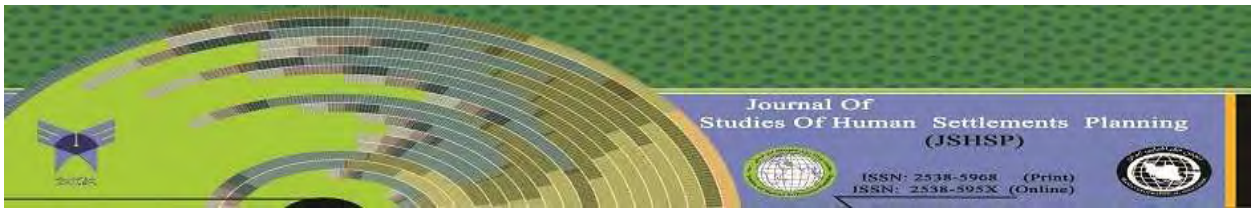
Vol. 17, Issue 4, Winter 2023, pp 991-1002 ISSN (Print): 2538-5968 ISSN (Online): 2538-595X



Research Article Dor: 20.1001.1.25385968.1401.17.4.19.5

Studying the physical Resilience in Different Zones of Sari City Using IHWP Model

Parisa Hamidi[1], Sedigheh Lotfi [2]* & Amer Nikpour [3]

1. MA in of Geography & Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
2. Professor of Geography & Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
3. Associate Professor *of Geography & Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.*
* Corresponding author: Email: s.lotfi@umz.ac.ir

Receive Date: 12 April 2020
Accept Date: 30 August 2021

ABSTRACT

Introduction: Urban cores with high population densities and most human, economic, infrastructure and more assets are at greater risk than anywhere else in a country. Today, most cities and residential communities are built on sites that are subject to natural and man-made disasters. Like other countries, Iran has experienced a high level of urbanization that has completely transformed the physical structure of urban areas, so that currently the share of urban population is more than 70%. An article titled "Urban Resilience for Disaster Risk Management and Disaster Risk Reduction" aims to identify common DRM and DRR principles in urban mobility.
Research aim: methods The main purpose of this research is to evaluate the resilience of Sari city against hazards and to present solutions to reduce the vulnerability and enhance the resilience of Sari.
Methodology: The methodology of the research is based descriptive-analytical approches. At first, the criteria affecting the physical resilience of cities were identified using documentary studies and the views of experts in this field. The data of the research were extracted from the statistical blocks of the city of Sari and its GIS map and the IHWP model was used to analyze the data. Important criteria for this research include communication network, access to medical centers, access to multipurpose centers and boundary.
Studied Areas: Sari, as the political center of Mazandaran province maintaining the administrative-political centrality of the region. Sari is divided into 4 zones and 11 districts. The city had population 309820 in 2017 and its area is 4208.6 hectares.
Results: The results showed that the following are sections of the city that have low resilience to risk: In the northeastern part, between Imam Hadi (AS), Shahid Andarkhora, Mulla Majdaldin and Shahid Beheshti intersections, In the eastern part, between Darab Boulevard and Nima Yoshij Street and Velayat. In the central part, between Keshavarz, Sahib Al-Zaman, Sepah, Sadeghieh and Chamran streets. In the western part, between Palestine, Gol Afshan, 20 meters and Amir Mazandarani streets
Conclusion: Most Iranian cities are unable to withstand natural and human disasters. Due to the lack of proper planning and the inefficiency of urban development projects, the physical structure of cities seems to be very fragile and vulnerable. This study showed that significant parts of the city of Sari do not have adequate resilience to natural disasters. According to the findings of this article, the following suggestions can be made to increase the resilience of the city in different nieghborhoods: Widenng the narrow passages of the city should be considered, especially in the south of Sari city. Green spaces and parks should be created near the railway and Azadi and Jaam Jam streets in the center and Velayat and Nimayoshij streets in the east and around Beheshti and Modares boulevards in the north of Sari. Building a medical center near the border of Sari city, especially in Valiasr belt.

KEYWORDS: Physical Resiliency, Natural Hazards, IHWP model, Sari City

فصلنامه علمی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۷، شماره ٤ (پیاپی ٦١)، زمستان ١٤٠١
شاپای چاپی ٥٩٦٨- ٢٥٣٥ شاپای الکترونیکی X٥٩٥- ٢٥٣٨
http://jshsp.iaurasht.ac.ir
صص. ١٠٠٢-٩٩١

مقاله پژوهشی
Dor: 20.1001.1.25385968.1401.17.4.19.5

بررسی وضعیت شاخص‌های تاب آوری کالبدی در شهر ساری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی معکوس (IHWP)

پریسا حمیدی[1*]، صدیقه لطفی[2]، عامر نیک پور[3]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۲. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۳. دانشیارگروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه مازندران، بابلسر ایران
* نویسنده مسئول: Email: s.lotfi@umz.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۴ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۶ بهمن ۱۳۹۹

چکیده

مقدمه: هسته‌های شهری با تراکم بالای جمعیت و بیشترین میزان سرمایه‌های انسانی، اقتصادی، زیرساختی و غیره بیش از هر نقطه دیگری از یک کشور در معرض تهدیدات قرار دارند. امروزه بیشتر شهرها و جوامع سکونتگاهی در مکان‌هایی بنا شده‌اند که در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی و انسان ساخت هستند. ایران همانند سایر کشورها سطح بالایی از شهرنشینی را تجربه کرده است که کالبد فیزیکی نواحی شهری را کاملاً دگرگون ساخته است به طوری که در حال حاضر سهم جمعیت شهری بیش از ۷۰ درصد است. در مطالعه‌ای دیگر با عنوان "تاب آوری شهری برای مدیریت ریسک فاجعه و کاهش خطر فاجعه" که با هدف شناسایی اصول مشترک DRM و DRR در زمینه تحرک شهری است.

هدف: هدف اصلی پژوهش نیز ارزیابی تاب‌آوری شهر ساری در مقابل مخاطرات و ارائه راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء تاب‌آوری شهر ساری می‌باشد.

روش‌شناسی تحقیق: روش شناسی این تحقیق مبتنی بر رویکردهای توصیفی- تحلیلی است. ابتدا با استفاده از مطالعات اسنادی و دیدگاه‌های متخصصان در این زمینه معیارهای مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی شهرها مشخص شد. داده‌های خام پژوهش از بلوک‌های آماری شهر ساری و نقشه GIS این شهر استخراج و برای تجزیه تحلیل داده‌ها از مدل IHWP استفاده شده است. معیارهای مهم این تحقیق شامل شبکه ارتباطی، دسترسی، دسترسی به مراکزدرمانی، دسترسی به مراکز چند منظوره و حریم می‌باشد.

قلمرو جغرافیایی پژوهش: ساری به عنوان مرکز استان مازندران مرکزیت اداری – سیاسی ناحیه و منطقه را بر عهده دارد. شهر ساری در وضع موجود به ۴ منطقه و ۱۱ ناحیه تقسیم شده است. در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهری ساری به ۳۰۹۸۲۰ نفر رسیده و وسعت آن ۴۲۰۸/۶ هکتار است.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ۵۰ درصد از مساحت شهر از تاب آوری کم و خیلی کم، ۱۹ درصد از تاب آوری متوسط، ۳۱ درصد از تاب آوری بالا و خیلی بالا برخوردار می‌باشد و از غرب به شرق شهر بر میزان تاب آوری افزوده می‌شود و شمال غرب و شمال شرق شهر نیز از تاب‌آوری کمتری برخوردار است.

