نشریه علمی "شهر تاب‌آور"
سال دوم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص ۶۶-۵۳

تحلیل تاب‌آوری در بافت تاریخی شیراز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

محمدحسین رستمی[۱*]، سیده زهرا طبیان[۲]، معصومه خندان[۳]

۱- مدرس مجتمع آموزش عالی لارستان و پژوهشگر کارشناسی‌ارشد شهرسازی (برنامه‌ریزی شهری) دانشگاه شیراز، ۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی شهرسازی، مجتمع آموزش عالی لارستان، ۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی شهرسازی، مجتمع آموزش عالی لارستان

(دریافت: ۹۹/۱۱/۱۶، پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۷)

چکیده

یکی از عمده‌ترین مسائل و مشکلاتی که بیشتر شهرها با آن دست‌به‌گریبان‌اند، مخاطرات طبیعی است که همواره سکونتگاه و جان انسان را تهدید می‌کند و می‌تواند خسارات گسترده‌ای را بر جای گذارد و ارائه راه‌کارهایی جهت افزایش تاب‌آوری جوامع شهری می‌تواند موجب کاهش خطر در بافت‌های تاریخی شود. در این رابطه، وجود بافت متراکم و تاریخی در منطقه ۸ شهرداری شیراز (بافت تاریخی)، باعث شده این منطقه در برابر بلایا و مخاطرات طبیعی آسیب‌پذیر باشد. هدف این پژوهش شناسایی و ارزیابی شاخص‌های تاب‌آوری در بافت تاریخی شیراز جهت ارائه راه‌کارهای مؤثر به‌منظور افزایش سطح تاب‌آوری می‌باشد. پژوهش حاضر جز پژوهش‌های کاربردی بوده و از روش توصیفی- تحلیلی، به منظور بررسی و تحلیل شاخص‌های تاب‌آوری استفاده شده است. همینطور با استفاده از آزمون رتبه‌بندی دبلیو کندال Kendall's W Ranks در نرم‌افزار SPSS و اختصاص وزن‌دهی مناسب به هر یک از شاخص‌ها، نقشه‌های تاب‌آوری در نرم‌افزار GIS تهیه شده و مورد تحلیل قرار گرفته است. بنابراین، نتایج تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که شاخص دانه‌بندی با وزن ۶ بیشترین تأثیر را در کاهش تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز دارد و پس از آن به ترتیب «شاخص‌های قدمت ابنیه، کیفیت ابنیه، اسکلت ساختمان و نفوذپذیری» با وزن‌های «۴/۷، ۳/۵۲، ۲/۹۱، ۲/۳۷» در کاهش تاب‌آوری این منطقه تأثیرگذارند و شاخص تعداد طبقات نیز با وزن ۱/۴۹ تأثیر کمتری در کاهش تاب‌آوری منطقه دارد.

واژگان کلیدی: بافت تاریخی، تاب‌آوری، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، شیراز

۱- مقدمه

شهرها به‌عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر با خطرپذیری گسترده‌ای هم به دلیل افزایش مخاطرات و هم به دلیل آسیب‌پذیری چندگانه‌شان مواجه هستند و باوجود پیشرفت فناوری نوین، مخاطرات طبیعی از شهرهای جهان همچنان حادثه و بحران‌زاست. ازاین‌رو، یکی از عمده‌ترین مسائل و مشکلاتی که بیشتر شهرها با آن دست‌به‌گریبان‌اند، مخاطرات طبیعی است که همواره سکونتگاه و جان انسان را تهدید می‌کند و در مدت کوتاهی می‌تواند خسارت و تلفات گسترده‌ای را برجای گذارد. لذا مدیران شهری امروزه با چالش بزرگ‌تر و مهم‌تری به نام ایمنی و امنیت شهروندان روبه‌رو هستند که این امر به معنای ارتقای ظرفیت شهر، انعطاف‌پذیری و یا تاب‌آوری شهری است [۱].

تاب‌آوری، توانایی مقاومت در برابر اثرات تهدید و مواجهه با اثرات آن و بازتوانی سریع می‌باشد که هر دو مفهوم آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در چگونگی تأثیرگذاری تهدید بر جامعه و دارایی‌های آن و نحوهٔ بازتوانی در برابر تهدید نقش خواهند داشت [۲]. تاب‌آوری به ظرفیت دستگاه‌های بوم‌شناختی برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندها و ساختارهای لازم و ذاتی سامانه اطلاق می‌شود و یا به تعبیر دیگر شدت اختلالی که سامانه می‌تواند آن را جذب کند قبل از این‌که ساختار سامانه از طریق تغییر متغیرها و فرایندهایی که رفتار آن را کنترل می‌کنند به ساختار متفاوتی تبدیل شود. این واژه نخستین بار توسط هالینگ در سال ۱۹۷۳ به‌عنوان یک اصطلاح بوم‌شناختی مطرح و سپس توسط تایمران این اصطلاح برای مفهوم تاب‌آوری در حوزه بلایا و مخاطرات به‌کار گرفته شد [۱].

۱-۱- بیان مسئله

شهرها دستگاه‌های پیچیده و متکی به هم هستند که در برابر تهدیدات ناشی از بلایای طبیعی و انسانی آسیب‌پذیر هستند. ویژگی‌های کالبدی و معماری خاص، تراکم بالای جمعیت، سامانه‌های زیرساختی فشرده و به هم مرتبط به آسیب‌پذیری شهرها در برابر خطرات زلزله و سیل و طوفان افزوده است. این مخاطرات سبب شده است تا مدیران و برنامه‌ریزان جوامع برای

* رایانامه نویسنده مسئول: mh.rostami70@yahoo.com

شناخت و مدیریت آن‌ها با چالش‌هایی روبه‌رو شوند. این بحران‌ها از دیرباز جوامع انسانی را تحت تأثیر قرارداده است. در این میان بازسازی و بازگرداندن به شرایط پیش از بروز سانحه، بهبود بخشی به آن و جبران خسارات وارده و همچنین آسیب‌پذیری کمتر و حفظ عملکرد حیاتی باعث شده است که جامعه به‌سوی تاب‌آوری سوق داده شود. لذا تاب‌آوری به‌عنوان راه‌کاری جهت برون‌رفت از بحران دارای اهمیت است.

کشور ایران با ویژگی‌های خاص زمین ساختی، همواره در بسیاری از نقاط با خطر زلزله روبه‌رو بوده است چراکه در بخشی از کمربند زلزله‌خیز آلپ - هیمالیا قرار گرفته است. کمتر نقطه‌ای در کشور پهناور ایران یافت می‌شود که از آسیب زلزله‌های کوچک و بزرگ در امان باشد. به همین دلیل هیچ نقطه‌ای از آن را نمی‌توان در برابر زلزله ایمن دانست. بر پایه آمارهای رسمی در ۲۵ سال گذشته، ۶ درصد از تلفات انسانی کشور ناشی از زلزله بوده است و به‌طور میانگین هرسال یک زلزله ۶ ریشتری و هر ۱۰ سال یک زلزله به بزرگی ۷ درجه در مقیاس ریشتر رخ می‌دهد که آخرین آن‌ها زلزله ۶٫۸ ریشتری بم در دی‌ماه ۱۳۸۲ بوده است. تاکنون زمین‌لرزه‌های مختلف و گاه ویران‌کننده، مناطق مختلف کشور را با خسارات و تلفات سنگینی روبه‌رو کرده است [۳].

آن‌گونه که از منابع متعدد استنباط می‌شود در ۱۵ اردیبهشت ۱۲۳۲ رشته‌ای از زمین‌لرزه‌ها موجب آسیب رساندن به شهر شیراز می‌شوند که پس‌لرزه‌های ناشی از آن محله گود عربان را ویران می‌کند. یک مسجد، بخشی از بازار و حدود ۷۰ خانه فرومی‌ریزد و باعث کشته شدن شماری از مردم می‌شود. در همان حال، همه خانه‌های شهر نیز آسیب می‌بینند. در برخی مکان‌ها خاک دچار روانگرایی شده و قنات‌ها ریزش می‌کند و لرزه‌ها در سراسر آن روز و روز بعد ادامه می‌یابد و آسیب‌های افزون‌تری را سبب می‌شود. آنگاه زلزله اصلی به بزرگی ۶/۲ ریشتر شهر را تقریباً ویران می‌کند. مهم‌ترین ساختمان‌های همگانی مانند حرم شاه‌چراغ، مدرسه خان، کلیسای ارمنی و مسجد عباس و باقی‌مانده آن و مسجد نو آسیب‌های فراوانی می‌بینند و سبب کشته شدن بسیاری از مردم می‌شوند که درمجموع ۹۰۰۰ تن در شهر کشته می‌شوند و آسیب‌های بسیار زیادی به شهر وارد می‌گردد. این موارد و خسارات ناشی از سایر بلایای طبیعی در بافت تاریخی شیراز، موجب اهمیت پرداختن به موضوع تاب‌آوری و افزایش سطح آسیب‌پذیری محلات تاریخی شهر شیراز در برابر بلایای طبیعی به‌ویژه زلزله گردیده است. همچنین وجود بافت متراکم و تاریخی در این منطقه از شهرداری شیراز (بافت تاریخی)، باعث شده این منطقه در برابر بلایا و مخاطرات طبیعی آسیب‌پذیر باشد. در همین رابطه، با توجه به قدمت بالای ساختمان‌ها و خانه‌های موجود، کاهش نفوذپذیری بافت و آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها و تأسیسات شهری، این بخش از شهر آسیب‌پذیرتر از سایر بخش‌ها می‌باشد و لازم است تا شاخص‌های تاب‌آوری در آن موردسنجش و ارزیابی قرار گیرد و تلاش بر آن است تا با ارائه تحلیلی از وضعیت موجود مؤلفه‌های تاب‌آوری در این بافت، به تاب‌آور نمودن و افزایش سطح آسیب‌پذیری محلات تاریخی شیراز کمک شود.

