

نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، شماره پیاپی ۳۴، پاییز ۱۳۹۷

شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸ - شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶

<http://jupm.miau.ac.ir>

## سنجش و اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری با روش ترکیبی معادلات ساختاری و تحلیل چند متغیره فازی (مطالعه موردی: منطقه یک کلانشهر تبریز)

حسن محمودزاده: استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران  
مهدی هریسچیان: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۸

صص ۷۴-۵۹

دریافت: ۱۳۹۷/۱/۳۰

### چکیده

امروزه دیدگاه جهانی از کاهش خسارات به افزایش مقاومت در برابر سوانح و گام برداشتن در مسیر ایجاد شهرهای تاب‌آورتر تغییر یافته‌است، بنابراین ضروری است که تاب‌آوری به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر در تصمیم‌گیری‌های جامعه مورد توجه قرار گیرد. پژوهش حاضر با ماهیت توسعه‌ای - کاربردی و روش توصیفی - تحلیلی با بهره‌گیری از روش‌های کمی و آماری از جمله رگرسیون چندگانه، معادلات ساختاری و تحلیل چند متغیره فازی بر پایه سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، به بررسی میزان تاب‌آوری شهری و اولویت‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری در منطقه یک کلانشهر تبریز پرداخته است. داده‌های مورد نیاز با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی میدانی در سطح خانوار گردآوری شده و حجم نمونه هم طبق فرمول کوکران معادل ۳۸۲ خانوار برآورد گردید. تعداد ۵۹ شاخص تاب‌آوری شهری در قالب ۴ شاخص مکنون اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی مورد بررسی قرار گرفتند. با استفاده از آزمون بارهای عاملی در نرم افزار LISREL، شاخص‌های آشکار براساس درجه اهمیت و تأثیرگذاری اولویت‌بندی و خلاصه‌سازی شده و برای تهیه نقشه شاخص‌های مؤثر، از مدل منطق فازی در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که همه قسمت‌های منطقه یک کلانشهر تبریز، دارای تاب‌آوری یکسان نیست، به طوری که محلات شمالی به لحاظ برخورداری از مؤلفه‌های مذکور، در سطح پایین، محلات میانی در سطح متوسط و محلات جنوبی و جنوب شرقی در سطح بالاتر تاب‌آوری قرار دارند. از سوی دیگر در بین شاخص‌های تاب‌آوری، به ترتیب درجه اهمیت، می‌توان گفت که شاخص اقتصادی با مقدار ۴۶/۲ درصد، شاخص اجتماعی با ۳۰/۱ درصد، شاخص محیط زیستی با ۱۹/۷ درصد و نهایتاً شاخص کالبدی با مقدار ۴ درصد در تبیین تاب‌آوری کل منطقه مطالعاتی نقش داشته‌اند که نشانگر مهم بودن بعد اقتصادی نسبت به سایر ابعاد تاب‌آوری است و در نهایت با ارائه پیشنهاداتی، بر تقویت شاخص‌های مؤثر بر اساس اولویت آنها تأکید شد.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، رگرسیون چندگانه، معادلات ساختاری، تحلیل چند متغیره فازی، شهر تبریز.

نویسنده مسئول: [mahmoudzadeh@tabrizu.ac.ir](mailto:mahmoudzadeh@tabrizu.ac.ir), ۰۹۱۴۳۱۴۹۲۵۲

## بیان مسأله:

بررسی تاریخ حیات کره زمین نشان می دهد که مدام سوانح غیرمترقبه ای مانند سیل، زلزله، طوفان، رعد و برق، رانش زمین، تگرگ و غیره زندگی انسان ها را دچار مشکل کرده است و به عنوان خطری جدی جوامع انسانی را تهدید نموده اند و در اثر وقوع آن ها چه بسا شیرازه بسیاری جوامع از هم گسسته است (Paton, 2010: 185). در حالی که کثرت و تکرر بلایا، تسریع می شود، مناطق شهری که نیمی از جمعیت جهان در آن زندگی می کنند در معرض بلایای متعدد هستند (et al, Rahman al, 2016: 1-19). کشور ایران نیز به لحاظ شرایط جغرافیایی و زمین شناختی در زمره کشورهایی است که آسیب پذیری بسیار زیادی در برابر سوانح طبیعی دارد، به طوری که ۳۷/۷ درصد از کل مساحت آن در مناطق در معرض خطر سوانح طبیعی قرار دارند. لذا می توان عنوان نمود که ایران از حیث وقوع سوانح طبیعی در بین ده کشور اول سانحه خیز دنیا قرار دارد، به طوری که اسکاپ در گزارش سوانح مرتبط با مخاطرات تکنونیک، ایران را جزو ده کشور اول دنیا و از حیث مرگ و میر ناشی از این مخاطرات جایگاه ایران را بین رتبه اول تا سوم جهان ذکر می کند (فرزادبهباش و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴). امروزه در سطح جهانی، تغییرات چشمگیری در نگرش به حوادث غیرمترقبه دیده می شود؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب پذیری به افزایش تاب آوری در مقابل حوادث تغییر پیدا کرده است. بر اساس این نگرش، برنامه های کاهش مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی های جوامع تاب آور باشند و در زنجیره مدیریت سوانح به مفهوم تاب آوری نیز توجه کنند (Cutter et al, 2008: 3). تاب آوری "... توانایی ... مقاومت در برابر طیف گسترده ای از شوک ها و استرس ها" (Leichenko, 2011: 164). ظرفیت سیستم ها برای سازماندهی مجدد و بهبودیابی از تغییر و اختلال بدون تغییر به حالت های دیگر... سیستم هایی که "ایمن از شکست هستند" (Ahern, 2011: 341). "توانایی یک شهر برای جذب اختلال در حالی که عملکردها و ساختارهایش حفظ شود" (Lu and Stead, 2013: 200).

این مفهوم در دهه ۲۰۰۰ به طور گسترده ای در زمینه کاهش ریسک مخاطره به کار بسته شد و تعاریف مختلفی از تاب آوری ارائه گردید که جنبه مشترک در همه رویکردهای تاب آوری، توانایی ایستادگی و واکنش مثبت به فشار یا تغییر است (ضرغامی و همکاران، ۱۳۹۵: ۸۲). کلمه ی تاب آوری به عنوان یک چارچوب، به مفهومی برمی گردد که به راحتی میتواند با تمامی مراحل و بخش های سوانح و مدیریت بحران ارتباط پیدا کند (ملکی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۸). باید اذعان کرد که تاب آوری به دلیل پویا بودن واکنش جامعه در برابر مخاطرات، نوعی آینده نگری است و به گسترش گزینش های سیاستی برای رویارویی با عدم قطعیت و تغییر هم کمک می کند. در این صورت، افزایش تاب آوری در برابر سوانح می تواند به ایجاد افزایش ظرفیت سازگاری و معیشت پایدار جامعه منجر شود (Berkes, 2007: 282). لذا یکی از وظایف برنامه ریزان شهری تلاش برای تبدیل شهر به محیطی آرام، ایمن و سالم است که سلامت شهروندان ساکن در آن را حفظ کند، زیرا آنچه برنامه ریزان، مدیران شهری و شهروندان پیش از وقوع حوادث غیرمترقبه انجام می دهند، آنچه را که پس از وقوع حوادث رخ خواهد داد، را تعیین می کند. تبیین تاب آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی جوامع شهری در افزایش تاب آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب آوری در شهرها است.

درک قابلیت تاب آوری شهری که فراتر از سنجش آسیب پذیری شهری در برابر بلایای طبیعی است، ابزار جامع سنجش قابلیت تاب آوری شهری در مورد توانایی پاسخگویی جوامع و نهادها، برای ایجاد شهرهای تاب آور در برابر مخاطرات شهری را ضروری می نماید (Kabir et al, 2018: 1109). تاب آوری مخاطرات شهری، دارای یکپارچگی زیربنایی، نهادی، اجتماعی و اقتصادی است. ارزیابی تاب آوری شهری به طور وسیعی با تمرکز بر این شاخص ها در بخش های مختلف جهان انجام شده است (Rahman et al, 2016: 1-19; Harrison & Williams, 2016: 11-31; Sharifi & Yamagata, 2016: 115-124).

