقویت‌کننده‌ای در تشدید ریسک ایفا می‌کند. این تلاقی میان فرسودگی کالبدی و ناکارآمدی دسترسی، منجر به ایجاد گره‌های آسیب‌پذیر

شهری می‌شود که در زمان وقوع سیلاب، نه تنها مسیرهای تخلیه را مسدود می‌کنند، بلکه دسترسی امدادی به محلات حاشیه‌ای را با چالش جدی مواجه می‌سازند.

از منظر زیست‌محیطی، قرارگیری شهر در اراضی پست و تخریب بستر رودخانه، ظرفیت جذب آب را کاهش داده است. با این حال، همین ویژگی‌ها در صورت اتخاذ رویکردهای مبتنی بر طبیعت، می‌توانند به فرصت‌هایی برای توسعه اقتصاد سبز تبدیل شوند. در بُعد اجتماعی، سرمایه اجتماعی در بافت‌های قدیمی، از مهم‌ترین نقاط قوت شهر است. این سرمایه اجتماعی در واقع لایه حفاظتی غیررسمی شهر است که در صورت ادغام با برنامه‌های رسمی مدیریت بحران، می‌تواند سرعت بازتوانی شهر را پس از سانحه به شدت افزایش دهد. با این حال، نابرابری‌های جنسیتی و مهاجرت جوانان، این تاب‌آوری را در سطح محله‌ای تضعیف می‌کند.

در حوزه اقتصادی-سیاسی، وابستگی به کشاورزی سنتی و تمرکز سرمایه در مرکز شهر، ظرفیت سازگاری شهر در برابر شوک‌های محیطی را کاهش داده است. در مجموع، نتایج تحلیل سوات نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری آق‌قلا نیازمند رویکردی یکپارچه، محله‌محور و چندبُعدی است. ارتقای تاب‌آوری این شهر مستلزم هم‌زمانی اصلاحات کالبدی، بهبود حکمرانی شهری، تقویت سرمایه اجتماعی و بهره‌گیری از راهکارهای مبتنی بر طبیعت است. این رویکرد کل‌نگر^{۳۰}، تنها مسیری است که می‌تواند آق‌قلا را از یک سیستم شکننده به یک سیستم سازگار تبدیل کند تا در برابر تغییرات اقلیمی و سیلاب‌های احتمالی، پایداری خود را حفظ نماید.

تحلیل اسناد فرادست و طرح‌های بالادست شهر آق‌قلا در قالب ماتریس سوات (جدول ۱۲) نشان می‌دهد که ساختار پیشنهادی توسعه شهر، واجد ظرفیت‌های قابل توجهی برای تحقق چشم‌انداز توسعه پایدار است. وجود شبکه منسجم معابر اصلی و قابلیت توزیع مجدد کاربری‌ها، از نقاط قوت این طرح‌هاست. با این حال، تمرکز برخی کاربری‌های جاذب در هسته مرکزی و نبود برنامه‌ریزی یکپارچه برای ساماندهی حریم رودخانه، تهدیداتی جدی هستند. این شکاف میان اسناد برنامه‌ریزی و واقعیت‌های اکولوژیک، نشان‌دهنده ضرورت بازنگری در طرح‌های تفصیلی به گونه‌ای است که الزامات تاب‌آوری (مانند کریدورهای سبز و پهنه‌های جذب آب) به جای رویکردهای صرفاً توسعه‌محور، در اولویت قرار گیرند.

همچنین پیش‌بینی کاربری‌های متنوع خدماتی، فرهنگی، آموزشی و فضای سبز در طرح تفصیلی، ظرفیت مناسبی برای ارتقای کیفیت زندگی شهری و تقویت نقش فضاهای عمومی ایجاد کرده است. در مقابل، کمبود فضاهای سبز، فرهنگی و درمانی در بخش‌هایی از بافت مرکزی و پیرامونی شهر، از مهم‌ترین ضعف‌های ساختاری شناسایی شده است. تمرکز برخی کاربری‌های جاذب سفر در هسته مرکزی، نبود برنامه‌ریزی یکپارچه برای ساماندهی حریم رودخانه و ضعف در توزیع عادلانه خدمات شهری، می‌تواند منجر به افزایش فشار عملکردی بر مرکز شهر شود. این تمرکزگرایی در توزیع خدمات، منجر به ایجاد نابرابری دسترسی می‌گردد که در زمان وقوع بحران، بخش‌های پیرامونی را به دلیل فقدان زیرساخت‌های حیاتی در دسترس، در وضعیت آسیب‌پذیری شدیدتری قرار می‌دهد. همچنین عدم پیش‌بینی مناسب برای برخی کاربری‌های ایمنی و خدماتی در بخش‌های شمالی و جنوبی شهر، از دیگر کاستی‌های طرح‌های موجود به شمار می‌رود.

