

ارزیابی میزان تاب آوری بافت‌های فرسوده در مقابل مخاطرات طبیعی مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر سمنان

سمیه حسن‌زاده توکلی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران
محمدرضا زنده‌مقدم^۱ - استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران
زینب کرکه‌آبادی - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۳

چکیده

در پی تغییرات سریع شهرها بخشی از بافت‌های شهری به علت فرسودگی نتوانسته‌اند با محیط خود و خدمات‌دهی به ساکنین ارتباط برقرار کنند. امروز آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده در برابر سوانح طبیعی به‌عنوان مسئله‌ای جهانی پیش روی مدیران شهری قرار گرفته است. با توجه به شرایط و موقعیت بافت فرسوده شهر سمنان و توجه نکردن و رسیدگی نامناسب شرایط تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی در وضعیت نابسامانی قرار دارد. این پژوهش به ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت فرسوده شهر سمنان در برابر حوادث طبیعی با توجه به کاستی‌هایی که در زمینه‌های کالبدی، نهادی، زیست‌محیطی، اقتصادی و... می‌پردازد. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش بررسی توصیفی-تحلیلی است. برای ارزیابی ابعاد مختلف تاب‌آوری محدوده موردنظر از روش دیمتل فازی برای میزان ارتباط معیارها و از روش ANP فازی برای اولویت‌بندی نقاط ضعف موجود در بافت فرسوده شهر سمنان در مبحث تاب‌آوری بهره گرفته شده است و پس از سنجش ابعاد تاب‌آوری در هفت معیار و زیر معیارها نتایج نشان داد که معیار اقتصادی با وزن (۰/۲۱۳) رتبه اول را کسب کرده و معیار جمعیتی و کالبدی نیز به ترتیب با اوزان (۰/۲۰۹) و (۰/۱۷۲) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند. بنابراین مشخص شد اهمیت این مؤلفه‌ها در بین مؤلفه‌های دیگر بیشتر است. همچنین با توجه به یافته‌ها و مشاهدات پژوهش مشخص شد تاب‌آوری بافت فرسوده شهر سمنان در وضعیت مطلوبی نیست و نیاز به توجه ویژه مدیران شهری دارد.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری، بافت فرسوده، ANP فازی، شهر سمنان.