نتایج: در میان چهار کانون مطالعه شده در این پژوهش، زیست‌پذیری پس از اسکان در کانون دلی بَجَک بطور معنی‌داری پایین‌تر از کانون‌های دیگر است. به نظر می‌رسد این مورد ارتباط مستقیمی با دو عامل فاصله و جمعیت دارد. بدین معنی که کانون‌های با جمعیت بیشتر و نزدیک‌تر به کانون‌های برتر شهری، به مراتب از سطوح بالاتری از زیست‌پذیری برخوردارند. از سوی دیگر، نقش و جایگاه زنان به عنوان مهم‌ترین تأمین‌کننده منبع درآمدی خانوارهای عشایری بعد از اسکان به صورت کامل در حاشیه قرار گرفته و در این میانه نه تنها جایگزین مناسبی برای معیشت خانوارهای اسکان‌یافته بوجود نیامده است، که از نظر اقتصادی بیشترین اثر منفی را روی تمامی کانون‌های اسکان به همراه داشته است.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری فیزیکی، بلایای طبیعی، مدل IHWP، شهر ساری

مقدمه

مراکز شهری با تراکم بالای جمعیت و بیشترین میزان سرمایه‌های انسانی، اقتصادی، زیرساختی و غیره بیش از هر نقطه دیگری از یک کشور در معرض تهدیدات قرار دارند (Bozza et al., 2017:69). موضوع تاب‌آوری پس از عدم تحقق توسعه پایدار که مفهومی گنگ برای برنامه‌ریزان شهری بود، مطرح گردید و با توجه به آسیب‌پذیری بالای سکونتگاه‌های زیستی درنقاط مختلف جهان به سرعت موضوع پژوهش محققان گردید (اردلان و همکاران، ۱۳۹۹). میزان شهرنشینی بصورت بی‌سابقه از ۱۰ درصد جمعیت شهری در سال ۱۹۹۰ به بیش از ۵۰ درصد در دو دهه اخیر تغییر یافته است (Ray & Shaw, 2018). امروزه بیشتر شهرها و جوامع سکونتگاهی در مکان‌هایی بنا شده‌اند که در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی یا به دلیل پیشرفت تکنولوژی در معرض انواع سوانح انسان ساخت می‌باشند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵). از آنجا که شهرها در حال رشد بوده و با مخاطرات مختلفی مواجه می شوند، بنابراین تاب‌آوری شهری تبدیل به یک مفهوم کلیدی شده است. خسارات ناشی از تهدیدات به شهرها و زیرساخت‌های شهری ممکن است سبب ایجاد اختلال در زندگی روزمره مردم و باعث زیان‌های مستقیم و غیرمستقیم اقتصادی شود و بر این اساس، مفاهیم ارزیابی آسیب‌پذیری و ریسک، تبدیل به کلمات کلیدی می‌شوند (Ongkowijoyo & Doloi, 2018).

یکی از مسائل مهم که همواره در طول تاریخ جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، وقوع مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت بوده است (González et al., 2018:50). از این رو اندیشمندان و برنامه‌ریزان شهری به دنبال تدوین رویکردهایی برای کاهش آسیب‌پذیری شهری و افزایش میزان تاب‌آوری هستند (شماعی و میرزازاده، ۱۳۹۸). ایران نیز همانند سایر کشورها سطح بالایی از شهرنشینی را تجربه نموده که این امرمنجر به دگرگونی کالبد فیزیکی نواحی شهری در کشور ایران شده است (سلمانی و همکاران، ۱۳۹۳). شهر ساری به‌عنوان نمونه مورد مطالعه تحقیق، رشد فیزیکی بسیار سریع‌تر از رشد جمعیت و نیاز واقعی شهر بوده و تمرکز خدمات (اداری، سیاسی، آموزشی وغیره) و نابرابری‌های منطقه‌ای سبب شده مرکز استان، جاذب جمعیت باشد و آسیب‌ها وبحران‌ها نیز به تبع رشد جمعیت و دگرگونی کالبدی شهر، افزایش پیدا کرده است (حمیدی، ۱۳۹۷). به طور کلی در زمینه تاب‌آوری مطالعات متعددی در سطح جهانی و داخلی که اغلب آنها در مقیاس شهری هستند، انجام شده است که در ادامه به چند مورد اشاره می‌شود.

شماعی و میرزازاده (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل فضایی تاب‌آوری مناطق شهر تبریز در برابر زلزله به ارزیابی تاب‌آوری مناطق دهگانه شهر تبریز در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی–زیرساختی پرداخته است. تحلیل‌ها بصورت آماری ارائه شده است که نشان می‌دهد منطقه ۹ دارای بیشترین تاب‌آوری و مناطق ۴ و ۷ دارای کمترین تاب‌آوری می‌باشد و در کل میزان تاب‌آوری مناطق شهر تبریز بر اساس ابعاد تاب‌آوری از لحاظ کالبدی و نهادی وضعیت نامناسبی دارند (شماعی و میرزازاد، ۱۳۹۸).

روستا و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای به ارزیابی میزان تاب آوری اجتماعی شهری مورد شناسایی؛ شهر زاهدان پرداخته و با استفاده از روش اسنادی و میدانی (پرسشنامه و مصاحبه) با توجه به شاخص‌های فضای ذهنی شامل؛ سرمایه اجتماعی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری شامل آزمون تی‌تست نمونه‌ای و تحلیل واریانس یک‌طرفه بهره برده است نتایج تحقیق نشان می‌دهد که میانگین کلی شاخص‌های سرمایه اجتماعی و تعلق مکانی در تمامی مناطق پایین‌تر از حد متوسط و دارای وضعیت نامطلوبی بوده و وضعیت هر یک از این شاخص‌ها، در بین مناطق شهری با یکدیگر یکسان نیست.

با توجه به توضیحات، سوال اصلی این پژوهش عبارت است از این‌که، تاب‌آوری شهر ساری در برابر مخاطرات تا چه میزان است؟

شکری فیروزجاه (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی با روش توصیفی – تحلیلی به بررسی میزان تاب آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی پرداخته است که پرسشنامه‌ای در قالب ۴ بعد، ۱۶ شاخص و ۳۱ زیرشاخص تنظیم و تعداد ۳۸۳ پرسشنامه بر اساس مدل کوکران به طور تصادفی در میان جامعه آماری توزیع گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل تصمیم گیری چند متغیره ویکور استفاده شد و وزن هر یک از شاخص‌ها با روش آنتروپی شانون محاسبه شده و نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که در بین ابعاد مختلف تاب آوری شهری در بین مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی و سپس اجتماعی وضعیت مناسب‌تری دارند ولی به طور کلی حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم تاب آوری و تاب آوری پایین می‌باشند و تنها ۲۵ درصد از مناطق از لحاظ شاخص‌ها کاملاً تاب آور هستند.