(Mishra et al, 2016: 167-178) کلانشهر تبریز به عنوان محدوده مطالعاتی از یک سو با توجه به مسائلی از قبیل رشد سریع جمعیت، گسترش شهرنشینی، تخریب شدید بنیان‌های اکولوژیکی محیط‌زیست شهری، کاهش ظرفیت جذب آلودگی‌ها و عدم رعایت اصل پایداری در استفاده از منابع و امکانات شهری، عدم تعادل میان جمعیت و زیرساخت‌های شهری، افت کارایی شبکه معابر و دسترسی‌های اصلی و شریانی، افزایش تبدیل و تغییر کاربری‌های بی‌رویه باغات و اراضی زراعی درون و پیرامون شهر به کاربری‌های مسکونی، تجاری و خدماتی، نابرابری مناطق شهری در برخورداری از سطوح و سرانه‌های عمومی شهری، تبدیل حاشیه نشینی و روستاهای اطراف تبریز به کوی‌های مسکونی و شهرک‌های اقماری، مستعد وقوع حوادث غیرمترقبه طبیعی و انسانی است. لذا این پژوهش با هدف بررسی دو فرضیه زیر انجام می‌پذیرد:

- به نظر می‌رسد برخورداری از مؤلفه‌های تاب‌آوری در محلات منطقه یک کلانشهر تبریز یکسان نیست.

- به نظر می‌رسد بین ابعاد چهارگانه اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط‌زیستی با تاب‌آوری منطقه یک شهر تبریز ارتباط معناداری وجود دارد.

#### پیشینه پژوهش:

مفهوم تاب‌آوری نخستین بار در سال ۱۹۷۳ توسط هالینگ مطرح شد و بعد از آن مطالعاتی در این زمینه صورت گرفت. از آن‌جا که مطالعه پژوهش‌های صورت گرفته پیشین در هر زمینه تحقیقی می‌تواند برای محقق جهت شناخت موضوع و تطبیق اهداف مطالعه مؤثر واقع شود. در این قسمت به طور خلاصه بخشی از مطالعات صورت گرفته در زمینه تاب‌آوری ذکر شده است. (جدول شماره ۱).

جدول ۱- پیشینه داخلی و خارجی پژوهش

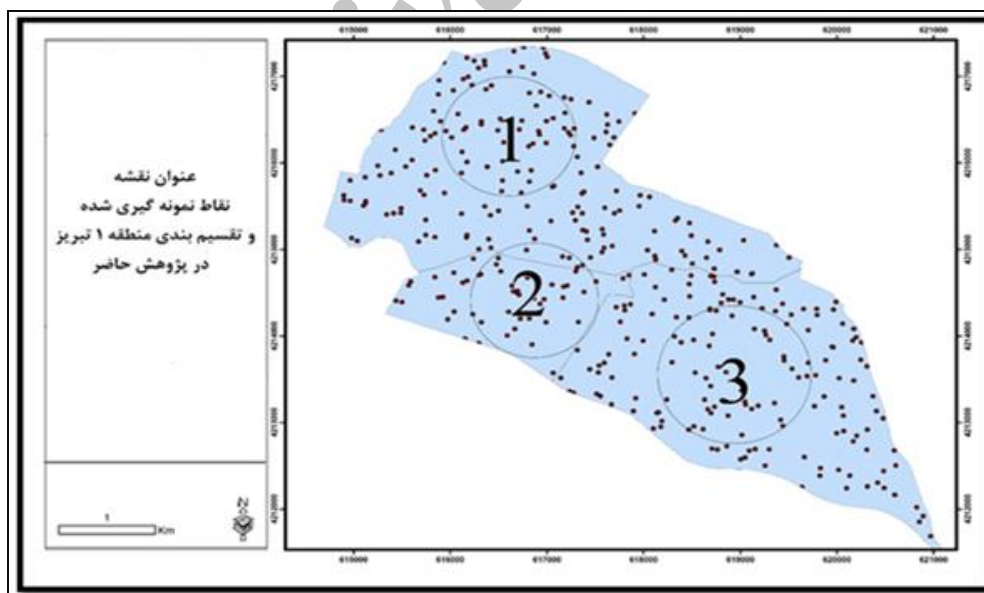
نویسندگان (سال)	عنوان	یافته‌های پژوهش
رضایی (۱۳۹۲)	ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی مطالعه ی موردی: زلزله ی محله های شهر تهران با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و روش PROMETHEE	محله‌های قیصریه، ستارخان، نارمک و قلعه مرغی از نظر شاخص‌های تاب‌آوری اقتصادی و نهادی به ترتیب در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند.
کاویان‌پور (۱۳۹۴)	ارزیابی تاب‌آوری شهری کلانشهر مشهد در مواجهه با سوانح طبیعی (زلزله)	تاب‌آوری کل خانوارهای مورد مطالعه ۶۴/۷۷ درصد می‌باشد که در وضعیت متوسطی قرار دارد. و محلات ۷ و ۱۰ در مقایسه با محلات ۱ و ۲ در وضعیت مناسبی قرار ندارند
داداش‌پورو عادل (۱۳۹۴)	سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین	در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری، مجموعه شهری قزوین به لحاظ ابعاد نهادی (با ۴۸ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس ابعاد کالبدی - فضایی (با ۴۵ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسب تری دارد.
افضلی‌گروه (۱۳۹۴)	ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر کرمان	بر اساس پنج شاخص ارزیابی منطقه ۲ شهر کرمان دارای وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایر مناطق است و منطقه ۳ بدترین وضعیت را به لحاظ تاب‌آوری در مقابل بحران‌ها و آسیب‌ها دارد.
سلیمی (۱۳۹۵)	سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده در برابر زلزله (نمونه موردی: محلات بافت مرکزی شهر بوشهر)	محلات از نظر شاخص‌های کالبدی تاب‌آوری با وضع ایده آل تفاوت معناداری دارد همچنین نتایج نشان می‌دهد که محلات محدوده مورد مطالعه از نظر شاخص‌های کالبدی باهم تفاوت دارند.

یافته‌های پژوهش	نویسندگان (سال)
با جمع‌آوری مقالات و نظرات افراد مختلف در یک مجموعه، بازسازی محیط‌های ساخته شده را پس از سوانح به منظور افزایش تاب‌آوری مورد بررسی قرار داده و نتیجه می‌گیرند که تاب‌آوری را باید در زمره ملزومات بازسازی قلمداد نمود.	آماراتونگا و هیق <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)
به ارائه چارچوبی جهت مدیریت سوانح اجتماع محور در کشور چین پرداخته‌اند و شاخص‌های ایجاد نهادهای غیر دولتی، آموزش جامعه در برابر بحران‌ها، تولید و انتقال دانش، ایجاد سازمان‌ها و تعریف و عملکرد سازمانی آن‌ها در برابر بلایا و بحران‌ها را مهم‌ترین مقوله ذکر کرده‌اند.	زانگ و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۱۳)
تهیه جداول متقاطع بین عوامل مکان جغرافیایی، پایگاه اجتماعی - اقتصادی و سطح درآمد مشخص کرد که نه تنها میزان آسیب‌پذیری بین زنان و مردان متفاوت است بلکه در میان زنان با پایگاه‌های متفاوت نیز تفاوت آشکاری وجود دارد.	آجیباد و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۱۳)
برای تعیین و کمی سازی اثرات اصلاحات مطرح شده در افزایش تاب‌آوری اقدام به تهیه یک مدل کامپیوتری عامل محور کرده‌اند که نتایج حاکی از افزایش چشمگیر امنیت تخلیه شوندگان و افزایش سرعت تخلیه در اثر اصلاحات پیشنهادی است.	لئون و مارچ <sup>۵</sup> (۲۰۱۴)

منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۶.

### مواد و روش پژوهش:

پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی - تحلیلی و دارای ماهیت توسعه‌ای - کاربردی است. با توجه به مسئله و هدف تحقیق، واحد تحلیل، خانوار در محله انتخاب شده است. از این رو جامعه آماری این پژوهش ۶۳۱۶۶ خانوار ساکن منطقه یک کلانشهر تبریز است. با توجه به تعداد زیاد خانوارهای موجود، حجم نمونه پژوهش از طریق فرمول کوکران معادل ۳۸۲ خانوار برآورد گردیده است. نمونه‌گیری یکی از قسمت‌های اصلی هر تحقیق پیمایشی است که در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده شده است بدین ترتیب که در محیط GIS نمونه‌ها بصورت رندمی با وارد کردن تعداد ۳۸۲ نمونه، با استفاده از تابع *Hawths Tools* با طی مرحله زیر گزینش شدند: از منوی *Sampling Tools* با انتخاب گزینه *Generate Random Points* با وارد کردن تعداد نمونه‌ها، تعداد ۳۸۲ نمونه به صورت نقطه‌ای انتخاب شد. (شکل شماره ۱).



