

ارزیابی و تحلیل ابعاد تاب‌آوری منطقه ۱۰ شهر تهران

رضا زلفی و رزقانی*^۱، پروانه زیویار پرده ای^۲، علیرضا استعلاجی^۳

۱- دانشجوی دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره)، شهرری، ایران

۲- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره)، شهرری، ایران

۳- استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره)، شهرری، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۰۴

چکیده

پژوهش حاضر از جنبه ماهیت جزء تحقیقات توصیفی- تحلیلی و از جنبه هدف کاربردی می‌باشد. هدف از این تحقیق ارزیابی و تحلیل تاب‌آوری منطقه ۱۰ تهران در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی، کالبدی و زیست‌محیطی است. نتایج حاکی از آن است که از نظر تأثیرگذاری عناصر بر تاب‌آوری این منطقه در تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی، مؤلفه «مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی»، در بعد تاب‌آوری اجتماعی مؤلفه «مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران»، در بعد تاب‌آوری اقتصادی مؤلفه «میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی»، در بعد تاب‌آوری نهادی - مدیریتی مؤلفه «عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری»، در بعد تاب‌آوری زیست‌محیطی، مؤلفه «آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری»، جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند و جز مهم‌ترین و اثرگذارترین شاخص‌ها می‌باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که محله کارون با تاب‌آوری بالا و محله سلیمانی با تاب‌آوری پایین شناخته شده است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، مدیریت، توسعه، منطقه ۱۰ شهر تهران.

مقدمه و بیان مسئله

طبق پیش‌بینی‌های سازمان ملل احتمال دارد تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند و این مسئله بیانگر آن است که مناطق شهری به مکان اصلی بسیاری از بلایای احتمالی بدل خواهند شد (Leon and March, 2014: 251). شهرها، به عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر، با ریسک‌های گسترده‌ای هم به دلیل دامنه وسیعی از مخاطرات و همچنین به علت آسیب‌پذیری‌های چندگانه‌شان مواجه هستند. آسیب‌پذیری‌های شهری در همه‌جا از زیرساخت‌ها و سازه‌ها تا سیستم‌های مخابرات، ترابری و خطوط انرژی مشخص است و کاهش آسیب‌پذیری‌ها در مقیاس شهر، به‌سادگی مقاوم‌سازی ساختمان‌ها نیست (فردوسی و شکری فیروز جاه، ۱۳۹۳: ۵۲). به‌هرحال بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ مخاطرات محیطی به‌طور متوسط سالانه ۲۲۴ میلیون نفر را تحت تأثیر قرار داده است که هر سال ۷۰ هزار نفر کشته و ۱۳۵ میلیارد دلار خسارت به بار آورده است (Katarina et al, 2018: 311). تاب‌آوری به عنوان مفهوم مواجه با اختلالات، غافلگیری‌ها و تغییرات معرفی می‌شود (Mitchell and Harris, 2012). با وجود این، شبکه‌های ارتباطی از مهم‌ترین شریان‌های حیاتی شهرها محسوب می‌گردند که در کاهش آسیب‌پذیری ناشی از سوانح طبیعی خصوصاً زلزله نقش کلیدی دارند. علاوه بر امکان‌گریز از موقعیت‌های خطرناک و تسهیل امداد و کمک‌رسانی به مصدومان، بستر لازم را برای عملیات مختلف نجات و بازسازی فراهم می‌نمایند (قدیرزاده و دیگران، ۱۳۹۶: ۱).

رهیافت تاب‌آوری، ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی و محیطی را در برمی‌گیرد، باین‌حال از آنجاکه از دلایل اصلی گسترده شده ابعاد بحران، آسیب‌دیدگی کالبدی شبکه ارتباطی و انسداد معابر در زمان بروز سانحه است، ساختار ارتباطی، به عنوان یکی از مهم‌ترین سازوکارهای تاب‌آور ساختن سیستم شهری، نقش مهمی در راستای ارتقای کارایی عملیات امداد و نجات و تخلیه شهر دارد. ساختار ارتباطی تاب‌آور به معنی توانایی سیستم در حفظ سطح سرویس مورد انتظاری توانایی بازگشت به آن سطح سرویس در یک چارچوب زمانی معین است (Heaslip et al, 2009: 3).

حمل‌ونقل شهری کارکردی متفاوت با شیوه‌های بین‌شهری دارد و جزئی از زیرساخت‌های شهری است و بر روی کاربری زمین و کیفیت زندگی شهری تأثیرگذار است. شبکه معبر راه‌ها و وسایط نقلیه دو رکن اساسی حمل‌ونقل می‌باشند. خیابان‌کشی‌های سریع، ناهماهنگ و بدون مطالعه و افزایش جمعیت و به‌تبع آن افزایش خودروها موجب شده تا این خیابان‌ها کارکردهای قدیمی خود را از دست بدهد؛ که ماحصل آن بروز دوگانگی در سیستم شبکه معابر می‌باشد؛ زیرا سیستم قدیمی با مقیاس انسانی مطرح بوده و با شبکه جدید همخوانی ندارد. هدف از تشکیل و طراحی شبکه معابر نیز جابجایی انسان‌ها، کالاها و کلاً نیازهای انسان در حالت عادی و در مواقع بحران می‌باشد. در این میان تجهیزات و المان‌های حمل‌ونقل و ترافیک علاوه بر اینکه در ساماندهی و ایمنی عبور و مرور نقش اساسی دارند در زمان بحران عاملی برای کاهش سطح تاب‌آوری شبکه معابر می‌گردد. تأثیر این المان‌ها از بحران‌های طبیعی و مصنوعی را می‌توان به‌صورت گسیختگی راه‌ها (روسازی وزیر سازی)، تخریب پل‌های بتنی، تخریب ساختمان‌ها، تخریب تونل‌ها و تخریب سایر تجهیزات نظیر تابلوهای دروازه‌ای و پل‌های عابر پیاده بیان نمود. عمده مطالعات کنونی بررسی شبکه معابر به هنگام زلزله - به دلیل محدودیت‌های موجود - بر ساده‌سازی‌های زیاد در تعریف شبکه فرضی تکیه داشته و به دلیل اثر

متقابل پارامترها و شاخص‌های ارزیابی کیفی ترافیک بر یکدیگر و نیز تأثیر از متغیرهای غیر ترافیکی مانند قوانین و ضوابط ساخت‌وساز شهری، در انتخاب شیوه ارزیابی کیفیت تردد نیز ساده‌سازی‌های زیادی صورت می‌گیرد. چنین ساده‌سازی‌هایی در کنار پیچیدگی مدل شبکه حمل‌ونقل شهری به‌ویژه برای شهر تهران اغلب به نتایج دور از واقعیت می‌انجامد. از سوی دیگر زلزله نیز ماهیتی کاملاً قابل پیش‌بینی نداشته و نیازمند تعریف سناریوهای متعدد برای در نظر گرفتن محتمل‌ترین حالات وقوع از یک‌سو و محاسبات لرزه‌شناسی و مهندسی زلزله از سوی دیگر به‌منظور برآورد خطر و آسیب‌پذیری المان‌های شبکه معابر در مناطق مختلف شهر تهران است که به آن‌ها باید نیاز به دانش مدیریت بحران را نیز افزود. چنین شبکه گسترده‌ای از تحلیل، امروزه متخصصین را به تحلیل‌های چندگانه تاب‌آوری واداشته است. وظائف مدیریت بحران در قالب تلاش‌هایی همچون جلوگیری از وقوع بحران، کسب آمادگی برای مواجهه با بحران‌های ترافیکی، در ابتدا تحلیل و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبد موجود منطقه و سپس ارائه پیشنهادها، تهیه الگوها و طرح‌های ترافیکی و منابع لازم برای ایجاد تسهیلات ترافیکی در شبکه معابر می‌باشد. قرارگیری محدوده مورد مطالعه یعنی منطقه ۱۰ در یکی از متراکم‌ترین مناطق کلان‌شهر تهران در پهنه خطر بلایای طبیعی (زلزله) کاملاً روشن است؛ زیرا بر اساس وجود گسل‌های موجود در محدوده شهر تهران و سابقه لرزه‌خیزی آن و همچنین قرارگیری این منطقه روی سطح سست آبرفتی، به‌خصوص در قسمت جنوبی منطقه (نهر فیروزآباد) همواره منطقه مستعد وقوع آسیب و بحران می‌باشد. این در حالی است که علاوه بر تأثیر المان‌های ترافیکی در بحران‌های طبیعی مانند زلزله که در بالا به آن اشاره شد مشکلات کالبدی حاکم بر منطقه وضعیت مسائل انسانی، همچون، محصور شدن منطقه بین معابر بزرگراهی و شریانی، بافت متراکم کالبد، جایگاه فرهنگی و اجتماعی شهروندان منطقه در مواجهه با بحران، معابر قابل بهره‌برداری از سوی شهرهای معین، تراکم جمعیت و عدم کیفیت سازه‌ها (بافت فرسوده) وجود گره‌ها و کمان‌ها در شبکه معابر، به جهت عدم پیش‌بینی و مطالعه لازم در این خصوص از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی‌باشد. مجموعه مسائل بیان‌شده طبیعی و انسانی حاکم بر منطقه آماده نبودن منطقه ۱۰ برای تاب‌آوری در مقابله با بلایا و آسیب‌ها، گواهی بر این ادعاست که منطقه همواره در معرض آسیب می‌باشد. هدف این مطالعه به‌طوری کلی مدیریت و تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل در بحران و همچنین شناخت ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی - مدیریتی، زیست‌محیطی و کالبدی می‌باشد.