در این رابطه، این پژوهش درصدد آن است تا به سؤالات زیر پاسخ دهد: مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در کاهش یا افزایش تاب‌آوری در بافت‌های تاریخی شهرها کدام‌اند؟ تاب‌آوری کالبدی بافت تاریخی شیراز (منطقه ۸ شهرداری) متناسب با شاخص‌های مربوطه به چه میزان است؟ و چه راه‌کارهایی جهت افزایش تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز قابل‌ارائه می‌باشد؟

۱-۲- اهداف

- شناسایی شاخص‌های مؤثر بر کاهش یا افزایش تاب‌آوری در بافت‌های تاریخی
- تحلیل و ارزیابی میزان تاب‌آوری در بافت تاریخی شیراز با تأکید ویژه بر تاب‌آوری کالبدی
- ارائه راه‌کارهای مناسب به‌منظور تاب‌آور نمودن بافت تاریخی شیراز

۱-۳- اهمیت و ضرورت

مخاطرات طبیعی ازجمله زلزله می‌توان منجر به بروز بحران و تنش در کارکرد اجتماع و اثرات گسترده انسانی، اقتصادی و ... شود. زلزله به‌خودی‌خود نمی‌تواند منجر به فاجعه شود بلکه آسیب‌پذیری بالا و آمادگی اندک به تشدید آن کمک شایانی کند. ایران نیز به دلیل قرار گرفتن بر روی کمربند زلزله‌خیز هیمالیا – آلپ - اروپا و ایتالیا از این خطر مستثنا نیست و دهمین کشور آسیب‌پذیر در برابر خطرات طبیعی است، به‌طوری‌که می‌توان گفت ۶ درصد تلفات انسانی کشور ناشی از زلزله بوده است. بر این اساس ارتقای تاب‌آوری و کاهش خطرات آن باید به‌طور فزاینده‌ای در دستور کار برنامه ریزان و سیاست‌مداران قرار گیرد.

شهر شیراز نیز جدا از این قاعده نبوده و وجود بافت متراکم و تاریخی در منطقه ۸ آن باعث شده جز یکی از آسیب‌پذیرترین شهرهای ایران باشد که بایستی مسئله آسیب‌پذیری و ارتقای تاب‌آوری را بیش از پیش مطرح می‌سازد.

۱-۴- پیشینه پژوهش

مطالعه پژوهش‌های قبلی صورت گرفته در هر زمینه تحقیقی

می‌تواند برای محقق جهت شناخت موضوع و تطبیق اهداف مطالعه مؤثر واقع شود. در این بخش به‌طور خلاصه بخشی از آثار داخلی و خارجی که روند تهیه و تکمیل این پژوهش نقش داشته‌اند اشاره می‌شود.

پژوهش‌های داخلی:

نتایج پژوهش انجام‌شده توسط کیومرث حبیبی، مصطفی بهزاد فر، ابوالفضل مشکینی و سعید نظری تحت عنوان تهیه یک مدل پیش‌بینی ناپایداری بافت های کهن شهری در برابر زلزله با منطق سلسله مراتبی وارون (IHPW) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) نشان می‌دهد که نه تنها مدل فازی برای تعیین آسیب‌پذیری و ناپایداری شهرهایی چون بم کاربرد دارد بلکه با استفاده از این مدل ارائه‌شده می‌توان میزان تاب‌آوری شهر را در برابر زلزله و دیگر بحران‌های طبیعی محاسبه کرد و سرانجام به رابطه میان تئوری و عمل دست یافت [۳].

در تحقیق بافت‌شناسی بافت کالبد تاریخی شهر یزد با نگرش سیستمی از مصطفی بهزادفر و حسین نورمحمدزاده در سال ۱۳۹۱ عنوان‌شده که به پدیدار عینی و ذهنی ساخته‌شده توسط انسان و یا طبیعت (و یا هردو) منتج از فرآیندهای بیشمار بازخوردی چسبندگی و تنیدگی همبسته متشکل از: تارها، پودها بندها شبکه‌ها و رابطه‌های آن‌ها با یکدیگر در محیط، درزمان گذشته مشخص و مکان معین که با استفاده از مواد زمینه‌ای به یکدیگر چسبیده و یا تنیده شده‌اند، سیستم بافت کالبد تاریخی شهر گفته می‌شود [۱۳].

در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی ابعاد، رویکردها و مفاهیم تاب‌آوری در جوامع شهری با تأکید بر سوانح طبیعی نوشته محمدرضا رضایی، امیر بسطامی‌نیا و امید فخرایی‌پور نشان می‌دهد اگر شهر را به‌عنوان یک موجود زنده معرفی کنیم و رشد، تغییر و پویایی شهرها و شهروندانشان را بپذیریم، در تمام جهان، یافتن و حتی ساختن شهری که به‌طور کامل دارای مؤلفه‌ها و شاخص‌های تاب‌آوری باشد، به‌ندرت امکان‌پذیر است، اما آنچه مهم است اراده و خیزش این شهرها و مدیریت شهری آن‌ها و حرکت گام‌به‌گامشان به سمت شهرهای آماده و نزدیک‌تر شدن به شهرهای تاب‌آور است. در راستای تحقق این مهم، می توان با افزودن شاخص‌های مختص و بومی تاب‌آوری شهرهای اسلامی ایرانی به آن فاکتور ها، امید به بهره‌مندی هرچه بیشتر شهرهای ایران از رهنمودهای مذکور داشت [۷].

پژوهش تاب‌آوری کالبدی و عملکردی در بازار تاریخی تهران که به‌وسیله علی‌رضا رازقی و نجلا درخشانی در سال۱۳۹۵ انجام شد؛ نتایج حاصل از طبقه‌بندی بازار بر اساس کیفیات کالبدی و کیفیات عملکردی حاکی از این است که بازار به لحاظ کالبدی و عملکردی باحالت‌های مختلفی مواجه می‌باشد. در برخی از فضاها و پیکره‌ها با ضعف و یا تغییر در کالبد مواجه هستیم و در برخی از فضاها و پیکره‌ها با ضعف و یا تغییر در عملکرد و در برخی با هر دو حالت به‌صورت هم‌زمان مواجه می‌باشیم [۱۲].

نتایج حاصله از مقاله سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی در بافت مرکزی شهر همدان با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران که توسط احمد پوراحمد، یعقوب ابدالی، علیرضا صادقی و سارا اللهقلی‌پور نشان می‌دهد که ۲۲۱۲۱۹۲۲ مترمربع یعنی ۵۲/۷۴ درصد از کل مساحت که تعداد ۱۲۵۶ بلوک ساختمانی را در برمی‌گیرد در گروه تاب‌آوری نسبتاً کم تا غیرتاب‌آور قرار دارند که نیازمند برنامه‌ریزی سریع برای این بخش‌ها از بافت در شاخص‌های اسکلت ساختمان، نفوذپذیری، کیفیت ابنیه و قدمت ابنیه است [۵].

پژوهش‌های خارجی:

نتایج پژوهش انجام‌شده توسط گادشاک تحت عنوان کاهش خطرات شهری و ایجاد شهرهای تاب‌آور نشان می‌دهد که شهر تاب‌آور، باعث افزایش تاب‌آوری می‌شود ازنظر گادشاگ، کاهش آسیب‌پذیری، افزایش تطبیق‌پذیری، میزان مشارکت در شهرها عوامل تأثیرگذار در تاب‌آوری شهرها پس از بروز سوانح هستند [۲۸].

در مقاله‌ای تحت عنوان شهر تاب‌آور: چگونه شهرهای مدرن پس از فاجعه بهبود می‌یابند نوشته وایل و کامپنلا نشان می‌دهد توجه به موضوعات هویت شهری، باز توانی و برنامه‌ریزی در تاب‌آوری و بازسازی شهرها مؤثر هستند فرایند باز توانی در جوامع تاب‌آور شامل پاسخگویی مناسب در شرایط اضطراری از طریق احیای سریع، عملکردها، مطرح می‌باشد [۲۶].

