

# Urban Ecological Research

## ORIGINAL ARTICLE

### Resilience in Urban Housing Area, Case Study: City of Saqqez

Mirnajaf Mousavi<sup>1\*</sup>, Sharareh Saidpour<sup>2</sup>, Mohammad Rasouli<sup>3</sup>, Nahideh Abdi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>. Professor, Department of -  
Geography & Urban Planning,  
Urmia University, Urmia, Iran.

<sup>2</sup>. Ph.D. Student, Department of  
Geography & Urban Planning,  
Tabriz University, Tabriz, Iran.

<sup>3</sup>. Ph.D, Department of Geography  
& Urban Planning, Zanjan  
University, Zanjan, Iran.

<sup>4</sup>. Ph.D. Student, Department of  
Geography & Urban Planning,  
Tabriz University, Tabriz, Iran.

#### Correspondence

Mirnajaf Mousavi

Email: [m.mousavi@urmia.ac.ir](mailto:m.mousavi@urmia.ac.ir)

#### How to cite

Mousavi, M.N., Saidpour, Sh.,  
Rasouli, M., & Abdi, N. (2024).  
Resilience in Urban Housing Area,  
Case Study: City of Saqqez  
*Urban Ecological Research*, 14(4),  
159-176.

#### ABSTRACT

The main purpose of this paper is to study resilience in urban housing area of Saqqez city. The statistical population of the study includes residents of 22 neighborhoods of Saqqez that according to the results of the 2016 census, their number was 165.258 people. The research method is descriptive-analytical with emphasis on the practical aspects. That is a data collection tool through a library, field studies, urban land use map, use of statistics and censuses in 2016. First, the radius of performance of the outer physical criterion is determined by the network analysis in the GIS to perform the necessary analysis. Data on other criteria were collected using field surveys and statistical data and they were then weighted to prioritize the importance and needs of citizens in the AHP and finally we did the analysis in the Todim. The research results show that according to the resilience evaluation criteria in the housing area of the formal neighborhoods of 22 Saqqez city, neighborhoods 16, 17, 6, 19, 18 and 12, located in the southwest, part of the northeast and west of the city, have unbearable resilience. Improving the space and proper distribution of revenues is one of the most important proposals, along with greater cohesion and sense of belonging, monitoring of construction rules and regulations, access to the main thoroughfares network and creating financial incentives. The novelty of this study is in using network analysis software, builder and Todim to determine the radius of performance and ranking the resilience in urban housing area and in the neighborhoods of Saqqez city.

#### KEY WORDS

Resilience, Urban housing, City of Saqqez



نشریه علمی

## پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

مقاله پژوهشی»

# تحلیلی بر تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری، پژوهش موردی: شهر سقز

میرنجف موسوی<sup>۱\*</sup>، شراره سعیدپور<sup>۲</sup>، محمد رسولی<sup>۳</sup>، ناهیده عبدی<sup>۴</sup>

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری سقز است. جامعه آماری پژوهش شامل ساکنین محلات ۲۲گانه شهر سقز است که براساس نتایج سرشماری ۱۳۹۵ تعداد آن‌ها ۱۶۵/۲۵۸ نفر بوده است. روش انجام پژوهش، توصیفی-تحلیلی با تأکید بر جنبه کاربردی است که ابزار گردآوری داده‌ها از طریق کتابخانه‌ای، برداشت میدانی، نقشه کاربری اراضی شهری، استفاده از آمارنامه‌ها و سرشماری‌های سال ۱۳۹۵ است بدین منظور که برای انجام تحلیل‌های لازم ابتدا شعاع عملکردی معیار کالبدی بیرونی با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است و داده‌های مربوط به سایر معیارها با استفاده از برداشت میدانی و اطلاعات آماری جمع‌آوری و سپس برای وزن‌دهی اولویت‌ها براساس اهمیت و نیاز شهروندان، در ماتریس سلسله‌مراتبی AHP وزن‌دهی شدند و سپس برای انجام تحلیل‌های جدی در مدل تودیم مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به معیارهای ارزیابی تاب‌آوری در حوزه مسکن محلات رسمی ۲۲گانه شهر سقز، محلات ۱۶، ۱۷، ۶، ۱۹، ۱۸ و ۱۲ که در جنوب غربی، قسمتی از شمال شرقی و غربی شهر واقع شده‌اند از تاب‌آوری غیرقابل تحمل و نامناسبی برخوردارند. می‌توان بیان کرد که بهبود فضای و توزیع مناسب درآمد‌ها، انسجام و احساس تعلق بیش‌تر، نظارت بر ضوابط و مقررات ساخت‌وسازها، امکان دسترسی این محلات به شبکه معابر اصلی و ایجاد مشوق‌های مالی از مهم‌ترین پیشنهادها ارائه شده می‌باشد. نوآوری این مطالعه در به‌کارگیری نرم‌افزارهای تحلیل شبکه، بیلدر و تودیم برای تعیین شعاع عملکردی و رتبه‌بندی میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری در سطح محلات شهر سقز است.

### واژه‌های کلیدی

تاب‌آوری، مسکن شهری، شهر سقز.

۱. استاد، گروه جغرافیا، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.  
۲. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.  
۳. دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.  
۴. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

نویسنده مسئول: میرنجف موسوی

ایمانامه: [m.mousavi@urmia.ac.ir](mailto:m.mousavi@urmia.ac.ir)

استناد به این مقاله:

موسوی، میرنجف؛ عبدی، شراره؛ سعیدپور، محمد و رسولی، ناهیده (۱۴۰۲). تحلیلی بر تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری، پژوهش موردی: شهر سقز. فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۴(۴)، ۱۵۹-۱۷۶.

<https://grup.journals.pnu.ac.ir/>

## مقدمه

توانایی شهرها برای رشد و توسعه به‌عنوان مراکز انسانی، تولید و توسعه فرهنگی، صرف‌نظر از چالش‌های ناشی از عوامل خارجی، تغییرات آب و هوایی، انواع مختلف بلایا، رشد جمعیت و جهانی‌شدن، به‌طور حتم با تاب‌آوری شهرها سنجیده می‌شود (Borsekova et al, 2018: 3). در سال‌های اخیر، محبوبیت «تاب‌آوری» در مباحث علمی و سیاسی گسترش یافته است و توضیحات متعددی نیز برای این افزایش چشمگیر منتشر شده است. بیش‌تر از همه این است که نظریه تاب‌آوری، دید کلی را در مورد سیستم‌های اجتماعی-محیطی پیچیده و مدیریت پایدار آن فراهم می‌کند، افزایش تاب‌آوری در مواجهه با ناپایداری و خطرات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی و سیاسی، توجه دانشگاهیان و تصمیم‌گیران را در سراسر رشته‌ها، بخش‌ها و مقیاس‌ها جلب کرده است (Meerow et al, 2016: 38) و تبدیل به یک مفهوم اساسی در توسعه، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری معاصر شده است (Marques Nunes et al, 2019: 422).

موضوع تاب‌آوری از دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰، به‌طور روزافزون مورد توجه قرار گرفته و به علت تعریف غیرقطعی و انعطاف‌پذیر بودن ایده‌اش، توسعه داشته و یک طیف وسیعی از نظام‌ها را شامل مهندسی، اکولوژی، کالبدی، جغرافیایی، اقتصادی و مدیریتی و روانشناسی را امروزه بهبود بخشیده است. در واقع، مفهوم تاب‌آوری، مفهوم جدیدی است که بیش‌تر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها بکار برده می‌شود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۹). به عبارتی در شرایطی که ریسک و عدم قطعیت‌ها در حال رشد می‌باشند، تاب‌آوری به‌عنوان مفهوم مواجهه با اختلالات، غافلگیرها و تغییرات معرفی می‌شود (حیدری‌فر و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۰۸).

دو نوع استراتژی برای مواجهه با سوانح وجود دارد که عبارت‌اند از: استراتژی‌های پیش‌بینی و استراتژی‌های تاب‌آوری؛ اولی برای روبرو شدن با مشکلات و معضلات شناخته شده به کار می‌رود و دومی برای مقابله با مشکلات ناشناخته (بذرافکن و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۸۸). تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی و جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرها است (حیدری‌فر و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۰۸). اما برای ارزیابی یک فضای مسکونی، باید شرایطی را برای ارتقای کیفیت این فضا در نظر داشت. چنین فضایی باید بتواند شرایط لازم برای رشد فردی هر یک از افراد کوچک و بزرگ خانواده را فراهم آورد. یعنی هر یک از افراد

خانواده باید قادر باشند برحسب نیازهای روحی و روانی و علایق خود، فضای مناسب و حریم لازم برای انجام فعالیت‌ها و کسب آسایش روانی و جسمانی را بیابند (غفوریان و آقایی، ۱۳۹۵: ۴۲). با توجه به تغییرات ابعاد زندگی و معیشت و به‌تبع بروز مشکلات ناشناخته و تهدیدهای جدیدتر و بیش‌تر، توجه به مقوله تاب‌آوری در حوزه بافت‌های مسکونی خود می‌تواند راه‌حلی برای افزایش تاب‌آوری در این بافت‌ها و جلوگیری از گسیختگی تعاملات بین جامعه، مردم و فضای زیستی باشد.

در دهه‌های اخیر کمبود مسکن و کیفیت نامطلوب آن همواره به‌مثابه یکی از معضلات اجتماعی-اقتصادی در کشور مطرح بوده است و با توجه به اینکه یکی از معضلاتی که همواره و در طی زمان‌های متمادی زندگی جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، وقوع بلایا و سوانحی است که صدمات جبران‌ناپذیری به ابعاد مختلف زندگی انسان به‌ویژه حوزه‌های سکونتی وارد می‌کند، نیاز به پژوهش در مباحث تاب‌آوری در حوزه مسکن را بیش از پیش مطرح ساخته است.