مبانی نظری

مفهوم تاب‌آوری در دوران مدرن به نظریه سیستم‌ها بر می‌گردد که اولین بار استنلی هولینگ* به کار برد. هولینگ، تاب‌آوری را به عنوان معیاری از تداوم سیستم و توانایی آن در جهت جذب تغییر و تحول و حفظ ارتباط بین گروه‌های جامعه در سیستم‌های مختلف اکولوژیکی تعریف می‌کند (تولایی و دیگران، ۱۳۹۸: ۳۷).

باتل^۱ تاب‌آوری را به‌عنوان مترادف افزونگی در سیستم حمل‌ونقل تعریف نموده است. افزونگی در سیستم

* holling

† battle

حمل‌ونقل به معنی تاب‌آوری است که سیستم را قادر می‌سازد کمبودها را جبران نموده و حتی در مواقعی که زیرساخت‌ها آسیب‌دیده و یا تخریب‌شده‌اند، به خدمت‌رسانی ادامه دهد. این تاب‌آوری از ظرفیت مازاد است که توسط راه‌ها و مسیرهای جایگزین فراهم می‌شود. بهینه‌سازی ظرفیت سیستم موجود با هماهنگی مناسب و مدیریت بهینه به دست می‌آید. یکپارچه‌سازی مناسب مدهای مختلف حمل‌ونقل در یک شبکه نیز به حداکثر رساندن تاب‌آوری سیستم کمک می‌کند. چک پوینت‌های حمل‌ونقل و یا تنگناها نشان‌دهنده آسیب‌پذیری درجایی هستند که افزونگی به نحو مشخصی بحرانی است. به گفته باتل کیفیت‌هایی مانند وجود ظرفیت اضافی، مسیرهای جایگزین، قابلیت ایجاد ارتباط بین چندین مد مختلف و هماهنگی کارآمد آن‌ها و وجود همکاری و اشتراک اطلاعات در محیطی پویا در بالا بردن تاب‌آوری سیستم حمل‌ونقل بسیار مهم هستند. این فعالیت‌ها باید مابین اجزاء مختلف سیستم وجود داشته باشد، این اجزا عبارت‌اند از: مرکز مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک، مرکز مدیریت اورژانس و سیستم فرماندهی حادثه. بدین منظور لازم است از تکنولوژی‌های پیشرفته نظیر فناوری سیستم حمل‌ونقل هوشمند* و سیستم پیشرفته اطلاعات مسافران[†] برای کنترل ترافیک و مدیریت شرایط بحران استفاده شود (خاکسار، ۱۳۹۶، ۹۵).

تاب‌آوری نه تنها بر راه‌حل‌های کالبدی نظیر زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها بلکه با نگاهی وسیع بر قابلیت‌سازی در سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و سازمانی شهر تأکید فراوان دارد. در این دیدگاه به موضوع مشارکت مردمی و توسعه اجتماعی عمیق‌تر و جدی‌تر نگریسته شده است (السادات مطهری و رفیعیان، ۱۳۹۵: ۳۹۱). معمولاً تاب‌آوری در یک ساختار دوعده‌ای توضیح داده و مطالعه می‌شود. این ساختار دوعده‌ای نمایش بحران و تعدیل مثبت خروجی آن را در برمی‌گیرد. همچنین تاب‌آوری به عنوان سازوکاری (انطباق) مثبت تعریف شده است. نمود این سازوکاری (انطباق) مثبت موفقیت در رویارویی با گونه‌های خاصی از وظایف در هر سطح از زندگی است. چراکه هر سطحی از زندگی وظایف متناسب با خود را طلب می‌کند. خاصیت ذاتی (ویژگی ذاتی) تاب‌آوری این است که یک عملکرد می‌باشد نه یک حالت نهایی (تاب‌آوری یک توانایی است)، تاب‌آوری در به حداقل رساندن تأثیرات منفی اتفاقات بزرگ کمک می‌کند و از سرگیری سریع یک حالت عملی را برای سیستم تسهیل می‌نماید درحالی‌که همین سیستم می‌تواند مشابه حالت قبلی یا فراتر از آن باشد (نامجویان و دیگران، ۱۳۹۶: ۸۵).

پیشینه تحقیق

آلن و بریانت[‡] (۲۰۱۰)، تاب‌آوری شهرها و نقش فضاهای باز در تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه را مطرح نموده و بر نقش فضاهای باز در تاب‌آوری در برابر زلزله را مطرح نموده و بر نقش برنامه‌ریزی شهری و برنامه باز توانی در بازسازی تاب آور تأکید کرده‌اند. برک[§] و دیگران (۲۰۱۲)، در مقاله با عنوان برنامه‌ریزی برای تاب‌آوری با رویکرد برنامه کاهش خطر و اتخاذ قانون مقابله با حوادث، رویه‌ای در مطالعات مرتبط با تاب‌آوری شهری ارائه می‌دهد که برنامه ریزان جهت ارتقاء

* Intelligent Transport System(ITS)

† Advanced Traveler Information System(ATIS)

‡ Allan and Bryant

§ berke

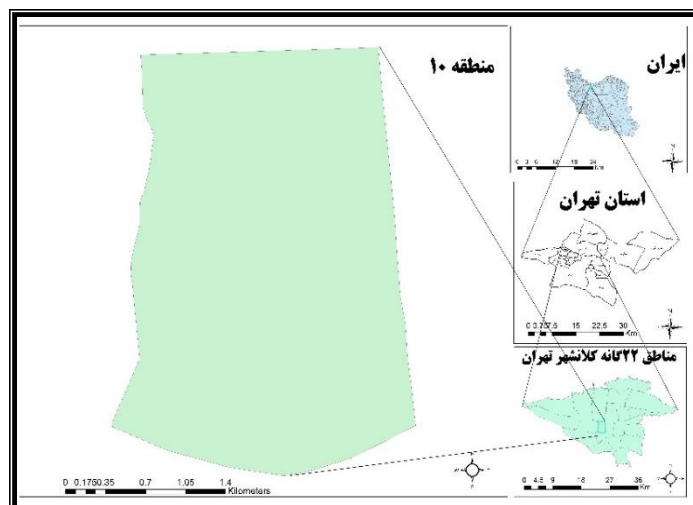
مؤلفه‌های تاب‌آوری موجود، به صورت قانون در شهر رفتار نمایند. غفاری و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی به تاب‌آوری شهری اردبیل در مقابله زلزله پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که منطقه دو، یک، سه و چهار در رتبه‌های اول تا چهارم تاب‌آوری مناطق شهرداری شهر اردبیل قرار گرفته‌اند. منطقه دو که بافت نو و برنامه‌ریزی شده دارد، از تاب‌آوری بالایی برخوردار است و در مقابل مناطق با بافت فرسوده و دارای اجتماعات با هسته روستایی همچون منطقه سه و چهار از آسیب‌پذیری بالایی برخوردارند. پورمحمدی و دیگران (۱۳۹۸)، در پژوهشی در منطقه ۴ شهر تبریز به این نتیجه رسیده‌اند که ۳۹.۴ هکتار محدوده مورد مطالعه از وضعیت تاب‌آوری نامناسبی برخوردار می‌باشد و در مقابل ۱۱۶۷ هکتار از محدوده مورد مطالعه از منظر تاب‌آوری، در وضعیت کاملاً مناسبی قرار دارد. تاب‌آوری اجتماعی نسبتاً نامناسب، متوسط و تاب‌آوری نسبتاً مناسب به ترتیب با ۱۷۴، ۲۵۹.۷ و ۴۳۴ هکتار از محدوده مورد مطالعه را به خود اختصاص داده‌اند. سلمانی و دیگران (۱۳۹۴)، در پژوهشی به ارزیابی رویکرد تاب‌آوری جامعه در برابر مخاطرات طبیعی شهرستان دماوند پرداخته و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که رویکرد تاب‌آوری این منطقه در گروه اول کنشگر است و در گروه دوم تاب‌آوری به عنوان عملکرد، در گروه سوم تاب‌آوری بخشی و در گروه چهارم رویکرد تاب‌آوری و تعادل جهانی بر منطقه حاکم است.