شکل ۱- محدوده نقاط نمونه گیری شده در سطح منطقه یک کلانشهر تبریز - منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

<sup>2</sup> Amaratunga, D., haigh , R.

<sup>3</sup> Zhang, X.

<sup>4</sup> Ajibade, I., McBean, G., Bezner-Kerr, R.

<sup>5</sup> León, J., March, A.

در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای، اطلاعات مورد نیاز در زمینه تاب آوری، ابعاد و شاخص‌های تاب آوری شناسایی و در سطح و مقیاس خانوار شهری در قالب طیف پنج‌گانه لیکرت عملیاتی شده است (جدول ۲). بدین شکل که در سنجش تاب آوری شهری از چهار متغیر پنهان اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی و مجموعاً در قالب ۸۰ متغیر آشکار استفاده شده است که متغیر پنهان اقتصادی با ۲۲ شاخص، متغیر اجتماعی با ۲۲ شاخص، متغیر کالبدی با ۱۱ شاخص و متغیر محیط زیستی با ۲۳ شاخص در قالب ۸۰ سوال طراحی گردیده‌اند. سپس با استفاده از روش پیمایشی و به کمک ابزار پرسشنامه، داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری گردید.

جدول ۲- شاخص‌ها و معرف‌های سنجش تاب آوری شهری

مفهوم	شاخص	معرف‌ها
تاب‌آوری شهری	اجتماعی	آگاهی، دانش، درک محلی از خطر، سلامتی و رفاه، سن، دسترسی، زبان، دلبستگی به مکان، مذهب، کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی، میزان دسترسی به خدمات آموزشی، میزان دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی، کیفیت دفع آبهای سطحی، کیفیت فضاهای آموزشی، میزان مشارکت ساکنان، میزان تعلق شهروندان، امنیت
	اقتصادی	شدت (میزان) خسارت‌ها، ظرفیت یا توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب در قالب درآمد، منابع درآمد، سرمایه، دسترسی به خدمات مالی، پس اندازها و سرمایه‌های خانوار، بیمه، احیای فعالیت‌های اقتصادی بعد از یک سانحه، اشتغال، وابستگی اشتغال به یک بخش ویژه، کیفیت خدمات دولتی و اداری، کیفیت معابر و خیابانها، کیفیت واحدهای مسکونی، کیفیت اشتغال، کیفیت دسترسی به خدمات زیربنایی
	کالبدی	تعداد شریان‌های اصلی، خطوط لوله، جاده‌ها و زیرساخت‌های حیاتی، شبکه حمل و نقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه، نوع مسکن، جنس مصالح، مقاومت بنا، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت، نوع ساخت و ساز، ارتفاع ساختمان‌ها، فضای باز ساختمان محل سکونت، تراکم محیطی، دسترسی به خدمات شهری
	اکولوژیکی	حفاظت از گونه‌های محیط زیست و محافظت در برابر طوفان، سیل و مخاطرات؛ آلودگی‌ها (آلودگی آب، آلودگی هوا، آلودگی خاک، آلودگی صوتی، زیاله و فاضلاب شهری)؛ تنوع زیست محیطی؛ خصوصیات جغرافیایی؛ میزان فضاهای باز و سبز، اقلیم؛ کیفیت فضای سبز شهری؛ کیفیت فضاهای عمومی؛ میزان پارکها؛ کیفیت جمع‌آوری فاضلاب؛ کیفیت جمع‌آوری و دفع زیاله

منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۶.

قابل ذکر است که روایی پرسشنامه خانوار با استفاده از پیش‌آزمون و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ در محیط نرم-افزار SPSS تعیین شده است که گویای هماهنگی و پایایی بالای داده‌ها است. (جدول شماره ۳).

جدول ۳- ضرایب پایایی شاخص‌های مورد پژوهش

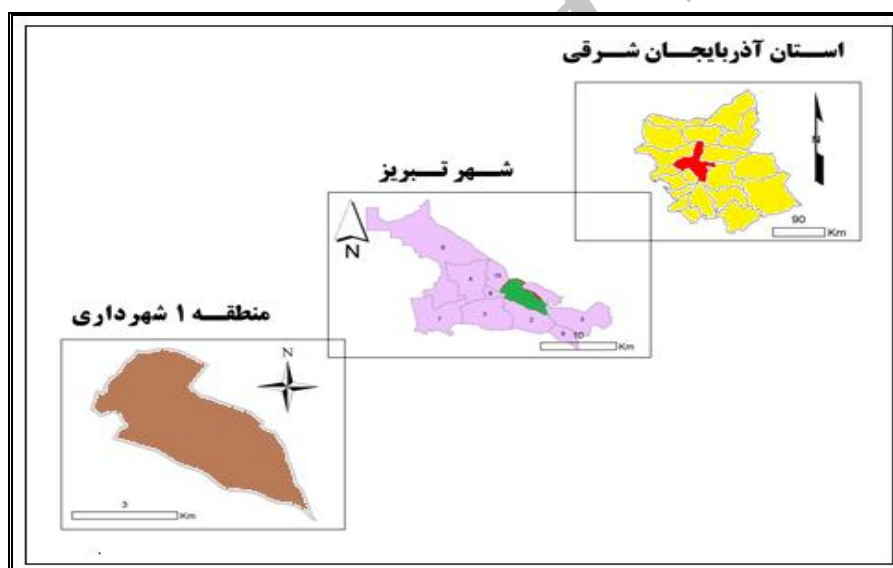
متغیر	ضریب پایایی
محیط زیستی	۰/۸۶
اجتماعی	۰/۸۶
اقتصادی	۰/۷۲
کالبدی	۰/۷۱

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶.

پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، این داده‌ها به وسیله معادلات رگرسیون چندگانه و ساختاری در محیط نرم‌افزارهای SPSS و LISREL و تحلیل چند متغیره فازی (WLC) در محیط GIS مورد تحلیل قرار گرفته‌اند.

قلمرو پژوهش:

تبریز به عنوان بزرگترین شهر منطقه شمال غرب کشور و قطب اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و نظامی این منطقه شناخته می‌شود. که منطقه یک شهرداری تبریز به عنوان یکی از مناطق دهگانه شهرداری کلانشهر تبریز با وسعتی حدود ۱۶۳۱/۹ هکتار در موقعیت جغرافیایی ۲۲°-۴۶ و ۱۸°-۴۶ طول شرقی و ۵°-۳۸ و ۲°-۳۸ عرض شمالی در شمال شهر تبریز واقع شده است (معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات شهرداری تبریز، ۱۳۹۲). که در حدود ۶/۵ درصد از مساحت شهر تبریز را تشکیل می‌دهد و از طرفی شامل سه ناحیه و جمعیتی معادل ۲۱۱۳۰۲ نفر می‌باشد (مهندسین مشاور نقش محیط، ۱۳۹۱: ۱۳). این منطقه دارای تراکم ناخالص جمعیتی حدود ۱۳۷ نفر در هکتار بوده و تراکم مذکور در نواحی این منطقه به ترتیب حدود ۲۳۶، ۱۰۴ و ۱۱۴ نفر در هکتار است که ۵۵۲/۴ هکتار از آن کاربری مسکونی است و بدین واسطه دارای تراکم خالص جمعیتی معادل ۳۸۳ نفر در هکتار می‌باشد. از سویی دیگر از مجموع مساحتی این منطقه، ۲۰۰ هکتار از این محدوده دارای بافتی فرسوده است. مجاورت محدوده مورد مطالعه با گسل تبریز، وجود طبقات ناهمگون در آبدی، داشتن بافت فرسوده در کنار بافت‌های بسیار مدرن و دسترسی ناعادلانه نواحی مختلف منطقه یک کلانشهر تبریز به خدمات شهری و ... هم از دیگر ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی منطقه یک کلانشهر تبریز می‌باشد که نشان دهنده این هست که در صورت وقوع هر نوع بحرانی در منطقه می‌تواند از لحاظ ابعاد چهارگانه مورد مطالعه فاجعه آمیز باشد و خسارات هنگفتی به دنبال داشته باشد که این امر ضرورت توجه به مقوله تاب آوری شهری را نشان می‌دهد. در شکل (۲) موقعیت محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است.