مقدمه

شهرها به‌عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر، با ریسک‌های گسترده‌ای، همه به دلیل افزایش مخاطرات و هم به دلیل آسیب‌پذیر چندگانه‌شان مواجه هستند و باوجود پیشرفت فناوری‌های نوین، مخاطرات محیطی در بسیار از شهرها جهان هنوز حادثه‌ساز و بحران‌زاست (رضویان و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹۶). از این رو یکی از عمده‌ترین مسائل و مشکلاتی که بیشتر کلان‌شهرهای جهان با آن دست‌به‌گریبان‌اند، مخاطرات طبیعی است که همواره سکونتگاه‌های بشر و جان انسان‌ها را تهدید می‌کند و در مدت کوتاهی می‌تواند خسارات و تلفات بسیار گسترده‌ای برجای بگذارد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۹). نگرش برنامه‌های کاهش مخاطرات به دنبال تقویت جوامع تاب‌آور است و ورود این واژه به مدیریت سوانح از سال ۲۰۰۵ و کنفرانس هیوگو بوده است. امروزه مفهوم تاب‌آوری وارد حوزه برنامه‌ریزی با جهت‌گیری‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، مدیریتی و... شده و بخش وسیعی از عرصه‌های آن به مدیریت کاهش خطرات محیط‌زیستی مانند زمین‌لرزه، سیل، توفان و گرم شدن کره زمین اختصاص یافته است (پریزادی و فصیحی، ۱۳۹۶: ۹). مدیران شهری علاوه بر رفع نیازهای فعلی چالش بزرگ‌تری به نام تأمین ایمنی و امنیت شهروندان را پیش روی خود می‌بینند که باید با تدابیر ویژه به این مهم دست یابند. این امر به معنای ارتقای ظرفیت شهر، انعطاف‌پذیری و یا تاب‌آوری شهری می‌باشد که با توجه به رخدادهای امروز شهرها و نیز روندی که برای آینده در پیش خواهد داشت، توجه به بحث تاب‌آور نمودن شهرها امری مهم و حیاتی به شمار می‌رود (نامجویان و همکاران، ۱۳۹۶: ۹۳). شناخت مفاهیم و رویکردهای تاب‌آوری در حوزه مخاطرات طبیعی می‌تواند در آگاهی‌سازی مدیران و جوامع نسبت به ارتباط مخاطرات طبیعی و تاب‌آور نمودن محیط و فضای زندگی بسیار تأثیرگذار باشد (جزایری و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۸۴). امروزه در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت‌های شهری به علت فرسودگی و ناکارآمدی نتوانسته‌اند رابطه‌ای مناسب با محیط خود و خدمات‌دهی به بهره‌برداران برقرار کنند؛ از این رو، مداخله در این‌گونه بافت‌ها، با توجه به ایجاد خط‌مشی‌هایی در برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای مناسب فعالیت‌های مردم، امری ضروری است. بافت‌های فرسوده عمدتاً شامل هسته اولیه و اصلی شهر می‌باشند که در گذر زمان نتوانسته‌اند تطابق الزام را با رشد شتاب‌زده مدرنیسم پیدا کنند. با توجه به این‌که محیط شهری، بستر موردنظر تعیین آسیب‌پذیری بوده و عناصر درون آن را انسان‌ها تشکیل می‌دهند، از این رو از میان انواع آسیب‌پذیری، آسیب‌پذیری مربوط به جان و سالم‌تر انسان‌ها، که وابسته به آسیب‌پذیری فیزیکی است موردنظر می‌باشد (حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۰۶). در سال‌های اخیر خطرپذیری شهرهای ایران، به‌ویژه مراکز شهری، در برابر حوادث و سوانح غیرمترقبه افزایش داشته است. مورد مطالعه در این پژوهش بافت فرسوده شهر سمنان است و هدف این مطالعه بررسی اولویت‌ها توسط خبرگان در زمینه تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی آن و راهکارهای مناسب به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی است. سیلاب‌های سهمگین در دوره‌های تاریخی و به‌ویژه در دو دهه گذشته و تلفات انسانی و یا خسارت‌های ناشی از آن و علاوه بر آن آب‌گرفتگی معابر، پس از هر ریزش رگباری و هم‌جواری شهر با گسل‌ها که عمدتاً گسل‌های بزرگ سراسری کشور و فعال می‌باشند، شهر سمنان و به‌خصوص بافت فرسوده آن را آسیب‌پذیر کرده است. بافت فرسوده شهر سمنان باوجود شاخص‌های تاریخی مهم به‌عنوان یک محور تاریخی، فرهنگی شناخته می‌شود و اهمیتی دوچندان از سایر بافت‌های شهر داشته و به‌عنوان اصلی‌ترین هسته پیدایش شهر سمنان شناخته می‌شود. این بافت گذشته از فرسودگی دارای کاستی‌هایی در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی همچون مهاجرپذیری اقوام و فرهنگ‌های مختلف، میزان کم‌سواد و تحصیلات ساکنان، درآمد پایین، کمبود مراکز درمانی و امدادی، معابر نامناسب، ضعف سازمان‌های مردم‌نهاد و میزان بالای جرائم و... است که در صورت بروز یکی از سوانح طبیعی، متحمل خسارات زیادی می‌شود. در زمینه میزان آسیب‌پذیری و تاب‌آوری شهر سمنان به‌خصوص در حوزه کالبدی، پژوهش‌هایی انجام شده اما تاکنون بافت فرسوده سمنان به‌صورت مجزا و در ابعاد مختلف همچون کالبدی،