معرفی محدوده مورد مطالعه

منطقه ۱۰ در بخش غربی شهر تهران قرار دارد و با مناطق ۱۷، ۱۱، ۹، ۲ هم‌مرز می‌باشد. این منطقه با بیش از ۸۰ سال سابقه شکل‌گیری از شمال به خیابان آزادی از شرق به بزرگراه شهید نواب صفوی، از جنوب به خیابان قزوین و از غرب به خیابان شهیدان، هرمزگان و پادگان جی محدود می‌شود. این منطقه دارای ۳ ناحیه خدمات شهری و ۱۰ محله قدیمی می‌باشد که شاخص‌ترین آن‌ها محلات سلسبیل، بریانک، حسام‌الدین و قصرالدشت هستند. این منطقه پرجمعیت‌ترین منطقه تهران است قدیمی‌ترین محلات منطقه به سال ۱۳۰۴ و جدیدترین محلات به سال ۱۳۵۳ بر می‌گردد. مساحت منطقه معادل ۸۰۷ هکتار می‌باشد و در حدود ۳۲۶ هزار نفر را در خود جای داده است که با تراکم ۴۰۴ نفر در هکتار جزء پرتراکم‌ترین مناطق شهر تهران می‌باشد (<http://www.hamshahrionline.ir>).

در همین راستا، طبقه‌بندی خیابان‌های منطقه به لحاظ تداخل نقش‌هایی که خیابان‌ها به عهده دارند از یک طرف و خارج از استاندارد بودن اجزای مقاطع عرضی آن‌ها از طرف دیگر ممکن نیست؛ به عبارت دیگر بسیاری از خیابان‌های منطقه که از نظر عملکرد شریانی و دارای نقش ترافیک بوده، به لحاظ عرض خیابان، پیوستگی، تداوم، نحوه کنترل کاربری‌ها و غیره فاقد استانداردهای خیابان‌های شریانی هستند؛ یعنی به علت فقدان خیابان‌های عریض، مستقیم و ممتد و یا کاربری‌های مناسب رانندگان از خیابان‌های باریک، کوتاه و نامناسب برای عبور از منطقه یا سفرهای طولانی و غیر محلی استفاده می‌کنند. همین ویژگی باریک بودن خیابان‌ها باعث شده است که برای تأمین شرایط حداقل حرکت مطابق خیابان‌های شریانی، این خیابان‌ها را یک‌طرفه کنند. به نحوی که جز در مسیرهای کوتاه و منقطع و به جز خیابان امام خمینی، سایر خیابان‌ها حتی خیابان‌های محلی منطقه یک‌طرفه است (مهندسین مشاور طرح و معماری، ۱۳۸۴: ۷).

نقشه ۱: وضعیت منطقه مورد مطالعه در کلان‌شهر تهران



روش تحقیق

روش مقاله به صورت توصیفی-تحلیلی و از لحاظ هدف، کاربردی می‌باشد. در این تحقیق ابزار اصلی گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق ساخته و عمدتاً بر پایه مشاهدات میدانی و کتابخانه‌ای می‌باشد. جهت سنجش تاب‌آوری منطقه ۱۰ تهران مؤلفه‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شهری در پنج بعد، تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری نهادی - مدیریتی و تاب‌آوری زیست‌محیطی استخراج و مورد تحلیل قرار گرفتند. حجم نمونه در این پژوهش ۵۰ نفر متخصص بوده که به صورت تصادفی ساده انتخاب شده‌اند. جهت بررسی مؤلفه‌ها از روش تاپسیس و همچنین برای شناخت شاخص‌های مهم در هر مؤلفه تاب‌آوری، از مدل تحلیل عاملی جهت خلاصه‌سازی متغیرها و ایجاد یک ساختار جدید بهره گرفته شده است. لازم به ذکر است که در این پژوهش، جهت تعیین کفایت نمونه‌گیری در این مدل از آزمون بارتلت و KMO و برای چرخش عامل‌ها از روش واریماکس (Varimax) بهره گرفته شده است. در قسمت ذیل نتایج تاب‌آوری حمل‌ونقل هریک از ابعاد تحقیق به تشریح ارائه شده است.

یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون بارتلت که تقریبی از آماره کای دو است، در جدول یک نشان داده شده است. مقدار sig آزمون بارتلت کوچک‌تر از ۵ درصد است (۰/۰) که نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار، مدل عاملی، مناسب است و فرض شناخته‌شده بودن ماتریس همبستگی رد می‌گردد. همچنین شاخص KMO در کل مؤلفه‌ها بالاتر از ۰.۶ است. چون مقدار آن نزدیک به عدد یک است، تعداد نمونه (تعداد پاسخ‌دهندگان) برای آزمون تحلیل عاملی کافی می‌باشد.

جدول ۱: آزمون کفایت نمونه‌گیری بارتلت و KMO

KMO اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری	۰.۷۳۹
----------------------------------	-------

آزمون بارتلت تاب‌آوری اجتماعی	تقریبی کای دو	۱۷۹۰٫۲۶۵
	درجه آزادی	۱۲۰
	ضریب معناداری	۰۰۰۰
KMO اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری		۰٫۷۲۷
آزمون بارتلت تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی	تقریبی کای دو	۱۲۸۴/۱۷۹
	درجه آزادی	۱۰۵
	ضریب معناداری	۰۰۰۰
KMO اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری		۰٫۶۷۶
آزمون بارتلت تاب‌آوری اقتصادی	تقریبی کای دو	۴۰۳/۰۲۹
	درجه آزادی	۴۵
	ضریب معناداری	۰۰۰۰
KMO اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری		۰٫۶۸۵
آزمون بارتلت تاب‌آوری نهادی - مدیریتی	تقریبی کای دو	۵۶۱٫۸۴۶
	درجه آزادی	۴۵
	ضریب معناداری	۰۰۰۰
KMO اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری		۰٫۶۶۸
آزمون بارتلت تاب‌آوری زیست‌محیطی	تقریبی کای دو	۴۳۵٫۶۴۷
	درجه آزادی	۲۸
	ضریب معناداری	۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

-سنجش تاب‌آوری اجتماعی منطقه ۱۰ شهر تهران

در جدول شماره ۲ به ترتیب خروجی اشتراک اولیه (Initial) و اشتراک استخراجی (Extraction) را نشان می‌دهد. ستون اشتراک استخراجی عامل‌های مهم متغیرهای را نشان می‌دهد. هرچقدر که مقدار اشتراک بیشتر باشد، متغیرها را بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۲: مقادیر اشتراک اولیه و استخراجی تاب‌آوری شاخص اجتماعی

مؤلفه	اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی
کار آیی و کیفیت سرمایه اجتماعی	۱	۷۲۲.
خدمات مشاوره‌ای قبل و پس از وقوع رخ دادن حوادث	۱	۵۸۳.
آموزش، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی	۱	۵۸۲.
تنوع طبقات اجتماعی	۱	۵۶۰.
حضور فعال و اثربخش سازمان‌های مردم‌نهاد	۱	۵۵۰.
/میزان مهارت و تحصیلات شهروندان	۱	۶۸۶.
تمایل به حفظ معیارهای فرهنگی قبل و بعد از سانحه	۱	۵۶۰.
وحدت و انسجام اجتماعی شهروندان منطقه	۱	۷۴۱.
وضعیت ترکیب جنسی و سنی منطقه	۱	۳۶۸.
دسترسی آزاد مردم به اطلاعات و شبکه‌های اجتماعی	۱	۷۱۴.
مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران	۱	۷۷۶.
حس تعلق به مکان	۱	۵۰۱.
میزان سلامتی و رفاه شهروندان	۱	۶۸۷.
اعتماد شهروندان به صداقت عملکردی سازمان‌ها	۱	۵۹۶.
بزهکاری اجتماعی	۱	۶۲۱.
امنیت اجتماعی	۱	۷۳۸.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج اشتراک استخراجی می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران، وحدت و انسجام اجتماعی شهروندان منطقه و امنیت اجتماعی به ترتیب با مقادیر اشتراک استخراجی، ۰/۷۷، ۰/۷۴ و ۰/۷۳۸ بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول شماره ۳ مقادیر ویژه شاخص تاب‌آوری اجتماعی ارائه شده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که پنج عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از عدد یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. با توجه به ستون واریانس تجمعی، این پنج عامل می‌توانند ۶۲/۴۱ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح دهند.