شهر سقز نیز از جمله شهرهایی است که توجه به مقوله تاب‌آوری در حوزه بافت‌های مسکونی در آن ضرورت می‌یابد. مسائل و مشکلاتی از قبیل ریزدانی و نفوذناپذیری، کیفیت پایین مصالح ساختمانی و رعایت نکردن اصول ایمنی در مناطق مستعد ناپایداری به‌ویژه در بخش شمال غربی و جنوب شرقی شهر، احداث مسکن نامتناسب در سطح این محلات، شبکه ارتباطی ناکارآمد، تراکم بالا، آسیب‌پذیر بودن و ناپایداری محلات با تاب‌آوری پایین در برابر بلایای طبیعی، مشکلات اقتصادی و معیشتی و مسائل و ناهنجاری‌های اجتماعی از مهم‌ترین مشکلات محلات با تاب‌آوری پایین شهر سقز محسوب می‌شود و تهدیدی جدی نیز برای امنیت جانی ساکنان به شمار می‌رود؛ که تأمین مسکن مناسب و استاندارد و به دنبال آن محیط مسکونی تاب‌آور را ضروری ساخته است؛ بنابراین در پژوهش حاضر با توجه به عدم توجه کافی به بافت‌های مسکونی در مواجهه با حوادث و مخاطرات احتمالی و باهدف کلی ارزیابی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز، سعی شده است تا از طریق ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری مسکن شهری (سه معیار اصلی کالبدی، اقتصادی و اجتماعی به همراه غیرمعیارهایی جداگانه) و با استفاده از مدل‌های تحلیل سلسله‌مراتبی، تحلیل شبکه، مدل بیلدر و تودیم، محلات شهر سقز به لحاظ میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن رتبه‌بندی شوند.

بررسی‌ها نیز نشان داد که نه‌تنها تاکنون در زمینه تاب‌آوری مسکن شهر سقز مطالعات و اقدام عملی و مناسبی صورت نگرفته است بلکه تاب‌آوری مسکن نامناسب بخش زیادی از

در منابع و متون سوانح و مدیریت بحران، تاب‌آوری در ابعاد مختلفی مطرح می‌شود؛ مانند تاب‌آوری اقتصادی، سازمانی، اکولوژیکی، اجتماعی، ساختمانی، مهندسی، زیرساخت‌های حیاتی و سیستم‌های ارتباطی که جنبه‌های مشترک در همه آن‌ها «- توانایی ایستادگی، مقاومت و واکنش مثبت به فشار یا تغییر» است (اصلائی و امینی حسینی، ۱۳۹۷: ۱۲۴) که با توجه به چندبعدی بودن تاب‌آوری شهری، تاکنون شاخص‌های مدون و واحدی دربارهٔ سنجش کمی تاب‌آوری مشخص نشده است و به‌طور کلی ۴ بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی به‌عنوان ابعاد تاب‌آوری معرفی شده‌اند.

اولین مؤلفه تاب‌آوری، بعد اجتماعی است که از تفاوت ظرفیت اجتماعی، در بین جوامع به دست می‌آید. به‌عبارت دیگر ظرفیت گروه‌های اجتماعی در باز یافتن و برگشت‌پذیر بودن مقابل سوانح طبیعی را بیان می‌دارد (هادی، ۱۳۹۵: ۱۴).

دومین مؤلفه، بعد اقتصادی است. در اقتصاد، تاب‌آوری به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات است به‌طوری‌که آن‌ها را قادر به کاهش هزینه خسارات و زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات کند و همچنین برگشت به بازسازی تخریب‌ها را به لحاظ مالی ممکن سازد.

سومین مؤلفه، بعد نهادی است که شامل ویژگی‌هایی در ارتباط با کاهش خطر و همچنین برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب‌آوری به‌وسیله ظرفیت جوامع برای کاهش خطر و کاربست افراد محلی در تقلیل خطر (به‌منظور ایجاد پیوندهای درون جامعه‌ای سازمان‌یافته و بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی) در یک جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

چهارمین مؤلفه، بعد کالبدی- محیطی (زیرساختی) است که اساساً شامل ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازسازی بعد از سانحه (نظیر پناهگاه، واحدهای مسکونی خالی یا اجاره‌ای و تسهیلات سلامتی) می‌شود. سیستم فیزیکی باید زیر فشار خطرات بتواند همچنان نقش و عملکرد خود را ایفاء نماید. یک شهر بدون ساختار فیزیکی تاب‌آور، در برابر زلزله آسیب فراوانی خواهد دید (احمدزاده کرمانی و امین زاده گوهرریزی، ۱۳۹۸: ۳۶).

در پژوهش حاضر نیز ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی (کالبدی بیرونی، کالبدی درونی) به‌منظور بررسی میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری پرداخته شده است. مسکن تاب‌آور، برای کاربران دارای شیوه‌های زندگی مختلف مناسب است و در طول زمان توجه به نیازهای در حال تغییر و توانایی پاسخ دادن به آرزوها و خواسته‌های کاربران، از همان آغاز سکونت وجود دارد

محلات واقع در جنوب شرقی، شمال غربی و تا حدودی شمال شرقی شهر نیز این نیاز و ضرورت را دوچندان کرده است. بر این اساس در پژوهش حاضر سؤال اصلی این است که به‌منظور افزایش تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سفر چه عوامل و مؤلفه‌هایی را باید در نظر بگیریم؟

نوآوری این مطالعه در به‌کارگیری نرم‌افزارهای تحلیل شبکه، بیلدر و تودیم برای تعیین شعاع عملکردی و رتبه‌بندی میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری در سطح محلات شهر سفر است.

## مبانی نظری

تاب‌آوری ریشه در لغت لاتین 'Resilire' دارد و برای اولین بار در اوایل قرن هفدهم به معنای «توانایی برگشتن به‌جای اول» به کار برده شد (Marques Nunes et al, 2019: 423). می‌توان گفت که به لحاظ زمانی مفهوم تاب‌آوری از دهه ۱۹۷۰ با شروع کار هولینگ<sup>۱</sup> (۱۹۷۳) به‌طور روزافزون مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت (بهرامی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۷). هولینگ، تاب‌آوری را به‌عنوان درجه و مقیاسی از اینکه تا چه حد یک سیستم می‌تواند بدون تغییر به یک رژیم متفاوت آشفته شود، تعریف کرده است (اسدی عزیزآبادی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۱۳). با توجه به تعدد معنای تاب‌آوری در علوم مختلف توسط محققان، نوپا بودن این اصطلاح در امور شهری و همچنین با توجه به اینکه هر محیطی برای خود دارای ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و مدیریتی خاص خود است. تعریف این اصطلاح در مکان و زمان مورد مطالعه متفاوت خواهد بود، لذا ابعاد و معیارهای سنجش آن هم به دلایل گفته شده در محیط‌های مختلف یکسان نیست (شیخی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷۰).

در مطالعات شهری، تاب‌آوری عمدتاً اشاره به ظرفیت بهبود در برابر فجایع طبیعی مانند زلزله، سیل و جنگ دارد (بذرافکن و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۸۹). یک شهر تاب‌آوری شهری است که قادر به مواجهه با اثرات فجایع در حال و آینده باشد و بتواند شدت و گستره آن‌ها را محدود نماید (احمدی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۹). تاب‌آوری شهر به‌عنوان توانایی سیستم موجود برای مقابله و مقاومت در برابر بلایای بزرگ و بازگشت به حالت طبیعی شهر مطرح شده است و بسته به استفاده از روش‌های تاب‌آوری، از شهری به شهر دیگر و از یک محدوده به محدوده دیگر متفاوت است. چرا که آسیب‌پذیری و قرار گرفتن در معرض چنین حوادثی نیز از شهری به شهر دیگر متفاوت است (Ur-Rahman et al, 2016: 2).

پرداختند و نتایج پژوهش نشان داد که تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی نسبتاً نامناسب، متوسط و تاب‌آوری نسبتاً مناسب، به ترتیب ۱۷۴، ۲۵۹ و ۴۳۴ هکتار از محدوده مورد مطالعه را به خود اختصاص داده‌اند.

شکری فیروز جاه و ادبی فیروزجایی (۱۳۹۹)، در پژوهشی به بررسی و تحلیل میزان تاب‌آوری بافت‌های مختلف شهر بابلس به تفکیک محلات و با توجه به شاخص‌های کالبدی (پراساس کاربری اراضی داخل بافت) پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان داد که تاب‌آوری کالبدی با تأکید بر کاربری اراضی در مواقع حوادث غیرمترقبه، می‌تواند موجب تسهیل در خدمات‌رسانی و کاهش خسارت‌های احتمالی شود. در حالی که ۶۰ درصد محلات شهر بابلس از این نظر تاب‌آور نبوده‌اند.

افتخار<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، تاب‌آوری زاغه‌های شهری را در داکا و بنگلادش مورد بررسی قرار داد. او پژوهش خود را به منظور شناسایی چالش‌ها و فرصت‌هایی برای ایجاد قابلیت تاب‌آوری در محله‌های فقیرنشین و سپس ادامه‌دار شدن فعالیت‌های بعدی مرتبط با آن آغاز کرد که پروژه وی با چالش‌های متعددی از نظر انتظارات محلی، ایجاد شرایط کاری و همچنین مشارکت اجتماعی، غیرقابل پیش‌بینی بودن شرایط سیاسی مواجه شد.

دسون<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، در پژوهشی به بررسی روش‌های جامعه‌محور برای پیاده‌سازی اهداف تاب‌آوری جهانی در آفریقا پرداخته است. استدلال وی مبنی بر این بود که یک استراتژی کم بهره‌وری و استفاده کم از منابع برای کاهش چالش‌های شهری و ایجاد تاب‌آوری شهری باید محور جوامعی قرار بگیرد که زاغه‌های بالایی دارند و نشان داد شهرهای آفریقایی که به دنبال توسعه تاب‌آوری هستند می‌توانند توانایی اجرایی خود را از طریق همکاری با جوامع سازمان یافته افزایش دهند.