زیست‌محیطی، نهادی، اقتصادی و ... بررسی نشده است تا برنامه ریزان شهری از میزان کاستی‌های آن در زمان وقوع بحران آگاهی داشته باشند. با برنامه‌ریزی و شناخت نواقص تا حد زیادی می‌توان از صدمات ناشی از این حوادث جلوگیری کرد و به بالا بردن تاب‌آوری شهری در بافت فرسوده کمک کرد. در همین راستا این پژوهش به دنبال آن است تا با بررسی معیارهای مؤثر در تاب‌آوری بافت فرسوده سمنان و اهمیت هر یک از آن‌ها، اولویت‌های لازم برای ارتقاء تاب‌آوری را مشخص و با ارائه پیشنهادهایی در جهت کاهش آثار سوانح طبیعی در این بخش از شهر سمنان گام مثبتی بردارد. در زمینه تاب‌آوری شهری پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

ابراهیمی‌پور و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به تبیین راهبردهای افزایش تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب رودخانه چشمه کیله شهر تنکابن پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان‌دهنده وجود رابطه منسجم بین ساختار کالبدی در بافت پیرامون رودخانه چشمه کیله شهر تنکابن و افزایش تاب‌آوری کالبدی شهر تنکابن در برابر سیلاب است. بنابراین با کاربری اصول و راهبردهای تدوین‌شده در این مقاله، می‌توان از طریق برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای ساختار مناسب بافت پیرامونی رودخانه چشمه کیله، به بهبود عملکرد شهر به هنگام سیل دست‌یافت. اسدی عزیزآبادی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت‌های فرسوده شهری در برابر مخاطرات محیطی نمونه موردی: بافت فرسوده کلان‌شهر کرج پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ابعاد تاب‌آوری در بافت فرسوده شهر کرج از نظر بعد کالبدی-محیطی، بعد اجتماعی، بعد سازمانی-نهادی و بعد اقتصادی به ترتیب دارای میانگینی معادل ۳/۲۳، ۳/۰۱ و ۴/۴۲ و کمتر از میانگین مفروض (۴) می‌باشند؛ از این رو بافت فرسوده شهر کرج از نظر ابعاد تاب‌آوری آسیب‌پذیر است. همچنین نتایج آزمون تحلیل مسیر نیز نشان داد بعد کالبدی به‌صورت مستقیم ۰/۵۲۳ درصد در تاب‌آوری بافت فرسوده شهر کرج تأثیرگذار است. زیاری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی در برابر مخاطرات زلزله با رویکرد دستیابی به مدیریت پایدار (مورد مطالعه: منطقه یک تهران) پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در حدود بیش از ۵۵ درصد از مساحت منطقه از تاب‌آوری کم و متوسط در برابر زلزله برخوردار می‌باشند که مربوط به نواحی ۳ و ۵ و قسمتی از ناحیه ۸ است و از سوی دیگر، نواحی ۶ و ۱۰، بیشترین میزان تاب‌آوری در برابر زلزله را دارند. حیدری سورشجانی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی مقایسه‌ای شاخص‌های کالبدی تاب‌آوری محلات بافت فرسوده در مقابل زلزله نمونه موردی محلات بافت فرسوده شهر بوشهر پرداخته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش نشانگر آن است که درصد بالایی از بافت محلات فرسوده شهر بوشهر در برابر زلزله تاب‌آوری نامناسبی را دارا می‌باشد و نکته حائز اهمیت آن است که کاربری‌های حساسی نظیر مدارس و مراکز درمانی نیز در برابر زلزله به‌شدت آسیب‌پذیر هستند. آزمون فرضیه نشانگر آن است که محلات مورد مطالعه از نظر شاخص‌های کالبدی باهم تفاوت معناداری دارند. ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به ارزیابی تاب‌آوری منطقه ۱۲ کلان‌شهر تهران در برابر مخاطرات طبیعی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مطلوبیت تاب‌آوری شهری در منطقه ۱۲ کلان‌شهر تهران در برابر مخاطرات طبیعی با توجه به کلیه ابعاد و مؤلفه‌ها خیلی ضعیف بوده است و بنابراین این منطقه در برابر مخاطرات طبیعی تاب‌آور و پایدار نیست. حیدرزاده و همکاران (۱۳۹۵) به پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و FAHP مطالعه موردی: منطقه ۱۲ شهرداری تهران پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که مدل فازی نه‌تنها برای تعیین تاب‌آوری منطقه ۱۲ شهرداری تهران کاربرد دارد بلکه با استفاده از این مدل می‌توان میزان تاب‌آوری شهر را در برابر زلزله محاسبه کرد.