نتایج پژوهش جوامع تاب‌آور نوشته کالتن و همکاران در سال ۲۰۰۸ به‌طور مشخص ویژگی‌های جوامع تاب‌آور مطالعه قرارگرفته و آمادگی در برابر سوانح، همچنین کاهش آسیب‌پذیری کالبدی جوامع شهری با استفاده از تدوین استانداردهای ساخت‌وساز مقاوم شهری موجب افزایش تاب‌آوری شهرها در برابر سوانح می‌شود [۲۵].

پژوهش انجام‌شده توسط زانگ و دیگران در سال ۲۰۱۳ تحت عنوان الگویی مبتنی بر مکان برای درک تاب‌آوری جامعه در برابر بلایای طبیعی و تغییرات محیطی شاخص‌های ایجاد نهاد های غیردولتی آموزشی جامعه در برابر بحران، تولید و انتقال دانش، ایجاد سازمان‌ها موردبررسی قرارگرفته‌اند [۲۴].

طبق بررسی‌های انجام‌شده تاکنون تحقیقات کمتری مبنی بر تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز صورت نگرفته است. این پژوهش

از آن جهت دارای اهمیت است که منطقه ۸ شیراز مهم‌ترین و باارزش‌ترین منطقه شهر شیراز می‌باشد و تقویت کالبد و تاب‌آور کردن این منطقه می‌تواند باعث افزایش هویت تاریخی و فرهنگی شهر شیراز شود. همچنین می‌تواند اقتصاد شیراز را با گسترش صنعت گردشگری تحت تأثیر قرار دهد.

۲- مبانی نظری پژوهش

مفهوم تاب‌آوری در دستگاه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی از دهه ۱۹۷۳ مطرح شد این واژه را رولینگ نظریه‌پرداز بوم‌شناختی در سال ۱۹۷۳ معرفی کرد. وی تاب‌آوری را به‌عنوان یک مفهوم توصیفی و کیفی که فراهم آورنده بینش در مورد ویژگی‌های پویای یک سیستم است معرفی می‌کند. رولینگ در مقایسه تاب‌آوری و پایداری دستگاه‌های زیست‌محیطی بیان می‌کند: ما با دستگاهی روبه‌رو هستیم که به‌طور ژرفی تحت تأثیر تغییرات بیرونی قرار می‌گیرد و به‌طور ممتد با مسائل غیرمنتظره مواجه می‌گردد، در این خصوص پایداری رفتار آن بسیار کم‌اهمیت‌تر از پایایی روابط درونی آن است [۴].

تاب‌آوری در شهرسازی در دهه ۱۹۹۰ یعنی حدوداً دو دهه پس از مطرح‌شدنش، ظاهر شد البته تاب‌آوری شهری هنوز فاقد تعریف روشن است و در مواجهه با تغییرات اقتصادی، جهانی‌شدن، فنّاورانه، فرهنگی و به‌طورکلی تمام بحران‌هایی مطرح می‌شود که شهر با آن‌ها مواجه می‌گردد [۴].

بر این اساس، تحلیل و افزایش تاب‌آوری دستگاه‌های انسانی و محیطی در برابر سوانح طبیعی در مسیر نیل به آرمان توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای است که به‌نوعی راهبرد کاهش خطر بلایای طبیعی در راستای افزایش تاب‌آوری است.

تبین تاب‌آوری در برابر تهدیدات درواقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی - اقتصادی، نهادی - سیاسی و اجرایی جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرهاست [۵].

جامعه تاب‌آور باید همانند اکوسیستم‌ها توانایی مقاومت در برابر اختلالات و سازگاری با تغییرات را هنگامی‌که به آن نیاز دارد داشته باشد. سیاست‌ها و اقدام‌های مربوط به کاهش خطر می‌بایست با دو هدف صورت گیرد: توانمندسازی جامعه برای تاب‌آوری، درحالی‌که فعالیت‌های توسعه‌ای سبب افزایش آسیب‌پذیری جامعه نسبت به مخاطرات نشود. آسیب‌پذیری تابعی از میزان در معرض بودن و حساسیت یک سیستم نسبت به درجه‌ای که مکان‌ها و افراد آسیب می‌بینند است. در شرایطی که خطرپذیری و عدم قطعیت‌ها در حال رشد باشد تاب‌آوری را به‌عنوان مفهوم مواجهه با اختلالات، غافلگیری‌ها و تغییرات معرفی می‌شود. دو نوع راهبرد برای مواجهه با مخاطرات وجود دارد که عبارت‌اند از: راهبرد پیش‌بینی و راهبرد تاب‌آوری. ولی آنچه در این میان ضروری است اصل انکارناپذیر بودن سوانح مخاطرات (زلزله) است [۵].

۲-۱- خصوصیات شهرهای تاب‌آور

- شهری که در آن بلایا به کمترین میزان رسیده است زیرا که مردم آن در خانه‌ها و محله‌هایی با خدمات منظم و زیرساخت‌هایی که از قوانین ساختمانی معقول پیروی می‌کنند زندگی می‌کنند، بدون آنکه در آن به خاطر کمبود اراضی مناسب، خانه‌سازی‌های بی‌قاعده بر روی دشت‌های سیل‌خیز و زمین‌های شیب‌دار صورت گرفته باشد [۶].
- دارای دولت محلی فراگیر، صالح و پاسخگو است که دغدغه شهرنشینی پایدار را دارد و قبل، حین و پس از یک رویداد طبیعی ناگوار خود را ملزم به تأمین منابع لازم برای توسعه ظرفیت‌های مدیریت و سازمان‌دهی می‌داند. مقامات محلی و مردم خطری که آن‌ها را تهدید می‌کند، درک می‌کنند و به کمک یکدیگر پایگاه اطلاعات محلی در مورد تلفات بلایای طبیعی، مخاطرات و خطرپذیری ناشی از آن‌ها را ایجاد می‌کنند که در آن اطلاعات لازم در مورد کسانی که در معرض خطرپذیری و نیز اشخاصی که آسیب‌پذیر هستند یافت می‌شود [۶].
- اختیار و قدرت لازم برای شرکت در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شهر خود در کنار مقامات محلی به مردم داده می‌شود و مردم برای دانش محلی و بومی، ظرفیت‌ها و منابع موجود خود، ارزش قائل می‌شوند [۶].
- تدابیری برای پیش‌بینی و کاهش اثر بلایای طبیعی، به کار گرفتن فناوری‌های هشداردهنده و نظارت سریع، حفظ زیرساخت‌ها، اموال عمومی و خصوصی، ازجمله خانه‌ها و سایر دارایی‌ها، میراث فرهنگی، سرمایه اقتصادی و زیست محیای، اتخاذ کرده است و قادر است تازیانه‌ای جسمی و اجتماعی ناشی از حوادث آب و هوایی شدید، زلزله و یا دیگر مخاطرات ناشی از حوادث طبیعی و یا انسانی را به حداقل برساند [۶].
- توانایی مقابله سریع، اجرای راه‌کارهای بازیابی فوری و بازگرداندن سریع خدمات اساسی و ازسرگیری فعالیت‌های اجتماعی، نهادی و اقتصادی پس از چنین حوادثی را دارد [۶].
- درک می‌کند که بیشتر موارد فوق نیز برای تحقق تاب‌آوری در برابر تغییرات زیست محیای نامطلوب ازجمله تغییرات آب و هوایی و نیز کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردارهستند [۶].

جدول (۱): تعاریف تاب‌آوری [۷].