یان<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، توسعه‌های منطبق بر ساخت و سنجش تاب‌آوری شهری در پکن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تاب‌آوری شهری در سطح نواحی با توجه به سنجش شاخص‌ها برای هر ناحیه، متفاوت است و در نتیجه بهتر است توسعه شهر کلان پکن منطبق با استراتژی برنامه‌ریزی پیشگیرانه ریسک در زمینه تغییرات آب و هوایی و تغییرات سرعت شهرنشینی باشد.

رابیرو و گونکالویس<sup>۵</sup> (۲۰۱۹)، یک چارچوب مفهومی را برای تاب‌آوری شهری بیان کردند. هدف از پژوهش

(زندیه و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۹) تیل و اشنايدر<sup>۱</sup> مسکن تاب‌آور را مسکنی می‌دانند که برای کاربر پایداری اجتماعی اقتصادی را از طریق افزایش طول عمر ساختمان فراهم کند. در دیدگاه آنان در مسکن تاب‌آور بر تأمین پایداری تأکید می‌شود. رابنک، شپرد و تاون، تاب‌آوری در مسکن را فراهم آوردن فضایی تعریف می‌کنند که نیازها و انتظارات هر یک از کاربران را برآورده کند (رسولی ثانی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۹) بنابراین می‌توان گفت تاب‌آوری در مسکن قابلیت است که باعث می‌شود، مسکن بتواند خود را با شرایط متغیر ساکنین‌اش همسو کند و پاسخگوی طیف وسیعی از نیازهای فعلی و آتی آن‌ها باشد و به این ترتیب رضایت ساکنین را در کوتاه‌مدت و بلندمدت فراهم آورد (سعیدنیا، ۱۳۹۴: ۲۲).

### پیشینه پژوهش

حیدرزاده و همکاران (۱۳۹۵)، پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری منطقه ۱۲ شهرداری تهران را در برابر زلزله و با استفاده از منطق فازی و FAHP مورد بررسی قرار دادند در این پژوهش نتایج نشان داد که مدل فازی نه‌تنها برای تعیین تاب‌آوری منطقه ۱۲ شهرداری تهران کاربرد دارد، بلکه با استفاده از این مدل می‌توان میزان تاب‌آوری شهر را در برابر زلزله محاسبه کرد.

شکری فیروزجاه (۱۳۹۶)، به تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی پرداخته است و نشان داد که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در مناطق ۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی (با میانگین ۳/۵۴) و سپس اجتماعی (با میانگین ۳/۱۴) وضعیت مناسب‌تری داشته‌اند. ولی به‌طور کلی حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم تاب‌آوری و تاب‌آوری پایین بوده‌اند.

بذرافکن و همکاران (۱۳۹۷)، به ارزیابی ابعاد تاب‌آوری در محلات منطقه ۹ شهر تهران با استفاده از تکنیک تاپسیس پرداختند که نتایج نشان داد محله دکتر هوشیار و استاد معین دارای وضعیت مناسب‌تری و محله فتح و شمشیری بدترین وضعیت را به لحاظ تاب‌آوری در مقابل سوانح دارند و در جهت افزایش تاب‌آوری در شهر تهران و منطقه ۹، سرمایه‌گذاری‌های آتی فراتر از سرمایه‌گذاری‌های مادی و راه‌حل‌های فنی، نیازمند توسعه سرمایه‌های انسانی، اجتماعی، ظرفیت نهادی و همکاری بین‌سازمانی بوده است.

پورمحمدی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهشی به تبیین ابعاد اجتماعی - اقتصادی تاب‌آوری منطقه ۴ شهر تبریز در برابر زلزله

2. Iftekhar

3. Dobson

4. Yan

5. Ribeiro &amp; Goncalves

1. Til and Schneider

### روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر به روش توصیفی - تحلیلی انجام شد و اطلاعات موردنیاز از طریق کتابخانه‌ای، برداشت میدانی، نقشه کاربری اراضی شهری، استفاده از آمارنامه‌ها و سرشماری‌های سال ۱۳۹۵ اخذ گردیده است. در این پژوهش سطح تحلیل و ارزیابی «محل» است و معیارهای ارزیابی عبارت‌اند از ۴ معیار اصلی و ۲۴ زیر معیار که در جدول ۱، نشان داده شده است که برای انجام تحلیل‌های لازم ابتدا شعاع عملکردی معیار کالبدی بیرونی با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است و پس از آن به منظور مدل‌سازی شعاع عملکردی عوامل کالبدی بیرونی ترسیم شده با مدل تحلیل شبکه در سطح محلات، از مدل بیلدر استفاده شده است و داده‌های مربوط به سایر معیارها با استفاده از برداشت میدانی و اطلاعات آماری سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری و سپس برای وزن‌دهی اولویت‌ها براساس اهمیت و نیاز شهروندان، در ماتریس AHP وزن‌دهی شدند و سپس برای انجام تحلیل‌های جدی در مدل تودیم مورد استفاده قرار گرفتند که جهت بررسی تاب‌آوری در حوزه مسکن در سطح محلات رسمی ۲۲ گانه شهر سقز، یک ماتریس  $4 \times 24$  تولید شد که بعد از به دست آوردن حداقل و حد بیش‌تری هر معیار به رتبه‌بندی محلات با توجه به مقادیر ۰ و ۱ اقدام شده است. در مدل تودیم مقادیر نهایی بین ۰ و ۱ می‌باشد، بدین معنی که هرچه مقادیر به ۱ نزدیک‌تر باشند از شرایط مطلوبی برای تصمیم‌گیری برخوردارند و هرچه این مقادیر به سمت صفر گرایش پیدا کنند، از شرایط ایده‌آل دورتر می‌شوند و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها براساس روند کاهش  $\epsilon$  و به صورت معکوس می‌باشد بدین معنی که رتبه بیش‌تر امتیاز کم‌تر و شرایط نامطلوب‌تری دارد.

آن‌ها ایجاد یک رویکرد سیستماتیک و یک دیدگاه روشن درباره تاب‌آوری شهری برای ساخت و تقویت شهرها در برابر آشوب‌های جدید شهری بوده است. در نهایت به این نتیجه دست یافتند که برای ارزیابی تاب‌آوری شهری با کمبود ابزار و روش مواجه بوده‌اند که یک چالش عمده و همچنین می‌تواند یک فرصت برای توسعه مطالعات آینده در زمینه تاب‌آوری شهری باشد.

سامویلسون و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی تاب‌آوری شهری را به صورت بصری با تجزیه و تحلیل فضایی از مناظر، به صورت آزمایشی مورد بررسی قرار دادند آن‌ها یکی از مسائل حل نشده در ایجاد شهرهای تاب‌آور را چگونگی ایجاد فواید پایداری از مترام ساز، بدون اینکه مغایر با سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی که موجب به خطر انداختن سلامت شهروندان باشد می‌دانند. یافته‌های این تحقیق با نتایج تحقیقات متعددی پیرامون موضوع مورد مطالعه که طی سال‌های اخیر در ایران صورت گرفته است همخوانی دارد مانند شکری فیروزجاه (۱۳۹۶) مناطق ۱۲ گانه شهر بابل را با بهره‌گیری از یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ویکور بر اساس میزان تاب‌آوری از ۴ بعد زیرساختی-کالبدی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی مورد رتبه‌بندی قرار داد و بذرافکن و همکاران (۱۳۹۷) به منظور بررسی ابعاد تاب‌آوری در محلات هشت‌گانه منطقه ۹ تهران از مدل تاپسیس استفاده کردند و با مرور پژوهش‌های صورت گرفته می‌توان دریافت که تاکنون پژوهشی در زمینه تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری با استفاده از مدل‌های تحلیل سلسله‌مراتبی، تحلیل شبکه، بیلدر و تودیم انجام نشده است؛ بنابراین می‌توان گفت یکی از نقاط قوت این پژوهش به کارگیری نرم‌افزارهای تحلیل شبکه، بیلدر و تودیم برای تعیین شعاع عملکردی و رتبه‌بندی میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری در سطح محلات شهر سقز می‌باشد.

### جدول ۱. شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

ابعاد	متغیر
اقتصادی	$(X_1)$ نرخ فعالیت - $(X_2)$ ملکی عرصه و اعیان - $(X_3)$ نرخ بیکاری زنان - $(X_4)$ نرخ بیکاری مردان - $(X_5)$ رهن و استیجاری
اجتماعی	$(X_6)$ تراکم نفر در واحد مسکونی - $(X_7)$ تعداد خانوار ساکن در چادر، کپر، آلونک، زاغه یا موارد مشابه - $(X_8)$ تعداد خانوار ساکن در واحدهای غیر آپارتمانی - $(X_9)$ باسواد مردان - $(X_{10})$ باسواد زنان - $(X_{11})$ تعداد خانوار ساکن در واحدهای آپارتمانی - $(X_{12})$ میزان امنیت ساکنین
کالبدی	$(X_{13})$ نوع مصالح - $(X_{14})$ نوع اسکلت - $(X_{15})$ چادر، کپر، آلونک، زاغه و ... - $(X_{16})$ واحدهای مسکونی آپارتمانی - $(X_{17})$ واحدهای مسکونی معمولی - $(X_{18})$ دانه‌بندی قطعات
کالبدی	$(X_{19})$ دسترسی به مسیرهای شریانی درجه ۲ اصلی و فرعی - $(X_{20})$ فاصله از جایگاه‌های سوخت - $(X_{21})$ دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی - $(X_{22})$ دسترسی به مراکز درمانی - بهداشتی و بیمارستان - $(X_{23})$ دسترسی به پارک - $(X_{24})$ دسترسی به مراکز آموزشی
بیرونی	