³⁰ Holistic Approach

تقویت هسته‌های خدماتی-فرهنگی و فضاهای عمومی در محدوده‌های مرکزی شهر با اتکا بر شبکه معابر اصلی و دسترسی مناسب، بمنظور جبران کمبود فضاهای سبز، فرهنگی و اجتماعی در مقیاس شهر.

ساماندهی و بازآفرینی حریم رودخانه با رویکرد توسعه فضاهای باز عمومی، پیاده‌راه‌ها و کاربری‌های فراغت، در راستای افزایش کیفیت محیطی و تحقق چشم‌انداز شهر انسان‌محور.

تمرکز کاربری‌های درمانی، فرهنگی و ورزشی در مجاورت شریان‌های درجه ۲ و محورهای دسترسی شهری، بمنظور ارتقای عدالت فضایی و کاهش فشار عملکردی بر هسته مرکزی.

استفاده از ظرفیت شبکه معابر پیشنهادی و کاهش بار ترافیکی مرکز شهر برای ارتقای کارایی نظام حرکت و تحقق الگوی توسعه متوازن فضایی.

توجه به کمبود شدید فضای سبز در سطح شهر و توجه به پیاده راه‌آوری، سرعت تردد و نزدیکی به مرکز محلات در موقعیت پایی آن، در نظر گرفتن ایجاد کاربری‌های فرهنگی و اجتماعی

در نظر گرفتن فضای درمانی جدید نزدیک به مسیرهای اصلی سواره و در حدود مرکز ناحیه و در همجواری با فضای سبز عمومی توجه به کمبود شدید فضای فرهنگی-هنری در سطح شهر شامل کتابخانه عمومی، سالن تئاتر و سینما، هنرگده، فرهنگسرا و نمایشگاه، نزدیک به خیابان‌های سواره (شریانی درجه ۲)، نزدیک مراکز تقسیمات شهری و در همجواری با فضای سبز عمومی

توزیع و پراکنندگی مناسب کاربری ورزشی در سطح شهر در نظر گرفتن موقعیت پایی جدید گورستان در خارج از شهر مکان پایی تصفیه خانه فاضلاب در شمال اق قلا و ضلع شرقی میدان اسب دوانی، دور از مناطق مسکونی و با هزینه مناسبتر قطعات درشت دانه فضای سبز در نیمه شرقی شهر

امداد جاده کمربندی گذرنده از جنوب شهر به سمت شرق (به سمت جاده اق قلا- گنبدکاووس)

پیشنهاد عبور یک شریانی درجه ۲ شمالی- جنوبی از میان محلات نیمه غربی شهر

حفاظت از عناصر تاریخی و هویتی شهر در امتداد محورهای اصلی (به‌ویژه خیابان امام خمینی) و جلوگیری از تبدیل این محورها به شریان‌های صرفاً ترافیکی.

کنترل شدت ساخت‌وساز و نوع کاربری‌ها در بافت‌های حساس تاریخی و پیرامون رودخانه، با اتکا بر ضوابط طرح تفصیلی و اسناد فرادست.

هدایت توسعه کالبدی جدید به پهنه‌های مناسب خارج از محدوده‌های پریسک، بمنظور کاهش فشار بر هسته تاریخی و مناطق آسیب‌پذیر.

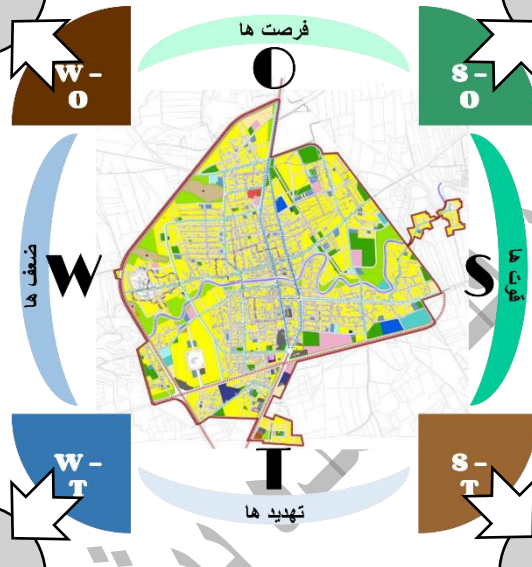
تقویت شبکه دسترسی‌های جایگزین برای افزایش تاب‌آوری عملکردی شهر در شرایط بحران و کاهش وابستگی به محورهای اصلی.