تعاریف و مفاهیم تاب‌آوری شهرها	
(Holling, Schindler et al. 1995)	تاب‌آوری شهری، ظرفیت اضافی یا توانایی یک شهر برای هضم تختال است یا میزان اختلالی است که یک سیستم قبل از اینکه ساختار سیستم به‌وسیله تغییر دادن متغیرها تغییر کند، می‌تواند هضم کند.
(Buckle, Mars et al. 2000)	کیفیت مردم، جوامع، آژانس‌ها و زیرساخت‌ها که موجب کاهش آسیب‌پذیر می‌شود. نه‌تنها فقدان آسیب‌پذیری بلکه ظرفیت جلوگیری و کاهش خسارات و سپس در وهله بعدی در صورت بروز آسیب‌ها، نگهداری شرایط مناسب در شهرها تا حد ممکن و سپس در وهله سوم بازیابی از تأثیرات.
(Holling and Gunderson 2002)	شدت اختلالی که یک شهر می‌تواند آن را جذب کند قبل از این‌که ساختار شهرها از طریق تغییر متغیرها و فرایندهایی که رفتار آن را کنترل می‌کنند، به ساختار متفاوتی تبدیل شود
(Cardona, Hurtado et al. 2003)	ظرفیت شهرها یا اکوسیستم‌های آسیب‌دیده برای هضم آثار منفی و ترمیم آن‌ها.
(UNISDR 2005)	ظرفیت یک شهر در معرض خطرات برای سازگار شدن، مقاومت کردن یا تغییر دادن برای رسیدن به سطح قابل قبولی از عملیات و ساختار و ادامه‌ی آن. این موضوع به‌وسیله‌ی درجه‌ای که سیستم اجتماعی قادر به سازمان‌دهی و افزایش ظرفیت، آموختن از بلایای گذشته و بهبود ارزیابی‌های کاهش امکان خطر خودش است، تعیین می‌شود.
(Cutter, Burton et al. 2010)	تاب‌آوری شهری به ظرفیت جذب و عملکردهای اساسی و ویژه در طی سوانح و نیز ظرفیت بازیابی برگشت به تعادل پس از سانحه اطلاق می‌شود.
(Fathi and Arefi 2012)	تاب‌آوری شهری عبارت است از؛ توانایی مقاومت یا برگشتن به حالت عادی دستگاه‌های زیست‌شناختی و بافت‌ها در مقابل شوک‌ها، سوانح، بیماری‌ها و دیگر تغییرات
(Turner 2013)	فرآیند دگرگونی تقویت ظرفیت جمعیت، جوامع، سازمان‌ها و پیش‌بینی، بازدارندگی، بازیابی و دگرگونی شهرها پس از وقوع شوک‌ها، استرس و تغییرات.
(Birkmann, Cardona et al. 2013)	تاب‌آوری شهری را ظرفیت جوامع یا اکوسیستم‌های آسیب‌دیده برای هضم آثار منفی و ترمیم آن‌ها می‌داند.
(Kärrholm, Nylund et al. 2014)	شدت اختلالاتی که یک شهر می‌تواند آن را جذب کند، قبل از اینکه ساختار سیستم از طریق تغییر متغیرها و فرایندهایی که رفتار آن را کنترل می‌کند، به ساختار متفاوتی تبدیل شود
(Kutum and Al-Jaberi 2015)	تاب‌آوری به ظرفیت شهرها برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندها و ساختارهای لازم و ذاتی شهر اطلاق می‌شود.

در این راستا کلیه شهرها تاب‌آوری را در راستای ارتقای امنیت و ایمنی ساختاری و سازمان فضایی خود سرلوحه سیاست‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی خود قراردادند به‌عنوان‌مثال اجتناب از ساخت‌وساز روی نواحی با خطر بالقوه بالا روشی برای کاهش آسیب‌پـذیـری در برابر وقوع زلزله است درصـورتی‌که در جهت افزایش ضریب سلامت و تاب‌آوری نیاز به‌صرف هیچ نوع سرمایه دستگاهی وجود ندارد. در ادبیات مختلف تاب‌آوری از چهار جهت بررسی می‌شود که در این پژوهش با توجه به ابعاد چهارگانه برای سنجش تاب‌آوری، ابعاد کالبدی استفاده شده است.

جدول (۲): شاخص‌های تاب‌آوری.

	اسکلت ساختمان				تعداد طبقات				دانه‌بندی			قدمت ساختمان			نفوذپذیری			کیفیت ابنیه		
نوع	فلزی	بتنی	آجری	فاقد اسکلت	چهار طبقه و بیشتر	سه‌طبقه	دوطبقه	یک طبقه	m^2 ۴۰۰ و بیشتر	m^2 ۳۰۰	m^2 ۲۰۰	m^2 ۱۰۰	کمتر از ۱۰ سال	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	بیشتر از ۳۰ سال	معبر بیش از ۱۲ m	معبر ۱۲ m	معبر ۶ m	معبر ۶ m و کمتر	نوساز	مرمتی	تخریبی	مخروبه
میزان تاب‌آوری	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور	تاب‌آوری بالا	تاب‌آوری متوسط	تاب‌آوری پایین	غیر تاب‌آور

محلات تاریخی، به‌عنوان میراث و هویت هر شهر که از گذشتگان برجای‌مانده و به‌عنوان گنجینه‌ای از فرهنگ و زیبایی در دست ما امانت است. اهمیت بسیاری دارد. از سویی در سال‌های اخیر خطرپذیری شهرهای بزرگ ایران، در برابر زلزله افزایش داشته است. میزان آسیب‌پذیری مناطق تاریخی به دلیل شرایط کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی حاکم بر آن‌ها، در برابر زلزله افزایش‌یافته و هرروزه بر تعداد و تنوع سوانح طبیعی به‌عنوان جزئی از فرایند زندگی بشر و چالشی اساسی در جهت نیل به توسعه پایدار افزوده می‌شود. در سال‌های اخیر، نهادها و آژانس‌های فعال در این زمینه، بیشتر فعالیت‌های خود را بر دستیابی به جامعه تاب‌آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اند. دیدگاه غالب از صرفاً تمرکز بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر است.

آنچه بر شرایط نامساعد معابر می‌افزاید ترکیب عرض کم معابر با معیارهایی چون جنس سازه است. جنس حاشیه‌ی معابر در مناطق بافت قدیمی و قسمت‌های حاشیه‌نشین در موارد بسیاری از خشت و چوب تشکیل یافته است، امکان تخریب چنین سازه‌هایی در زمین‌لرزه‌های بزرگ و درنتیجه انسداد معابر بسیار زیاد است. معابری که در حاشیه‌ی آن‌ها سازه‌های آجر و آهنی قرار دارند با احتمال انسداد کمتری مواجه هستند [۸]. عاملی که در کاهش قدمت سازه‌های این منطقه مؤثر است تخریب بناهای قدیمی و جای گزینی آن‌ها با ساختمان‌های نوساز می‌باشد [۸]. تعداد طبقات ابنیه بر شکل‌گیری سیمای کالبدی بافت بسیار مؤثر است. عوامل متعددی در نظام ارتفاعی یک شهر و چگونگی توزیع آن نقش دارند که می‌توان به عوامل اقتصادی فرهنگی و اقلیمی اشاره کرد. بررسی تعداد طبقات و مطالعات ارتفاعی بناها بیانگر میزان تاب‌آوری بافت تاریخی می‌باشد [۸]. بلوک‌های شهری غالباً به قطعات یا دانه‌های کوچک‌تر تفکیک می‌شوند. ازاین‌رو، در شناسایی نظام دانه‌بندی باید به بررسی ابعاد قطعات، نحوه استقرار آن‌ها به شبکه معابر، هم‌جواری و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر موردبررسی قرار گیرد [۸]. نفوذناپذیری، فشردگی بافت، نارسایی شبکه ارتباطی و دسترسی‌ها، عرض کم معابر، ترافیک سنگین موجود در خیابان‌های اطراف محله، عدم امکان دسترسی مناسب به خدمات و وسایل نقلیه اضطراری، روند خدمات‌رسانی را کاهش داده و ساکنان را در برابر زلزله و دیگر حوادث غیرمترقبه با مخاطرات جدی روبرو خواهد کرد [۱۰]. جوامع کم و بیشتر برابر حوادث تاب‌آوری دارند و این خود تا حدودی به دلیل کیفیت محیط کالبدی است [۱۱].

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر جز پژوهش‌های کاربردی بوده و با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی به بررسی و تحلیل شاخص‌های تاب‌آوری پرداخته است.

این پژوهش مبتنی بر خط‌مشی‌ها بوده و به‌منظور گره‌گشایی از مشکلات شهری و میزان تاب‌آوری در منطقه ۸ شهر شیراز صورت گرفته است. همچنین در این تحقیق کشف علت‌ها یا عوامل بروز یک رویداد یا حادثه یا پدیده (زلزله) در منطقه ۸ شیراز مورد نظر است. در این‌گونه از تحقیق‌ها، هدف کلی مشاهده تفصیلی ابعاد مختلف موضوع تحت مطالعه و تفسیر یافته‌های به‌دست‌آمده با اتکا بر دیدگاه کل‌گرا است. در این پژوهش ابتدا به توصیف جمع‌آوری اطلاعات کامل و دقیقی از وضعیت کنونی بافت تاریخی شیراز پرداخته شده است.

روش گردآوری اطلاعات و داده‌هایی که در پژوهش حاضر مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی بوده که به مطالعه متون مرتبط با موضوع و تحقیقات

پیشین و استخراج شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری به‌ویژه تاب‌آوری کالبدی پرداخته است. این اطلاعات و داده‌ها به‌صورت shapefile تهیه‌شده به استناد قرارداد بازنگری طرح تفصیلی شیراز (مناطق) در خصوص تهیه و تدوین طرح تفصیلی شهر شیراز در ساختار GIS و تشکیل بانک اطلاعات زمین مرجع، مهندسان مشاور هماهنگ‌کننده (شهر و خانه) با همکاری و هماهنگی مهندسان مشاور تهیه‌کننده طرح تفصیلی مناطق شهر شیراز اقدام به تدوین و تنظیم شیوه‌نامه تشکیل سیستم اطلاعات جغرافیایی در قالب بانک اطلاعات مکان و نقشه‌های طرح تفصیلی شیراز نموده است.

در ادامه جهت دست‌یابی به اهداف تحقیق به بررسی شاخص‌های تاب‌آوری در بافت تاریخی شیراز پرداخته شده است.