مبانی نظری

مفهوم تاب‌آوری در سال ۱۹۷۳ توسط هولینگ (که از وی به‌عنوان پدر تاب‌آوری یاد می‌شود) به‌عنوان اصطلاحی

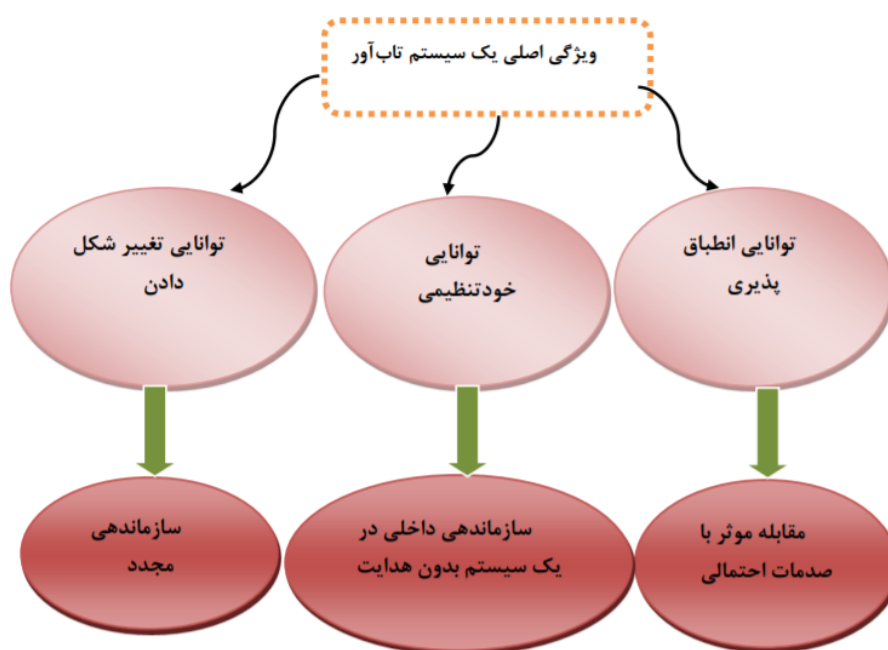
توصیفی در اکولوژی معرفی گردید (عبداله‌زاده و خانلو، ۱۳۹۵: ۷). بر این اساس، تحلیل و افزایش تاب‌آوری سیستم‌های انسانی و محیطی در برابر سوانح طبیعی در مسیر نیل به آرمان توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. در واقع تصویب چارچوب هیوگو در تاریخ ۲۲ ژانویه ۲۰۰۵، توسط سازمان ملل متحد، به‌نوعی استراتژی کاهش خطر بلایای طبیعی در راستای افزایش تاب‌آوری بود (Usamah et al, 2014: 197). امروزه تاب‌آوری به‌عنوان یک رویکرد راهبردی در دفاع غیرعامل شهری قلمداد می‌گردد که بر ظرفیت مانایی و تحمل‌پذیری شاخص‌ها و دارایی‌های توسعه در برابر حوادث و بحران‌ها تأکید دارد. در این راستا کلیه شهرهای جهان تاب‌آوری را در راستای ارتقاء امنیت و ایمنی ساختاری و سازمان فضایی خود در سرلوحه سیاست‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی خود قرار داده‌اند که از اصول بنیادی در این بین رویکرد تاب‌آوری شهری می‌باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۲۰). تاب‌آوری در شهرسازی در دهه ۱۹۹۰ یعنی حدوداً دو دهه پس از مطرح‌شدن آن، ظاهر شد البته تاب‌آوری شهر هنوز فاقد تعریف روشن است و در مواجهه با تغییرات اقتصادی، جهانی‌شدن، تکنولوژیکی، فرهنگی و به‌طور کلی همه بحران‌هایی مطرح می‌شود که شهر با آن‌ها مواجه می‌شود به‌طور کلی می‌توان مفهوم شهر تاب‌آور را نسبی تلقی کرد، همه شهرها در حال تغییرند، ولی برخی تغییرات به‌طور تدریجی و برخی به‌طور ناگهانی بروز می‌کنند. تشخیص زود هنگام تغییرات و آثار آن‌ها بر رو شهر و برنامه‌ریزی و طراحی بر اساس این تشخیص می‌تواند به میزان قابل‌توجهی سبب ارتقای تاب‌آوری شهر در برابر تغییرات به وجود آمده باشد (رضویان و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹۸).