شکل ۲- موقعیت محدوده مورد مطالعه- منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

یافته‌های پژوهش:

یافته‌های توصیفی پژوهش: در تحلیل توصیفی، داده‌های جمعیت شناختی گردآوری شده از نمونه‌های آماری تحقیق با استفاده از ابزارهای توصیفی شامل جداول و نمونه‌های فراوانی بررسی شده است که شامل ویژگی‌های اجتماعی شهروندان شامل (جنسیت، وضعیت تأهل، سن) می‌باشد. یافته‌های مربوط به مشخصات اجتماعی پاسخگویان در قالب جدول ۴ تشریح گردیده است.

جدول ۴- توزیع فراوانی پاسخ دهندگان براساس ویژگی های دموگرافیک

مؤلفه اجتماعی	زیر شاخه مولفه اجتماعی	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	مرد	۳۴۸	۹۱,۰۹
	زن	۳۴	۸,۹
سن	۲۵ تا ۳۵	۴۰	۱۰,۴
	۳۵ تا ۴۵	۱۳۲	۳۴,۵
	۴۵ تا ۵۵	۸۸	۲۳,۰۴
	۵۵ تا ۶۵	۹۴	۲۴,۶
وضعیت تأهل	۶۵ سال و بیشتر	۲۸	۷,۳
	مجرد	۳۰	۷,۸
	متاهل	۳۴۰	۸۹
	مطلقه	۱۲	۴,۱

منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش:

تحلیل رگرسیون عوامل مؤثر بر تاب آوری منطقه یک کلانشهر تبریز:

با بهره گیری از نرم افزار SPSS و استفاده از مدل رگرسیونی چندگانه عوامل و شاخص های تأثیرگذار در میزان تاب آوری منطقه یک کلانشهر تبریز مشخص گردید. بدین صورت که بر اساس ضریب بتا متغیرهای پنهان با توجه به شدت اثر هر کدام، اولویت بندی شده است.

جدول ۵- ضرایب میزان شدت روابط میان متغیرهای مؤثر بر تاب آوری حاصل از خروجی رگرسیون

نام متغیر	ضرایب غیراستاندارد		ضرایب استاندارد شده	t	سطح معنی داری
	B	خطای B			
(ثابت)	-۰/۳۲۲	۰/۵۰۱	-	۲/۳۸۸	۰/۰۰۰
اقتصادی	۱/۰۶۷	۰/۰۱۳	۰/۴۱۸	۳/۳۲۷	۰/۰۰۰
اجتماعی	۱/۰۴۴	۰/۰۱۴	۰/۳۶۳	۷/۳۸۹	۰/۰۰۰
کالبدی	۰/۹۷۲	۰/۰۲۴	۰/۱۳۰	۵/۰۰۷	۰/۰۰۰
محیط زیستی	۱/۰۶۷	۰/۰۲۵	۰/۱۹۳	۶/۳۷۳	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

با نگاهی به مقادیر B (جدول ۵)، روشن است که یک واحد تغییر در میزان تاب آوری، ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی به ترتیب به اندازه واحد ۰/۴۱۸، ۰/۳۶۳، ۰/۱۳۰، ۰/۱۹۳، انحراف معیار تغییر پیدا خواهند کرد. بدین ترتیب از نظر اولویت بندی باید اشاره کرد که شاخص اقتصادی با مقدار ضریب ۰/۴۱۸، در اولویت اول، شاخص اجتماعی با ضریب ۰/۳۶۳ اولویت دوم، شاخص محیط زیستی با ضریب ۰/۱۹۳ در اولویت سوم و نهایتاً شاخص کالبدی با ضریب ۰/۱۳۰ در اولویت چهارم قرار گرفته است. مقدار t به دست آمده برای هر چهار شاخص اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی به ترتیب برابر با ۳/۳۲۷، ۷/۳۸۹، ۵/۰۰۷ و ۶/۳۷۳ به دست آمده است که با توجه به اینکه مقدار t به دست آمده برای هر سه شاخص بزرگتر از ۱/۹۶ بوده و سطح معناداری آزمون نیز (۰/۰۰۰) کمتر از مقدار ضریب خطای تحقیق (۰/۰۵) حاصل شده است بنابراین فرضیه صفر یعنی فرض عدم وجود رابطه رد و با ضریب اطمینان ۹۵ درصد، وجود رابطه بین چهار بعد و تاب آوری کل تأیید می شود.

در ادامه و به منظور اعتبارسنجی از طریق مدل معادلات ساختاری، پس از جمع آوری داده‌های پرسشنامه‌ای، وارد نرم‌افزار آماری SPSS شده و عملیات کدگذاری روی داده‌ها صورت گرفته است. داده‌های کدگذاری شده در محیط نرم‌افزار لیزرل فراخوانی شده و تجزیه و تحلیل‌های لازم صورت گرفته است. قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده به وسیله بار عاملی نشان داده می‌شود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از  $0/3$  باشد، رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف‌نظر می‌شود. بار عاملی بین  $0/3$  تا  $0/6$  قابل قبول است و اگر بزرگ‌تر از  $0/6$  باشد، بسیار مطلوب است. مدل استاندارد شده، ارتباط بین متغیرهای پنهان و آشکار را با بارهای عاملی استاندارد نشان می‌دهد. با توجه به بارهای عاملی، متغیرهای آشکار مربوط به هر متغیر پنهان، اولویت‌بندی می‌شوند.

جدول ۶- اولویت‌بندی متغیرهای آشکار شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی پژوهش براساس بارهای عاملی مدل استاندارد شده و وزن فازی

وزن فازی	بار عاملی (FL)	متغیرهای آشکار (قابل مشاهده)	کد متغیر آشکار	ضریب بتا	متغیر پنهان و کد آن		
0/199	0/84	قیمت تمام شده هر متر مربع واحدهای مسکونی محلات منطقه یک	Eco10	0/418	اقتصادی (Economic)		
0/180	0/83	کیفیت سیستم سرمایشی و گرمایشی واحدهای مسکونی منطقه یک	Eco7				
0/138	0/72	کیفیت دسترسی به خدمات زیر بنایی (آب، برق، گاز، تلفن، پست و اینترنت) در منطقه یک	Eco13				
0/120	0/71	کیفیت معابر و خیابانهای محلات منطقه یک	Eco14				
0/104	0/71	میزان هزینه حمل و نقل عمومی	Eco22				
0/088	0/69	کیفیت خدمات اداری و دولتی در محلات منطقه یک	Eco15				
0/061	0/62	میزان رضایت شغلی شاغلین منطقه یک	Eco4				
0/046	0/51	میزان دسترسی به وسیله نقلیه شخصی برای ساکنین منطقه یک	Eco16				
0/038	0/50	تعداد اتاقهای واحدهای مسکونی منطقه یک	Eco9				
0/028	0/34	میزان اشتغال ساکنین منطقه یک	Eco1				
0/141	0/76	میزان امنیت تردد دختران و زنان در طی شبانه روز در محلات منطقه یک	Soc9			0/301	اجتماعی (social)
0/125	0/75	میزان امنیت محلات منطقه یک	Soc6				
0/128	0/75	کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی مراکز بهداشتی و درمانی محلات منطقه یک	Soc22				
0/106	0/74	میزان تمایل به سرمایه گذاری در محله و منطقه	Soc14				
0/077	0/73	میزان تمایل به زندگی در محله و منطقه	Soc12				
0/077	0/73	میزان سرزندگی و شادابی محلات منطقه یک	Soc15				
0/062	0/71	میزان امنیت تردد سواره و پیاده در محلات منطقه یک	Soc7				
0/043	0/71	میزان امنیت محلات منطقه یک به لحاظ جرایم خشن و غیر خشن	Soc10				
0/038	0/71	کمیت مراکز بهداشتی و درمانی منطقه یک	Soc19				
0/031	0/71	کیفیت بهداشت محلات منطقه یک	Soc21				
0/030	0/70	کیفیت ساختمانهای آموزشی محلات منطقه یک	Soc3				
0/033	0/69	کیفیت تجهیزات فضاهای آموزشی محلات منطقه یک	Soc4				
0/026	0/68	میزان مشارکت ساکنین منطقه یک برای تسریع در پروژه های عمرانی محلات منطقه یک	Soc17				
0/017	0/67	میزان تعلق به محلات منطقه یک	Soc11				
0/015	0/63	میزان مشارکت شهروندان برای آبادانی منطقه	Soc16				
0/013	0/62	کیفیت دفع آبهای سطحی محلات منطقه یک	Soc23				
0/012	0/58	فاصله منزل مسکونی تا فضاهای آموزشی منطقه یک با پای پیاده	Soc2				
0/010	0/56	فاصله منزل مسکونی تا مرکز بهداشتی و درمانی محله با پای پیاده	Soc20				
0/009	0/55	میزان روحیه کار گروهی افراد منطقه یک	Soc18				
0/008	0/41	میزان مراکز امنیتی محلات منطقه یک	Soc8				