جدول ۳: مقادیر ویژه عوامل استخراجی به همراه چرخش شاخص تاب‌آوری اجتماعی

					۹۱,۶۰ ۶	۲,۹۱۶	.۴۶۷	حس تعلق به مکان
					۹۴,۴۲ ۵	۲,۸۱۹	.۴۵۱	میزان سلامتی و رفاه شهروندان
					۹۶,۹۰ ۳	۲,۴۷۸	.۳۹۶	اعتماد شهروندان به صداقت عملکردی سازمانها
					۹۸,۷۰ ۸	۱,۸۰۵	.۲۸۹	بزهکاری اجتماعی
					۱۰۰	۱,۲۹۲	.۲۰۷	تنوع طبقات اجتماعی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴ ماتریس چرخیده شده مؤلفه‌های تاب‌آوری اجتماعی تحقیق را نشان می‌دهد که شامل بارهای عاملی هریک از پنج عامل باقی‌مانده پس از چرخش می‌باشد؛ که هرچقدر که قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر موردنظر دارد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از چرخش مؤلفه‌های تاب‌آوری اجتماعی می‌توان عنوان کرد، مؤلفه‌های «مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران، وحدت و انسجام اجتماعی شهروندان منطقه و امنیت اجتماعی با اختصاص مقادیر ویژه ۰/۸۲۷، ۰/۸۲۳ و ۰/۸۲۱ جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند.

: ماتریس بار عاملی مؤلفه‌های شاخص تاب‌آوری **Error! No text of specified style in document.** جدول

اجتماعی منطقه ۱۰ تهران

مؤلفه‌های اصلی					مؤلفه
۵	۴	۳	۲	۱	
				.۸۰۶	دسترسى آزاد مردم به اطلاعات و شبکه‌های اجتماعی
				.۷۳۴	تمایل به حفظ معیارهای فرهنگی قبل و بعد از سانحه
			.۵۱۳	.۵۹۹	آموزش، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی
			.۵۱۲	.۵۴۹	تنوع طبقات اجتماعی
				.۴۹۴	حس تعلق به مکان
		.۳۲۱	.۶۸۰		خدمات مشاوره‌ای قبل و پس از وقوع رخ دادن حوادث
			.۶۷۵		حضور فعال و اثربخش سازمان‌های مردم‌نهاد
			.۰,۸۲۱		امنیت اجتماعی
			.۳۸۲	.۳۷۶	وضعیت ترکیب جنسی و سنی منطقه

مؤلفه‌های اصلی					مؤلفه
۵	۴	۳	۲	۱	
		۰,۸۲۷			مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران
		۰,۷۹۰			میزان مهارت و تحصیلات شهروندان
		۰,۶۶۴			اعتماد شهروندان به صداقت عملکردی سازمان‌ها
	۰,۷۲۶				کارایی و کیفیت سرمایه اجتماعی
	۰,۷۲۳				میزان سلامتی و رفاه شهروندان
۰,۸۱۱					بزهکاری اجتماعی
۰,۸۲۳					وحدت و انسجام اجتماعی شهروندان منطقه

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سنجش تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی منطقه ۱۰ شهر تهران

جدول شماره ۵ به ترتیب خروجی اشتراک اولیه و اشتراک استخراجی را نشان می‌دهد. ستون اشتراک استخراجی عامل‌های مهم متغیرهای را نشان می‌دهد. هرچقدر که مقدار اشتراک بیشتر باشد، متغیرها را بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۵: مقادیر اشتراک اولیه و استخراجی تاب‌آوری شاخص زیرساختی - کالبدی

اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی	
۱	۰,۷۳۹	نحوه چیدمان مبلمان شهری
۱	۰,۵۹۳	کیفیت ابنیه (نوساز، قابل نگهداری، مرمتی)
۱	۰,۶۱۲	مصالح ابنیه (فلزی، بتنی، آجر و آهن)
۱	۰,۵۹۹	ظرفیت سازگاری با محیط
۱	۰,۶۷۳	دسترسی به شبکه معابر اصلی
۱	۰,۶۰۰	رمپ‌ها
۱	۰,۷۸۴	میزان آسیب‌پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل‌ونقل
۱	۰,۵۹۹	پل‌ها
۱	۰,۴۷۶	مدیریت تقاضای سفر
۱	۰,۷۵۴	پوشش معابر
۱	۰,۶۴۴	عرض معابر

۰.۷۷۰	۱	میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری
۰.۷۲۵	۱	دسترسی به مراکز امداد رسانی و فضاهای استقرار آسیب دیدگان بعد از وقوع بحران
۰.۷۹۴	۱	مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی
۰.۷۶۷	۱	تراکم ترافیک

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج اشتراک استخراجی می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های «مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی»، «میزان آسیب‌پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل‌ونقل» و «میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری» به ترتیب با مقادیر اشتراک استخراجی، ۰/۷۹۴، ۰/۷۸۴ و ۰/۷۷ بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که پنج عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از عدد یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. با توجه به ستون واریانس تجمعی، این شش عامل می‌توانند ۶۷/۵ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح دهند.

جدول ۶: مقادیر ویژه عوامل استخراجی به همراه چرخش شاخص تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی

چرخش مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه			مؤلفه‌ها
مقادیر تجمعی	واریانس	کل	مقادیر تجمعی	واریانس	کل	مقادیر تجمعی	واریانس	کل	
۱۷,۵۴	۱۷,۵۴	۲,۶۳	۲۳,۵۷	۲۳,۵۷	۳,۵۳	۲۳,۵۷	۲۳,۵۷۵	۳,۵۳	دسترسی به شبکه معابر اصلی
۹	۹	۲	۵	۵	۶	۵		۶	
۳۱,۹۱	۱۴,۳۶	۲,۱۵	۳۵,۸۳	۱۲,۲۶	۱,۸۳	۳۵,۸۳	۱۲,۲۶۲	۱,۸۳	میزان آسیب‌پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل‌ونقل
	۱	۴	۷	۲	۹	۷		۹	
۴۳,۰۴	۱۱,۱۳	۱,۶۷	۴۵,۲۳	۹,۳۹۹	۱,۴۱	۴۵,۲۳	۹,۳۹۹	۱,۴۱	نحوه چیدمان مبلمان شهری
۸	۹	۱	۵			۵			
۵۱,۸۹	۸,۸۴۶	۱,۳۲	۵۳,۱۹	۷,۹۵۵	۱,۱۹	۵۳,۱۹	۷,۹۵۵	۱,۱۹	تراکم ترافیک
۴		۷			۳			۳	

۶۰,۴۸ ۱	۸,۵۸۷	۱,۲۸ ۸	۶۰,۶۰ ۶	۷,۴۱۶	۱,۱۱ ۲	۶۰,۶۰ ۶	۷,۴۱۶	۱,۱۱ ۲	مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی
۶۷,۵۲ ۱	۷,۰۰۴	۱,۰۰۵ ۶	۶۷,۵۲ ۱	۶,۹۱۵	۱,۰۰۳ ۷	۶۷,۵۲ ۱	۶,۹۱۵	۱,۰۰۳ ۷	میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری
						۷۳,۱۱ ۱	۵,۵۹	.۸۳۹	ظرفیت سازگاری با محیط
						۷۷,۷۵ ۸	۴,۶۴۷	.۶۹۷	مصالح ابنیه (فلزی، بتنی، آجر و آهن)
						۸۲,۲۱ ۶	۴,۴۵۸	.۶۶۹	کیفیت ابنیه (نوساز، قابل نگهداری، مرمتی)
						۸۵,۹۳ ۲	۳,۷۱۶	.۵۵۷	پل‌ها
						۸۹,۳۲ ۶	۳,۳۹۴	.۵۰۹	دسترسی به مراکز امدادسانی و فضاهای استقرار آسیب دیدگان بعد از وقوع بحران
						۹۲,۵۲ ۵	۳,۱۹۹	.۴۸۰	عرض معابر
						۹۵,۵۰ ۲	۲,۹۷۶	.۴۴۶	مدیریت تقاضای سفر
						۹۸,۱۲ ۲	۲,۶۲	.۳۹۳	پوشش معابر
						۱۰۰	۱,۸۷۸	.۲۸۲	رمپ‌ها