اتینای[1] و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان تاب آوری شهری برای مدیریت ریسک فاجعه و کاهش خطر فاجعه که با هدف شناسایی اصول مشترک DRM و DRR در زمینه تحرک شهری است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فقدان شاخص‌هایی

1. Etinay

برای نظارت بر پیشرفت در بروز بلایای در حال توسعه و ریسک‌های اساسی محرک وجود دارد. چارچوب آمادگی در این مقاله با توصیه‌هایی برای ادغام مدل سیستم زیستگاهی شهری UN برای نزدیک شدن به تاب‌آوری شهری، و ایجاد چارچوب های DRM و DRR مقاوم در برابر خطر برای محیط های زیست پایدار ساخته شده است (Etinay et al., 2018). اونگکواجویو و دالویی[1] (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان مدل تاب‌آوری مبتنی بر ریسک متمرکز بر بازسازی سیستم‌های زیربنایی شهری به این موضوع دست یافتند که ارزیابی تاب‌آوری در سیستم‌های زیربنایی شهری مواجهه با اختلالات بستگی به ارزیابی جامع ریسک دارد. با این وجود، یافته‌های قبلی نشان می‌دهد که در فرآیند ارزیابی ریسک در سازمان‌های ارزیابی تاب‌آوری وجود ندارد. این مطالعه مدل ارزیابی تاب‌آور مبتنی بر حساسیت خطر را برای ارزیابی قابلیت تاب‌آوری مبتنی بر سناریوی سیستم‌های زیربنایی ارائه می‌دهد. این مدل برای عدم اطمینان در روند، از جمله؛ حالات مردم نسبت به اندازه‌گیری خطرات، بزرگی خطرات و تأثیر آن بر برآورد جامعه می-پردازند. نتایج این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که برنامه‌های مقابله‌ای جامع و یکپارچه و استراتژی‌هایی که به دنبال یافتن پدیده‌های پیچیده در جهت ترمیم سیستم هستند، یک نیاز حیاتی است. این مدل ذینفعان را قادر می سازد تا به طور سیستماتیک از احتمال بیشتر کارایی سیستم در رویدادهای ریسک مورد انتظار ارزیابی شود (Ongkowijoyo & Doloi, 2018). بوزا[2] و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان تاب‌آوری شهری: چشم‌انداز مهندسی یک شهر نشان می‌دهند که در یک چارچوب شهری، طیف وسیعی از متغیرها به همراه رویکرد چند سطحی باید مورد توجه قرار گیرد از سطح تک ساختمان تا سطح شهر. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شهرها را می‌توان به عنوان یک سیستم فیزیکی مدنظر قرار داد و با ارزیابی تاب‌آوری شهرها با استفاده از شاخص‌های کالبدی به یک چشم‌انداز مهندسی دست‌یافت و آسیب‌پذیری را در مقابل بحران‌های طبیعی بخصوص بحران زلزله کاهش داد (Bozza et al., 2017).

کلمه تاب‌آوری از علم فیزیک گرفته شده است و به معنی اصلی کلمه یعنی به عقب جهیدن (داشتن حالت ارتجاعی) می‌باشد. برخی افراد هم معتقدند که مطالعه تابآوری از قوانین روانشناسی و روانپزشکی در دهه ۱۹۴۰ میلادی گرفته شده است (مشک ساز و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۱۳۴) نظریه تاب‌آوری ابتدا در دهه‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ به عنوان منطقه‌ای از "محیط زیست جدید . معرفی شد (Baibarac & Petrescu, 2016)، ایده "تاب‌آوری" به توانایی یک نهاد یا سیستم "به دوباره باز یافتن فرم و موقعیت الاستیک" پس از اختلال یا توقف در بعضی موارد اشاره دارد (Martin, 2012: 4). بنابراین تاب‌آوری به عنوان توانایی یک سیستم برای آماده شدن برای تهدید، جذب اثرات، بهبود و سازگاری پس از استرس مستمر و یا یک رویداد مخرب می‌باشد (Marchese et al., 2018:25). تاب‌آوری یک توصیف پویا است که با یک فرآیند مداوم سازگاری همراه است (Goncalves, 2013:58). ریشه‌های ترمینولوژی تاب‌آوری مشتق از واژه لاتین Resilio، به معنی "به حالت اول بازگشتن" می‌باشد (Meerow et al., 2016:39). تاب‌آوری به معنی میزان مقاومت یک سیستم در مقابل تغییرات مالی، بوم‌شناختی، اجتماعی یا فرهنگی پیش از سازمان‌دهی مجدد حول مجموعه‌ی جدیدی از ساختارها و فرآیندها است (Karrholm et al., 2014:121). از این رو تاب‌آوری یک ویژگی برآینده از یک سیستم بوده و نمی‌توان آن را با توضیح بخش‌های سیستم درک یا پیش‌بینی کرد (نظرپور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۴). تاب‌آوری به صورت آنی تغییر را جذب کرده و ظرفیتی را برای تغییر ایجاد می‌کند (Etinay et al, 2018:152). به این ترتیب، سیستم‌های پیچیده (که در آن‌ها جوامع انسانی و زیست‌بومی به یک‌دیگر وابسته‌اند) در نقاط بحرانی پایداری "خودسازمان‌دهنده"[3] بوده و نمی‌توان آن‌ها را با تفکر خطی بررسی کرد (Karrholm et al., 2013:101).

با تجه به وجود چالش‌های بی‌سابقه محیطی، اجتماعی و اقتصادی در قرن ۲۱، ضروری است که به دنبال راهکارهایی برای افزایش تاب‌آوری شهرها و ساکنین آن‌ها باشیم (Baibarac & Petrescu, 2016:41). در حال حاضر آسیب‌پذیری شهرها اغلب به خاطر وقوع بحران‌های طبیعی و انسان‌ساخت است که موجب زیان‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی شده است. بنابراین لازم است در قرن حاضر مفهوم توسعه شهری بر اساس قابلیت تاب‌آوری شهرها تعریف شود (Galantini & Tezer, 2018:1). کاربرد مفهوم تاب‌آوری در سیستم‌های شهری امری نوآورانه است که این اصل به ظرفیت شهرها بعنوان سیستم پیچیده که از اجزاء ناهمگن تشکیل شده، تأکید دارد .شهرها می‌توانند در معرض انواع بحران‌ها قرار بگیرند که هرکدام نیاز به رویکرد خاصی برای تعریف تاب‌آوری دارند (Kwon et al., 2016:12). با این حال، شناسایی انواع الگوهای خاص ارتقاء تاب‌آوری و به

1. Ongkowijoyo & Doloi
2. Bozza
3. Self-organizing

اشتراک گذاشتن آن‌ها در سطح جهان به منظور اعمال در تمام محیط‌های شهری کار آسانی نیست (Rose, 2007: 26). دلیل این امر این است که هر شهر دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود بوده و خطرات مختلفی هریک از این شهرها را تهدید می‌نماید. مخاطرات طبیعی به دلیل شدت و زمان کوتاه اثرگذاری بر اجتماعات و محلات شهری تبدیل به یکی از دغدغه‌های اصلی برنامه ریزان و مدیران شهری در سالهای اخیر شده است. در زمان وقوع زلزله، ساعات و دقایق اولیه بعد از وقوع بسیار پر اهمیت است، به همین منظور تقویت اجتماع ساکن در یک محیط نقشی تاثیرگذار در کاهش خطرات دارد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۹).

روش پژوهش

مطالعه حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش توصیفی – تحلیلی است. ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی همچون استفاده از مطالعه متون مرتبط با موضوع و تحقیقات پیشین و استفاده از نظریات متخصصان در این زمینه معیارهای مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی شهرها مشخص شد. داده‌های خام پژوهش از بلوک‌های آماری شهر ساری و نقشه GIS این شهر استخراج و برای تجزیه تحلیل داده‌ها از مدل IHWP استفاده شده است. تخمین قابلیت آسیب پذیری توسط ابهامات و عدم قطعیت‌ها احاطه شده چرا که محاسبه میزان آسیب پذیری و تاب‌آوری با استفاده از مدل بولین به معیارهای آسیب پذیری اجازه عضویت به صورت یک طیف پیوسته را نمی‌دهد از اینرو در این تحقیق از مدل تحلیل سلسله مراتبی معکوس استفاده شده است. مدل IHWP ترکیبی از روش منطق فازی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است (علی اکبری و میرایی، ۱۳۹۴: ۵). درادامه مراحل استفاده از این مدل توضیح داده شده است.