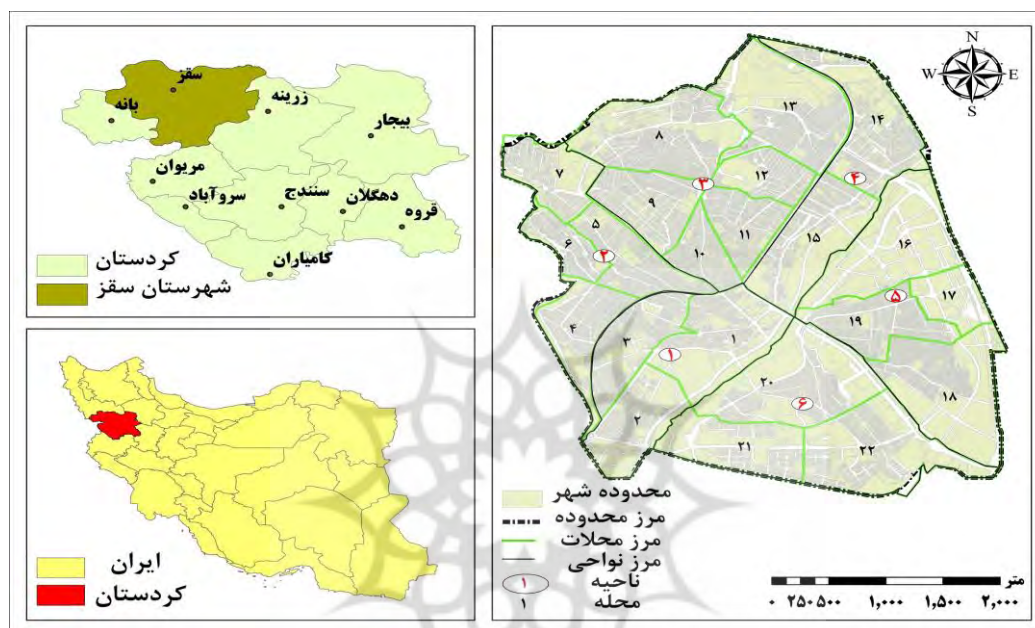
### محدوده مورد مطالعه

جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی بوده و در ارتفاعی نزدیک به ۱۴۸۷ متر از سطح دریا قرار

شهر سقز به‌عنوان دومین شهر بزرگ استان کردستان، با دارا بودن فاصله ۱۸۰ کیلومتری از مرکز استان، دارای موقعیت

وجود تراکم بالای جمعیت به‌ویژه در بخش‌های جنوب شرقی و شمال غرب شهر و همچنین کیفیت نامطلوب مسکن در این بخش‌ها و بی‌توجهی به این بافت‌های مسکونی با تاب‌آوری پایین، موجب شده است تا شهر به‌صورت ناهمگون توسعه پیدا کند و این امر لزوم توجه به محلات با تاب‌آوری مسکن نامناسب را ضروری ساخته است.

گرفته است. شهر سقز طبق سرشماری ۱۳۹۵ دارای جمعیتی نزدیک به ۱۶۵/۲۵۸ نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). این شهر با مساحتی معادل ۱۵/۹۸۲/۴۶۳ مترمربع، مساحتی معادل با ۱۲/۴۹ درصد کل استان را به خود اختصاص داده است (حیدری، ۱۳۹۱: ۷۱). می‌توان گفت که شهر سقز امروزه از ساختار کالبدی و عملکردی متناسب با نیازش برخوردار نیست و به جهت رشد سریع و بی‌برنامه، پراکندگی تراکم جمعیت در سطح محلات و



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر سقز

پژوهش حاضر (نرخ فعالیت، ملکی عرصه و اعیان، نرخ بیکاری زنان، نرخ بیکاری مردان، رهن و استیجاری) که بر اساس اطلاعات آماری سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری شده است؛ ابتدا ماتریس داده‌های خام شاخص اقتصادی بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد محلات ۲۲گانه شهر سقز به دست آمد که پس از تعیین زیرمعیارهای مؤثر و به دست آوردن درصد هریک از زیرمعیارها، این معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی وزن‌دهی شده که در جدول ۲ نشان داده شده است. نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی ۰/۰۳ یعنی کم‌تر از ۰/۱ درصد است، لذا سازگاری این مقایسه‌های قابل قبول می‌باشد و معیار نرخ فعالیت دارای بیش‌ترین میزان وزن‌دهی بوده است.

## یافته‌ها

### رتبه‌بندی شاخص اقتصادی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز

شاخص اقتصادی یکی از بااهمیت‌ترین عواملی است که جایگاه ویژه‌ای در تاب‌آوری مسکن شهر سقز دارد به‌طوری‌که در سال‌های اخیر با تغییر قیمت مسکن و کاهش فعالیت اقتصادی، زوال اقتصادی و ناکارآمدی کارکردی نیز در سطح محلات افزایش یافته است. از طرف دیگر قیمت کم‌تر مسکن در محلات واقع در بخش‌های جنوب شرقی و شمال غربی شهر نسبت به سایر بخش‌های شهر موجب هجوم مهاجران و افراد کم‌درآمد به این محلات شده است که در نتیجه آن‌هم فضاهای بی‌دفاع شهری شکل گرفته است. در شاخص اقتصادی مطرح در

جدول ۲. وزن‌دهی زیرمعیارهای شاخص اقتصادی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

زیرمعیار	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
وزن	۰/۳۱۰	۰/۲۸۰	۰/۱۵۰	۰/۱۳۰	۰/۱۳۰

افزایش نسبت مالکین به تعداد مستاجرین به‌عنوان محلات قابل قبول، در این رتبه‌بندی و محلات ۱۷، ۱۶، ۱۹ و ۱۲ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند که ارزیابی قیمت مسکن به‌ویژه در محلات ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۱۶ از عوامل مؤثر بر مهاجرت اقشار کم‌درآمد، به این محلات می‌باشد که منجر به ایجاد بی‌ رغبتی بیش‌تری در سرمایه‌گذاران ساختمانی برای ورود به این محدوده از شهر شده است.

حاصل جمع ماتریس، حداقل، حد بیش‌تری زیرمعیارهای اقتصادی تاب‌آوری در حوزه مسکن را در سطح محلات ۲۲ گانه شهر سقز مشخص می‌کنیم که در جدول ۳، امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص اقتصادی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز در مدل تودیم برآورد شده است. نتایج جدول نشان می‌دهد که از بین محلات رسمی ۲۲ گانه شهر سقز محلات ۱-، ۲۱، ۲۲، ۲، ۲۱ و ۱ با نرخ بیکاری پایین‌تر نسبت به سایر محلات و محلات ۲، ۲۱، ۲۲ و ۱۴ با

### جدول ۳. امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص اقتصادی تاب‌آوری

در حوزه مسکن شهری سقز براساس مدل تودیم

امتیاز	رتبه	محله
۰	۱	۱۷
۰/۰۸۰۱۷	۲	۱۶
۰/۰۷۶۹۱	۳	۶
۰/۴۷۰۲۶	۴	۱۹
۰/۴۷۱۲۵	۵	۱۲
۰/۵۰۴۸۰	۶	۹
۰/۵۴۱۹۲	۷	۱۸
۰/۵۵۱۶۳	۸	۷
۰/۵۶۵۴۸	۹	۸
۰/۶۰۵۴۹	۱۰	۵
۰/۶۰۵۵۴	۱۱	۱۱
۰/۶۳۹۳۹	۱۲	۳
۰/۶۴۳۷۲	۱۳	۱۰
۰/۷۰۴۵۷	۱۴	۴
۰/۷۱۸۵۰	۱۵	۲۱
۰/۷۷۷۳۵	۱۶	۱۳
۰/۷۷۷۵۷	۱۷	۲۰
۰/۸۰۶۸۲	۱۸	۱۴
۰/۸۵۶۵۷	۱۹	۲
۰/۹۱۱۵۰	۲۰	۲۲
۰/۹۳۶۱۷	۲۱	۲۱
۱	۲۲	۱

یعنی کم‌تر از ۰/۱ درصد است، لذا سازگاری این مقایسه‌های قابل قبول می‌باشد و معیار تراکم نفر در واحد مسکونی دارای بیش‌ترین میزان وزن‌دهی و میزان امنیت ساکنین دارای کم‌ترین میزان وزن‌دهی بوده است.

### رتبه‌بندی شاخص اجتماعی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز

بعد از به دست آمدن ماتریس داده‌های خام شاخص تاب‌آوری مسکن در سطح محلات ۲۲ گانه شهر سقز، با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی معیارها وزن‌دهی شده که در جدول ۴، نشان داده شده است، نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی ۰/۰۵

### جدول ۴. وزن‌دهی زیرمعیارهای شاخص اجتماعی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

زیرمعیار	X <sub>۶</sub>	X <sub>۷</sub>	X <sub>۸</sub>	X <sub>۹</sub>	X <sub>۱۰</sub>	X <sub>۱۱</sub>	X <sub>۱۲</sub>
وزن	۰/۲۷۴	۰/۲۱۳	۰/۱۷۶	۰/۱۳۱	۰/۰۹۲	۰/۰۷۸	۰/۰۶۰

عنوان محلات قابل قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل و نامناسب به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند. این محلات با افزایش

در نهایت امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص اجتماعی در مدل تودیم برآورد شده است. نتایج جدول ۵، نشان می‌دهد که از بین محلات رسمی ۲۲ گانه شهر سقز محلات ۲۲، ۸ و ۹ به-



تراکم نفر در واحد مسکونی و کاهش امنیت موجبات ایجاد شهر را دچار مشکل می‌کنند. ترکیبی غیرمتعارف نسبت به سایر محلات شده‌اند و هویت

### جدول ۵. امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص اجتماعی

تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری سقز براساس مدل تودیم

امتیاز	رتبه	محل
۰	۱	۱۶
۰/۱۹۱۰۲	۲	۱۷
۰/۱۹۴۴۹	۳	۶
۰/۴۳۷۴۵	۴	۱۸
۰/۴۵۳۸۰	۵	۱۹
۰/۵۲۹۵۶	۶	۱۲
۰/۵۲۹۹۹	۷	۱
۰/۵۶۸۹۶	۸	۴
۰/۶۰۱۷۱	۹	۱۰
۰/۶۰۳۴۷	۱۰	۷
۰/۶۶۴۲۶	۱۱	۱۱
۰/۶۸۰۰۲	۱۲	۱۵
۰/۶۸۶۶۵	۱۳	۲
۰/۶۹۰۶۱	۱۴	۳
۰/۶۹۶۸۹	۱۵	۲۰
۰/۷۰۱۷۳	۱۶	۵
۰/۷۱۷۶۱	۱۷	۱۳
۰/۷۳۸۹۳	۱۸	۲۱
۰/۷۹۷۳۰	۱۹	۱۴
۰/۹۶۱۵۴	۲۰	۹
۰/۹۷۳۴۵	۲۱	۸
۱	۲۲	۲۲

آپارتمانی، واحدهای مسکونی معمولی و دانه‌بندی قطعات) انتخاب شده‌اند، در مرحله بعدی پس از به دست آوردن درصد هریک از زیرمعیارها، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دهی شده که در جدول ۶ نشان داده شده است.

نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی ۰/۰۴ یعنی کمتر از ۰/۱ درصد است، لذا سازگاری این مقایسه‌های قابل قبول می‌باشد و معیار نوع مصالح دارای بیش‌ترین میزان وزن‌دهی و دانه‌بندی یا ریزدانگی قطعات دارای کم‌ترین میزان وزن‌دهی بوده است.

رتبه‌بندی شاخص کالبدی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز

رتبه‌بندی شاخص کالبدی درونی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

شاخص کالبدی بستری حیاطی برای تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری است. لذا تناسب این شاخص با مخاطرات، نقش مهمی در حفظ تاب‌آوری مسکن در سطح محلات دارد. شاخص کالبدی را می‌توان به دو شاخص کالبدی درونی و بیرونی دسته‌بندی کرد. در شاخص درونی مطرح در پژوهش حاضر عامل‌های (نوع مصالح، نوع اسکلت، واحدهای مسکونی

### جدول ۶. وزن‌دهی زیرمعیارهای شاخص کالبدی درونی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

زیرمعیار	X <sub>۱۳</sub>	X <sub>۱۴</sub>	X <sub>۱۵</sub>	X <sub>۱۶</sub>	X <sub>۱۷</sub>	X <sub>۱۸</sub>
وزن	۰/۳۶۰	۰/۲۱۰	۰/۱۴۰	۰/۱۲۰	۰/۰۹۰	۰/۰۸۰

در جدول ۷، امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص کالبدی درونی بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد محلات ۲۲گانه شهر سقز در مدل تودیم برآورد شده است. از بین محلات رسمی ۲۲گانه شهر سقز محلات ۲۲، ۲۱، ۲، ۳ و ۱۵ به‌عنوان محلات

قابل قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۳، ۶، ۱۹ و ۱۸ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند. از نظر نوع مصالح و اسکلت به کار رفته می‌توان گفت که در محلات ۱۶، ۶، ۱۹ و ۱۸ بیش‌تر بناها از

کیفیت پایینی برخوردار بوده و اغلب واحدهای ساختمانی در این محلات فاقد سیستم سازه‌ای و محاسبات فنی برای مقاومت در برابر سوانح طبیعی است و به لحاظ زیبایی بصری نیز دچار ناهنجاری‌های متعددی می‌باشند.

**جدول ۷.** امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص کالبدی درونی تاب‌آوری در

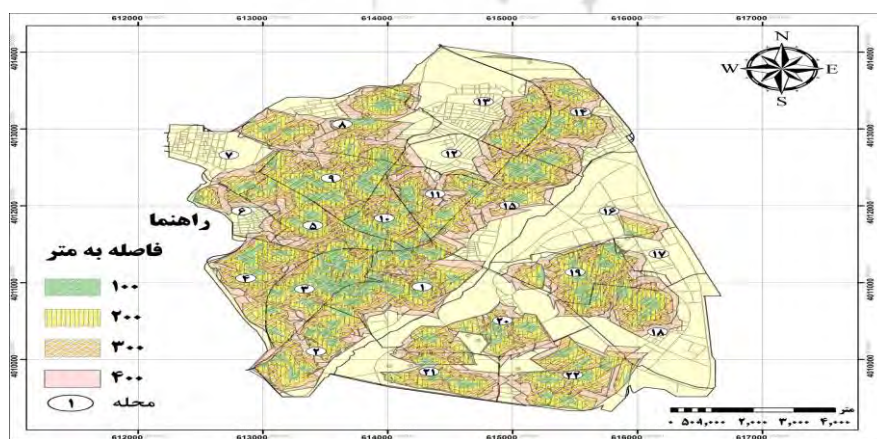
حوزه مسکن شهری سقز براساس مدل تودیم

محل	رتبه	امتیاز
۱۶	۱	۰
۱۳	۲	-/۱۱۰۰۱
۶	۳	-/۱۴۱۸۵
۱۹	۴	-/۲۶۹۰۴
۱۸	۵	-/۲۹۸۵۹
۴	۶	-/۳۷۳۱۱
۱۲	۷	-/۴۰۰۳۳
۲۰	۸	-/۴۳۹۵۱
۱۱	۹	-/۴۴۶۷۰
۸	۱۰	-/۴۵۴۷۷
۹	۱۱	-/۵۳۱۶۴
۱۰	۱۲	-/۵۵۳۶۷
۵	۱۳	-/۶۱۳۳۵
۱۷	۱۴	-/۶۵۷۸۳
۷	۱۵	-/۶۹۵۶۸
۱	۱۶	-/۶۹۶۲۳
۱۴	۱۷	-/۷۰۴۸۳
۱۵	۱۸	-/۸۰۲۹۵
۳	۱۹	-/۹۰۱۴۰
۲	۲۰	-/۹۶۴۸۳
۲۱	۲۱	-/۹۹۲۸۴
۲۲	۲۲	۱

دسترسی به پارک، دسترسی به مراکز آموزشی) از روش تحلیل شبکه برای یافتن میزان دسترسی به هر یک از کاربری‌های مربوطه استفاده شده است. شعاع عملکردی مراکز موجود با استفاده از مدل تحلیل شبکه در محیط Arc GIS انجام شده است (شکل ۲-۷).

**رتبه‌بندی شاخص کالبدی بیرونی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری**

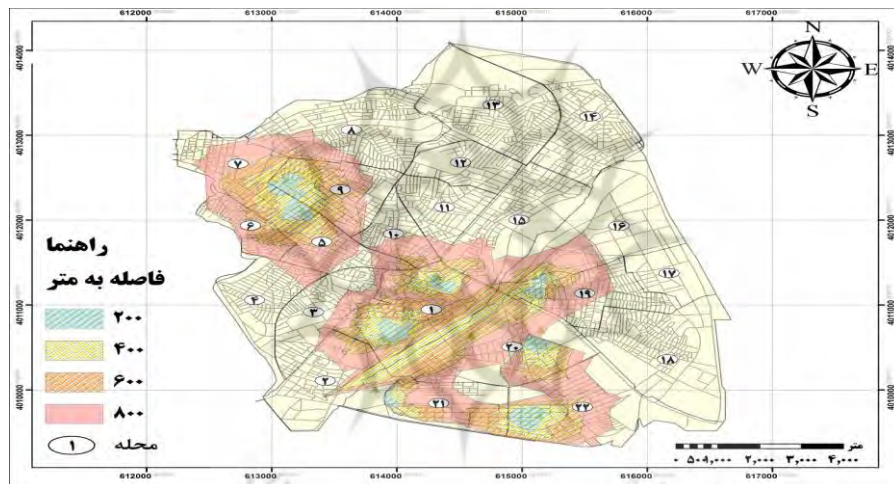
در رتبه‌بندی شاخص کالبدی بیرونی تاب‌آوری در حوزه مسکن، به‌منظور به دست آوردن داده‌های مربوط به شاخص کالبدی بیرونی (دسترسی به مسیرهای شریانی درجه ۲ اصلی و فرعی، فاصله از جایگاه‌های سوخت، دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی، دسترسی به مراکز درمانی - بهداشتی و بیمارستان،



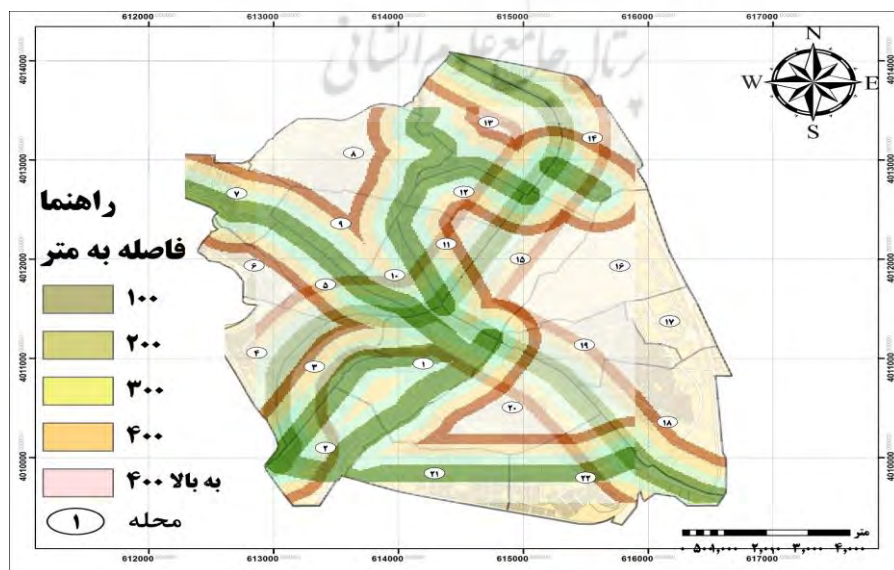
شکل ۲. نقشه شعاع عملکردی مراکز آموزشی



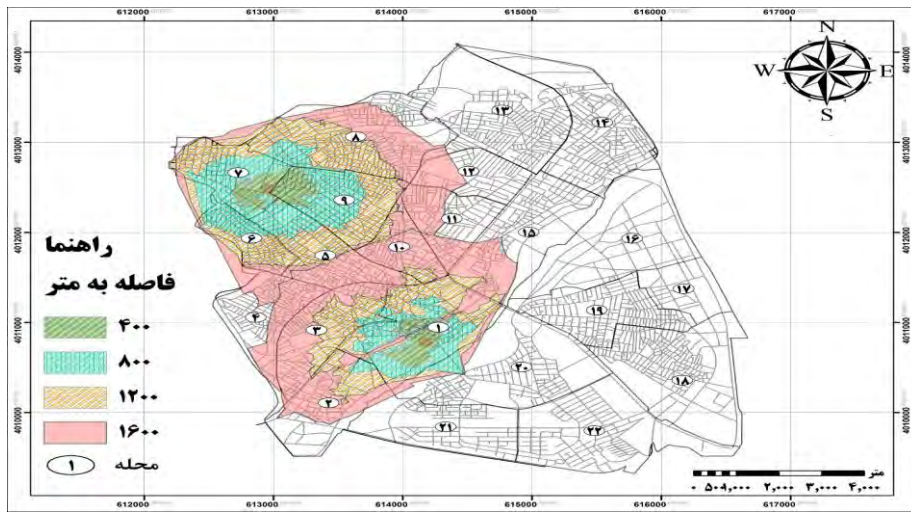
شکل ۳. نقشه شعاع عملکردی جایگاه‌های سوخت