پس از جمع‌آوری اطلاعات به تجزیه و تحلیل داده‌ها و تولید نقشه‌های تاب‌آوری با توجه به شاخص‌های آن (۶ شاخص) شامل «نوع اسکلت ساختمان، تعداد طبقات، دانه‌بندی، قدمت ساختمان، نفوذپذیری و کیفیت ابنیه» (جدول ۲) با استفاده از نرم‌افزار GIS پرداخته می‌شود.

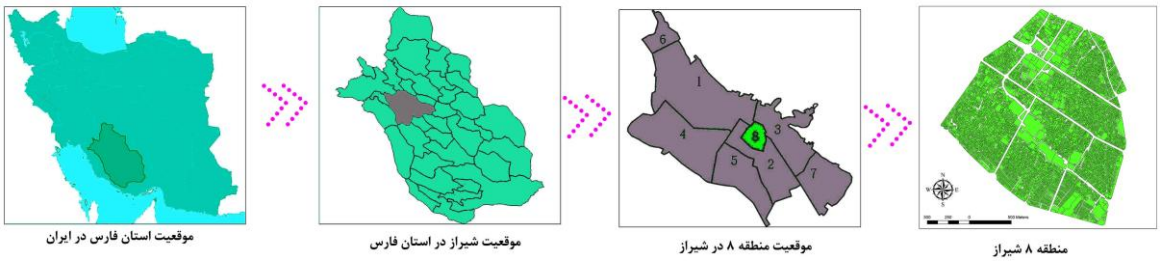
سپس این شاخص‌ها در محیط نرم‌افزار SPSS وارد شده و با انجام آزمون رتبه‌های دبلیو کندال (Kendall's W Ranks) که شکل نرمال شده آزمون فریدمن می‌باشد، این ۶ شاخص رتبه‌بندی گردیده و میزان وزن هر شاخص مشخص می‌شود. این آزمون به‌عنوان یک ضریب توافق، به سنجش میزان توافق رتبه‌بندی‌ها بین شاخص‌های تاب‌آوری می‌پردازد. در این آزمون هر یک از شاخص‌ها به‌عنوان یک متغیر تلقی شده و در ادامه برای هر یک از این متغیرها، میانگین رتبه محاسبه می‌شود. در مرحله آخر با وزن دهی به هر یک از شاخص‌ها نقشه تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز از GIS استخراج می‌شود. همچنین متناسب با وزن‌دهی شاخص‌ها و تحلیل‌های صورت گرفته، پیشنهادهایی در جهت افزایش تاب‌آوری منطقه ۸ شیراز نیز ارائه می‌گردد.

۳-۱- محدوده موردمطالعه

شهر شیراز مرکز استان فارس و مرکز شهرستان شیراز است. این شهر با جمعیت ۱۵۶۵۵۷۲۰ نفر و مساحتی بالغ بر ۱۲۶۸ km^2 و در موقعیت جغرافیایی به طول‌های $52° 32' E$ $29° 37' N$ شمالی و شرقی هست. شهر شیراز در ارتفاع ۱۴۸۶ m بالاتر از سطح دریا و در منطقه کوهستانی زاگرس واقع‌شده و آب و هوایی معتدل دارد. این شهر از سمت غرب به کوه دراک، از سمت شمال به کوه‌های بمو، سبزپوشان، چهل مقام و بابا کوهی (از رشته‌کوه‌های زاگرس) محدودشده است که از لحاظ سوق‌الجیشی و حفظ شهر اهمیت ویژه‌ای دارد. شیراز به طول ۴۰ km و عرضی متغییر بین ۱۵ تا ۳۰ km و از لحاظ جغرافیایی در جنوب غربی ایران و در بخش مرکزی فارس قرار دارد. رودخانه خشک شیراز رودخانه فصلی است که پس از عبور از شهر شیراز به سمت جنوب شرقی حوزه خود متمایل سده و به دریاچه مهار لو می‌ریزد.

منطقه ۸ شیراز منطقه تاریخی فرهنگی شیراز نامیده می‌شود و مهم‌ترین و باارزش‌ترین منطقه شیراز است. در واقع این منطقه شیراز قدیم است که طی فرآیندهای رشد و توسعه شهری و افزایش جمعیت به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از کل شهرداری درآمده که دارای ویژگی‌های خاص خود است. وسعت منطقه ۳۵۰ هکتار و درصد جمعیت ساکن در منطقه در روز ۵۰۰۰۰۰ تن و در شب ۱۵۰۰۰۰ تن می‌باشد.

با وجود بیش از ۴۰۰ اثر باارزش، ۸ دروازه و ۱۲ مرکز و چندین محور فرهنگی می‌تواند تبلوری از شیوه زندگی، روابط اجتماعی، آداب و رسوم، باورها، تاریخ و هنر و به‌طورکلی بیانگر هویت تاریخی و فرهنگی هر دوره باشد. حفظ و مرمت این آثار و مجموعه‌ها علاوه بر این‌که زندگی دوباره‌ای به این آثار می‌دهد، از نظر اقتصادی و اجتماعی نیز هویت تاریخی و فرهنگی شهر شیراز را زنده می‌کند.



نقشه (۱): موقعیت استان فارس و شهر شیراز و منطقه ۸.

۴- تجزیه‌وتحلیل نتایج

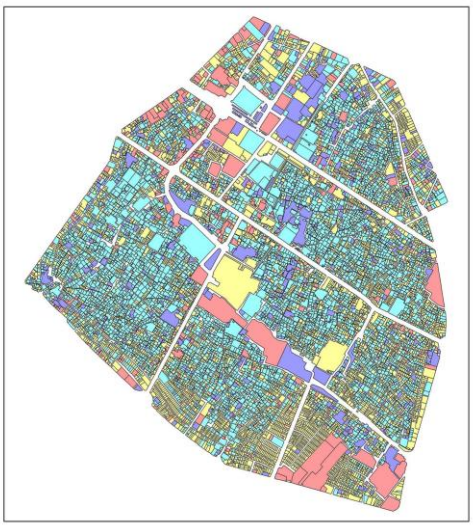
جهت تعیین میزان تاب‌آوری وضع موجود در بافت تاریخی، شاخص‌های تاب‌آوری را در محیط نرم‌افزار Arc GIS وارد کرده و نقشه کلیه شاخص‌ها مطابق جدول (۲) برحسب میزان تاب‌آوری تولید شده‌اند. همچنین میزان تاب‌آوری بافت تاریخی را برحسب میزان مساحت هر شاخص محاسبه‌شده که در جدول (۳) ارائه‌شده است. نقشه‌های مربوط به هر شاخص نیز در ادامه به‌تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

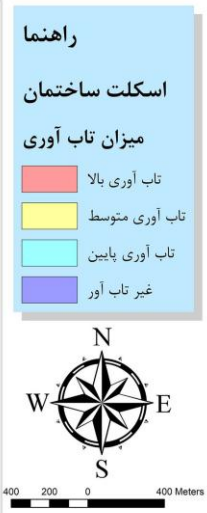
جدول (۳): بررسی شاخص‌های تاب‌آوری منطقه ۸ شیراز