جدول شماره ۱. مشخصات ابعاد تاب‌آوری

ابعاد	تعاریف	شاخص‌ها
اجتماعی	از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع، در نشان دادن واکنش مثبت، انطباق با تغییرها و حفظ رفتار سازگاران و بازیابی از سوانح به دست می‌آید که می‌توان آن را از طریق بهبود ارتباطات، آگاهی از خطر، آمادگی، توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت سوانح و بیمه برای کمک به فرایند بازیابی ارتقا داد.	آگاهی، دانش، مهارت، نگرش، شبکه‌های اجتماعی، ارزش‌های جامعه، درک محلی از خطر، خدمات مشاوره‌ای، سلامتی و رفاه، سن، دسترسی، زبان، نیازهای ویژه، دل‌بستگی به مکان، مشغولیت سیاسی، مذهب، درگیری اجتماعی، تمایل به حفظ معیارهای فرهنگی قبل و بعد از سانحه.
اقتصادی	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به‌طوری‌که آن‌ها را قادر به کاهش خسارت‌های بالقوه سانحه سازد که بیشتر قابلیت حیات اقتصادی جوامع را نشان می‌دهد.	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، پس‌اندازها و سرمایه‌های خانوار، بیمه، احیای فعالیت‌های اقتصادی بعد از یک سانحه، اشتغال، وابستگی اشتغال به یک بخش ویژه.
نهادی	حاوی ویژگی‌های مربوط به تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب‌آوری، از ظرفیت جوامع برای کاهش خطر، اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر برای ایجاد پیوندهای سازمانی و بهبود و حفاظت از سیستم‌های اجتماعی در یک جامعه تأثیر می‌پذیرد.	بستر، زیرساخت، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی‌های فیزیکی نهادها نظیر تعداد نهادهای محلی، دسترسی به اطلاعات، نیروهای آموزش‌دیده و داوطلب، قوانین و مقررات، تعامل نهادهای محلی با مردم و نهادها، رضایت از عملکرد نهادها، مسئولیت‌پذیری، مراکز تصمیم‌گیری، نحوه مدیریت یا واکنش به سوانح مانند ساختار سازمانی، ظرفیت، رهبری، آموزش و تجربه.
کالبدی	ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه نظیر پناهگاه‌ها، واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی مانند خطوط لوله، جاده‌ها و وابستگی آن‌ها به زیرساخت‌های دیگر را به همراه دارد.	تعداد شریان‌های اصلی، خطوط لوله، جاده‌ها و زیرساخت‌های حیاتی، شبکه حمل‌ونقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه، نوع مسکن، جنس مصالح، مقاومت بنا، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت، نوع ساخت‌وساز، ارتفاع ساختمان‌ها، فضای باز ساختمان محل سکونت، فضای سبز، تراکم محیطی، دسترسی، ویژگی‌های جغرافیایی

منبع: (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۱)