۱- کاهش ترافیک شهر به واسطه ایجاد جاده کمربندی به سمت گنبد کاووس

۲- امکان ایجاد برقراری ارتباط میان محلات عیدگاه و دلیچه (در شمال رود) با محلات زمین شهری و فاز کارکنان دولت (در جنوب رود) از داخل محلات و برقراری دسترسی مستقیم به خدمات جنوب رودخانه (به ویژه هلال احمر و بیمارستان) با ایجاد شریانی درجه ۲

۱- کاهش آلایندگی ناشی از کاربری‌هایی نظیر تصفیه خانه فاضلاب و گورستان به واسطه موقعیت پایی مناسب

۱- جلوگیری از انتشار بوهای نامطلوب به داخل شهر به واسطه مکان پایی مناسب تصفیه فاضلاب شهری با توجه به باد غالب



۱- خطر تخریب پل تاریخی و امکان تشدید ترافیک در امتداد محور خیابان امام خمینی با تبدیل آن به شریانی درجه ۱

۲- امکان افزایش ترافیک در پیچ‌ها و دسترسی و امدادسانی سخت‌تر در نیمه جنوبی شهر به دلیل ایجاد محور شرقی-غربی منقطع و غیر پیوسته

• جبران کمبود فضاهای سبز و فرهنگی در محلات متراکم مرکزی از طریق بازنگری در توزیع کاربری‌ها و تغییر کاربری اراضی تاکارآمد مطابق سیاست‌های طرح تفصیلی.

• ساماندهی حریم رودخانه و اراضی مجاور آن با رویکرد چندعملکردی (تفریحی-اکولوژیک-خدماتی) بمنظور کاهش ناپیوستگی فضایی و ضعف دسترسی این در بخش‌های مرکزی شهر.

• اصلاح ساختار کاربری‌های درمانی، آموزشی و خدماتی با تمرکز بر توزیع عادلانه فضایی و کاهش وابستگی محلات پیرامونی به هسته مرکزی.

• بهره‌گیری از فرصت توسعه محورهای پیشنهادی جدید برای کاهش فشار ترافیکی و ضعف عملکردی معابر موجود.

۱- فقدان کاربری درمانی در محدوده یک چهارم شمال غربی شهر و دور بودن از فضاهای درمانی سایر نواحی

۲- عدم برنامه ریزی برای ساماندهی حریم رودخانه در نواحی مرکزی شهر

۳- تمرکز کاربری فرهنگی-هنری و تفریحی-تورستی در نیمه جنوبی شهر

۴- در نظر گرفتن کاربری مسکونی برای زمین پیرامونی مصلاهی شهر

۵- فقدان کاربری آتش نشانی در بخش شمالی رودخانه و عدم تعیین کاربری در نقشه پیشنهادی طرح تفصیلی

۱- در نظر گرفتن خیابان امام خمینی به عنوان شریانی درجه ۱ با وجود قرارگیری پل تاریخی در امتداد این محور

۱- قطعات خرد و ریز دانه فضای سبز در نیمه غربی شهر

۲- عدم پیشبینی یک شریانی شرقی- غربی پیوسته در نیمه جنوبی شهر

• بازنگری در جانمایی شریان‌های پیشنهادی درجهیک بمنظور جلوگیری از تخریب بافت‌های ارزشمند تاریخی و تشدید ترافیک محلی.

• کنترل توسعه کاربری‌های جانب سفر در هسته مرکزی شهر و هدایت آن‌ها به پهنه‌های پیش‌بینی‌شده در طرح تفصیلی، با هدف کاهش بار ترافیکی و افزایش ایمنی شهری.

• جلوگیری از تشدید نابرابری فضایی از طریق توزیع متوازن خدمات شهری و فضاهای عمومی در سطح محلات.

• افزایش انعطاف‌پذیری طرح تفصیلی در برابر مخاطرات طبیعی، به‌ویژه سیلاب، از طریق توجه به ظرفیت‌های اکولوژیک، حریم رودخانه و فضاهای باز شهری.

• محدودسازی توسعه کالبدی در محدوده‌های فاقد زیرساخت و دارای ریسک زیست‌محیطی بالا، به‌ویژه در حریم رودخانه.

• پرهیز از گسترش شبکه معابر سواره‌محور در بخش‌هایی که منجر به تشدید گسست فضایی و ترافیک در مرکز شهر می‌شود.