شکل ۴. نقشه شعاع عملکردی پارک



شکل ۵. نقشه شعاع عملکردی معابر اصلی



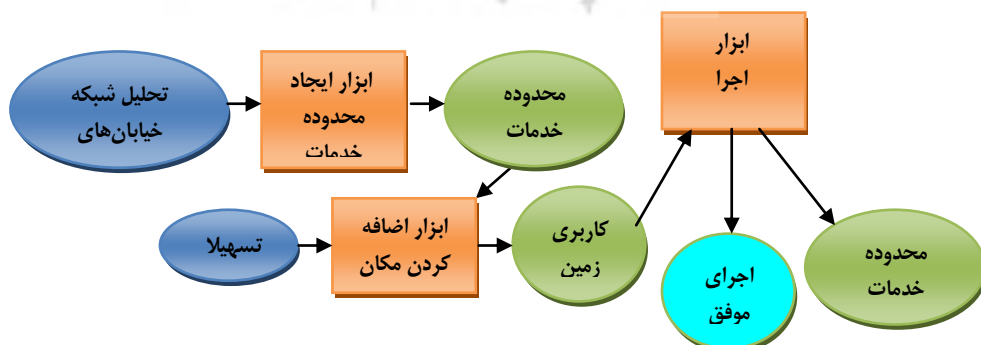
شکل ۶. نقشه شعاع عملکردی ایستگاه‌های آتش‌نشانی



شکل ۷. نقشه شعاع عملکردی مراکز درمانی و بیمارستان

محلات، از مدل بیلدر استفاده شده است (شکل ۸).

و پس از آن به منظور مدل‌سازی شعاع عملکردی عوامل کالبدی بیرونی ترسیم شده با مدل تحلیل شبکه در سطح



شکل ۸. فلوچارت شماتیک شعاع عملکردی عوامل کالبدی بیرونی در سطح محلات شهر سقر با استفاده از مدل بیلدر

که در جدول ۸، نشان داده شده است. نرخ سازگاری مقایسه‌های زوجی ۰/۰۵ یعنی کمتر از ۰/۱ درصد است، لذا سازگاری این مقایسه‌های قابل قبول می‌باشد و معیار دسترسی

پس از تعیین زیرمعیارهای مؤثر در بخش کالبدی بیرونی تاب‌آوری در حوزه مسکن و به دست آوردن درصد هر از زیرمعیارها این معیارها با استفاده از روش AHP وزن‌دهی شده

به مسیرهای شریانی درجه ۲ اصلی و فرعی دارای بیش‌ترین میزان وزن‌دهی و دسترسی به مراکز آموزشی دارای کم‌ترین میزان وزن‌دهی بوده است.

**جدول ۸.** وزن‌دهی زیرمعیارهای کالبدی بیرونی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

زیرمعیار	X <sub>۱۹</sub>	X <sub>۲۰</sub>	X <sub>۲۱</sub>	X <sub>۲۲</sub>	X <sub>۲۳</sub>	X <sub>۲۴</sub>
وزن	۰/۳۰۰	۰/۲۲۰	۰/۱۶۰	۰/۱۳۰	۰/۱۰۰	۰/۰۹۰

به‌عنوان محلات غیرقابل‌تحمل به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند. این بافت‌ها از کمبود و ناکافی بودن دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی، معابر اصلی و پارک‌ها و فضای باز رنج می‌برند و اغلب معابر آن عرض کم‌تر از ۶ متر دارند که امنیت این محلات را به‌شدت با آسیب مواجه کرده است.

در نهایت امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص کالبدی بیرونی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز در مدل تودیم برآورد شده است. نتایج جدول ۹، نشان می‌دهد که از بین محلات رسمی ۲۲گانه شهر سقز محلات ۱، ۵، ۳، ۱۰، ۹ به‌عنوان محلات قابل‌قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۴

**جدول ۹.** امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی کالبدی بیرونی تاب‌آوری در

حوزه مسکن شهری سقز براساس مدل تودیم

محلّه	رتبه	امتیاز
۱۶	۱	۰
۱۷	۲	۰/۰۵۵۰۵
۱۸	۳	۰/۱۹۱۰۷
۱۴	۴	۰/۳۷۷۶۸
۲۲	۵	۰/۴۰۱۲۱
۱۳	۶	۰/۴۰۴۱۷
۲۰	۷	۰/۴۹۴۲۶
۲۱	۸	۰/۵۱۹۱۸
۷	۹	۰/۵۱۹۴۱
۱۲	۱۰	۰/۵۲۱۳۰
۸	۱۱	۰/۵۵۳۰۱
۱۵	۱۲	۰/۵۷۴۲۰
۱۹	۱۳	۰/۵۸۰۳۸
۶	۱۴	۰/۵۸۶۶۳
۴	۱۵	۰/۶۶۱۳۶
۱۱	۱۶	۰/۷۳۳۳۹
۲	۱۷	۰/۷۷۷۷۲
۹	۱۸	۰/۸۶۰۲۸
۱۰	۱۹	۰/۸۷۱۳۲
۳	۲۰	۰/۸۸۱۱۹
۵	۲۱	۰/۹۹۸۵۲
۱	۲۲	۱

تعیین زیرمعیارهای مؤثر در بخش نهایی و به دست آوردن درصد هریک از زیرمعیارها، این معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی وزن‌دهی شده که در جدول ۱۰، نشان داده شده است.

**رتبه‌بندی نهایی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز**  
در این بخش بعد از رتبه‌بندی انجام شده برای هریک از شاخص‌ها، ماتریس تصمیم‌گیری به ترتیب براساس اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌ها از لحاظ تاب‌آوری مسکن در سطح محلات ۲۲گانه شهر سقز به دست آمد و پس از

**جدول ۱۰.** وزن‌دهی معیارهای تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری

اجتماعی	کالبدی درونی	اقتصادی	کالبدی بیرونی	زیرمعیار
۰/۱۰۰	۰/۱۹۰	۰/۲۶۰	۰/۴۵۰	وزن

رسمی ۲۲گانه شهر سقز محلات ۲۲، ۲، ۲۱، ۳، ۱۵، ۱۴، ۵ و ۹ به‌عنوان محلات قابل‌قبول در رتبه‌بندی نهایی و محلات ۱۶، ۱۷، ۶، ۱۹، ۱۸ و ۱۲ به‌عنوان محلات غیرقابل‌تحمل و

در نهایت امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی شاخص‌های بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد محلات ۲۲گانه شهر سقز در مدل تودیم برآورد شده است. جدول ۱۱، نشان می‌دهد که از بین محلات

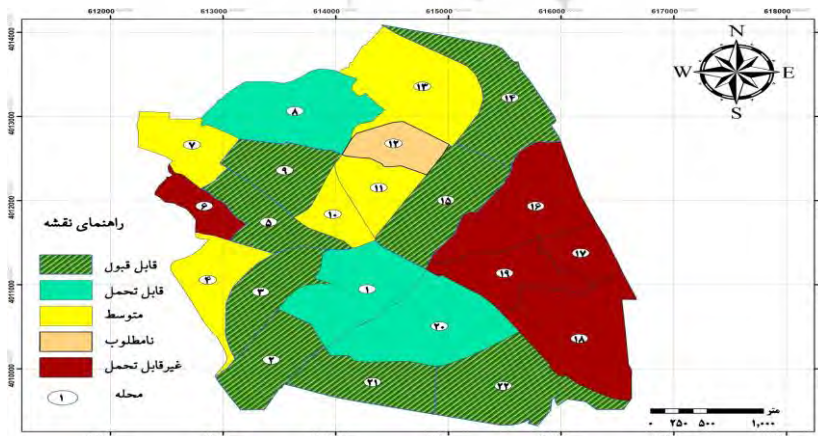
نامناسب به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند که در نهایت نقشه رتبه‌بندی نهایی شاخص‌های مورد بررسی در محیط Arc GIS تولید شده است.