به‌طور کلی تاب‌آوری به‌عنوان یک هدف دارای ۳ ویژگی‌هایی است. مارتین- برین و مارتی آندریز^۱ (۲۰۱۱) ویژگی‌های اصلی یک سیستم تاب آور را در سه دسته توانایی انطباق‌پذیری، خودتنظیمی و توانایی تغییر شکل دادن بیان داشتند که مطابق آن توانایی انطباق‌پذیری به توانایی یک سیستم خاص برای مقابله مؤثر با صدمات احتمالی است. با توجه به ویژگی‌های یک سیستم خاص، آن سیستم، به‌طور کلی، در مقیاس‌های زمانی کوچک‌تر متمرکز می‌شود. فرآیند خودتنظیمی از سازمان‌دهی داخلی در سیستم بدون هدایت یا مدیریت یک منبع خارجی صورت می‌گیرد. سرانجام، توانایی تغییر شکل دادن به توانایی یک سیستم برای سازمان‌دهی مجدد در یک سیستم جدید اشاره دارد یعنی زمانی که آن سیستم نتواند در شکل موجود مقابله کند. به‌طور ضمنی چنین تغییراتی در دوره‌های طولانی رخ می‌دهد. به‌طور کلی تاب‌آوری یعنی مقاومت در برابر بحران‌های بزرگ بدون تغییر یافتن، از هم پاشیدن یا به‌طور دائمی آسیب دیدن و به‌سرعت به حالت عادی برگشتن. در یک برداشت کلی تاب‌آوری، توانایی یک سیستم، اجتماع یا جامعه در معرض خطر، در مقاومت، جذب، انطباق و بازیابی از اثرات یک خطر به‌صورت سریع و کارآمد و با حفظ و احیای ساختارهای اساسی ضروری است (شکری فیروزجاه، ۱۳۹۶: ۳۰-۲۹).



شکل شماره ۱. ویژگی اصلی یک سیستم تاب آور منبع: (شکری فیروزجاه، ۱۳۹۶: ۳۰).

بافت فرسوده

مفهوم فرسودگی شهری را می‌توان تنزل شرایط اجتماعی، اقتصادی و کالبدی بافت شهری دانست. هنگامی که در محدوده‌ای از شهر، حیات آن به هر علتی رو به رکود می‌رود، بافت شهری آن محدوده در روند فرسودگی قرار می‌گیرد. با نزول ارزش‌های سکونت، نوسازی در بافت متوقف و میل مهاجرت در جمعیت ساکن فزونی می‌یابد (وارثی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۳۴). فرسودگی، ناکارآمدی و کاهش کارایی، یک بافت نسبت به سایر بافت‌های شهری است. فرسودگی بافت و عناصر درونی آن یا به سبب قدمت و یا به سبب فقدان برنامه توسعه و نظارت فنی بر شکل‌گیری آن بافت به وجود می‌آید. پیامد فرسودگی بافت که در نهایت به از بین بردن شهروندان منجر می‌شود، در اشکال گوناگون از جمله کاهش و یا فقدان شرایط زیست‌پذیری و ایمنی و نیز نابسامانی‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و تأسیساتی

قابل دریافت و شناسایی است. فرسودگی نواحی شهری می‌تواند ترکیبی از فرسودگی کالبدی، فرسودگی عملکردی (به لحاظ اجتماعی، اقتصادی و ...) و فرسودگی محیطی (محیطزیست ناسالم) باشد. این فرسودگی می‌تواند خود را در قالب مشکلاتی چون بد مسکنی و فقر زیست‌محیطی، گروه‌های ناهنجار اجتماعی، توزیع ناعادلانه منابع، تفاوت‌های طبقاتی و رکود اقتصادی بروز دهد (اسدی عزیزآبادی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۱۳). بر اساس مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی، بافت شهری و به تبع آن بافت آسیب‌پذیر، به بخش‌هایی کوچک‌تر تقسیم و تعریف می‌شوند که حوزه بلوک نامیده می‌شود. به این معنی که هر یک از حوزه‌ها یا بلوک‌های متعددی که تشکیل دهنده بافت شهری بوده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، آسیب‌پذیر تعریف شده و بلوک آسیب‌پذیر، بلوکی است که حداقل یکی از شرایط سه‌گانه زیر را داشته باشد:

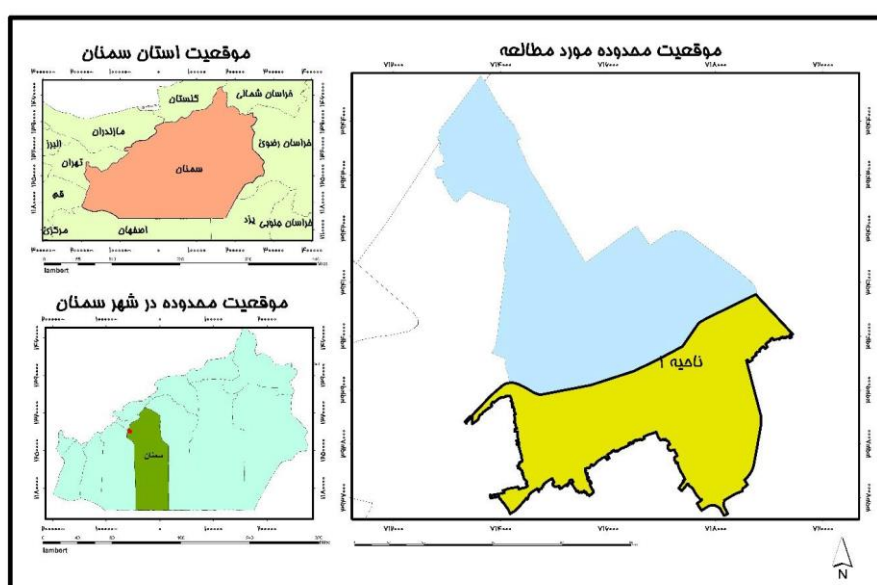
الف) ناپایداری: بلوکی که دارای حداقل ۵۰ درصد بناهای فرسوده نامناسب به لحاظ زیستی و سکونتی یا آسیب‌پذیر باشد. به عبارت دیگر، بلوکی است که حداقل ۵۰ درصد بناهای آن غیر مقاوم باشد که دلیل آن فقدان سیستم سازه‌ای مناسب و عدم رعایت موازین فنی است. **ب) ریزدانی:** بلوکی که حداقل ۵۰ درصد املاک آن مساحتی کمتر از ۲۰۰ مترمربع را داشته باشد. **ج) نفوذناپذیری:** بلوکی که حداقل ۵۰ درصد عرض معابر آن (قبل از اصلاحی) بن‌بست و یا با عرضی کمتر از ۶ متر باشد یا ضریب نفوذپذیری آن کمتر از ۳۰ درصد باشد (حاتمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۶۳).

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. این پژوهش با ترکیبی از داده‌های عینی برگرفته از اسناد آماری و گزارش‌های مکتوب و نیز داده‌های پرسشنامه حاصل از پیمایش صورت گرفته است. از آنجایی که تعداد افراد و کارشناسانی که باید در نمونه مدنظر جهت تکمیل پرسشنامه دیمتل فازی و ANP فازی بر اساس عوامل مختلف (از جمله تخصصی بودن سؤالات، طولانی‌تر بودن روند پرسشنامه و غیره) محدود بوده و با توجه به شناخت محقق از افرادی که در این دسته‌ها قرار می‌گیرند. مشخص و از پیش تعیین شده‌اند. بنابراین روش نمونه‌گیری تحقیق حاضر روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند قضاوتی (تعمدی) می‌باشد. در این پژوهش از تکنیک دلفی استفاده شده است. در واقع دلفی رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات از یک گروه متخصصان در مورد یک موضوع یا یک سؤال است. هیچ قانون قوی و صریحی در مورد نحوه انتخاب و تعداد متخصصین وجود ندارد و تعداد آن‌ها وابسته به فاکتورهای هموزن یا هتروژن بودن نمونه، هدف دلفی یا وسعت مشکل، کیفیت تصمیم، توانایی تیم تحقیق در اداره مطالعه، اعتبار داخلی و خارجی، زمان جمع‌آوری داده‌ها و منابع در دسترس، دامنه مسئله و پذیرش پاسخ است. تعداد شرکت‌کنندگان معمولاً کمتر از ۵۰ نفر است (احمدی، ۱۳۸۷: ۱۷۷)، در نمونه آماری پژوهش حاضر از نظر ۱۰ نفر از نظر متخصصان و خبرگان درگیر با مدیریت بحران و تاب‌آوری و برنامه ریزان شهری استفاده شده است. در این پژوهش برای به دست آوردن پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که معمولاً مقدار بالای ۰/۷ قابل قبول می‌باشد. شاخص‌های مدیریت بحران و تاب‌آوری بافت فرسوده و منبع آن‌ها با استفاده از مرور ادبیات شناسایی و پژوهش‌های صورت گرفته که در جدول شماره (۲) مشخص شده که توسط کارشناسان برنامه‌ریزی شهری تأیید شد و سپس با استفاده از روش دیمتل فازی به بررسی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل و تعیین روابط درونی پرداخته می‌شود در انتها نیز با استفاده از روش ANP فازی عوامل پژوهش وزن دهی می‌شوند. در بخش ANP فازی ابتدا اوزان مقایسات زوجی با استفاده از روش میانگین هندسی با کلی محاسبه شده و سپس این اوزان در سوپر ماتریس‌های ANP قرار داده می‌شود تا اوزان نهایی حاصل شود. کلیه محاسبات در نرم‌افزار اکسل انجام می‌گیرد.