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷ ماتریس چرخیده شده مؤلفه‌های تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی تحقیق را نشان می‌دهد که شامل بارهای عاملی هریک از شش عامل باقی‌مانده پس از چرخش می‌باشد؛ که هرچقدر که قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر موردنظر دارد. با توجه به نتایج به دست آمده از چرخش مؤلفه‌های تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی می‌توان عنوان کرد، مؤلفه‌های «مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی»، «میزان

آسیب پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل و نقل» و «میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری» با اختصاص مقادیر ویژه ۰/۸۷۶، ۰/۸۶۳ و ۰/۸۶۱ جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۷: ماتریس بار عاملی مؤلفه‌های شاخص تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی منطقه ۱۰ تهران

مؤلفه اصلی						مؤلفه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
					.۷۷ ۱	دسترسی به شبکه معابر اصلی
		.۳۵ ۲			.۶۷ ۴	ظرفیت سازگاری با محیط
					.۶۴ ۴	رمپ‌ها
- .۳۱۲					.۶۳ ۳	کیفیت ابنیه (نوساز، قابل نگهداری، مرمتی)
				.۴۲ ۰	.۵۵ ۰	پل‌ها
- .۳۲۴			.۳۳ ۲	.۳۵ ۴	.۳۶ ۵	مدیریت تقاضای سفر
				.۸۵ ۲		پوشش معابر
				.۸۶ ۳		میزان آسیب‌پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل و نقل
			.۸۳ ۳			نحوه چیدمان مبلمان شهری
			.۸۰ ۰			دسترسی به مراکز امداد رسانی و فضاهای استقرار آسیب دیدگان بعد از وقوع بحران
		.۸۵ ۰				تراکم ترافیک
		.۵۸ ۶			.۴۷ ۵	مصالح ابنیه (فلزی، بتنی، آجر و آهن)

مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی						۰.۸۷ ۶
عرض معابر			۰.۴۷ ۶			۰.۵۶ ۸
میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری						۰.۸۶۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سنجش تاب‌آوری اقتصادی منطقه ۱۰ شهر تهران

جدول ۸ به ترتیب خروجی اشتراک اولیه (Initial) و اشتراک استخراجی (Extraction) را نشان می‌دهد. ستون اشتراک استخراجی عامل‌های مهم متغیرهای را نشان می‌دهد. هرچقدر که مقدار اشتراک بیشتر باشد، متغیرها را بهتر نشان می‌دهد. با توجه به نتایج اشتراک استخراجی می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های «میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی»، «توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران» و «تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار» به ترتیب با بیشترین مقادیر اشتراک استخراجی در جایگاه‌های اول تا سوم واقع شده‌اند. سایر شاخص‌ها نیز در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۸: مقادیر اشتراک اولیه و استخراجی تاب‌آوری شاخص اقتصادی

مؤلفه	اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی
میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی	۱	۰.۸۸۲
بالا بودن سطح درآمد شهروندان	۱	۰.۵۰۹
فراهم بودن زمینه‌های اشتغال پایدار	۱	۰.۴۹۷
تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار	۱	۰.۷۶۷
میزان دسترسی به خدمات مالی	۱	۰.۶۲۶
جمعیت فعال منطقه	۱	۰.۵۹۸
میزان تخصیص اعتبارات از سوی بانک‌ها برای مقاوم‌سازی	۱	۰.۵۹۲
توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران	۱	۰.۸۶۹
بیمه واحدهای آسیب‌دیده	۱	۰.۷۵۱
ظرفیت یا توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط فعلی	۱	۰.۷۳۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده از مقادیر ویژه شاخص تاب‌آوری اقتصادی می‌توان بیان کرد که پنج عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از عدد یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. با توجه به ستون واریانس تجمعی، این پنج عامل می‌توانند ۶۸/۲ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح دهند (جدول ۹).

جدول ۹: مقادیر ویژه عوامل استخراجی به همراه چرخش شاخص تاب‌آوری اقتصادی

چرخش مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه			مؤلفه‌ها
مقادیر تجمعی	واریان س	کل	مقادیر تجمعی	واریان س	کل	مقادیر تجمعی	واریان س	کل	
۱۷,۰۲	۱۷,۰۲	۱,۷۰	۲۱,۶۷	۲۱,۶۷	۲,۱۶	۲۱,۶۷	۲۱,۶۷	۲,۱۶	میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی
۷	۷	۳	۸	۸	۸	۸	۸	۸	
۳۲,۷۲	۱۵,۶۹	۱,۵۷	۳۴,۹۳	۱۳,۲۵	۱,۳۲	۳۴,۹۳	۱۳,۲۵	۱,۳۲	توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران
۳	۷		۳	۵	۵	۳	۵	۵	
۴۶,۳۸	۱۳,۶۵	۱,۳۶	۴۷,۲۱	۱۲,۲۸	۱,۲۲	۴۷,۲۱	۱۲,۲۸	۱,۲۲	تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار
۱	۸	۶	۳		۸	۳		۸	
۵۷,۷۷	۱۱,۳۹	۱,۱۴	۵۸,۰۴	۱۰,۸۳	۱,۰۸	۵۸,۰۴	۱۰,۸۳	۱,۰۸	جمعیت فعال منطقه
۹	۸		۳	۱	۳	۳	۱	۳	
۶۸,۲۱	۱۰,۴۳	۱,۰۴	۶۸,۲۱	۱۰,۱۶	۱,۰۱	۶۸,۲۱	۱۰,۱۶	۱,۰۱	ظرفیت یا توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط فعلی
	۱	۳		۷	۷		۷	۷	
						۷۶,۴۰	۸,۱۹۲	۰,۸۱۹	فراهم بودن زمینه‌های اشتغال پایدار
						۳			
						۸۴,۰۴	۷,۶۴۱	۰,۷۶۴	میزان تخصیص اعتبارات از سوی بانک‌ها برای مقاوم‌سازی
						۴			
						۹۰,۶۶	۶,۶۲۳	۰,۶۶۲	بیمه واحدهای آسیب‌دیده
						۷			
						۹۵,۹۲	۵,۲۶	۰,۵۲۶	میزان دسترسی به خدمات مالی
						۷			
						۱۰۰	۴,۰۷۳	۰,۴۰۷	بالا بودن سطح درآمد شهروندان

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰ ماتریس چرخیده شده مؤلفه‌های تاب‌آوری اقتصادی تحقیق را نشان می‌دهد که شامل بارهای عاملی هریک از پنج عامل باقی مانده پس از چرخش می‌باشد؛ که هرچقدر که قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر موردنظر دارد نتایج چرخش مؤلفه‌های تاب‌آوری اقتصادی بیانگر آن است که مؤلفه‌های «میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی»، «توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران» و «تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار» با اختصاص مقادیر ویژه ۰.۹۳۳، ۰.۹۲۷ و ۰.۸۴۱ جایگاه‌های اول تا سوم به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱۰: ماتریس بار عاملی مؤلفه‌های شاخص تاب‌آوری اقتصادی منطقه ۱۰ تهران

مؤلفه‌های اصلی					مؤلفه
۵	۴	۳	۲	۱	
				.۷۵	جمعیت فعال منطقه
				۶	
				.۶۶	فراهم بودن زمینه‌های اشتغال پایدار
				۳	
	.۳۳			.۶۴	میزان تخصیص اعتبارات از سوی بانک‌ها برای مقاوم‌سازی
	۶			۴	
			.۸۳		ظرفیت یا توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط فعلی
			۴		
			.۷۲	.۳۸	بیمه واحدهای آسیب‌دیده
			۴	۶	
		.۳۶	.۴۷		بالا بودن سطح درآمد شهروندان
.۳۶۲		۵	۳		
		.۸۴			تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار
		۱			
		.۶۴		.۳۱	میزان دسترسی به خدمات مالی
		۵		۵	
	.۹۲				توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران
	۷				
.۹۳۳					میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سنجش تاب‌آوری نهادی - مدیریتی منطقه ۱۰ شهر تهران

بر اساس جدول شماره ۱۱ هرچقدر که مقدار اشتراک بیشتر باشد، متغیرها را بهتر نشان می‌دهد. با وجود این، نتایج نشان می‌دهد که مؤلفه‌های عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری با امتیاز ۰.۷۸۱ در جایگاه نخست، نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری با مقادیر ۰.۷۱۸ در جایگاه دوم و در نهایت نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب آور نمودن شهر با مقادیر ۰.۵۸۴ در جایگاه سوم واقع شده‌اند.