جدول ۷- اولویت بندی متغیرهای آشکار شاخص های زیست محیطی و کالبدی پژوهش براساس بارهای عاملی مدل استاندارد شده و وزن فازی

متغیر پنهان و کد آن	ضریب بتا	کد متغیر آشکار	متغیرهای آشکار (قابل مشاهده)	بار عاملی (FL)	وزن فازی
محیط زیستی (Environment)	۰/۱۹۳	Env19	کیفیت فضاهای عمومی محله	۰/۸۳	۰/۱۰۵
		Env21	میزان زیبایی طبیعی محلات منطقه یک	۰/۸۱	۰/۱۰۴
		Env16	میزان احساس سرزندگی فضاهای عمومی محلات منطقه یک	۰/۸۰	۰/۰۹۱
		Env20	میزان امنیت فضاهای عمومی محلات منطقه یک	۰/۷۸	۰/۰۷۷
		Env25	میزان احساس سرزندگی پیاده روهای محلات منطقه یک	۰/۷۸	۰/۰۶۸
		Env22	کیفیت ساختمانها و معماری بناهای محلات منطقه یک	۰/۷۶	۰/۰۶۶
		Env24	کیفیت پیاده روهای محلات منطقه یک	۰/۷۵	۰/۰۶۷
		Env13	کمیت و کیفیت درختان کوچک ها و محلات منطقه یک	۰/۷۳	۰/۰۵۵
		Env12	کمیت و کیفیت فضاهای سبز محلات منطقه یک	۰/۷۲	۰/۰۴۸
		Env26	میزان امنیت پیاده روهای محلات منطقه یک	۰/۷۲	۰/۰۵۰
		Env7	میزان آرامش صوتی محلات منطقه یک	۰/۶۹	۰/۰۴۱
		Env11	کمیت فضاهای تفریحی برای کودکان منطقه یک	۰/۶۹	۰/۰۴۱
		Env14	میزان پارکهای محلات منطقه یک	۰/۶۹	۰/۰۳۴
		Env2	کیفیت هوای محلات منطقه یک	۰/۶۸	۰/۰۲۷
		Env17	میزان زیبایی و روشنایی فضاهای عمومی محلات منطقه یک	۰/۶۸	۰/۰۲۳
		Env1	میزان آلودگی وسایط نقلیه در محلات منطقه یک	۰/۶۶	۰/۰۲۱
		Env3	کیفیت آب آشامیدنی واحدهای مسکونی منطقه یک	۰/۶۰	۰/۰۱۷
		Env9	کیفیت جمع آوری فاضلاب محلات منطقه یک	۰/۵۹	۰/۰۱۴
		Env4	کیفیت جمع آوری و دفع زباله محلات منطقه یک	۰/۵۶	۰/۰۱۳
		Env8	میزان تراکم آلاینده های هوا در روزهای آلوده	۰/۵۴	۰/۰۱۱
Env6	میزان آلودگی ناشی از فعالیتهای کارگاهی، انبار و کارخانه های صنعتی	۰/۴۵	۰/۰۱۰		
Env10	میزان زباله خانوار ساکنین منطقه یک	۰/۳۴	۰/۰۰۹		
Env15	دسترسی به فضاهای سبز محلات منطقه یک با پای پیاده	۰/۳۱	۰/۰۰۸		
کالبدی (structure)	۰/۱۳۰	Str6	نوع مصالح بکار رفته در واحدهای مسکونی منطقه یک	۰/۹۲	۰/۳۲۹
		Str1	کیفیت واحدهای مسکونی منطقه یک	۰/۸۶	۰/۲۲۰
		Str4	قدمت واحدهای مسکونی منطقه یک	۰/۷۲	۰/۱۶۴
		Str3	میزان واحدهای مسکونی دارای پروانه ساخت منطقه یک	۰/۶۶	۰/۱۲۲
		Str10	کیفیت تامین نیازمندیهای روزانه افراد منطقه یک	۰/۳۸	۰/۰۹۷
		Str11	میزان دسترسی واحدهای مسکونی منطقه یک به خدمات شهری	۰/۳۸	۰/۰۶۷

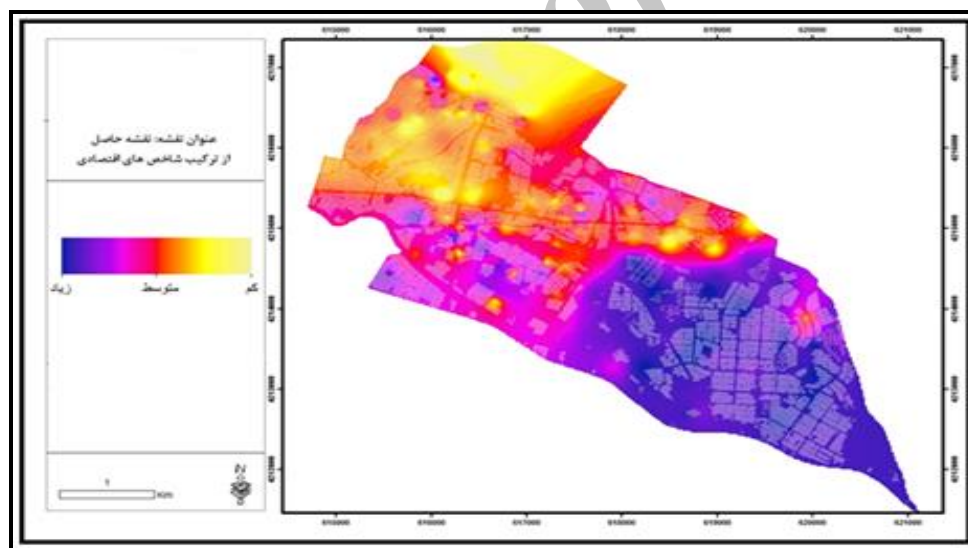
منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