جدول ۱۱. امتیازبندی و رتبه‌بندی نهایی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری سقز براساس مدل تودیم

امتیاز	رتبه	محل
۰	۱	۱۶
۰/۲۲۳۳۰	۲	۱۷
۰/۳۳۹۲۰	۳	۶
۰/۳۶۲۱۴	۴	۱۹
۰/۳۹۷۲۵	۵	۱۸
۰/۴۶۶۷۱	۶	۱۲
۰/۵۹۹۱۵	۷	۱۱
۰/۶۴۷۱۳	۸	۴
۰/۶۵۰۱۰	۹	۷
۰/۶۵۲۴۲	۱۰	۱۰
۰/۶۷۵۷۹	۱۱	۱۳
۰/۷۰۷۱۱	۱۲	۸
۰/۷۳۵۲۹	۱۳	۲۰
۰/۷۳۶۷۱	۱۴	۱
۰/۹۰۳۲۸	۱۵	۹
۰/۹۱۵۸۰	۱۶	۵
۰/۹۱۶۰۰	۱۷	۱۴
۰/۹۳۵۲۰	۱۸	۱۵
۰/۹۵۲۴۰	۱۹	۳
۰/۹۵۶۷۵	۲۰	۲۱
۰/۹۶۸۲۰	۲۱	۲
۱	۲۲	۲۲

به ترتیب بیش‌ترین تا کم‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند و در ابعاد مورد بررسی، بعضی از زیرشاخص‌ها در وضعیت ناپایدارتری قرار گرفته‌اند؛ از نظر شاخص اقتصادی: اشتغال، از نظر شاخص کالبدی (درونی و بیرونی): نوع مصالح، فاصله از کاربری‌های ناسازگار و دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی و از نظر شاخص اجتماعی: امنیت اجتماعی. لذا به‌منظور افزایش تاب‌آوری در حوزه مسکن لازم است که این عوامل به ترتیب مورد توجه قرار گیرند.

شکل ۹، نقشه تاب‌آوری در حوزه مسکن شهری به ۵ طیف (قابل قبول، قابل تحمل، متوسط، نامطلوب و غیرقابل تحمل) تقسیم شده است که میزان تاب‌آوری در هر محل نشان داده شده است که بیش‌ترین میزان تاب‌آوری در جنوب غربی تا حدودی غرب و شمال شهر بوده و کم‌ترین آن در جنوب شرقی، قسمتی از شمال شرقی و غربی شهر واقع شده است می‌توان گفت که در میان شاخص‌های تاب‌آوری در حوزه مسکن، شاخص‌های کالبدی بیرونی، اقتصادی، کالبدی درونی و اجتماعی



شکل ۹. رتبه‌بندی نهایی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز بر اساس مدل تودیم

## بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به منظور ارزیابی تاب‌آوری در حوزه مسکن شهر سقز، سعی شد تا با استفاده از مدل‌های تحلیل سلسله‌مراتبی، تحلیل شبکه، مدل بیلدر و تودیم، محلات شهر سقز به لحاظ میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن رتبه‌بندی شوند. در این پژوهش مجموعه ۲۴ شاخص در ۴ بعد (اقتصادی، اجتماعی و کالبدی بیرونی و کالبدی بیرونی) جهت بررسی تاب‌آوری در حوزه مسکن محلات رسمی ۲۲ گانه شهر سقز مورد استفاده قرار گرفت که با توجه به معیارهای مورد ارزیابی، محلات ۱، ۲۱، ۲۲، ۲ و ۱۴ به‌ویژه محلات ۲، ۲۲، ۲۱ و ۱ با نرخ بیکاری پایین‌تر نسبت به سایر محلات و محلات ۲، ۲۲، ۲۱ و ۱۴ با افزایش نسبت مالکان به تعداد مستاجرین به‌عنوان محلات قابل قبول، در این رتبه‌بندی و محلات ۱۷، ۱۶، ۶، ۱۹ و ۱۲ که در جنوب شرقی و تا حدودی شمال شرقی شهر واقع شده‌اند به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل به لحاظ شاخص اقتصادی به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند که این محلات نیازمند بهبود اوضاع آموزش و بهبود فضای کسب‌وکار برای ارتقای درآمد افراد کم‌درآمد و توزیع مناسب درآمدها می‌باشند که با حمایت‌های مالی می‌توان موجب افزایش بهره‌وری و کارایی در سطح این محلات و هماهنگی نیروی انسانی در تقویت ساختار تاب‌آوری شده و میزان تاب‌آوری در حوزه مسکن را افزایش داد.

در شاخص اجتماعی محلات ۲۲، ۸ و ۹ به‌عنوان محلات قابل قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۷، ۶، ۱۸ و ۱۹ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل و نامناسب به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند. در این محلات میزان جرم و جنایت، هنجارها و آسیب‌های اجتماعی نسبت به سایر محلات شهر سقز بیش‌تر است که به علت سکونت اقشار مختلف در این محله همبستگی، انسجام و احساس تعلق کم‌تری در این محلات مشاهده می‌شود و می‌توان گفت این محلات به لحاظ امنیت اجتماعی در درجه پایین‌تری نسبت به سایر محلات قرار دارند که به‌منظور افزایش تاب‌آوری در حوزه مسکن توجه به این زیرشاخص‌ها ضروری است. از لحاظ شاخص کالبدی درونی نیز می‌توان گفت که محلات ۲۲، ۲۱، ۲، ۳ و ۱۵ به‌عنوان محلات قابل قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۳، ۶، ۱۹ و ۱۸ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند. میزان ریزدانی به‌ویژه در محلات ۱۹ و ۱۸ بالا می‌باشد که موجب نابسامانی‌هایی در همجواری‌ها و کاهش تاب‌آوری مسکن شده است. در این محلات مصالح ساختمانی منطبق با استانداردها به کار رفته نشده و اماکن مقاوم‌سازی لازم را ندارند. این

ناپایداری ابنیه و ساختمان‌ها، تهدیدی بزرگ برای جان ساکنان این محلات می‌باشد و می‌توان گفت که جنس مصالح و ترکیب این مصالح می‌تواند از جمله فاکتورهای مهم در برابر هرگونه بحران احتمالی از جمله طبیعی مانند زلزله باشد و در محله ۶ نیز که در شیب تند ساخت‌وساز انجام شده است، لزوم ضوابط و مقررات ساخت‌وساز اصولی و مقاوم ضروری است و از لحاظ شاخص کالبدی بیرونی محلات ۱، ۵، ۳، ۱۰، ۹ به‌عنوان محلات قابل قبول در این رتبه‌بندی و محلات ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۴ به‌عنوان محلات غیرقابل تحمل به ترتیب در رتبه‌های آخر این مدل قرار گرفتند که در این محلات امکان دسترسی کم‌تری به شبکه معابر وجود دارد و در محلات ۱۴ و ۱۸، با داشتن تراکم جمعیتی بالا و کاربری‌های ناسازگار، خارج از محدوده عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌باشند.

در نهایت با تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی انجام شده از طریق مدل تودیم، محلات ۲۲، ۲، ۲۱، ۳، ۱۵، ۱۴، ۵ و ۹ که جنوب غربی و قسمتی از شمال غربی و شمال شهر واقع شده‌اند از میزان تاب‌آوری مسکن قابل قبولی برخوردارند و محلات ۱۶، ۱۷، ۶، ۱۹، ۱۸ و ۱۲ که در جنوب شرقی، شمال غربی و تا حدودی شمال شرقی شهر واقع شده‌اند به‌عنوان محلات با تاب‌آوری مسکن کم‌تر و نیازمند توجه بیش‌تر معرفی شده‌اند. هرچند محله ۱۸ به دلیل وجود صنایع کوچک از شاخص اقتصادی مناسب‌تری برخوردار است اما به لحاظ شاخص‌های اجتماعی، کالبدی درونی و کالبدی بیرونی در وضعیت غیرقابل‌تحملی می‌باشند. در واقع ناکارآمدی همه‌جانبه‌ای این محلات را مورد تهدید قرار داده و در نتیجه ناکارآمدی و فرسودگی این محلات موجب کاهش تاب‌آوری مسکن در سطح این محلات شده است.

## راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ اصلاح و تعدیل ضوابط و مقررات ساخت‌وساز از نظر تراکم ساختمانی، ارتفاع، تعداد طبقات، جلوگیری از ترویج بلندمرتبه‌سازی در سطح محلات، فضا‌سازی مناسب ساختمان‌ها و جلوگیری از ساخت‌وساز در مناطق پرشیب به‌ویژه در محله ۶؛

- ✓ نوسازی ساختمان‌ها در بیش‌تر بخش‌های محدوده مورد مطالعه به‌ویژه در محدوده جنوب و شمال غربی شهر؛

- ✓ توجه به بحث سازگاری کاربری‌ها به‌منظور افزایش تاب‌آوری مسکن در سطح محلات، به‌ویژه در بخش‌های مرکزی، جنوبی و شمال غربی شهر؛

- ✓ ارتقای آگاهی و ظرفیت‌های اجتماعی ساکنین برای افزایش تاب‌آوری مسکن و ایجاد همبستگی، انسجام و احساس تعلق خاطر بیش‌تر در سطح محلات.
- ✓ ایجاد مشوق‌های مالی یا فنی از طریق مشارکت با شهرداری در مورد مقاوم‌سازی و نوسازی مسکن و مسئولیت‌پذیری نهادها؛
- ✓ اصلاح ساختار شبکه معابر محلات در جهت ارتقای سطح سرویس و نفوذپذیری و همچنین فراهم کردن امکان دسترسی به معابر اصلی؛