جدول ۱۱: مقادیر اشتراک اولیه و استخراجی تاب‌آوری شاخص نهادی - مدیریتی

مؤلفه	اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی
تنوع سطوح سازمانی و ارتباطاتی	۱	۰.۴۵۱
مسئولیت‌پذیری نهادها و دستگاه‌هایی اجرایی مرتبط با مدیریت بحران	۱	۰.۲۴۲
نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری	۱	۰.۷۱۸
عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری	۱	۰.۷۸۱
عملکرد بخش خصوصی در تاب‌آوری شهری	۱	۰.۳۷۹
قوانین و ضوابط ساخت‌وساز شهری	۱	۰.۵۷۵
تعامل نهادهای محلی با مردم و نهادهای متولی مدیریت بحران و تصمیم‌گیر	۱	۰.۴۵۴
وجود نیروهای ویژه و آموزش‌دیده در برابر رخدادهای و حوادث	۱	۰.۵۵۹
رضایت شهروندان از عملکرد دستگاه‌های مرتبط با مدیریت بحران	۱	۰.۴۸۲
نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب آور نمودن شهر	۱	۰.۵۸۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده از مقادیر ویژه شاخص تاب‌آوری نهادی - مدیریتی می‌توان بیان کرد که سه عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از عدد یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. با توجه به ستون واریانس تجمعی، این سه عامل می‌توانند ۵۲/۲۵ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح دهند (جدول ۱۲).

جدول ۱۲: مقادیر ویژه عوامل استخراجی به همراه چرخش شاخص تاب‌آوری نهادی - مدیریتی

مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مؤلفه‌ها
کل	واریان	مقادیر تجمعی	کل	واریان	مقادیر تجمعی	کل	واریان	مقادیر تجمعی	
کل	واریان	مقادیر تجمعی	کل	واریان	مقادیر تجمعی	کل	واریان	مقادیر تجمعی	

۲۲,۵۸	۲۲,۵۸	۲,۲۵	۲۵,۸۸	۲۵,۸۸	۲,۵۸	۲۵,۸۸	۲۵,۸۸	۲,۵۸	عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری
۵	۵	۸	۹	۹	۹	۹	۹	۹	
۳۹,۱۹	۱۶,۶۰	۱,۶۶	۳۹,۳۷	۱۳,۴۸	۱,۳۴	۳۹,۳۷	۱۳,۴۸	۱,۳۴	نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری
۴	۹	۱		۱	۸		۱	۸	
۵۲,۲۵	۱۳,۰۶	۱,۳۰	۵۲,۲۵	۱۲,۸۸	۱,۲۸	۵۲,۲۵	۱۲,۸۸	۱,۲۸	نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب‌آور نمودن شهر
۵	۱	۶	۵	۶	۹	۵	۶	۹	
						۶۱,۹۵	۹,۶۹۹	.۹۷۰	رضایت شهروندان از عملکرد دستگاه‌های مرتبط با مدیریت بحران
						۴			
						۷۰,۶۳	۸,۶۸۳	.۸۶۸	وجود نیروهای ویژه و آموزش‌دیده در برابر رخدادها و حوادث
						۸			
						۷۸,۳۹	۷,۷۵۲	.۷۷۵	قوانین و ضوابط ساخت‌وساز شهری
						۸۵,۲۴	۶,۸۶	.۶۸۶	تنوع سطوح سازمانی و ارتباطاتی
						۹			
						۹۱,۳۲	۶,۰۷	.۶۰۷	تعامل نهادهای محلی با مردم و نهادهای متولی مدیریت بحران و تصمیم‌گیر
						۹۶,۱۸	۴,۸۶۵	.۴۸۶	مسئولیت‌پذیری نهادها و دستگاه‌هایی اجرایی مرتبط با مدیریت بحران
						۴			
						۱۰۰	۳,۸۱۶	.۳۸۲	عملکرد بخش خصوصی در تاب‌آوری شهری

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۱۳ ماتریس چرخیده شده مؤلفه‌های تاب‌آوری نهادی - مدیریتی تحقیق را نشان می‌دهد که شامل بارهای عاملی هریک از سه عامل باقی مانده پس از چرخش می‌باشد؛ که هرچقدر که قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر موردنظر دارد. نتایج نشان می‌دهد که مؤلفه‌های عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری، نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری و نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب‌آور نمودن شهر به ترتیب با اختصاص مقادیر ویژه ۰.۸۵۹، ۰.۸۳۹ و ۰.۷۷۲ جایگاه‌های تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱۳: ماتریس بار عاملی مؤلفه‌های شاخص تاب‌آوری نهادی - مدیریتی منطقه ۱۰ تهران

مؤلفه‌های اصلی			مؤلفه
۳	۲	۱	
		.۷۴۷	وجود نیروهای ویژه و آموزش‌دیده در برابر رخدادها و حوادث
		.۷۳۱	قوانین و ضوابط ساخت‌وساز شهری
		.۶۲۵	تعامل نهادهای محلی با مردم و نهادهای متولی مدیریت بحران و تصمیم‌گیر
.۳۶۷		.۵۸۸	رضایت شهروندان از عملکرد دستگاه‌های مرتبط با مدیریت بحران
	.۳۳۶	.۴۹۸	عملکرد بخش خصوصی در تاب‌آوری شهری
	.۸۵۹		عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری
	.۸۳۹		نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری
.۷۷۲		.۳۲۴	نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب‌آور نمودن شهر
.۶۴۵			تنوع سطوح سازمانی و ارتباطاتی
.۴۴۵			مسئولیت‌پذیری نهادها و دستگاه‌هایی اجرایی مرتبط با مدیریت بحران

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سنجش تاب‌آوری زیست‌محیطی منطقه ۱۰ شهر تهران

بر اساس جدول شماره ۱۴ هر چقدر که مقدار اشتراک بیشتر باشد، متغیرها را بهتر نشان می‌دهد. با توجه به نتایج اشتراک استخراجی می‌توان بیان کرد که مؤلفه‌های آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری، آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی و میزان آلاینده‌های خودروها به ترتیب با مقادیر اشتراک استخراجی، ۰/۷۳۷، ۰/۶۹۸ و ۰/۶۵۳ بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱۴: مقادیر اشتراک اولیه و استخراجی شاخص زیست‌محیطی

مؤلفه	اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی
آلودگی بصری	۱	.۴۰۴
وجود بوستان و بالا بودن سرانه فضای سبز	۱	.۵۱۹
میزان آلاینده‌های خودروها	۱	.۶۵۳
آلودگی صوتی	۱	.۵۷۱

مؤلفه	اشتراک اولیه	اشتراک استخراجی
دفع اصولی پسماندها - بازیافت پسماندهای شهری	۱	۵۵۴
آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی	۱	۶۹۸
انتشار گازهای گلخانه‌ای	۱	۵۷۸
آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری	۱	۷۳۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده از مقادیر ویژه شاخص تاب‌آوری زیست‌محیطی می‌توان بیان کرد که سه عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از عدد یک هستند و در تحلیل باقی می‌مانند. با توجه به ستون واریانس تجمعی، این سه عامل می‌توانند ۵۲/۲۵ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را توضیح دهند (جدول ۱۵).