شاخص‌ها	نوع	مساحت	درصد (مساحت)	تعداد قطعه	درصد (قطعه)
اسکلت ساختمان	فلزی	۱۰۱۸۶۰۳	۳۱/۱۳۸۱۵	۱۵۵۲	۱۲/۲۰۴۱۴
	بتنی	۵۳۷۱۴/۳۵	۱/۶۴۲۰۱۹	۸۶	۰/۶۷۶۲۶
	آجری	۲۶۹۲۲۶/۵	۸/۲۳۰۱۱۱	۹۷۹	۷/۶۹۸۳۵۷
	فاقد اسکلت	۱۹۲۹۶۹۴	۵۸/۹۸۹۷۲	۱۰۱۰۰	۷۹/۴۲۱۲۵
تعداد طبقات	چهار طبقه و بیشتر	۴۷۸۷۹/۰۸	۱/۷۳۹۶۴۵	۶۶	۰/۵۴۲۷۶۳
	سه‌طبقه	۱۰۸۸۴۷/۳	۳/۹۵۴۸۷۳	۲۰۹	۱/۷۱۸۷۵
	دوطبقه	۱۵۶۹۹۸۲	۵۷/۰۴۳۹۱	۷۷۴۶	۶۳/۷۰۰۶۶
	یک طبقه	۱۰۲۵۵۲۶	۳۷/۲۶۱۵۷	۴۱۳۹	۳۴/۰۳۷۸۳
دانه‌بندی	۴۰۰ m^2 و بیشتر	۱۴۸۱۱۴۵/۵۷۹	۴۵/۲۷۷۸۴	۱۰۷۴	۸/۴۴۵۳۸۸
	۳۰۰ m^2	۲۴۲۶۱۳/۵۲۸۲	۷/۴۱۶۵۶۷	۷۱۱	۵/۵۹۰۹۴۱
	۲۰۰ m^2	۴۹۶۹۸۸/۲۷۳۸	۱۵/۱۹۲۶۷	۲۰۵۵	۱۶/۱۵۹۴۷
	۱۰۰ m^2	۱۰۵۰۴۹۰/۱۸۲	۳۲/۱۱۲۹۳	۸۸۷۷	۶۹/۸۰۴۲
قدمت ساختمان	کمتر از ۱۰ سال	۲۵۹۶۳۶/۳	۷/۹۳۶۹۴۴	۳۷۹	۲/۹۸۰۲۶۳
	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۶۱۵۴۲/۲۴	۱/۸۸۱۳۱۴	۲۰۴	۱/۶۰۴۱۵۲
	بین ۲۰ تا ۳۰ سال	۱۱۹۷۵۲/۱	۳/۶۶۰۷۵۸	۵۹۷	۴/۶۹۴۵۰۳
	بیشتر از ۳۰ سال	۲۸۳۰۳۰۷	۸۶/۵۲۰۹۸	۱۱۵۳۷	۹۰/۷۲۱۰۸
نفوذپذیری	معبر بیش از ۱۲ m	۱۰۱۸۶۰۳	۳۱/۱۳۸۱۵	۱۵۵۲	۱۲/۲۰۴۱۴
	معبر ۱۲ m	۵۳۷۱۴/۳۵	۱/۶۴۲۰۱۹	۸۶	۰/۶۷۶۲۶
	معبر ۶ m	۲۶۹۲۲۶/۵	۸/۲۳۰۱۱۱	۹۷۹	۷/۶۹۸۳۵۷
	معبر ۶ m و کمتر	۱۹۲۹۶۹۴	۵۸/۹۸۹۷۲	۱۰۱۰۰	۷۹/۴۲۱۲۵
کیفیت ابنیه	نوساز	۲۰۴۹۵۱/۱۶۱۴	۶/۲۶۵۲۴۸	۲۲۶	۱/۷۷۷۱۴۹
	مرمتی	۱۲۸۱۲۳۲/۸۶۱	۳۹/۱۶۶۶۱	۶۲۱۷	۴۸/۸۸۷۳۲
	تخریبی	۱۲۷۵۸۶۳/۸۶۸	۳۹/۰۰۲۴۸	۵۳۴۹	۴۲/۰۶۱۸۱
	مخروبه	۵۰۹۱۸۹/۶۷۳۱	۱۵/۵۶۵۶۶	۹۲۵	۷/۲۷۳۷۲۸

با توجه به (جدول ۳) مشخص می‌شود که حدود ۱۰۱۰۰ قطعه فاقد بنا است که طبق نمودار ۱ حدود ۵۸,۹۸ درصد مساحت را شامل می‌شود و اسکلت بتنی حدود ۱/۶ درصد که نشان‌دهنده تاب‌آوری بالا و اسکلت فلزی ۱۵۵۲ قطعه یعنی ۳۱/۱۳ درصد که نشان‌دهنده تاب‌آوری متوسط است و اسکلت آجری که میزان تاب‌آوری کمی دارد حدود ۸/۲۳ درصد است.

ساختمان‌های چهار طبقه تاب‌آوری بیشتری دارند و طبق (نمودار ۲) حدود ۱/۷۳ درصد مساحت را شامل می‌شود و پس‌ازآن ساختمان‌های سه‌طبقه با ۳/۹۵ درصد از تاب‌آوری متوسط برخوردار است و تاب‌آوری پایین مربوط به ساختمان‌های یک طبقه است با درصدی حدود ۳۷/۲۶ و ۷۷۴۶ قطعه جز قطعات غیر تاب‌آور محسوب می‌شود که ۵۷/۰۴ درصد را به خود اختصاص می‌دهد.





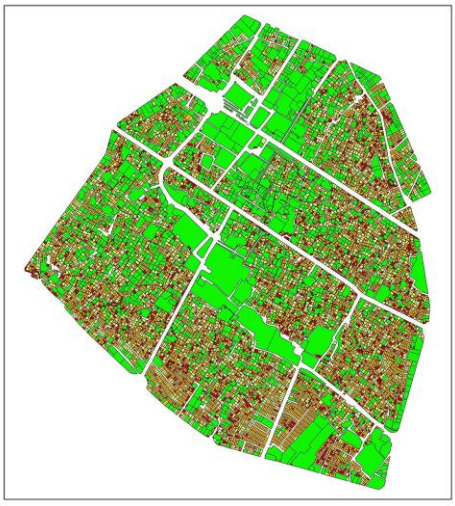
شکل (۲): نقشه نقشه اسکلت ساختمان

نمودار (۱): اسکلت ساختمان

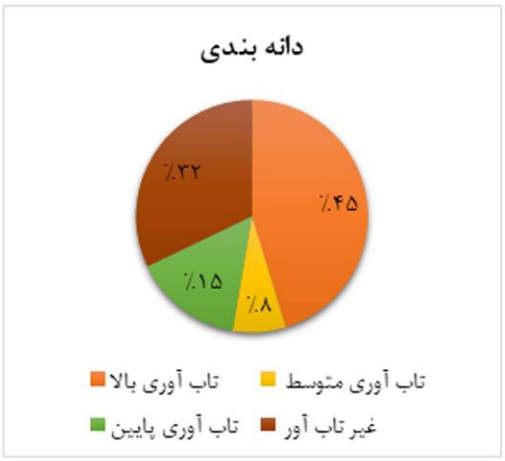
شکل (۳): نقشه طبقات

نمودار (۲): طبقات

مطابق (نمودار ۳) بیشترین میزان تاب‌آوری در دانه‌بندی مربوط به $۴۰۰m^2$ و بیشتر است که حدود ۴۵/۲۷ درصد است و پس‌ازآن $۳۰۰m^2$ با ۳۲/۱۱ درصد از تاب‌آوری متوسطی برخوراراست و درصد ۱۵/۱۹ مربوط به $۳۰۰m^2$ است و زمین‌هایی که مساحتی با متراژ $۱۰۰m^2$ غیر تاب‌آور است.

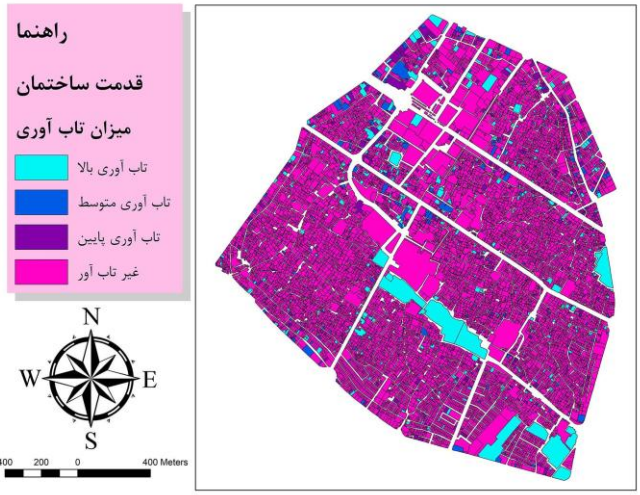


نقشه (۴): دانه‌بندی



نمودار: (۳) دانه‌بندی

طبق (نمودار ۴) ساختمان‌هایی با قدمت کمتر از ۱۰ سال حدود ۷/۹۳ درصد دارد که بیشترین تاب‌آوری را دارا می‌باشند و ساختمان‌های بین ۱۰ تا ۲۰ سال حدود ۱/۸۸ درصد که تاب‌آوری متوسط را دارد و تاب‌آوری پایین مربوط به قدمت بین ۲۰ تا ۳۰ سال است که حدود ۶۶/۳ درصد است و ۵۲/۸۶ درصد از مساحت ساختمان منطقه غیرتاب‌آور است که قدمت ساختمان‌های آن بیشتر از ۳۰ سال است. از مساحت ساختمان منطقه غیرتاب‌آور است که قدمت ساختمان‌های آن بیشتر از ۳۰ سال است.

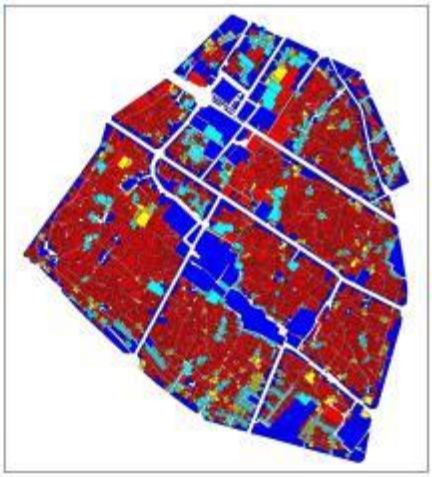


نقشه (۵): قدمت ابنیه

نمودار(۴): قدمت ابنیه

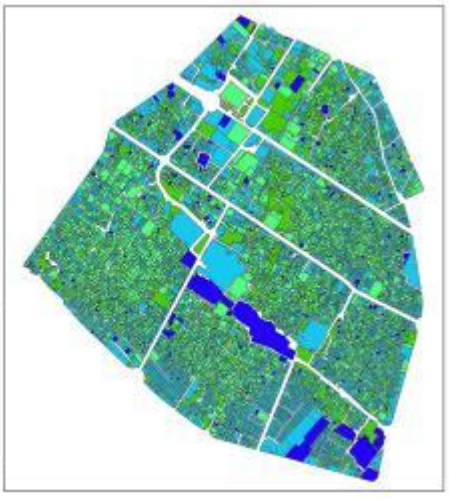
معبرهای بیشتر از m ۱۲ که حدود ۳۱/۱۳ درصد است بیشترین تاب‌آوری را دارد و معبر ۱۲ متری با درصدی حدود ۱/۶۴، تاب‌آوری متوسط و معابر ۶ متری، ۸/۲۳ درصد با تاب‌آوری پایین و معبرهای ۶ m و کمتر که حدود ۵۸/۹۸ درصد است غیرتاب‌آور است.