• اولویت‌دهی به ارتقای کیفیت فضاهای موجود به‌جای توسعه کتی بی‌رویه در نیمه جنوبی و مرکزی شهر.



شکل ۸. تحلیل یکپارچه طرح پیشنهادی تفصیلی در نظام‌های هشت‌گانه در شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

جدول ۱۲. تحلیل اسناد فرادست و تبیین چشم‌انداز شهر آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

محل / پهنه شهری	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها
هسته تاریخی و مرکز شهر	استقرار بخش عمده کاربری‌های خدماتی، اداری و تجاری طبق اسناد فرادست؛ دسترسی مناسب به شبکه معابر اصلی	تراکم بالای کاربری‌های جاذب سفر؛ کمبود فضاهای باز و سبز؛ فشار ترافیکی بالا	بازآفرینی بافت مرکزی با تقویت فضاهای عمومی و فرهنگی؛ بهبود خوانایی شهری در راستای چشم‌انداز	خطر تخریب ارزش‌های تاریخی در اثر تعریض معابر و پروژه‌های ترافیکی؛ کاهش کیفیت زیست‌پذیری
محلات شمالی (پیرامونی شمال)	دسترسی بالقوه به اراضی باز و پیرامونی؛ نزدیکی به کریدورهای پیشنهادی توسعه	کمبود خدمات شهری و فرهنگی در اسناد موجود؛ ضعف پیوند با مرکز شهر	امکان استقرار کاربری‌های پشتیبان شهری، خدمات مقیاس ناحیه‌ای و فضاهای سبز طبق طرح تفصیلی	توسعه پراکنده و گسسته؛ افزایش وابستگی به مرکز شهر
محلات جنوبی شهر	پیش‌بینی برخی محورهای ارتباطی جدید در اسناد فرادست؛ ظرفیت اتصال به فضاهای پیرامونی	نابرابری فضایی در توزیع خدمات؛ دسترسی ضعیف به فضاهای عمومی	تقویت محورهای شرق-غرب و شمال-جنوب برای ارتقای عدالت فضایی؛ توسعه عملکردی متوازن	تشدید شکاف فضایی در صورت تحقق نیافتن پروژه‌های زیرساختی
حریم رودخانه و پهنه‌های مجاور	شناسایی به‌عنوان پهنه راهبردی در اسناد فرادست؛ ظرفیت اکولوژیک و منظرین	نبود برنامه اجرایی دقیق؛ تداخل کاربری‌ها؛ آسیب‌پذیری بالا	تبدیل به محور سبز-عمومی چندعملکردی در راستای چشم‌انداز شهر تاب‌آور	خطر مداخله‌های کالبدی ناسازگار؛ افزایش ریسک سیلاب و تخریب محیطی
پهنه‌های توسعه پیشنهادی و اراضی ذخیره شهری	قابلیت برنامه‌ریزی یکپارچه مطابق چشم‌انداز؛ انعطاف‌پذیری کاربری‌ها	وابستگی شدید به سرمایه‌گذاری و مدیریت اجرایی	استقرار کاربری‌های فرهنگی، آموزشی و خدماتی جدید؛ کاهش فشار از هسته مرکزی	رشد ناهماهنگ شهری در صورت نبود کنترل و نظارت
شبکه معابر و محورهای ساختاری شهر	پیش‌بینی جاده کمربندی و معابر درجه‌دو در اسناد فرادست؛ امکان توزیع ترافیک	خطر تقویت رویکرد خودرومحور؛ ضعف پیاده‌مداری	بهبود پیوند محلات و ارتقای انسجام فضایی شهر	افزایش ترافیک و افت کیفیت فضاهای شهری در صورت طراحی نامناسب