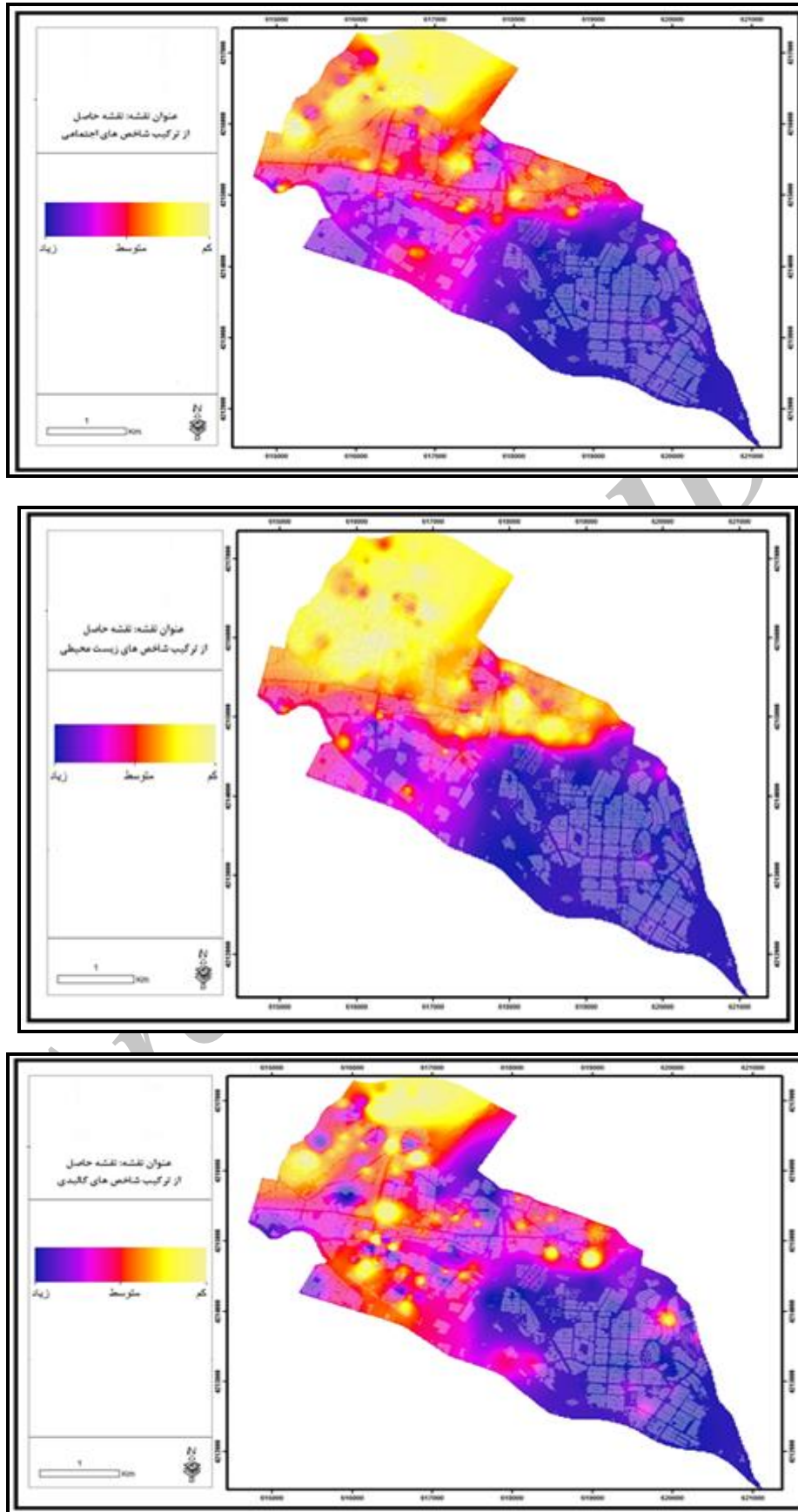
با توجه به بارهای عاملی مستخرج در مدل استاندارد شده از نرم افزار LISREL (جداول شماره ۶ و ۷)، گفته می شود که از بین ۸۰ گویه و مؤلفه سنجش تاب آوری شهری در منطقه یک تبریز، تعداد ۵۹ مؤلفه به عنوان مؤلفه های مؤثر (با شدت اثر متفاوت) انتخاب شده اند، به طوری که از بین ۲۲ مؤلفه شاخص اقتصادی، تعداد ۱۰ مؤلفه، از بین ۲۲ مؤلفه شاخص اجتماعی، تعداد ۲۰ مؤلفه، از بین ۱۱ مؤلفه شاخص کالبدی، تعداد ۶ مؤلفه، و از بین ۲۵ مؤلفه شاخص محیط زیستی، تعداد ۲۳ مؤلفه به عنوان مؤلفه های مؤثر معرفی گردیده اند و از تعداد ۲۱ مؤلفه به دلیل ضریب کم تر از ۰/۳ صرف نظر شده است. از سویی دیگر باید اشاره کرد که در بعد محیط زیستی، کیفیت فضاهای عمومی محله، با بار عاملی ۰/۸۳ بیشترین ارتباط و تأثیرگذاری را دارند، یعنی دارای ارتباط و تأثیر ۸۳ درصدی می باشد. در بعد اجتماعی، میزان امنیت تردد دختران و زنان در طی شبانه روز

در محلات منطقه یک، با مقدار ۰/۷۶ درصد در اولویت اول تأثیرگذاری قرار دارد. قیمت تمام شده هر متر مربع واحدهای مسکونی محلات منطقه یک در بعد اقتصادی، با ۸۴ درصد به عنوان اولویت اول تأثیرگذاری قرار گرفته است و در بخش کالبدی، نوع مصالح به کار رفته در واحدهای مسکونی منطقه یک با ضریب تأثیر ۰/۹۲ درصد در اولویت اول قرار دارد.

نمایش تصویری وضعیت برخورداری منطقه یک کلانشهر تبریز از شاخص های تاب آوری:

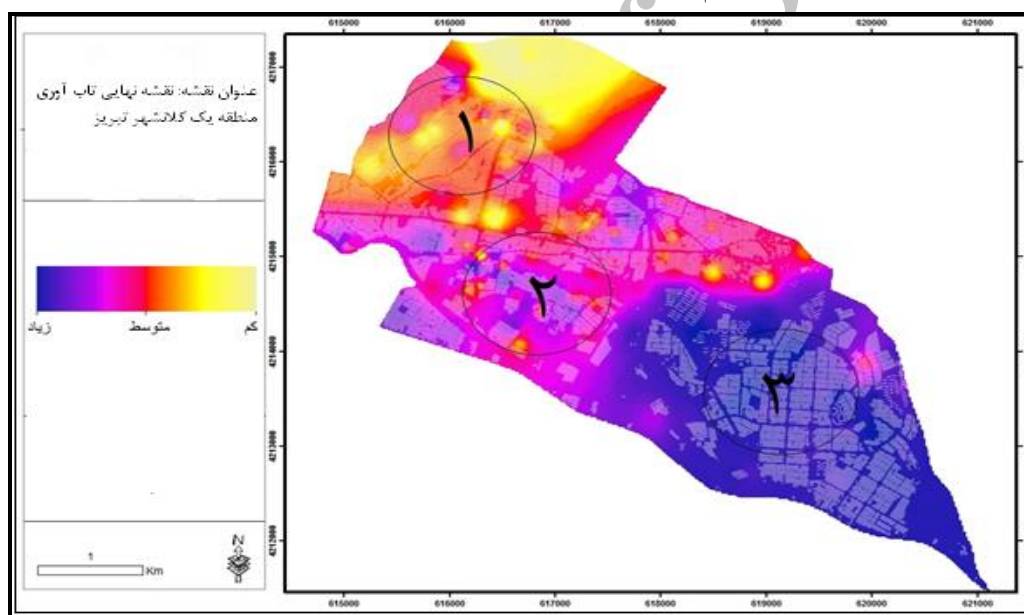
پس از اینکه داده های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه، با استفاده از نرم افزار *SPSS* و *LISREL* تحلیل و شاخص های پنهان و آشکار براساس شدت رابطه و تأثیرگذاری، اولویت بندی گردیدند، در مرحله بعدی، وارد نرم افزار *GIS* شد تا وضعیت شاخص های تاب آوری شهری در سطح منطقه یک تبریز به صورت نقشه نشان داده شود. بدین منظور، ابتدا داده های جدولی (داده های کدگذاری شده گویه ها در محیط *Excel*) به محیط *GIS* فراخوانی شد. در مرحله بعد، عمل درونیابی بر روی هر کدام از شاخص های مؤثر انجام شد که برای درونیابی از روش *IDW* بهره گرفته شده است. سپس هر کدام از لایه های درونیابی شده (*IDW*) به لایه رستری تبدیل و با امتیاز ۱ تا ۵ وضعیت شاخص مورد نظر را در منطقه ۱ نشان می دهد. با این توضیح که عدد ۱ نشان دهنده پایین ترین وضعیت و کم ترین امتیاز و هر چقدر به سمت عدد ۵ نزدیک شویم، نشان دهنده بالاترین امتیاز و ایده آل ترین وضعیت شاخص می باشد و هر کدام از این امتیازها از ۱ تا ۵ با طیف رنگی متفاوت نمایش داده شده اند. پس از تبدیل لایه ها به رستر، هر کدام از لایه ها با روش *Fuzzy Membership* فازی سازی شده اند که وضعیت شاخص های تاب آوری شهری در محلات منطقه یک تبریز را بین صفر و یک نشان می دهد، به طوری که عدد ۱، نشان دهنده بهترین وضعیت و عدد صفر نشانگر بدترین وضعیت می باشد.