– مرحله اول: ارائه شاخص‌های انتخاب شده برای مشخص کردن پهنه‌های آسیب پذیر در برابر مخاطره
– مرحله دوم: تعیین اهمیت و رتبه داده‌ها
– مرحله سوم: تعیین مبانی نظری و فروض وزن دهی شاخص‌ها
– مرحله چهارم: محاسبه امتیاز لایه‌های انتخاب شده با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس
– مرحله پنجم: تلفیق نقشه‌ها
– مرحله ششم: تولید نقشه نهایی آسیب‌پذیری و یا تاب‌آوری

با توجه به تخصصی بودن موضوع که بیشتر به حوزه شهرسازی و مدیریت بحران مربوط می شود. تعداد ۱۰۰ نفر از خبرگان این دو حوزه بعنوان جامعه آماری و از این تعداد ۴۸ نفر با استفاده از فرمول کوکران به عنوان نمونه آماری، جهت تکمیل پرسشنامه‌های تحقیق انتخاب گردید.

برای محاسبات مدل از رابطه (۱) که در زیر اشاره شده، استفاده می‌شود.

(۱)

امتیاز اولیه هرشاخص=X
امتیاز به دست آمده از مدل دلفی=D
تعداد دسته های هر شاخص= N
امتیاز به دست آمده برای دسته‌های مختلف هرشاخص=j
رقم اختصاص داده شده برای دسته‌های مختلف هرشاخص=i

در ادامه شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق برای ارزیابی تاب‌آوری شهر ساری ارائه می‌شود.

از معیارها و شاخص‌های زیر به‌منظور بررسی میزان تاب‌آوری محدوده مورد مطالعه در برابر مخاطرات، استفاده می‌شود:

– معیار شبکه ارتباطی

شاخص عرض راه‌ها: اهمیت این شاخص در هنگام گریز، پناه گیری، تخلیه و امدادرسانی مطرح می‌شود. زیرا حجم بیشتری از بازماندگان و مجروحان توسط گروه‌های امدادگری می‌توانند منتقل شوند. هرچه عرض معابر بیشتر باشد، امکان ایجاد ترافیک عبوری نیز کمتر خواهد شد (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۷:۳۰)

- معیار دسترسی

شاخص دسترسی به فضاهای سبز و باز: کمیت و کیفیت فضاهای باز شهر در سطح شهر و نحوه توزیع آن‌ها نقش مهمی در تاب‌آوری شهر دارد. فضاهای باز شهری می‌تواند به‌عنوان فضاهایی امن جهت گریز، پناه گیری، امدادرسانی، اسکان موقت و جمع‌آوری کمک‌ها درزمان بحران باشد (اباذرلو، ۵۶:۱۳۹۵). شاخص دسترسی به مراکز درمانی: دسترسی به مراکز درمانی که از طریق شبکه‌های ارتباطی انجام می‌شود، موجب سرعت بخشیدن به عملیات امداد و نجات و خدمات‌رسانی می‌شود. به این ترتیب با دور شدن از مراکز درمانی، میزان تاب‌آوری کمتر می‌شود (حیدری، ۱۳۰:۱۳۹۷). شاخص دسترسی به مراکز چند منظوره: در این تحقیق مراکز آموزشی، تجاری، مذهبی و ورزشی بعنوان فضاهای چندمنظوره در نظر گرفته شده‌اند. هر چه دسترسی محلات به این مراکز نزدیک تر باشد و تعداد این مراکز بیشتر باشد به دلیل استفاده چندمنظوره از این نوع از کاربری‌ها مانند استفاده بعنوان پناهگاه از میزان آسیب پذیری محله کاسته می شود و بر تاب‌آوری محلات افزوده می‌شود. منظور از مراکز چندمنظوره، مراکزی است که در مواقع عادی کارکرد اولیه خود را دارد و در مواقع بروز بحران می‌تواند کارکرد ثانویه داشته باشد مثلاً از اماکن ورزشی سرپوشیده بعنوان مراکز اسکان موقت استفاده شود و یا از مراکز تجاری بعنوان پناهگاه و از مراکز آموزشی نیز بعنوان انبار اقلام ضروری استفاده شود.

- معیار حریم

۱. شاخص فاصله از پهنه سیل‌خیز: با فاصله از پهنه‌هایی که در آن سابقه وقوع سیل وجود دارد بر تاب‌آوری محلات می‌افزاید که سیل خیزی می‌تواند به دلایل ژئومورفولوژیک باشد (مختاری و امامی‌کیا، ۱۶۳:۱۳۹۳)

۲. شاخص فاصله از بافت فرسوده: بافت‌های فرسوده به جهت بافت ناپایدار و نفوذناپذیر در زمان بحران خطرآفرین می‌باشد (پاشاپور و پوراکرمی، ۱۳۹۶: ۹۹۰).

۳. شاخص فاصله از رودخانه: این لایه فاصله هر پیکسل از آبراهه ها را بر حسب متر نشان می دهد. نزدیکی به آبراهه ها احتمال وقوع سیلاب را افزایش می دهد. بنابراین نزدیکی به آبراهه ها موجب افزایش خطر سیلگیری می گردد (دوانی، ۵۷:۱۳۹۳).

۴. شاخص فاصله از خطوط فشار قوی برق: به جهت جلوگیری از خطرات ناشی از خطوط انتقال برق فشار قوی، فاصله منطقی از خطوط انتقال برق فشار قوی برای تأمین سلامت جسمی شهروندان الزامی است. محل استقرار کاربری های امداد درمانی باید از تأسیسات و خطوط برق فشار قوی حداقل ۵۰ متر فاصله داشته باشند (انگزبانی، ۱۱۰:۱۳۹۰).

۵. شاخص فاصله از خطوط اصلی آب: از آنجا که این خطوط آب، اصلی هستند و مقدار دبی بالایی از آب را دارا می‌باشد در صورت آسیب دیدن امکان وقوع سیل در مجاورت آن‌ها و ایجاد خسارت به ابنیه مجاور وجود دارد (فرجزاده اصل و همکاران، ۲۷:۱۳۹۰).

۶. شاخص فاصله از مسیل: اهمیت مسیل‌ها به عنوان آبراهه‌های دارای طبیعت تصادفی زمانی آشکار می‌شود که مساله‌ای چون کمبود فضای خالی در مناطق مسکونی مطرح می شوند و امکن مسکونی در داخل حریم مسیل‌ها قرار می‌گیرد (قندهاری، ۱۰۴:۱۳۸۷)

۷. شاخص فاصله از خط راه‌آهن: در تبصره ۱ ماده ۱۷ اصلاحی قانون ایمنی راه ها و راه آهن مصوب ۱۳۷۹ به رعات حرایم اشاره گردیده است. ممکن است خطراتی که در حوزه راه آهن مانند تصادمات و آتش سوزی ها بوجود می آید با عدم رعایت حریم خطوط انتقال برق سبب خطرات ثانویه بیشتری گردد.

در ادامه هر یک از شاخص‌ها جهت رتبه‌بندی اهمیت در موضوع موردمطالعه در اختیار نمونه آماریِ خبره و متخصص قرار می‌گیرد که نتایج تحلیل در جدول (۱) ارائه می‌شود.