۷- بحث و بررسی

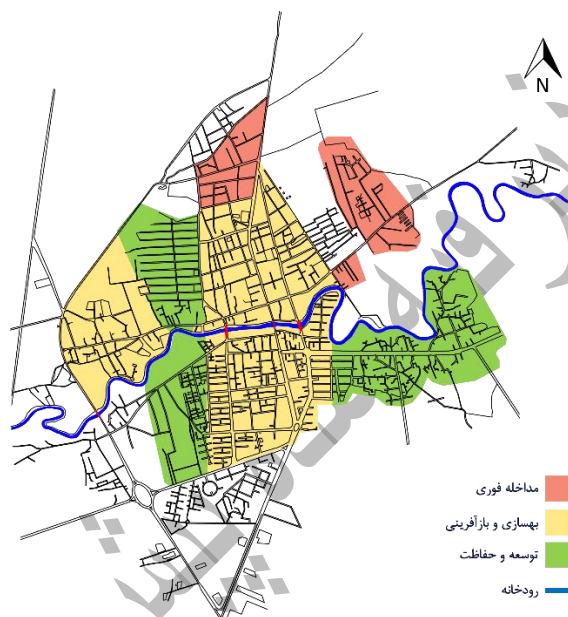
یافته‌های حاصل از تحلیل مدل PAR در شهر آق‌قلا، تضادی میان الگوهای نظری مدیریت بحران و واقعیت‌های میدانی را آشکار می‌سازد. در حالی که رویکردهای سنتی، سیلاب سال ۱۳۹۸ را صرفاً یک مخاطره اقلیمی تلقی می‌کنند، نتایج حاضر تأیید می‌کند که این فاجعه، محصول تلاقی مخاطره طبیعی با تراکم بالای آسیب‌پذیری‌های ساختاری است. این یافته با مدل فشار و رهایی هم‌راستا است؛ جایی که تأکید می‌شود سوانح نه در اثر خود مخاطره، بلکه در اثر فشارهای پویا بر روی ریشه‌های ساختاری شکل می‌گیرند. در مورد مطالعه حاضر، مشاهده شد که ضعف در حکمرانی شهری و سیاست‌های توسعه متراکم، دقیقاً همان ریشه‌های ساختاری هستند که ظرفیت پذیرش سیلاب را در آق‌قلا کاهش داده و مخاطره را به فاجعه تبدیل کرده‌اند.

در تحلیل توسعه کالبدی، نتایج این پژوهش با استانداردهای جهانی مدیریت ریسک و مبانی نظری مربوط به کاربری‌های سازگار با سیلاب هم‌سویی دارد. یافته‌های میدانی در آق‌قلا نشان داد که تخطی از حریم‌های طبیعی و استقرار کاربری‌های حساس در دشت‌های سیلابی، عامل اصلی افزایش آسیب‌پذیری است. این مشاهده با نتایج بررسی‌های جهانی سیلاب‌های شهری مطابقت دارد که در آن تأکید شده است که مداخلات سخت (مانند دیوارهای حفاظتی) در برابر سیلاب‌های تکرارشونده چندان کارآمد نیستند. در نتیجه، راهکار بهینه برای آق‌قلا، گذار از مقاومت سخت به سازگاری نرم و بازگرداندن کاربری‌های سازگار به حریم رودخانه است تا ظرفیت نفوذپذیری و جذب رواناب در سطح شهر بازیابی شود.

از منظر اجتماعی، نقش سرمایه محلی در مدیریت بحران آق‌قلا، با مفاهیم تاب‌آوری جامعه‌محور هم‌راستا است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که در شرایط نقص حکمرانی رسمی، شبکه‌های غیررسمی بومی به‌عنوان مکانیسم دفاعی فعال شده‌اند. این موضوع با نتایج مطالعات در مورد نابرابری‌های زیرساختی و اجتماعی هم‌سو است؛ جایی که اشاره می‌شود سرمایه اجتماعی در محله‌های کم‌برخوردار، می‌تواند به‌عنوان یک متغیر

تعدیل‌کننده عمل کرده و شدت خسارات را کاهش دهد. با این حال، اتکای صرف به سرمایه اجتماعی بدون پشتیبانی ساختارهای رسمی، منجر به تاب‌آوری شکننده می‌شود. بنابراین، برای دستیابی به تاب‌آوری پایدار در آق‌قلا، تلفیق ظرفیت‌های بومی با ساختارهای رسمی مدیریت بحران، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

در نهایت، تحلیل یکپارچه نظام‌های هشت‌گانه نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری در آق‌قلا یک ویژگی سیستمی است. در واقع، تداخل میان نظام حرکت (انسداد معابر)، نظام کاربری (تجاوز به حریم) و نظام اجتماعی (نابرابری در دسترسی)، زنجیره‌ای از آسیب‌پذیری را ایجاد کرده که تنها از طریق یک مدیریت یکپارچه ریسک قابل درمان است. این نتایج تأکید می‌کند که تاب‌آوری شهر آق‌قلا، نه در تقویت تک‌بعدی زیرساخت‌ها، بلکه در تعامل پویا و هماهنگ میان این هشت نظام شهری نهفته است. بررسی نهایی منجر به تعیین سه سطح اولویت شده است: ۱. مداخله فوری برای مناطق پرخطر سیلابی، ۲. بهسازی و بازآفرینی برای هسته تاریخی و بافت‌های متراکم، و ۳. حفاظت و توسعه برای مناطق امن. شکل ۹ به‌عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری در تخصیص منابع عمل می‌کند.