جدول ۱۵: مقادیر ویژه عوامل استخراجی به همراه چرخش شاخص تاب‌آوری زیست‌محیطی

چرخش مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه عوامل استخراجی			مقادیر ویژه			مؤلفه‌ها
مقادیر تجمعی	واریان س	کل	مقادیر تجمعی	واریان س	کل	مقادیر تجمعی	واریان س	کل	
۲۳,۵۳۴	۲۳,۵۳ ۴	۱,۸۸ ۳	۲۸,۹۱۴	۲۸,۹۱ ۴	۲,۳۱ ۳	۲۸,۹۱ ۴	۲۸,۹۱ ۴	۲,۳۱ ۳	آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری
۴۲,۵۱۹	۱۹,۰۵ ۴	۱,۵۲ ۴	۴۶,۰۶۷	۱۷,۱۵ ۳	۱,۳۷ ۲	۴۶,۰۶ ۷	۱۷,۱۵ ۳	۱,۳۷ ۲	آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی
۵۸,۹۳۲	۱۶,۳۴ ۳	۱,۳۰ ۷	۵۸,۹۳۲	۱۲,۸۶ ۵	۱,۰۲ ۹	۵۸,۹۳ ۲	۱۲,۸۶ ۵	۱,۰۲ ۹	میزان آلاینده‌های خودروها
						۷۰,۴۲ ۷	۱۱,۴۹ ۵	۰,۹۲۰	آلودگی بصری
						۷۹,۶۹	۹,۲۶۳	۰,۷۴۱	دفع اصولی پسماندها - بازیافت پسماندهای شهری

					۸۸,۲۷ ۴	۸,۵۸۳	۰,۶۸۷	انتشار گازهای گلخانه‌ای
					۹۵,۵۳ ۲	۷,۲۵۹	۰,۵۸۱	آلودگی صوتی
					۱۰۰	۴,۴۶۸	۰,۳۵۷	وجود بوستان و بالا بودن سرانه فضای سبز

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۶ ماتریس چرخیده شده مؤلفه‌های تاب‌آوری زیست‌محیطی تحقیق را نشان می‌دهد که شامل بارهای عاملی هریک از سه عامل باقی مانده پس از چرخش می‌باشد؛ که هرچقدر که قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه نقش بیشتری در کل تغییرات (واریانس) متغیر موردنظر دارد. نتایج به دست آمده از چرخش مؤلفه‌های تاب‌آوری زیست‌محیطی حاکی از آن است که مؤلفه‌های آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری، آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی و میزان آلاینده‌های خودروها با اختصاص مقادیر ویژه ۰,۷۸۴، ۰,۷۵۳ و ۰,۷۴۸ جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱۶: ماتریس بار عاملی مؤلفه‌های شاخص تاب‌آوری زیست‌محیطی منطقه ۱۰ تهران

مؤلفه‌های اصلی			مؤلفه
۳	۲	۱	
		۰,۷۸۴	آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری
۰,۴۶۹		۰,۷۱۴	انتشار گازهای گلخانه‌ای
		۰,۶۸۰	دفع اصولی پسماندها - بازیافت پسماندهای شهری
	۰,۷۴۸		میزان آلاینده‌های خودروها
	۰,۷۱۵		آلودگی صوتی
	۰,۵۹۹	۰,۳۸۹	وجود بوستان و بالا بودن سرانه فضای سبز
۰,۷۵۳			آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی
۰,۶۰۹			آلودگی بصری

مأخذ: یافته‌های تحقیق

وضعیت محلات منطقه ۱۰ شهر تهران

در این بخش به ارزیابی محلات منطقه ۱۰ شهر تهران در ابعاد مختلف اجتماعی، زیرساختی-کالبدی، اقتصادی، مدیریتی و زیست محیطی پرداخته شده و همچنین برای ارزیابی محلات از روش تاپسیس استفاده گردیده و نتایج آن در جدول شماره ۱۷ لحاظ شده است.

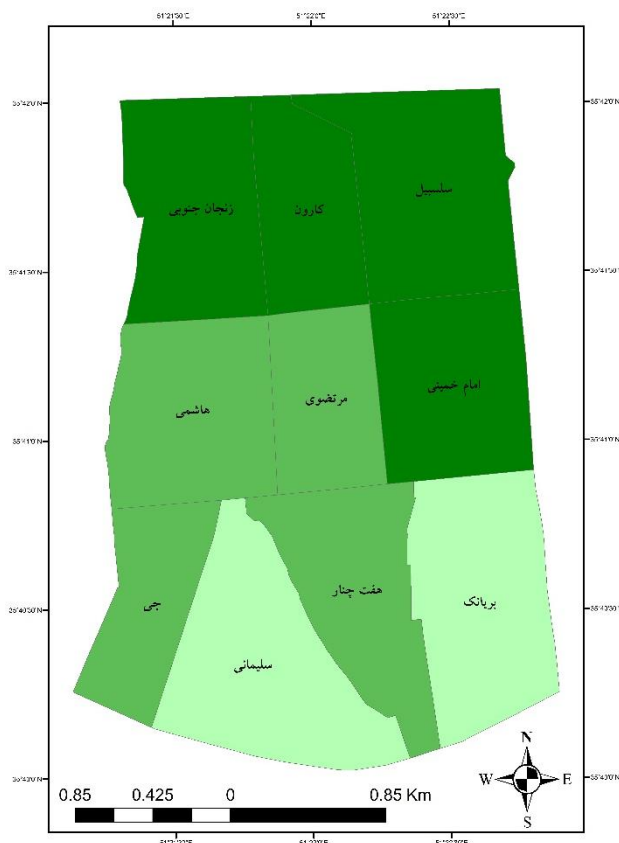
جدول ۱۷: وضعیت محلات در ابعاد مختلف با استفاده از روش تاپسیس

رتبه نهایی	CLi	Di-	Di+	محلات
3	0.513146	0.133726	0.126875	سلسبیل
2	0.544233	0.132847	0.111252	زنجان جنوبی
1	0.588271	0.175838	0.123069	کارون
5	0.363881	0.100322	0.175379	مرتضوی
8	0.327733	0.088841	0.182236	جی
6	0.362872	0.090393	0.158711	هفت چنار
4	0.461496	0.118492	0.138264	امام خمینی
7	0.333931	0.098689	0.196848	هاشمی
9	0.226302	0.055535	0.189867	بریانک
10	0.191712	0.04743	0.199973	سلیمانی

یافته های پژوهش

نتایج حاصل از روش تاپسیس بر اساس جدول ۱۷ نشان می دهد که محلات کارون، زنجان جنوبی و سلسبیل به ترتیب با امتیازهای ۰.۵۸۸، ۰.۵۴۴ و ۰.۵۱۳ در جایگاه های اول تا سوم قرار دارند و این امر نشان دهنده وضعیت مناسب آن ها از لحاظ تاب آوری می باشد و از سوی دیگر محلاتی مانند جی، بریانک و سلیمانی در وضعیت نامناسب قرار دارند. در همین راستا، وضعیت هر یک از محلات در نقشه (۲) داده شده است. بر اساس نقشه زیر، محلات سلسبیل، کارون، زنجان جنوبی و امام خمینی با تاب آوری بالا؛ محلاتی مانند مرتضوی، هاشمی، هفت چنار و جی با تاب آوری متوسط و در نهایت محلات بریانک و سلیمانی با تاب آوری پایین واقع شده اند.