جدول ۱. درجه اهمیت شاخص‌های منتج از پرسشنامه

معیار	شاخص	رتبه	معکوس رتبه	فروض وزن دهی
شبکه ارتباطی	عرض راه	۱	۱۱	عرض راه بیشتر= تاب آوری بیشتر
دسترسی	دسترسی به فضاهای سبز و باز	۲	۱۰	دسترسی نزدیکتر= تاب آوری بیشتر
دسترسی	دسترسی به مراکز درمانی	۳	۹	دسترسی بهتر= تاب آوری بیشتر
دسترسی	دسترسی به فضاهای چند منظوره	۴	۸	دسترسی بهتر= تاب آوری بیشتر
حریم	فاصله از پهنه سیل خیز	۵	۷	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر

حرایم	فاصله از بافت فرسوده	۶	۶	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر
حرایم	فاصله از رودخانه	۷	۵	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر
حرایم	فاصله از خط فشار قوی برق	۸	۴	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر
حرایم	فاصله از خطوط اصلی آب	۹	۳	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر
حرایم	فاصله از مسیل	۱۰	۲	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر
حرایم	فاصله از خط راه آهن	۱۱	۱	فاصله بیشتر= تاب آوری بیشتر

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهر ساری از لحاظ موقعیت جغرافیایی در طول شرقی ۵۳ درجه و عرض شمالی ۳۶ درجه واقع شده است. ساری به عنوان مرکز استان مازندران از سابقه تاریخی قابل توجهی برخوردار بوده غالباً مرکزیت اداری – سیاسی ناحیه و منطقه را بر عهده داشته است. شهر ساری در وضع موجود به ۴ منطقه و ۱۱ ناحیه تقسیم شده است. در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهری ساری به ۳۰۹۸۲۰ نفر رسیده و وسعت آن ۴۲۰۸/۶ هکتار است که در شکل (۱) موقعیت شهر ساری در کشور و استان مشاهده می‌شود.

شکل ۱. موقعیت جغرافیایی کانون‌های مورد مطالعه

یافته‌ها و بحث

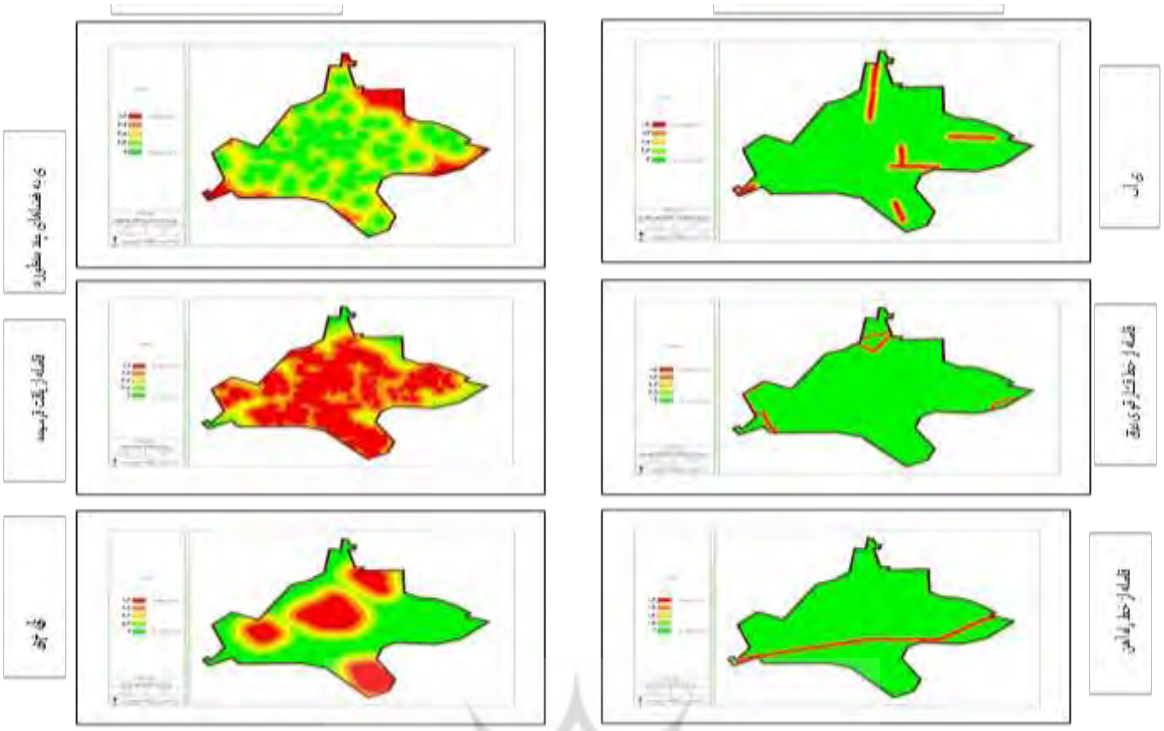
دراین بخش تمامی شاخص‌ها طبق جدول (۲) با مدل تحلیل سلسه مراتبی معکوس (IHWP) وزن‌دار می‌شود و در ادامه نقشه‌های هر شاخص جداگانه در محیط GIS تحلیل می‌گردد.