مطابق (نمودار ۶) ساختمان‌های نوساز با درصد ۶/۲۶ بیشترین میزان تاب‌آوری را داراست و ساختمان‌های مرمتی با درصدی حدود ۳۹/۱۶ تاب‌آوری متوسطی دارد و ساختمان‌های تخریبی با ۳۹ درصد تاب‌آوری پایین و ساختمان‌های مخروبه که ۱۵/۵۶ درصد است غیرتاب‌آور محسوب می‌شود.



نقشه (۶): نفوذپذیری

نمودار (۵): نفوذپذیری



نقشه (۷): کیفیت ابنیه

نمودار (۶): کیفیت ابنیه

حال باید اطلاعات و داده‌ها را وارد نرم‌افزار SPSS کرده و آزمون دبلیو کندال را اجرا کرد تا جداول موردنیاز تولید شوند.

جدول (۴): آزمون Kendall's W

Ranks	
Mean Rank	
نفوذپذیری	2.37
تعداد طبقات	1.49
قدمت ابنیه	4.70
دانه‌بندی	6.00
اسکلت ساختمان	2.91
کیفیت ابنیه	3.52

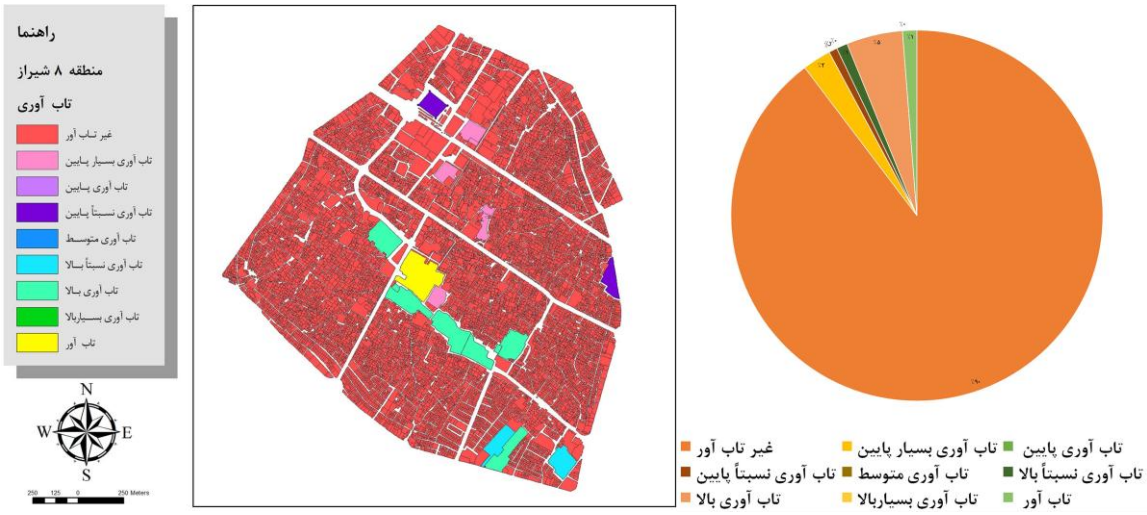
جدول (۵): Test Statistics

Test Statistics	
N	12714
Kendall's W[a]	.790
Chi-Square	50198.188
df	5
Asymp. Sig.	.000
a. Kendall's Coefficient of Concordance	

اطلاعات این جداول وارد نرم افزار GIS شده و جداول، نقشه‌ها و نمودارهای زیر استخراج شدند.

جدول (۶): میزان تاب‌آوری منطقه ۸ شیراز.

میزان تاب‌آوری	مساحت	درصد (مساحت)	تعداد قطعه	درصد (قطعه)
غیر تاب‌آور	۲۹۳۴۲۵۸/۱۲۷	۸۹/۶۹۸۷۱۷۰۸	۱۲۶۹۵	۹۹/۸۲۷۰۰۳۲۲
تاب‌آوری بسیار پایین	۸۱۱۳۴/۰۲۱۰۵	۲/۴۸۰۲۲۴۰۵۸	۹	۰/۰۷۰۷۷۱۴۰۸
تاب‌آوری پایین	۰	۰	۰	۰
تاب‌آوری نسبتاً پایین	۲۳۹۱۳/۹۳۴۲۵	۰/۷۳۱۰۳۶۳۰۶	۲	۰/۰۱۵۷۲۶۹۸
تاب‌آوری متوسط	۰	۰	۰	۰
تاب‌آوری نسبتاً بالا	۳۱۴۱۵/۲۷۴۹۸	۰/۹۶۰۳۴۸۳۲	۲	۰/۰۱۵۷۲۶۹۸
تاب‌آوری بالا	۱۵۹۸۵۲/۱۶۹۵	۴/۸۸۶۵۹۶۱۷۱	۸	۰/۰۶۲۹۰۷۹۱۹
تاب‌آوری بسیار بالا	۰	۰	۰	۰
تاب‌آور	۴۰۶۶۴/۰۳۶۶۳	۱/۲۴۳۰۷۸۰۶۶	۱	۰/۰۰۷۸۶۳۴۹



شکل (۸): نقشه میزان تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز

نمودار (۷): میزان تاب‌آوری بافت تاریخی شیراز

۵- نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که دانه‌بندی با وزن ۶ بیشترین تأثیر را در کاهش تاب‌آوری منطقه ۸ شیراز دارد و پس‌ازآن به ترتیب قدمت ابنیه، کیفیت ابنیه، اسکلت ساختمان، نفوذپذیری با اوزان ۴/۷، ۳/۵۲، ۲/۹۱، ۲/۳۷ در کاهش تاب‌آوری این منطقه تأثیرگذارند و تعداد طبقات با وزن ۱/۴۹ تأثیر کمتری در کاهش تاب‌آوری منطقه دارد (جدول ۶).

در تحقیق سنجش و تحلیل فضایی مولفه های تاب‌آوری کالبدی در بافت مرکزی شهرهمدان با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران اوزان اسکلت ساختمان ۰/۹۱ تعداد طبقات ۰/۸۹ قدمت ابنیه ۰/۸۴ دانه بندی۰/۸۶ نفوذ پذیری ۰/۹۱ و کیفیت ابنیه ۰/۸۷ به‌دست آمده همچنین در پژوهش تهیه یک مدل پیش‌بینی ناپایداری بافت های کهن شهری در برابر زلزله با منطق سلسله مراتبی وارون (IHPW) وسامانه اطلاعات جغرافی (GIS) وزن تعداد طبقات ۱۱ دانه‌بندی، ۱۰ و عرض گذرگاه رو به رو ۵ به‌دست آمده است.

در تفسیر نتایج آزمون دبلیو کندال برای این‌که پی برده شود که آیا اوزان به‌دست‌آمده در ۶ شاخص تاب‌آوری معنی‌دار است یا خیر، باید از نتایج جدول ۷ (با عنوان Test Statistics) استفاده شود؛ در این جدول با استناد به مقدار Chi-Square که در سطح خطای کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار است، می‌توان گفت که با اطمینان ۰/۹۹ درصد ارزیابی ۶ شاخص تاب‌آوری معنی‌دار است.

گام اول در ارائه راه‌کارها پیشنهادات جهت افزایش تاب‌آوری منطقه شناخت مناطق شهری آسیب‌پذیر به‌وسیله تولید نقشه پهنه‌های تاب‌آوری است. در این پژوهش سعی شد طبق نتایج با وزن دهی به هر یک از این شاخص‌های تاب‌آوری در نرم‌افزار GIS نقشه‌ای تحت عنوان میزان تاب‌آوری در منطقه ۸ تولید کرده و برای بررسی میزان تاب‌آوری منطقه ۸ مورداستفاده قرار گیرد. هدف این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های تاب‌آوری جهت ارائه راه‌کار برای مدیران ذی‌ربط است. این پژوهش می‌تواند پاسخی به عدم قطعیت‌ها و ابهامات موجود در عوامل و مسائل مربوط به تاب‌آوری باشد، استفاده از این پژوهش کمک می‌کند که تئوری و واقعیت را هرچه بیشتر به هم نزدیک کرد.