نقشه ۲: وضعیت محلات منطقه ۱۰ شهر تهران از لحاظ تاب آوری



نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اهمیت شبکه حمل‌ونقل در بخش اقتصاد، صنعت، سیاست و حتی نظامی سبب شده که زیربنای توسعه پایدار در هر منطقه باشد. شبکه حمل‌ونقل شهری قبل و بعد از زلزله، در عملیات امداد و نجات، جابجایی و تخلیه آسیب دیدگان تأثیر قابل توجهی خواهد داشت. شهر، تبلور تاریخ تمدن اجتماعی و ارتباطی است، می‌توان گفت حمل‌ونقل مشغله مهم انسانی است که از ابتدایی‌ترین تا پیشرفته‌ترین اجزای مراحل توسعه شهر به آن وابسته بوده است. نتایج یافته‌های این فصل حاکی از آن است که از نظر تأثیرگذاری عناصر بر تاب‌آوری این منطقه در مؤلفه‌های تاب‌آوری زیرساختی - کالبدی، مؤلفه‌های «مدیریت شبکه‌ها، تجهیزات زیرساختی و شریانی»، «میزان آسیب‌پذیری المان‌ها و تجهیزات شبکه حمل‌ونقل» و «میزان بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری» جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند. در بعد تاب‌آوری اجتماعی مؤلفه‌های «مشارکت مردمی با نهادهای ذی‌ربط در خصوص مدیریت بحران»، «وحدت و انسجام اجتماعی شهروندان منطقه» و «امنیت اجتماعی» جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند. در بعد تاب‌آوری اقتصادی مؤلفه‌های «میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی»، «توانایی کارکردی بخش‌های مختلف اقتصادی در حین و پس از بروز بحران» و «تداوم عملکردی فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار» جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند. در بعد تاب‌آوری نهادی - مدیریتی می‌توان عنوان کرد، مؤلفه‌های «عملکرد بخش دولتی در تاب‌آوری شهری»، «نقش نهادهای مردم‌نهاد مدنی در تاب‌آوری شهری» و «نقش سازمان‌ها و نهادهای مسئول در مدیریت بحران و تاب‌آور نمودن شهر» جایگاه‌های نخست را به خود

اختصاص داده‌اند. در بعد تاب‌آوری زیست‌محیطی، مؤلفه‌های «آلودگی شکست تأسیسات و تجهیزات شهری»، «آلودگی آب‌های شرب شهری و زیرزمینی» و «میزان آلاینده‌های خودروها» جایگاه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین با رتبه‌بندی محلات با استفاده تاپسیس نتایج نشان می‌دهد که محله کارون در جایگاه نخست و محله سلیمانی در جایگاه آخر واقع شده‌اند. الگوی پیشنهادی در راستای افزایش تاب‌آوری منطقه ۱۰ شهر تهران بدین صورت می‌باشد که با توجه به اینکه الگوی شطرنجی قادر است در هنگام وقوع بحران شدت آسیب را کاهش دهد به عنوان الگوی پیشنهادی در نواحی که طرح‌های ساماندهی بافت فرسوده در مرحله اجرا قرار دارد مورد توجه قرار گیرد. محور امام خمینی با توجه به کاربری‌های جذب سفر همواره حجم ترافیکی بالایی را متحمل می‌شود، از این رو با انتقال فعالیت به محورهای هاشمی و رودکی می‌توان بخشی از ترافیک منطقه را کاهش داد.

- ❖ تقویت شریان‌های حیاتی منطقه به منظور افزایش تاب‌آوری این منطقه از شهر هنگام حوادث.
- ❖ تقویت زیرساخت‌های خدماتی و تهیه نقشه‌های پلان وضع موجود سرشاخه‌های اصلی قطع و وصل.
- ❖ تعیین سلسله‌مراتب مسئولان و مدیران شهری و روش ارتباطی و ابزارهای اجرایی در کل منطقه.
- ❖ جانمایی و تخصیص کاربری‌های بهداشتی و درمانی در نواحی سه‌گانه با تاب‌آوری کم با اولویت محله‌های مرتضوی، سلسبیل، کارون و زنجان.
- ❖ لزوم ایجاد حریم برای محدوده مسکونی در محور قزوین، آذربایجان و خیابان کمیل با توجه به وجود کاربری‌های خطرناک نظیر پمپ‌بنزین و ...
- ❖ افزایش مشارکت بین نهادهای مردم‌نهاد و دولتی به منظور افزایش تاب‌آوری در زمینه حمل‌ونقل در هنگام وقوع حوادث طبیعی و غیرطبیعی.
- ❖ ساماندهی بافت فرسوده در نواحی ۱ و ۳ منطقه و بالا بردن کیفیت ساختمان‌ها جهت جلوگیری از انسداد راه‌ها به منظور امدادسانی با توجه به درجه محصوریت بالا.
- ❖ بهبود دسترسی‌های موجود و تقویت عملکرد آن‌ها با تجدیدنظر در طرح تفصیلی منطقه توسط حوزه شهرسازی و ارائه پیشنهاد لازم کمیسیون‌های مربوطه.
- ❖ لزوم توجه به برنامه‌های آموزشی آمادگی در برابر بحران و برگزاری مانورهای دوره‌ای در پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران.
- ❖ توجه بیشتر به درجه‌ی محصوریت (ارتفاع ساختمان به عرض معبر) و تدوین قوانین مناسب برای اعمال آن در سطح منطقه و اعمال فاصله‌ی مناسب بین ساختمان‌های بلندمرتبه و بدنه‌ی معابر از طریق ایجاد فضاهای سبز، برای کاهش احتمال انسداد معابر.
- ❖ توجه ساکنان منطقه در بیمه کردن اماکن خود با استفاده از طرح‌های تشویقی.

منابع و مأخذ

۱. پورمحمدی، محمدرضا، هادی، الهام، هادی، الناز (۱۳۹۸)، تبیین ابعاد اجتماعی-اقتصادی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر تبریز، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره نهم، شماره اول.
۲. تولایی، سیمین؛ زنگنه، احمد؛ پریزادی، طاهر و شکیبایی، اصغر (۱۳۹۸)، تحلیل فضایی نقش شبکه معابر در تاب‌آوری کالبدی شهر مورد مطالعه: منطقه یک شهرداری تهران، مطالعات ساختار و کارکرد شهری، سال ششم، شماره ۱۸، صص ۳۳-۵۵.
۳. خاکسار، حسن، (۱۳۹۶)، رانه راهکارهای اجرایی افزایش تاب‌آوری شبکه‌های حمل‌ونقل شهر تهران در برابر زلزله، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.
۴. دیرزاده، فرزاد؛ سعید گیوه چی و محمدرضا رضایی، ۱۳۹۶، واکاوی تاب‌آوری شریان‌های حیاطی شهری در برابر سوانح طبیعی (زلزله)، نمونه موردی: شهر یزد، دومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی معاصر، دبی، دانشگاه ناپل ایتالیا - دانشگاه EMU قبرس - مرکز مطالعات ژئو.
۵. السادات مطهری، زینب و رفیعیان، مجتبی (۱۳۹۵)، تبیین مدلی به‌منظور ارتقا مدیریت خطر بحران با رویکرد اجتماع‌محور، نمونه موردی: یکی از اجتماعی محلی تهران، معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، شماره ۱۷.
۶. سلمانی، محمد، بدری، علی، مطوف، شریف، کاظمی ثانی عطاالله، نسرين (۱۳۹۴)، ارزیابی رویکرد تاب‌آوری جامعه در برابر مخاطرات طبیعی (مورد مطالعه: شهرستان دماوند)، دانش مخاطرات، دوره ۲، شماره ۴، صص ۳۹۳-۴۰۹.
۷. غفاری، عطا، پاشازاده، اصغر، آقائی، واحد (۱۳۹۶)، سنجش و اولویت بندی تاب‌آوری شهری در مقابل زلزله (نمونه موردی شهر اردبیل و مناطق چهارگانه آن)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۲۱، صص ۴۵-۶۵.
۸. فردوسی، سجاد و شکری فیروز جاه، پری (۱۳۹۳)، بررسی میزان تاب‌آوری شبکه معابر شهری (مطالعه موردی: شهر دامغان)، فصلنامه پدافند غیرعامل، سال پنجم، شماره ۳، صص ۵۱-۶۲.
۹. مهندسین مشاور طرح و معماری (۱۳۸۴).
۱۰. نامجویان، فرخ؛ رضویان، محمدتقی و سرور، رحیم (۱۳۹۶)، تاب‌آوری شهری چارچوبی الزام‌آور برای مدیریت آینده شهرها، جغرافیایی سرزمین، سال چهاردهم، شماره ۵۵.
11. Allan, p., Bryant, M. (2010). The Critical role of Open Space in Earthquake Recovery: A Case study. NZSEE Conference, Victoria university of Wellington, Wellington New Zealand.
12. Berke, P.; Smith, G., and Lyles, W. 2012. Planning for Resiliency: Evaluation of State Hazard Mitigation Plans under the Disaster Mitigation Act. Nat. Hazards Rev., 10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000063, pp:139-149.
13. Heaslip, K (2009). A methodology to evaluate transportation resiliency for regional network. 88th Transportation Research Board Annual Meeting. TRB, Washington, D.C.
14. <http://www.hamshahrionline.ir>
15. Katarina Rus, Vojko Kilar, David Koren (2018), Resilience assessment of complex urban systems to natural disasters: A new literature review, International Journal of Disaster Risk Reduction, 31, 311-330.
16. Leon, J., & March, A. (2014), urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid Resilience: A case study of Talcahuano, Chile. Habitat International, 43, 250-262.