شکل ۹. چارچوب استراتژیک اولویت‌بندی مداخلات شهری آق‌قلا (منبع: نگارندگان)

پژوهش حاضر با تمرکز بر شهر آق‌قلا به عنوان یک مطالعه موردی انجام شده است. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد اقلیمی، کالبدی و اجتماعی این شهر، یافته‌های این مطالعه در درجه اول برای ارتقای تاب‌آوری شهر آق‌قلا کاربرد دارند. بنابراین، تعمیم دادن نتایج و راهکارهای پیشنهادی به سایر شهرهای کشور، نیازمند احتیاط است؛ چرا که متغیرهای محیطی، ساختارهای حکمرانی محلی و ویژگی‌های هیدرولوژیکی در هر منطقه متفاوت است. با این حال، رویکرد تحلیل یکپارچه نظام‌های شهری و مدل تحلیل فشار و اثر (PAR) که در این پژوهش به کار گرفته شده، به عنوان یک چارچوب متدولوژیک، قابلیت تعمیم و کاربرد در سایر شهرهایی با ویژگی‌های مشابه (شهرهای در معرض مخاطرات سیلابی) را دارا می‌باشد. انجام این پژوهش با محدودیت‌های متعددی همراه بوده است که در تحلیل نتایج باید مدنظر قرار گیرند:

- دسترسی به داده‌ها: با توجه به وقوع سیلاب گسترده در منطقه مورد مطالعه، دسترسی به لایه‌های به‌روز و دقیق GIS در برخی از زیرنظام‌های شهری با دشواری همراه بود و پژوهش‌ناگزیر به استفاده و تطبیق نقشه‌های طرح‌های تفصیلی موجود با مشاهدات میدانی گردید.
- محدودیت‌های زمانی: بازه زمانی انجام پژوهش و تغییرات سریع کالبدی در دوران بازسازی پس از سیلاب، بررسی تمامی ابعاد تاب‌آوری در بلندمدت را با محدودیت مواجه ساخت.

- خطاهای احتمالی: اگرچه در این پژوهش تلاش شد تا از روش‌های تلفیقی (سنتز لایه‌ها) برای کاهش خطا استفاده شود، اما ماهیت کیفی برخی از تحلیل‌ها در مدل سوات و وابستگی آن به قضاوت کارشناسی، احتمال وجود درصدی از سوگیری یا خطای انسانی را در تحلیل‌های انتزاعی از بین نمی‌برد.

۸- نتیجه‌گیری

با توجه به تحلیل‌ها و مقایساتی که در بخش بحث صورت گرفت، می‌توان نتیجه گرفت که دستاورد بنیادین این پژوهش در مقایسه با مطالعات پیشین، گذار از تحلیل‌های تک‌بعدی (صرفاً هیدرولوژیک یا کالبدی) به سوی یک تحلیل جامع و سیستم‌محور است. این رویکرد با یافته‌های مرور سیستماتیک اخیر در سطح جهانی همسو است که بر لزوم درک دینامیک‌های پیچیده و محرک‌های ساختاری برای تبیین آسیب‌پذیری شهری تأکید دارد. برخلاف نمونه‌های مشابه که آسیب‌پذیری را تنها در قالب شدت بارش یا نقص زیرساخت‌ها می‌بینند، این مطالعه برای نخستین بار در شهر آق‌قلا، زنجیره علی‌سانحه را از طریق برهم‌کنش هشت نظام شهری و مدل تحلیل فشار و اثر (PAR) تبیین نموده است. این امر، نوآوری پژوهش را در تفکیک میان مخاطره طبیعی و آسیب‌پذیری‌های ساختاری-مدیریتی نهادینه کرد و نشان داد که فاجعه سال ۱۳۹۸، بیش از آنکه برآمده از شدت سیلاب باشد، محصول ضعف حکمرانی شهری و ناپایداری‌های سیستمی در لایه‌های مختلف شهر است. یافته‌های این پژوهش که برآمده از تحلیل یکپارچه نظام‌های شهری است، به شرح زیر است:

- سیلاب آق‌قلا نه یک رخداد اقلیمی صرف، بلکه محصول برهم‌کنش مخاطرات طبیعی با آسیب‌پذیری‌های انسانی و ساختاری است.
 - توسعه کالبدی در حریم رودخانه و دشت سیلابی، به عنوان یک فشار پویا، اصلی‌ترین عامل تبدیل خطر به فاجعه بوده است.
 - ناکارآمدی شبکه دسترسی و انسداد معابر، تاب‌آوری عملیاتی شهر را در لحظه بحران به شدت کاهش داده است.
 - سرمایه اجتماعی و همبستگی محلی، به عنوان یک ظرفیت نهفته، توانست بخشی از خلأهای حکمرانی رسمی را در مدیریت کوتاه‌مدت بحران پوشش دهد.
 - شکاف عمیق میان اسناد بالادستی و واقعیت‌های میدانی، عامل اصلی تداوم ناپایداری در برابر سیلاب‌های متوالی است.
- یافته‌های حاصل از تحلیل مدل PAR در شهر آق‌قلا، نشان‌دهنده یک تضاد آشکار میان الگوهای نظری مدیریت بحران و واقعیت‌های میدانی است. در مبانی نظری این پژوهش، بر لزوم تفکیک میان مخاطره طبیعی و آسیب‌پذیری‌های ساختاری تأکید شده بود؛ نتایج حاضر تأیید می‌کند که در شهر آق‌قلا، فاجعه سال ۱۳۹۸ نه صرفاً به دلیل شدت بارش، بلکه به دلیل تراکم آسیب‌پذیری‌های ساختاری رخ داده است. این امر نشان می‌دهد که در محیط‌های شهری، رویکرد تحلیل فشار و اثر (PAR) بسیار کارآمدتر از تحلیل‌های تک‌بعدی است، زیرا می‌تواند ریشه‌های مدیریتی و کالبدی بحران را شناسایی کند.

در تحلیل توسعه کالبدی، نتایج این پژوهش با استانداردهای حفاظتی حریم رودخانه‌ها و مبانی نظری مربوط به کاربری‌های سازگار با سیلاب هم‌سویی کامل دارد. یافته‌های میدانی در آق‌قلا نشان داد که تخطی از حریم‌های طبیعی و توسعه ساخت‌وساز در دشت‌های سیلابی، دقیقاً همان عاملی است که در متون تخصصی مدیریت ریسک، به عنوان تولیدکننده اصلی آسیب‌پذیری شناخته می‌شود. این هم‌سویی میان یافته‌های میدانی و مبانی نظری، تأکید می‌کند که راهکار کاهش ریسک در این شهر، نه در ساخت دیوارهای حفاظتی، بلکه در بازگرداندن کاربری‌های سازگار به حریم رودخانه است.

از منظر اجتماعی، نقش سرمایه محلی در مدیریت بحران آق‌قلا، با مفاهیم تاب‌آوری جامعه‌محور در مبانی نظری این پژوهش هم‌راستا است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که در غیاب یا نقص‌های حکمرانی رسمی، شبکه‌های غیررسمی بومی به عنوان مکانیسم دفاعی فعال می‌شوند. این موضوع بیانگر آن است که در شهر آق‌قلا، تاب‌آوری اجتماعی به عنوان یک متغیر تعدیل‌کننده عمل کرده و توانسته است شدت اثرات منفی ضعف‌های مدیریتی را در کوتاه‌مدت کاهش دهد، هرچند که برای دستیابی به تاب‌آوری پایدار، تلفیق این ظرفیت‌های بومی با ساختارهای رسمی مدیریت بحران ضروری است. در مجموع، نتایج تحلیل نشان می‌دهد که تحقق چشم‌انداز شهر آق‌قلا مستلزم رویکردی یکپارچه، محله‌محور و انعطاف‌پذیر در اجرای اسناد فرادست و طرح تفصیلی است. بهره‌گیری از نقاط قوت ساختاری و فرصت‌های توسعه‌ای، در کنار مدیریت هوشمند ضعف‌ها و تهدیدها، می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای عملکرد فضایی، افزایش عدالت فضایی و حرکت شهر به سوی توسعه پایدار و تاب‌آور شود. چشم‌انداز شهر آق‌قلا در اسناد فرادست، بر تعادل فضایی، کاهش تمرکز عملکردی و ارتقای کیفیت فضاهای عمومی استوار است؛

اما تحقق آن وابسته به نحوه مداخله در محلات مختلف شهر است. با استناد به یافته‌های فوق، دلالت‌های راهبردی این پژوهش برای ارتقای تاب‌آوری شهر آق‌قلا به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