شکل ۴- وضعیت منطقه یک کلان شهر تبریز بر حسب چهار شاخص تاب آوری- منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

همان‌طور که اشکال شماره ۴ نشان می‌دهد از نظر شاخص اقتصادی، بخش های شمالی منطقه یک به ویژه محلات ملازینال و سیلاب در وضعیت بسیار نامطلوبی قرار دارند و بقیه محلات در وضعیت متوسط و متوسط رو به بالا قرار دارند که متوسط رو به بالا مختص محلات جنوب و جنوب شرقی می‌باشد. لذا با توجه به وضعیت نابسامان بخش شمالی منطقه یک تبریز از نظر اقتصادی، محلات بخش شمالی منطقه یک در اصلاح شاخص اقتصادی باید در اولویت قرار بگیرند. از نظر شاخص اجتماعی بخش جنوب و جنوب شرقی منطقه یک در وضعیت کاملاً مطلوب و مطلوب، ولی محلات شمالی از این حیث در وضعیت کاملاً نامطلوب و نامطلوب قرار دارند. اما از نظر شاخص محیط زیستی، بخش شمالی، مرکزی، شرقی و جنوب شرقی منطقه یک کاملاً از یکدیگر تفکیک شده‌اند، بطوری که تفاوت چشمگیری بین بخش شمالی (حاشیه نشینان) و بخش شرقی و جنوب شرقی (کوی ولیعصر) از نظر محیط زیستی مشاهده می‌شود. محلات شمالی منطقه یک از جمله؛ ملازینال، سیلاب، ایده‌لو و یوسف‌آباد، از نظر شاخص محیط زیستی در وضعیت پایینی قرار دارند، بنابراین در اولویت تاب آور سازی قرار دارند. نهایتاً از نظر شاخص کالبدی، محلات جنوبی و میانی و قسمت‌های کوچکی از محلات شمالی از وضعیت نسبتاً خوبی برخوردارند. محلات جنوبی در حد کاملاً مطلوب و مطلوب قرار دارند، محلات میانی در حد متوسط و محلات شمالی در وضعیت متوسط رو به پایین قرار دارند. در نهایت با استفاده از توابع *Intersect* و *Reclass* نقشه تاب آوری کل برای منطقه در قالب شکل ۵ ترسیم شده‌است.



شکل ۵- نقشه نهایی وضعیت تاب آوری کل در منطقه یک کلانشهر تبریز- منبع: یافته های تحقیق، ۱۳۹۶.

### نتیجه گیری:

شهرها به عنوان سیستم‌های پویا و پیچیده‌ای شناخته می‌شوند و با ریسک‌های گسترده‌ای مواجه هستند. آنچه یک شهر پیش از وقوع سانحه انجام می‌دهد، آنچه را پس از آن رخ می‌دهد تعیین می‌کند. در واقع بقای شهرها به عنوان سیستم‌های اجتماعی - اکولوژیکی وابسته به منابع طبیعی و خدمات اکوسیستمی است که از آن بهره می‌گیرند و برای بقا خود مصرف می‌کنند در نتیجه درک تاب آوری در محیط زیست شهری، نیاز به درک بین رشته‌ای و تحلیل در مقیاس‌های مختلف دارد. زمانی که شهر به طور هم زمان قادر باشد تا توازن بین عملکردهای اکوسیستمی و انسانی برقرار کند، انعطاف پذیر باشد، قدرت انطباق در شرایط عدم قطعیت و رویدادهای غیرمنتظره داشته باشد، فرصت‌های موجود و بالقوه را حفظ و روی آن‌ها

سرمایه‌گذاری کند، در آن صورت تاب آور است. کاهش تاب آوری در شهرها باعث افزایش آسیب‌پذیری سیستم شهری می‌شود و اختلالات و شوک‌های هرچند کوچک، باعث بحران در آن می‌شود، این مورد با توجه به اینکه شهرها از سیستم‌های پیچیده اجتماعی-اقتصادی و اجتماعی-اکولوژیکی متصل و به هم پیوسته تشکیل شده‌اند، باعث فراگیر شدن و انتقال بحران در کل این سیستم‌ها خواهد شد.

در همین ارتباط و در راستای فرضیات پژوهش، سطح برخورداری محلات منطقه یک کلانشهر تبریز از نظر شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد با توجه به اینکه مقدار  $t$  به دست آمده از خروجی رگرسیون برای شاخص‌های تاب آوری بزرگ‌تر از ۱/۹۶ بوده و سطح معناداری آزمون نیز (۰/۰۰۰) کمتر از مقدار ضریب خطای تحقیق (۰/۰۵) حاصل شده‌است لذا بین محلات مختلف منطقه یک، از نظر شاخص‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی تاب آوری شهری، تفاوت چشمگیری وجود دارد. به طوری که در اغلب مؤلفه‌های چهار شاخص تاب آوری، بخش شمالی و غربی منطقه یک از جمله محلات (ملازینال، سیلاب، احمدآباد، یوسف آباد، ایده لو) در وضعیت نامناسبی قرار دارند، محلات بخش مرکزی و جنوبی منطقه یک از جمله محلات (عباسی، بیلانکوه، صالح آباد، گلکار، توانیر، پل سنگی) در وضعیت متوسطی می‌باشند و محلات بخش شرقی و جنوب شرقی منطقه یک از جمله محله کوی ولیعصر و همچنین محله آبرسان واقع در جنوب منطقه یک، از وضعیت خوبی برخوردار می‌باشد. به بیان دیگر با توجه به تقسیم بندی منطقه یک به سه ناحیه مطالعاتی باید اشاره کرد که ناحیه سه دارای تاب آوری زیاد، ناحیه دو برخوردار از وضعیت متوسط و ناحیه یک منطقه مورد نظر دارای تاب آوری پایینی می‌باشد (تأیید فرضیه اول). از طرفی در بین شاخص‌های تاب آوری شهری به ترتیب اولویت، شاخص اقتصادی با ۴۶/۲ درصد، شاخص اجتماعی با ۳۰/۱ درصد، شاخص محیط زیستی با ۱۹/۷ درصد و شاخص کالبدی با ۴ درصد بیشترین نقش را در تبیین تاب آوری منطقه داشته است (تأیید فرضیه دوم). بنابراین باید بعد اقتصادی در کانون توجه قرار گیرد و بیشتر برنامه‌ریزی‌های تاب آوری در این منطقه بر محور این بعد تاب آوری شکل گیرد.

همسو با نتایج این پژوهش، پژوهش‌های دیگری نیز به سنجش تاب آوری شهری با روش‌های آماری در محیط نرم افزارهای *SPSS, LISREL, AMOS, ...* و یا بصری سازی وضعیت تاب آوری در محیط *GIS* و یا روش‌های دیگر پرداخته اند. که نتایج مطالعات پیشین نیز در شهرهای دیگر حکایت از پایین بودن میزان تاب آوری و متفاوت بودن میزان برخورداری از شاخص‌های آن در سطح محلات شهری است. به عنوان مثال سلیمی (۱۳۹۵) در پژوهش خود نشان داد که محلات شهر بوشهر از نظر شاخص‌های کالبدی باهم تفاوت داشته و از طرفی با وضعیت ایده آل تاب آوری فاصله دارند و یا داداش پور و عادل (۱۳۹۴) نشان دادند که مجموعه شهری قزوین در بین ابعاد مختلف تاب آوری، به لحاظ ابعاد نهادی و سپس ابعاد کالبدی - فضایی وضعیت نامناسب تری دارد و نهایتاً رضایی (۱۳۹۲) بیان کرده که محله‌های قیطره، ستارخان، نارمک و قلعه مرغی تهران از نظر شاخص‌های تاب آوری اقتصادی و نهادی به ترتیب در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند. علیرغم شباهت‌های فوق الذکر بین نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌های صورت گرفته باید اذعان کرد تفاوت اصلی این پژوهش با سایر تحقیقات انجام شده در این است که این پژوهش بر خلاف تحقیقات دیگر که تنها یا از روش‌های آماری و یا *GIS* استفاده می‌کردند، این پژوهش از هر دو روش با هم استفاده نموده است و از طرفی برخلاف پژوهش‌های دیگر از جمله داداش پور و عادل که به اولویت بندی شاخص‌های کلی تاب آوری بسنده نموده‌اند، این پژوهش با بدست آوردن ضرایب استاندارد شاخص‌های آشکار ابعاد چهارگانه اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیط زیستی تاب آوری در محیط لیزرل به سنجش دقیق و اولویت بندی شاخص‌های فوق پرداخته و شاخص‌های قوی و ضعیف را مشخص نموده که با استفاده از این فرآیند می‌توان