## References

- Ahmadi, A., Fathi, S., & Akbbari, E. (2019). Assessment of Urban Resilience against Natural Hazards with an Emphasis on Earthquake and Using Fuzzy Logic and GIS (A Case Study of Urmia City). *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 7(3), 57-73. (In Persian)
- Ahmadzadeh kermani, H., & Aminzadeh Goharrizi, B. (2020). Assessment of urban resilience dimensions, with using the method average total distances of optimal limites (research on municipality 9 of Mashhad). *Hoviatshahr*, 41(14), 33-44. (In Persian)
- Asadi azizabadi, M., Ziari, K., & Vatankhahi, M. (2019). Measurement and evaluation of the resilience of the deteriorated urban fabrics to Environmental Hazards (case study: deteriorated urban fabrics of Karaj). *Journal of Research and Urban Planning*, 9(35), 111-122. (In Persian)
- Aslani, F., & Amini Hosseini, K. (2018). An Overview to the Concepts, Indicators, Frames and Models of Earthquake Resilience. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 8 (2), 119-136. (In Persian)
- Bahrami, S., Sarvar, R., & Asadyan, F. (2018). An analysis of the resilience situation in the neighborhoods of Sanandaj (The case study: sartapoleh, shalman and hajiabad neighborhoods). *Haft Hesar Journal of Environmental Studies*, 6 (22), 45-62. (In Persian)
- Bazrafkan, S., Arvin, M., & Shakeri, E. (2018). Evaluation of Resilience dimensions in District 9 in Tehran City by Using TOPSIS Technique. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 8(2), 187-197. (In Persian)
- Borsekova, K., Nijkamp, P., & Guevara, P. (2018). Urban resilience Patterns after an external shock: An Exploratory study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18, 1-27
- Dobson, S. (2017). Community-driven pathways for implementation of global urban resilience goals in Africa. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1-7
- Ghafourian, M., Aghaei, S. (2016). Flexibility Criteria for Design of Apartment Housing in Iran. *Soffeh*, 26(3), 41-74. (In Persian)
- Hadi, E. (2016). *Feasibility of urban resilience against earthquakes with a sustainable development approach (Case Study: Region 4 from the metropolis of Tabriz)*. The Thesis for MSc geography and urban planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, Tariz University. (In Persian)
- Heidarifar, M.R., Siahgoli, M., & Soleimaniad, E. (2018). The Evaluation of Urban Resilience Components (Case Study: Kermanshah Metropolis). *Journal of Geography and Environmental Studies*, 7 (28), 107-125. (In Persian)
- Heidarzadeh, H., Balist, J., Karimi, S., & Jafari, H.R. (2017). Urban Resilience Zoning Against Earthquakes Using Fuzzy Logic and FAHP (Case Study: Region 12 of Tehran). *Environmental Researches*, 7(14), 61-72. (In Persian)
- Heydari, A. (2013). Spatial- Physical Analysis of Future development of Saqqez city with point on Smart Urban Growth Indicators by Entropy Shannon Model. *Geography and Urban Space Development*, 0(2), 68-94. (In Persian)
- Iran Statistics Center. (2016). *Population statistics from the city of Saqqez*. (In Persian)
- Iftekhar, A. (2016). *Building Resilience of Urban Slums in Dhaka, Bangladesh*. International Conference of The International Institute for Infrastructure Resilience and Reconstruction (I3R2), Procedia - Social and Behavioral Sciences, 218, 202-213
- Marques Nunes, D., Duarte Pinheiro, M., & Tomé, A. (2019). Does a review of urban resilience allow for the support of an evolutionary concept. *Environmental Management*, 244, 422-430.
- Meerow, S., Newel, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49.



- Pour Mohammadi, M. R., Hadi, E., & Hadi, E. (2019). Explaining the Socio-Economic Aspects of Urban Resilience against Earthquake: A Case Study, 4th District of Tabriz. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 9 (1), 78-89. (In Persian)
- Rasouli SaniAbadi, A., Farhady, M., & Ghaffari, A. (2017). The Role of Circulation Spaces in Creating Flexible Housing Units. *Soffeh*, 27(1), 1-36. (In Persian)
- Ribeiro, P. J. G., & Goncalves, L. (2019). *Urban Resilience: a conceptual framework*. Universidade do Minho, Depart. de Engenharia Civil Campus de Gualtar.
- Saidnia, S. (2015). *Flexible housing design (Applying the concepts of the center and edge in design)*. The Thesis for MSc interior architecture, Faculty of Architecture and urbanism, Tehran University of Art. (In Persian)
- Samuelsson, K., Colding, J., & Barthel., S. (2019). Urban resilience at eye level: Spatial analysis of empirically defined experiential landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 187, 70-80
- Sheikhi, M., Rafieyan, M., Piri, E., & Pashbandi, Sh. (2018). Evaluation and Analysis of the Dimensions of Resilience in Small Towns (Case Study: Kamyaran). *Journal of Research and Urban Planning*, 9(32), 62-82. (In Parsian)
- Shokri Firoozjah, P. (2017). Spatial Analysis of Resilience of Babol's Regions to Environmental Hazards. *Physical Social Planning*, 2(2), 27-44. (In Parsian)
- Shokri Firozjah, P., & Adabi Firozjahi, KH. (2021). Spatial Analysis of the Physical Resilience of Babolsar Neighborhoods with Emphasis on the Urban Land Use. *Journal of Urban Ecology Researches*, 11(1), 59-76. (In Parsian)
- Ur-Rahman, A., Shaw, R., Surjan, A., & Ara Parvin, A. (2016). Urban Disasters and Approaches, to Resilience. *Urban Disasters and Resilience in Asia*, 1-19
- Yan, Z.H.E.N.G., Xin-Lu, X. I.E., Chen-Zhen, L. I. N., Mou, W.A.N.G., & Xiao-Jia, H.E. (2018). Development as adaptation: Framing and measuring urban resilience in Beijing. *Advances in Climate Change Research*, 17, 4- 31
- Zandieh, M., Eghbali, R., & Hessari, P. (2011). The Approaches towards Designing Flexible Housing. *Naqshejahan*, 1 (1), 95-106. (In Persian)
- احمدزاده کرمانی، حمید و امین‌زاده گوهرریزی، بهرام (۱۳۹۸). ارزیابی ابعاد تاب‌آوری شهری با استفاده از روش میانگین مجموع فواصل از حد بهینه (مطالعه موردی: منطقه ۹ شهرداری مشهد). *هویت شهر*، ۴۱(۱۴)، ۳۳-۴۴.
- احمدی، عبدالمجید؛ فتاحی، سعید و اکبری، ابراهیم (۱۳۹۷). ارزیابی تاب‌آوری محیط شهری در برابر مخاطرات طبیعی با تأکید بر زمین‌لرزه با استفاده از منطق فازی و GIS (مطالعه موردی: شهر ارومیه). *فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۷(۳)، ۵۷-۷۳.
- اسدی عزیزآبادی، مهسا؛ زیاری، کرامت‌الله و وطن‌خواهی، محسن (۱۳۹۷). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت‌های فرسوده شهری در برابر مخاطرات محیطی (نمونه موردی: بافت فرسوده کلان‌شهر کرج). *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۹(۳۵)، ۱۱۱-۱۲۲.
- اصلانی، فرشته و امینی حسینی، کامبد (۱۳۹۷). مروری بر مفاهیم، شاخص‌ها، چارچوب‌ها و مدل‌های تاب‌آوری در برابر زلزله. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۸(۲)، ۱۱۹-۱۳۶.
- بذرافکن، شهرام؛ آروین، محمود و شاکری، الهه (۱۳۹۷). ارزیابی ابعاد تاب‌آوری در محلات منطقه ۹ شهر تهران با استفاده از تکنیک TOPSIS. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۸(۲)، ۱۸۷-۱۹۷.
- بهرامی، سیروان؛ سرور، رحیم و اسدیان، فریده (۱۳۹۶). تحلیلی بر وضعیت تاب‌آوری محلات شهر سمنان (مطالعه موردی: محلات سرتپوله، شالمان و حاجی‌آباد). *مطالعات محیطی هفت حصار*، ۶(۲۲)، ۴۵-۶۲.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ هادی، الهام و هادی، الناز (۱۳۹۸). تبیین ابعاد اجتماعی-اقتصادی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر تبریز). *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۹(۱)، ۷۸-۸۹.
- حیدرزاده، حمیده؛ بالیست، جهانبخش؛ کریمی، سعید و جعفری، حمیدرضا (۱۳۹۵). پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و FAHP (مطالعه موردی: منطقه ۱۲ شهرداری تهران). *محیط‌زیست و توسعه*، ۷(۱۴)، ۶۱-۷۲.
- حیدری، اکبر (۱۳۹۱). تحلیل فضایی-کالبدی توسعه آبی شهر سقز با تأکید بر شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از مدل آنتروپی شانون. *مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری*، ۰(۲)، ۶۸-۹۴.

- حیدری‌فر، محمد رئوف؛ سیاه‌گلی، مهناز و سلیمانی راد، اسماعیل (۱۳۹۷). سنجش مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری (نمونه موردی: کلان‌شهر کرمانشاه). *فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۷ (۲۸)، ۱۰۷-۱۲۵.
- رسولی ثانی‌آبادی، آیدا؛ فرهادی، مریم و غفاری، علی (۱۳۹۶). نقش فضای ارتباطی در دستیابی به واحدهای مسکونی انعطاف‌پذیر، *مجله صفه*، ۱ (۲۷)، ۱-۳۶.
- زندیه، مهدی؛ اقبالی، رحمان و حصاری، پدram (۱۳۹۰). روش‌های طراحی مسکن انعطاف‌پذیر. *نقش جهان*، ۱ (۱)، ۹۵-۱۰۶.
- سعیدنیا، ساحل. (۱۳۹۴). *طراحی مسکن انعطاف‌پذیر (به‌کارگیری مفاهیم مرکز و لبه در طراحی)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری داخلی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران.
- شکری فیروزجاه، پری (۱۳۹۶). تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی. *نشریه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی*، ۲ (۲)، ۲۷-۴۴.
- شکری فیروزجاه، پری و ادبی فیروزجایی، خدیجه (۱۳۹۹). تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری کالبدی محلات شهر بابل با تأکید بر کاربری اراضی شهری. *فصلنامه بوم‌شناسی شهری*، ۱ (۱)، ۵۹-۷۶.
- شیخی، محمد؛ رفیعیان، مجتبی؛ پیری، اسماعیل و پشبادی، شهرام (۱۳۹۷). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری در شهرهای کوچک (مطالعه موردی: شهر کامیاران). *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۹ (۳۲)، ۶۲-۸۲.
- غفوریان، میترا و آقایی، سپیده (۱۳۹۵). بازشناسی و اولویت‌بندی معیارهای انعطاف‌پذیری در طراحی مسکن آپارتمانی ایران. *مجله صفه*، ۳ (۳)، ۴۱-۷۴.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). *آمار جمعیت شهر سقز*.
- هادی، الناز (۱۳۹۵). *امکان‌سنجی میزان تاب‌آوری شهری در برابر زلزله با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۴ کلان‌شهر تبریز)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی علوم محیطی، دانشگاه تبریز.