جدول ۲. وزن‌دهی به شاخص‌های تحقیق با استفاده از مدل IHWP

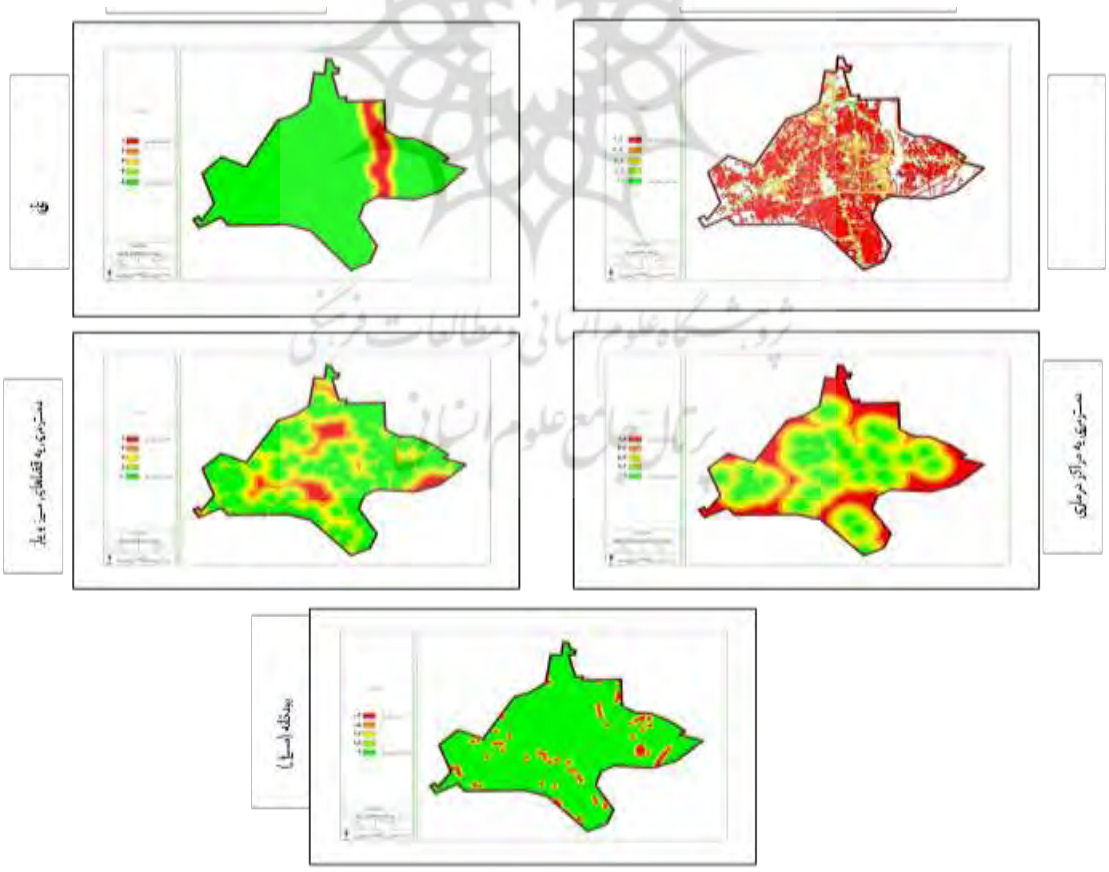
شاخص	طبقه بندی	X	I	امتیاز	شاخص	طبقه بندی	X	I	امتیاز
فاصله از خط فشار قوی برق	کمتر از ۲۰	۰/۸	۰/۸۰	۱	فاصله از مسیل	کمتر از ۳۰	۰/۴	۱	۰/۴۰
	۲۰ تا ۴۰	۰/۸	۱/۶۰	۲		بین ۳۰ تا ۵۰	۰/۴	۲	۰/۸۰
	۴۰ تا ۶۰	۰/۸	۲/۴۰	۳		بین ۵۰ تا ۷۰	۰/۴	۳	۱/۲۰
	۶۰ تا ۸۰	۰/۸	۳/۲۰	۴		بین ۷۰ تا ۸۰	۰/۴	۴	۱/۶۰
	بالای ۸۰	۰/۸	۴	۵		بالای ۸۰	۰/۴	۵	۲
فاصله از رودخانه	کمتر از ۱۰۰ متر	۱	۱	۱	فاصله از خط راه آهن	کمتر از ۴۰	۰/۲	۱	۰/۲۰
	بین ۱۰۰ تا ۲۰۰	۱	۲	۲		بین ۴۰ تا ۶۰	۰/۲	۲	۰/۴۰
	بین ۲۰۰ تا ۳۰۰	۱	۳	۳		بین ۶۰ تا ۸۰	۰/۲	۳	۰/۶۰

	بین ۳۰۰ تا ۴۰۰	۱	۴	۴		بین ۸۰ تا ۱۰۰	۰/۲	۴	۰/۸۰
	بالای ۴۰۰	۱	۵	۵		بالای ۱۰۰	۰/۲	۵	۱
فاصله از خطوط اصلی آب	کمتر از ۵۰	۰/۶	۱	۰/۶۰	فاصله از پهنه سیل خیز	کمتر از ۲۰۰	۱/۴	۱	۱/۴۰
	۵۰ تا ۱۰۰	۰/۶	۲	۱/۲۰		۲۰۰ تا ۴۰۰	۱/۴	۲	۲/۸۰
	۱۰۰ تا ۱۵۰	۰/۶	۳	۱/۸۰		۴۰۰ تا ۶۰۰	۱/۴	۳	۴/۲۰
	۱۵۰ تا ۲۰۰	۰/۶	۴	۲/۴۰		۶۰۰ تا ۸۰۰	۱/۴	۴	۵/۶۰
	بالای ۲۰۰	۰/۶	۵	۳		بیشتر از ۸۰۰	۱/۴	۵	۷
عرض راه	کمتر از ۱۰متر	۲/۲	۱	۲/۲۰	دسترسی به فضاهای سبز و باز	کمتر از ۱۵۰	۲	۵	۱۰
	بین ۱۰ تا ۲۰	۲/۲	۲	۴/۴۰		بین ۱۵۰ تا ۳۰۰	۲	۴	۸
	بین ۲۰ تا ۴۰	۲/۲	۳	۶/۶۰		بین ۳۰۰ تا ۴۵۰	۲	۳	۶
	بین ۴۰ تا ۶۰	۲/۲	۴	۸/۸۰		بین ۴۵۰ تا ۶۰۰	۲	۲	۴
	بیشتر از ۶۰ متر	۲/۲	۵	۱۱		بالای ۶۰۰	۲	۱	۲
دسترسی به مراکز درمانی	کمتر از ۲۰۰	۱/۸	۵	۹	دسترسی به فضاهای چند منظوره	کمتر از ۲۰۰	۱/۶	۵	۸
	۲۰۰ تا ۴۰۰	۱/۸	۴	۷/۲۰		۲۰۰ تا ۴۰۰	۱/۶	۴	۶/۴۰
	۴۰۰ تا ۶۰۰	۱/۸	۳	۵/۴۰		۴۰۰ تا ۶۰۰	۱/۶	۳	۴/۸۰
	۶۰۰ تا ۷۵۰	۱/۸	۲	۳/۶۰		۶۰۰ تا ۸۰۰	۱/۶	۲	۳/۲۰
	بالای ۷۵۰	۱/۸	۱	۱/۸۰		بالای ۸۰۰	۱/۶	۱	۱/۶۰
فاصله از بافت فرسوده	کمتر از ۲۵۰	۱/۲	۱	۱/۲۰					
	۲۵۰ تا ۳۵۰	۱/۲	۲	۲/۴۰					
	۳۵۰ تا ۵۰۰	۱/۲	۳	۳/۶۰					
	۵۰۰ تا ۶۵۰	۱/۲	۴	۴/۸۰					
	بالای ۶۵۰	۱/۲	۵	۶					

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۲. مراحل مدل‌سازی تاب آوری کالبدی شهر ساری