به ترسیم هر چه دقیقتر و بهتر وضعیت تاب آوری در منطقه مورد مطالعه اقدام نمود و پیشنهادهای بهتر و عملی تری در راستای تاب آوری شهری ارائه نمود. در ادامه پیشنهادهای برای افزایش هر چه بیشتر تاب آوری شهری که در سنجش تاب آوری شهری در شمار شاخص های ضعیف ابعاد چهارگانه قرار گرفتند ارائه می گردد:

#### شاخص اقتصادی

- افزایش فرصت های کسب و کار، رشد اقتصادی و اشتغال و افزایش سرمایه گذاری هر چه بیشتر برای بالا بردن ضریب تاب آوری اقتصادی شهری؛
- برنامه ریزی برای تداوم کسب و کار جهت جلوگیری از اختلال در روند اقتصادی شهر در صورت بروز بلایا؛
- بالا بردن کیفیت معابر و خیابانهای محلات منطقه برای افزایش تاب آوری آنها در هنگام بروز سوانح؛

#### شاخص اجتماعی

- ارتقای وضعیت مراکز درمانی و بهداشتی با توجه به فاصله ی نسبتاً زیاد آن با وضعیت موجود در محلات هدف تاب آوری؛
- طراحی جاده ها و خیابانهای مناسب که سیستم زهکشی مناسب داشته باشد که مانع رانش زمین یا بروز سیل شده، آبهای سطحی را جمع آوری و دفع نماید و امکان حمل و نقل کالا و مسافران در تمام اوقات را فراهم آورد؛
- ایجاد فضاهای آموزشی و ارتقای کیفیت این مراکز به منظور افزایش دسترسی به آنها در محلات محروم از این امکانات؛

#### شاخص کالبدی

- مطالعه و بررسی میزان آسیب پذیری محلات در هنگام وقوع بحران و تهیه نقشه های آسیب پذیری محلات؛
- اجرای برنامه های مقاوم سازی، نوسازی و بازسازی در بافتهای فرسوده و نیمه مقاوم برای افزایش تاب آوری آنها؛
- تهیه نقشه و طرح های تخلیه محلات، نواحی و مناطق شهری و محل اسکان موقت شهروندان هنگام بروز سانحه قبل از بروز سوانح و تخصیص امکانات لازم به آنها.

#### شاخص محیط زیستی

- تعبیه سیستم های مناسب و به روز جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری در قسمتهای محروم از این امکانات جهت تاب آوری و آورسازی محلات شهری؛
- تهیه ماشین آلات و تجهیزات جمع آوری و دفع بهداشتی زباله جهت بکارگیری این ماشین آلات و دستگاهها در محلات هدف تاب آوری؛
- اعطای تشویق ها و تسهیلات مالی و بخشودگی های مالیاتی برای صاحبان کارخانه های با آلودگی بیشتر جهت خرید و بکارگیری دستگاهها و ماشین آلات با استانداردهای بالا و با آلودگی کمتر.

#### منابع و مأخذ:

۱. افضلی گروه، زهرا (۱۳۹۴): «ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه های تاب آوری شهر کرمان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: امید مبارکی، دانشگاه مراغه.
۲. داداش پور، هاشم و زینب عادل (۱۳۹۴)، «سنجش ظرفیت های تاب آوری در مجموعه شهری قزوین»، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، سال ۴، شماره ۸، تهران، صص ۸۴-۷۳.
۳. رضایی، محمد رضا (۱۳۹۲)، «ارزیابی تاب آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی مطالعه موردی: زلزله محله های شهر تهران»، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، سال ۲، شماره ۳، تهران، صص ۳۸-۲۷.

۴. سلیمی، زهرا (۱۳۹۵): «سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی بافت‌های شهری در برابر زلزله (نمونه موردی: محلات بافت فرسوده شهر بوشهر»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اساتید راهنما: رسول حیدری، یونس غلامی، دانشگاه کاشان، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین.
۵. ضرغامی، سعید؛ تیموری، اصغر؛ محمدیان مصصم، حسن و علی شماعی (۱۳۹۵)، «سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری محله‌های شهری در برابر زلزله (بخش مرکزی شهر زنجان)»، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۷، شماره ۲۷، مردادشت، صص ۹۲-۷۷.
۶. فرزادبهباش، محمدرضا؛ کی‌نژاد، علی؛ پیربابایی، محمدتقی و علی عسگری (۱۳۹۲)، «ارزیابی و تحلیل ابعاد و مولفه‌های تاب‌آوری کلان‌شهر تبریز»، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، دوره ۱۸، شماره ۳، تهران، صص ۴۲-۳۳.
۷. کایان‌پور، گلشن (۱۳۹۴): «ارزیابی تاب‌آوری محلات شهری کلان‌شهر مشهد در مواجهه با سوانح طبیعی (زلزله)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدرضا رضایی، دانشگاه یزد.
۸. ملکی، سعید؛ امانپور، سعید؛ صفایی پور، مسعود؛ پور موسوی، سید نادر و الیاس مودت (۱۳۹۶)، «ارزیابی طیف تاب‌آوری اجتماع‌های شهری در برابر بحران زلزله بر نمونه (اساس سناریوهای شدت مختلف و استفاده از نمایه COPRAS) (نمونه موردی شهر ایلام)»، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۸، شماره ۳۱، مردادشت، صص ۴۰-۱۹.
۹. معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات (۱۳۹۲): «گزارش تحلیلی از نتایج سرشماری ۱۳۹۰ به تفکیک مناطق دهگانه شهرداری تبریز»، انتشارات موسسه هاتف شهر، چاپ اول، تبریز.
۱۰. مهندسین مشاور نقش محیط (۱۳۹۱): «طرح توسعه و عمران (جامع) شهر تبریز، گزارش مطالعات کالبدی مرحله موجود»، وزارت راه و شهرسازی، اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی.
11. Ahern, J. (2011): *From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world*, *Landscape and Urban Planning*, 100, pp: 341-343.
12. Ajibade, I., McBean, G., Bezner-Kerr, R. (2013): *Urban flooding in Lagos, Nigeria: Patterns of vulnerability and resilience among women*, *Global Environmental Change*, 23, pp: 1714-1725.
13. Amarantunga, D., Haigh, R. (2011): *Post-disaster Reconstruction of the Built Environment: Rebuilding for resilience*. John Wiley & Sons.
14. Berkes, F. (2007): *Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking*, *Nat Hazards*, 41, pp: 283-295.
15. Cutter, S. (2008): *A Place - Based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters*, *Global Environmental Change*, 7, pp: 1-9.
16. Harrison, C.G., Williams, P.R. (2016): *A Systems Approach to Natural Disaster Resilience. Simulation Modeling Practice and Theory*, 65, pp: 11-31.
17. Holling C.S. (1973): *Resilience and sustainability of ecological systems. annual review of ecology and systematic*, 4, pp: 1-23.
18. Kabir, H., Sato, M., Habbiba, U., Yousuf, T.B. (2018): *Assessment of Urban Disaster Resilience Dhaka North City Corporation (DNCC), Bangladesh*, *Procedia Engineering*, 212, pp: 1107-1114.
19. Leichenko, R. (2011): *Climate change and urban resilience*, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, pp: 164-168.
20. Lu, P., Stead, D. (2013): *Understanding the notion of resilience in spatial planning: A case study of Rotterdam*, *The Netherlands Cities*, 35, pp: 200-212.
21. Leon, J., March, A. (2014): *Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile*, *Habitat International*, 43, pp: 250-262.
22. Mishra, A., Ghate, R., Maharjan, A., Gurung, J., Pathak, G., Upraity, A.N. (2016): *Building ex ante resilience of disaster-exposed mountain communities: Drawing insights from the Nepal earthquake recovery*, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, pp: 167-178.
23. Paton, D. (2010): *Making sense of natural hazard mitigation: Personal, social and cultural influences*. *Environmental Hazards*, 9, pp: 183-196.

24. Rahman, A., Shaw, R., Surjan, A., Parvin, G.A., (2016): *Urban Disasters and Approaches to Resilience, Urban Disasters and Resilience in Asia*, pp: 1- 19.
25. Sharifi, A., Yamagata, A. Y., (2016): *On the Suitability of Assessment Tools for Guiding Communities towards Disaster Resilience, International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18, pp: 115-124.
26. Zhang, X.; Yi, L.; Zhao, D. (2013): *Community-Based Disaster Management: A Review of Progress in China, Natural Hazards*, 65 (3), pp: 2215-2239.

Archive of SID