از سوی دیگر نقشه‌ای از نقاط غیرتاب‌آور تولیدشده که امکان تطبیق‌پذیری با تغییرات را داشته و مبنایی برای تصمیم‌سازی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان است که در ادامه این نقشه، نمودار و جدول مربوطه ارائه گردیده است (نقشه ۸).

همچنین در جهت کاهش آسیب‌پذیری بافت تاریخی شیراز و سهولت در امدادرسانی به ساکنین محلات بافت تاریخی در هنگام وقوع بحران زلزله راه‌کارهایی ارائه می‌گردد که به شرح زیر هستند:

- ✓ ایجاد کاربری‌های موردنیاز رفاه عمومی نظیر فضای سبز، کاربری ورزشی و گذران اوقات فراغت و... در مکان‌های مناسب نظیر زمین‌های بایر و مخروبه
- ✓ ایجاد کاربری‌های امدادی در محلات نظیر ایستگاه آتش‌نشانی، ایستگاه هلال‌احمر و... که بتوانند در مواقع بحران امدادرسانی‌های لازم را انجام دهند.
- ✓ ایجاد فضای باز در منطقه جهت سکونت موقت ساکنین بافت در هنگام وقوع بحران زلزله

۶- مراجع

1. S. Hassanzadeh Tavakoli, M. R. Zandmoghaddam, and Z. Karkababadi, "Evaluation of resilience of worn tissues against natural hazards (Case study: worn tissue of Semnan)," 2020. (In Persian)
2. R. Ghaffarpour and M. I. Alizadeh, "Resiliency Concept Explanation in Electricity Network and its Relationship with Passive Defens", Journal of Shahr-e-Tabavar, Serial No. 2, vol. 2, no. 1, 2020. (In Persian)
3. K. Habibi, M. Behzadfar, A. Meshkini, and S. Nazari, "Preparation of a model for predicting ancient urban fabric instability against earthquakes with inverted hierarchical logic (IHPW) and Geographic Information System (GIS)," 2011. (In Persian)
4. A. Mahdavi and M. Tousan, "Measurement and physical resilience of worn-out urban fabric against earthquake (Case study of Nasiriyah neighborhood of Kerman)," 2016. (In Persian)
5. A. Poorahmad, Y. Abdali, A. Sadeghi, and S. Gholipour, "Spatial assessment and analysis of physical resilience components in the central context of Hamadan using Moran spatial autocorrelation," Journal of Physical Planning, vol. 3, no. 1, Successive 9, pp. 93-106, spring 2018. (In Persian)
6. K. Zakir Haghighi and Z. Vakbrian, "Deductive analysis of social resilience in historical-residential areas and development of a strategic-operational plan for its promotion (Case study of Ghorban and Charchereh neighborhoods of Hamadan)," Journal of Disciplinary Geography, Year 3, no. 12, pp. 48-23, Winter 2015. (In Persian)
7. M. R. Rezaei, A. Bastami Nia, and O. Fakhraeipour, "A Study of the Dimensions, Approaches and Concepts of Resilience in Urban Communities with Emphasis on Natural Disasters," (In Persian)
8. M. Salmani Moghadam, A. Mir Ahmadi, and F. Kavian, "Application of land planning in increasing urban resilience against earthquakes using GIS (Case study of Sabzevar)," 2014. (In Persian)
9. M. Rousta, I. Ebrahimzadeh, and M. Istgoldi, "Analysis of Physical Resilience to Earthquake (Case Study; Worn Texture of the Border City of Zahedan)," Quarterly Journal of Geography and Development, Year 15, Issue 46, pp. 1-18, Spring 2017. (In Persian)
10. N. Ismailpour, G. Hosseini, and E. Heidari Hamaneh, "Measuring the resilience of historical sites against earthquakes and its promotion strategies (Case study of Sang-e Siah neighborhood of Shiraz)," 2019. (In Persian)

11. N. Mohammad Pourlima, A. Bandarabad, and H. Motajedi, "Physical and social resilience of residential areas of historical context (Case study of District 12 of Tehran)," 2020. (In Persian)
12. A. Razeghi and N. Derakhshani, "Physical and functional resilience in the historical market of Tehran," 2016. (In Persian)
13. M. Behzadfar and H. Noor Mohammadzad, "Histology of the texture of the historical body of Yazd with a systemic approach," 2011. (In Persian)
14. "Typology of experiences and introduction of superior experiences in the first period," (In Persian)
15. M. T. Razavian, M. Khazaei, S. A. Sharifi, and J. Abdi, "Resilience of worn tissue in the face of natural disasters with a sustainable development approach (Case study of Feyzabad, Kermanshah)," 2016. (In Persian)
16. A. Mohammadi and A. Pasha Zadeh, "Assessing Urban Resilience to Earthquake (Case Study of Ardabil)," 2017. (In Persian)
17. A. Manvarian, M. Amiri, and S. Mehri Keli, "Identifying the effective components on increasing the social resilience of vulnerable and worn-out areas in the face of natural disasters (Case study of Tehran)," 2019. (In Persian)
18. P. Partovi, M. Behzadfar, and Z. Shirani, "Urban Design and Social Sustainability (Case Study of Jolfa Neighborhood, Isfahan)," spring 2016. (In Persian)
19. M. Asadi Aziziabad, K. Ziari, Keramatollah, and M. Patriotism, "Assessment and resilience of worn-out urban fabric against natural hazards (Case study of worn-out fabric of Karaj metropolis)," Journal of Urban Research and Planning, Year 9, Issue 35, 2019. (In Persian)
20. A. Nowruzi, R. Sarvar, and M. Mahdavi Haji Loui, "Assessing the effective social components in the resilience of the 12th district of Tehran," Geographical Research Quarterly, vol. 32, no. 4, Serial Number 127, Winter 2017. (In Persian)
21. J. Mohammadi, S. Shafaghi, and M. Nouri, "Analysis of the physical spatial structure of the worn-out urban texture with a renovation and improvement approach (Case study of the worn-out urban texture of two domes)," 2014. (In Persian)
22. H. Warsi, M. Taghvaei, and N. Rezaei, "Organizing the worn-out urban fabric (Case study: Shiraz)," 2012. (In Persian)
23. "Civil Engineering Deputy of Transportation Office and Secretariat of the Supreme Council for Traffic Coordination of the country's cities, guide to identifying and applying traffic management methods in the country's cities," 2007. (In Persian)
24. X. Zhang, L. YI, and D. Zhao, "Com munity –based Disaster Management: A Review of progress in china," Natural Hards, vol. 65 (3), pp. 2215-2239, 2013.
25. C. E. Colten, et al., "Commun ity resilience: lessons from new Orleans and hurricane Katrina," CARRI Reserch report 3 community and regional resilience initative, pp. 1-5, 2008.
26. J. Vale and T. J. campanella, "The Resilient City: How Modern Cites recover from Disaster – Axioms of resilience," Oxford University pre, 2005.
27. S. L. Cutter, et al., "A place –based model for understanding community resilience to natural disasters," GIobal Environmental change, pp. 1-9, 2008. doi:10.1017/j. gloenvcha,
28. D. Godschalk, "Urban hazard mitigation: creating resilient cities," Natural hazard review, 4,136.14., 2003.

Journal of Shahr-e-Tabavar
Vol. 2, No. 2, 2020, Serial No. 3

Resilience Analysis of Historical Regions in Shiraz using Geographic Information System (GIS)

M. H. Rostami*, S. Z. Tebiyan, M. Khandan

*Faculty of Art and Architecture of Shiraz University and Lecturer of Larestan Higher Education Complex, Shiraz

(Received: 04/01/2021, Accepted: 17/03/2021)

ABSTRACT

Natural hazards, which always endanger human lives and can cause extensive damage to man-made structures and establishments, are a severe threat for most cities. Hence providing solutions to increase the resilience of urban societies can decrease risk in timeworn areas. In this regard, attention should be paid to the existence of populated historical regions in 8 districts of Shiraz which makes them particularly vulnerable to disasters and natural hazards. The aim of this study is to reconnoiter and evaluate resilience indices in the old neighborhoods of Shiraz to provide effective strategies in order to increase the resilience level. The present study is an applied research and the descriptive-analytical method is used to analyze the resilience indices. Using the Kendall's W test in the SPSS software, proper weighting is assigned to each of the indicators, which are used to prepare and analyze the resilience maps in the GIS software. The results of data analysis show that the grading index with a weight of 6 has the greatest effect on reducing the resilience of the historical regions of Shiraz and the indices of "building antiquity", "building quality", "building structure" and "permeability" with weights of 4.7, 3.52, 2.91 and 2.37 respectively, are effective in reducing the resilience of these regions. Also, the index of "number of floors" with a weight of 1.49 has less effect on reducing the resilience of the region.

Keywords: Historical Regions, Resilience, Geographic Information System (GIS), Shiraz

* Corresponding Author Email: mh.rostami70@yahoo.com