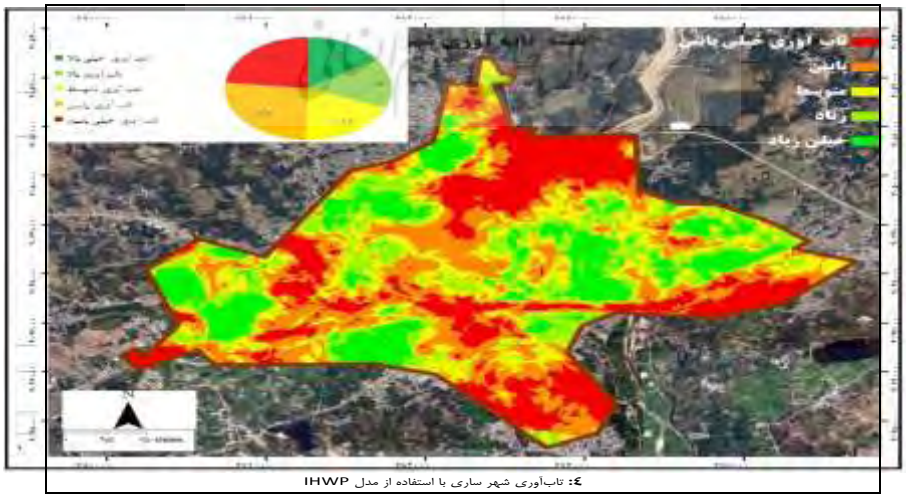


شکل ۳. مراحل مدل‌سازی تاب آوری کالبدی شهر ساری

بیشتر معابر شهر بخاطر عرض کم از تاب آوری کمتری در برابر مخاطرات برخوردارند و در صورت ریزش آوار به معابر کم عرض، امدادرسانی با مشکل مواجه می‌شود. شهر در شاخص دسترسی به فضاهای سبز و باز از وضعیت مناسبی برخوردار است و بخش هایی مانند حوالی راه آهن و خیابان آزادی و جام جم در مرکز و خیابان ولایت و نیمایوشیج در شرق و حوالی بلوار بهشتی و مدرس در شمال تاب‌آوری کمتری در شاخص دسترسی به فضاهای سبز و باز دارند. محدوده نزدیک به مرز شهر ساری از نظر دسترسی به مراکز درمانی از میزان تاب‌آوری کمی بویژه در کمربندی ولیعصر برخوردار هستند. قسمتی از شهر در حد فاصل خیابان شهید اندرخورا و معلم در شمال شرقی، قسمت هایی از خیابان ولایت و پیروزی در شرق و مکانی که پایانه غرب در غرب واقع شده از نظر شاخص دسترسی به اماکن چند منظوره از تاب‌آوری کمتری برخوردار هستند. همچنین حدفاصل خیابان فلسطین، خیابان ۲۰ متری و قربانعلی و امیر مازندرانی در غرب و حدفاصل معلم و ولی‌عصر و شهید اندرخورا در شرق و حدفاصل خیابان‌های صاحب‌الزمان و کشاورز در جنوب به لحاظ سیل‌خیزی از میزان تاب‌آوری کمتری برخوردار هستند. همچنین بجز بخش های اندکی از مرز شمال شرقی و شرق و ورودی شهر از سمت جاده قائمشهر-ساری از تاب‌آوری کمتری برخوردار هستند. رودخانه تجن در بخش شرقی شهر در امتداد خیابان‌های ولیعصر، امام رضا و نیمایوشیج واقع شده و در صورت طغیان این بخش‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند. مرزهای غربی و اندکی از مرز شمال شهر و شرق محل عبور خطوط انتقال فشار قوی برق می‌باشد. و ممکن در مواقع بحران خطرساز شوند و محدوده‌های مجاور آن بالتبع از تاب‌آوری کمتری برخوردار هستند.خطوط با دبی بالا و قطر لوله بیشتر بعنوان خطوط اصلی انتقال آب شهر در نظر گرفته شده است که در صورت وقوع بحران و ترکیدن این لوله‌ها، مناطق همجوار با آسیب مواجه شده و از میزان تاب‌آوری آن‌ها کاسته می‌شود. پراکندگی مسیل‌ها در شهر ساری بیشتر در غرب و شرق شهر می‌باشد و ممکن است در صورت وقوع بحران مناطق همجوار تحت تأثیر قرار گیرند و از میزان تاب‌آوری آن قسمت‌ها کاسته شود.خط راه آهن در امتداد بلوار عسگری محمدی و بلوار داراب می‌باشد که حریم آن بایستی رعایت شود.

در مرحله پایانی، نقشه نهایی (شکل ۴) با دسته‌بندی داده‌ها در ۵ طبقه متمایز ازنظر تاب‌آوری با تلفیق لایه‌ها بدست می‌آید. از کل شهر ساری ۲۳ درصد تاب‌آوری خیلی کم، ۲۷ درصد تاب‌آوری کم، ۱۹ درصد تاب‌آوری متوسط، ۱۶ تاب‌آوری زیاد و ۱۵ درصد تاب‌آوری خیلی بالایی را به خود اختصاص داده‌اند. و همانطور که مشاهده می شود شمال غرب و شمال شرق از آسیب بیشتری برخوردار است. و از غرب به شرق بر میزان تاب‌آوری افزوده می شود. در ادامه بخش‌هایی از شهر که تاب‌آوری پایینی در مواجهه با مخاطرات دارند ذکر می‌شود:

- در بخش شمال شرقی، حدفاصل خیابان‌های امام هادی(ع)، شهید اندرخورا، تقاطع ملاماجدالدین و شهید بهشتی
- در بخش شرقی، حدفاصل بلوار داراب و خیابان نیما یوشیج و ولایت
- در بخش مرکزی، حدفاصل خیابان‌های کشاورز، صاحب‌الزمان، سپاه، صادقیه و چمران
- در بخش غربی، حدفاصل خیابان‌های فلسطین، گل افشان، ۲۰ متری و امیرمازندرانی



٤: تاب‌آوری شهر ساری با استفاده از مدل IHWP

شکل ٤. تاب اوری شهر ساری با استفاده از مدل IHWP

نتیجه گیری

امروزه مناطق شهری اکثریت جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند و علاوه بر کارکرد به عنوان گره‌های مصرف منابع و همچنین هم در نظریه و هم در عمل سایت هایی برای نوآوری، آزمایشگاه‌هایی برای تاب‌آوری هستند و امنیت شهر ها و ضرورت حفظ آن یکی از مهم ترین مسائل در زندگی شهری می باشد. با توجه به آسیب‌پذیری شهر ساری که در مرحله قبل به تفصیل تشریح شد در ادامه پیشنهاداتی در جهت ارتقاء تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری شهر ساری ارائه می‌شود.

– بایستی طرح تعریض معابر برای معابر کم عرض شهر بخصوص در جنوب شهر ساری مدنظر قرار گیرد

– در حوالی راه آهن و خیابان آزادی و جام جم در مرکز و خیابان ولایت و نیمایوشیج در شرق و حوالی بلوار بهشتی و مدرس در شمال ساری بایستی فضاهای سبز و پارک ایجاد شود.

– مرکز درمانی در محدوده نزدیک به مرز شهر ساری بویژه در کمربندی ولیعصر احداث شود.

– در حد فاصل خیابان شهید اندرخورا و معلم در شمال شرقی، قسمت هایی از خیابان ولایت و پیروزی در شرق و مکانی که پایانه غرب در غرب شهر ساری مراکز چندمنظوره مانند مراکز مذهبی، تجاری، آموزشی و ورزشی بالای ۲۰۰۰ مترمربع درنظر گرفته شود.

– حدفاصل خیابان فلسطین، خیابان ۲۰ متری و قربانعلی و امیر مازندرانی در غرب و حدفاصل معلم و ولی‌عصر و شهید اندرخورا در شرق و حدفاصل خیابان‌های صاحب‌الزمان و کشاورز در جنوب شهر ساری بایستی پوشش گیاهی جهت مقابله با سیل خیزی این بخش‌ها ایجاد شود.

– بدلیل گستردگی بافت فرسوده شهر ساری بایستی مقاوم سازی و افزایش نفوذپذیری در بافت انجام شود.

– بخش شرقی شهر در امتداد خیابان‌های ولیعصر، امام رضا و نیمایوشیج ممکن است با طغیان رودخانه تجن مواجه شود بنابراین محدوده رودخانه در این بخش بایستی مهار شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری بوده که در دانشگاه مازندران از آن دفاع شده است.

منابع

اردلان، داریوش؛ داودپور، زهره و زیاری، کرامت الله. (۱۳۹۹) مقایسه دو نظریه حکمروایی شهری و تابآوری نهادی در نظام مدیریت شهری با روش تحلیل محتوا و ارائه مدل ارتقا یافته (نمونه موردی:شهر قزوین). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، *۱۵*(۱)، ۱۵۰-۱۳۳.