- تغییر پارادایم مدیریت سیلاب از کنترل سازه‌ای (سد و دیواره) به سمت مدیریت ریسک مبتنی بر فضا و حفاظت از دشت‌های سیلابی.
- بازنگری در اسناد جامع و تفصیلی با اولویت‌بندی کاربری‌های سازگار با سیلاب و آزادسازی فوری حریم رودخانه.
- توسعه شبکه حرکت تاب‌آور از طریق طراحی معابر چندمنظوره و مسیرهای جایگزین برای تخلیه اضطراری.
- کردن نظام هشدار سریع از طریق تلفیق دانش بومی (معتمدین محلی) و داده‌های علمی.
- تمرکز بر بازتوانی اجتماعی-اقتصادی گروه‌های آسیب‌پذیر در کنار بازسازی کالبدی پس از بحران.
- استقرار حکمرانی یکپارچه سیلاب به عنوان پیش‌شرط ضروری برای گذار از مدیریت واکنشی به مدیریت پیش‌بینانه.

منابع :

- پوراحمد، ا.، زیاری، ک.، و صادقی، ع. (۱۴۰۱). تحلیل شاخص‌های ترکیبی تاب‌آوری شهری در برابر سیلاب با رویکرد آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: کلان‌شهر تهران). چشم انداز شهرهای آینده.
- کوزه‌گر کالجی، م. و همکاران. (۱۴۰۰). تحلیل فضایی آسیب‌پذیری کاربری‌های اراضی در برابر سیلاب (مطالعه موردی: شهر راز، استان خراسان شمالی). فصلنامه علمی توسعه پایدار محیط جغرافیایی.
- مرتضوی، س. و همکاران. (۱۴۰۴). نقش سرمایه اجتماعی در تاب‌آوری جوامع محلی در مواجهه با مخاطرات طبیعی شهری. ششمین همایش بین‌المللی معماری، عمران، علوم زمین و محیط زیست سالم.
- یوسفی، س. و همکاران. (۱۴۰۱). ارائه مدل مفهومی تحلیل آسیب‌پذیری شهری بر اساس تعاملات نظام‌های کالبدی و اجتماعی. پژوهشنامه‌ی شهرسازی، ۸(۳)، ۷۷-۹۵.
- Amirzadeh, M., Sobhaninia, S., & Sharifi, A. (2022). Urban resilience: a vague or an evolutionary concept? *Sustainable Cities and Society*, 81, 103853. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103853>
- Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., et al. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: The MOVE framework. *Natural Hazards*, 67(2), 193–211. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0558-5>
- Chen, L. (2021). Multi-System Urban Analysis. *Sustainable Cities Journal*.
- Cutter, S. L., Ash, K. D., & Emrich, C. T. (2016). Urban-Rural Differences in Disaster Resilience. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(6), 1236–1252. <http://www.jstor.org/stable/45387670>
- Jha, A. K., Bloch, R., & Lamond, J. (2012). Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. World Bank. <https://hdl.handle.net/10986/2241>
- Kamali, Z., & Ghasemi, M. (2023). Investigating the Physical Resilience of Rural Households against Floods: A Case Study of Dargaz County. *Quarterly Journal of Village and Space Sustainable Development*.
- Lu, K., Liu, Y., Wang, Y., et al. (2025). Assessment of Urban Flood Resilience Under a Novel Framework and Method: A Case Study of the Taihu Lake Basin. DOI: <https://doi.org/10.3390/land14071328>
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- Meerow, S., & Cort, D. (2022). *Urban Resilience: A Systems Perspective on Planning and Design*. Routledge.
- National Flood Report. (2019). Iran Floods Report. Government of Iran.
- Ogawa, R., Zhang, Y., Theng, V., et al. (2023). Capacity Assessment of Urban Green Space for Mitigating Combined Sewer Overflows in the Tokyo Metropolitan Area. DOI: <https://doi.org/10.3390/land12050993>
- Rahimi, M. (2020). Flood Risk in Northern Iran. *Iranian Water Research*.
- Valcarce, A., Jato-Espino, D., Machado, C., et al. (2023). Vulnerability to urban flooding assessed based on spatial demographic, socio-economic and infrastructure inequalities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 95, 103894. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103894>
- Sabatini, A., et al. (2022). Integrating systemic urban analysis for flood risk management in developing regions: a holistic approach. *Journal of Urban Management*.

- Tabasi, N., Fereshtehpour, M., & Roghani, B. (2024). A Review on Flood Risk Conceptual Frameworks and Development of Hierarchical Structures for Assessment Criteria. arXiv. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.08803>
- Stolte T.R. et al. (2024). VulneraCity—drivers and dynamics of urban vulnerability based on a global systematic literature review, International Journal of Disaster Risk Reduction, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104535>
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Routledge. https://www.preventionweb.net/files/670_72351.pdf?startDownload=true