انگزبانی، جواد. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی آسیب پذیری و مدل سازی هوشمند مکان‌یابی بهینه مراکز امداد و نجات با تاکید بر زلزله (مطالعه موردی: شهر کرمانشاه). پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

پاشاپور، حجت الله و پوراکرمی، محمد. (۱۳۹۶). سنجش ابعاد کالبدی تابآوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی زلزله (مطالعه موردی منطقه ۱۲ شهر تهران). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، *۱۲*(۴)، ۱۰۰۲-۹۸۵.

پوراحمد، احمد؛ کلانتری جلیل‌آباد، حسین و موسوی، سید رفیع. (۱۳۹۵). نقش نهادهای محلی در حفظ بافت‌های میان‌سطح تاریخی و بازآفرینی بافت‌های شهری ناکارآمد با رویکرد توسعه پایدار. اولین همایش ملی بافت میانی شهرهای ایران، ۴۳۸-۴۵۰.

حبیبی، کیومرث؛ پوراحمد، احمد و مشکینی، ابوالفضل. (۱۳۸۷). تعیین عوامل ساختاری مؤثر بر آسیب پذیری بافت شهری زنجان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی. *مجله هنرهای زیبا*، ۲۳، ۲۷-۳۶.

حمیدی، پریسا. (۱۳۹۷). سنجش تاب آوری فیزیکی شهر ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران.

حیدری، محمد. (۱۳۹۷). ارزیابی پروژه نوسازی منطقه ۱۵ شهید خوب بخت تهران از منظر دفاع غیرعاملی. پایان نامه کارشناسی ارشد، برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

دوانی مطلق، اردوان. (۱۳۹۳). پهنه بندی سیلاب با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش فازی (مطالعه موردی منطقه ۲ درکه و

فرحزاد شهر تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران.

رحیمی، محمود؛ ایازی، امیر و روانشادنیا، مهدی. (۱۳۹۹). تحلیل عوامل موثر بر تابآوری در محالت ناکارامد شهری با تاکید برمعیارهای کالبدی (مطالعه موردی: محله فرحزاد تهران). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۵(۳)، ۱۰۰۹ – ۹۹۵.

روستا، مجتبی؛ ابراهیم زاده، عیسی و ایستگلدی، مصطفی. (۱۳۹۷). ارزیابی مطالعه موردی تاب آوری اجتماعی شهری زاهدان. *مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری*، ۹(۳۲)، ۱۴-۱.

سلمانی، محمد؛ امیراحمدی، ابوالقاسم و کاویان، فرزانه. (۱۳۹۳). کاربرد برنامه ریزی کاربری اراضی برای افزایش تاب آوری شهری در برابر زلزله با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر سبزوار). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۵(۱۷)، ۳۴-۱۷.

شکری فیروزجاه، پری. (۱۳۹۷). سنجش میزان تاب آوری شهرها در برابر مخاطرات طبیعی (مطالعه موردی: شهر بابل). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاههای انسانی*، ۱۳(۳)، ۶۷۸-۶۳۳.

شماعی، علی و میرزاده حجت (۱۳۹۸). تحلیل فضایی تاب آوری تبریز در برابر زلزله. *مجله مخاطرات زیست محیطی*، ۸(۲۰)، ۲۶۶-۲۴۵.

علی اکبری، اسماعیل و میرایی، نفیسه سادات. (۱۳۹۴) آسیب‌پذیری معابردر شهرهای لرزه‌خیز براساس مدل IHWP در ناحیه‌ی سه منطقه یک کلانشهر تبریز. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۲(۱)، ۱۶-۱.

فرج زاده اصل، منوچهر؛ احدنژاد، محسن و امینی، جمال. (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب پذیری مسکن شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی منطقه ۹ شهرداری تهران). *مطالعات و تحقیقات شهری و منطقه‌ای*، ۳(۹)، ۳۶-۲۹.

قندهاری، احمد. (۱۳۸۷). جریان‌ها و تنوع روش‌های مدیریت و بهره برداری، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب. تبریز، انجمن مهندسی و مهندسی منابع آب ایران، دانشگاه تبریز.

مختاری، داود و امامی کیا، وحید. (۱۳۹۲). پهنه‌بندی کاربری اراضی شهری شهرستان ارم تبریز بر اساس شاخص‌های خطر پایه ژئومورفولوژیکی. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۴(۱۲)، ۱۶۹-۱۴۹.

مشک ساز، پریسا؛ پیوسته‌گر، یعقوب و شمس‌الدینی، علی. (۱۳۹۸). ارزیابی تابآوری اجتماعی و اقتصادی منطقه ۳ شهرداری شیراز در برابر زلزله. *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۴(۴)، ۱۱۴۷-۱۱۳۳.

نظرپور، محسن؛ غلامی، محمدرضا؛ شمس کیانی، علیرضا و بابایی، علیرضا. (۱۳۹۶). مدیریت بحران شهری با تاکید بر برنامه ریزی بلایای زلزله (مطالعه موردی: شهر تهران). پنجمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری.

Baibarac C., & Petrescu, D. (2017). Open-source resilience: a connected commons-based proposition for urban transformation. *Procedia Engineering*, 198, 227 – 239.

Bozza, D., Asprone, & Fabbrocino, F. (2017). Urban Resilience: A Civil Engineering Perspective, *Sustainability Journal*, *9*(103), 1-16.

Etinay, N., & Egbu, Ch., (2018), Building Urban Resilience for Disaster Risk Management and Disaster Risk Reduction, *Procedia Engineering* 212, 575–582.

Galantini Z. D. Y., & Tezer, A. (2018). Resilient urban planning process in question: Istanbul case. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, *9*(1), 48-57

Gonçalves, C. (2013). Framwork and Indicators to Measure Urban Resilience: Assay in Caldas Da Rainha and Évora Urban Systems. *AESOP-AC S P Joint Congress* 15-19.

González, D. P., Monsalve, M., Moris, R., & Herrera, C. (2018). Risk and Resilience Monitor: Development of multiscale and multilevel indicators for disaster risk management for the communes and urban areas of Chile. *Applied Geography*, 94, 262-271.

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

Kwon, J., Weisel, C. P., & Morandi. (2016). Source proximity and meteorological effects on residential outdoor VOCs in urban areas: Results from the Houston and Los Angeles RIOPA studies. *Science of The Total Environment*, 573, 954-964.

Marchese, D., Reynolds E., Bates M. E., Morgan H., S. S. Clark, & Linkov, I. (2018). Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications. *Science of the Total Environment*, 613, 1275–1283.

Martin, S. (2015). A framework to understand the relationship between social factors that reduce resilience in cities: Application to the City of Boston. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 53-80.

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

Ongkowijoyo, C. S., & Doloi, H. (2018). Risk-based Resilience Assessment Model Focusing on Urban Infrastructure System Restoration. *Procedia Engineering*, 212, 1115–1122.

Ray, B., & Shaw, R. (2018). Changing built form and implications on urban resilience: loss of climate responsive and socially interactive spaces. *Procedia Engineering*, 212, 117-124.

Rose, A. (2007). Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions. *Environmental Hazards*, 7, 383–398.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

How to cite this article:
Hamidi, P., Lotfi, S., & Nikpour, A. (2023). Studying the physical Resilience in Different Zones of Sari city Using IHWP Model. *Journal of Studies of Human Settlements Planning, 17*(4), 991-1002.

ارجا به این مقاله:
حمیدی، پریسا؛ لطفی، صدیقه و نیک‌پور، عامر. (۱۴۰۱). بررسی وضعیت شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی در شهر ساری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی معکوس (IHWP)، *فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۷*(۴)، ۱۰۰۲-۹۹۱.