محدوده مورد مطالعه

سمنان مرکز استان و نیز مرکز شهرستان سمنان است. این شهر در موقعیت جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی، در ارتفاع ۱۴۶۰ متری از سطح دریا واقع شده است و دارای شیب عمومی شمالی - جنوبی می‌باشد. این شهر در دشت وسیعی به نام سمنان قرار گرفته که در حاشیه کویر نمک و در دامنه‌های جنوبی رشته‌کوه البرز واقع شده است. از عوارض طبیعی مهم این شهر، رودخانه گل رودبار است که از حاشیه شرقی شهر عبور می‌کند. محدوده بافت فرسوده شهر سمنان مساحتی بالغ بر ۴۵۰ هکتار است که بافت تاریخی با ۴۲ هکتار از محدوده‌ای خاص این بافت به شمار می‌آید. (طرح جامع شهر سمنان، ۱۳۹۴) و دارای آثار ارزشمند بسیاری است که به ثبت رسیده است. این محدوده تقریباً منطبق بر منطقه شهر سمنان است.



شکل شماره ۲. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

بحث و یافته‌ها

در این پژوهش با استفاده از مرور ادبیات و پیشینه پژوهش‌های انجام شده شاخص‌های مدیریت بحران و تاب‌آوری بافت شناسایی شدند سپس جهت بومی‌سازی عوامل، طی پرسشنامه‌ای در اختیار ۱۰ نفر از خبرگان که شامل اساتید برنامه‌ریزی شهری و مدیران شهری قرار داده شد تا بر اساس طیف ۱ تا ۵ لیکرت (۱=اهمیت خیلی کم، ۲=اهمیت کم، ۳=اهمیت متوسط، ۴=اهمیت زیاد، ۵=اهمیت خیلی زیاد) به هر یک از شاخص‌ها امتیازی دهند. سپس میانگین امتیازات هر شاخص محاسبه شد چنانچه میانگین امتیاز شاخصی از عدد ۳ کمتر باشد حذف می‌گردد. تمامی شاخص‌ها مورد تأیید خبرگان قرار گرفت یعنی میانگین تمامی شاخص‌ها بالاتر از عدد ۳ می‌باشد. نتایج در جدول ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲. شاخص‌های تاب‌آوری بافت فرسوده شهر سمنان

منبع	وضعیت	میانگین امتیازات	زیرمعیار	معیار
	تأیید	۴/۳	نوع مصالح (C11)	کالبدی (C1)
رفعیان، ۱۳۹۰	تأیید	۳/۵	کیفیت بنا (C12)	
نبری، ۱۳۹۷	تأیید	۳/۴	قدمت بنا (C13)	
فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲	تأیید	۳/۵	سطح اشغال (C14)	
	تأیید	۳/۳	تعداد طبقات (C15)	

زیست محیطی (C2)	فاصله از گسل (C21)	۴/۱	تأیید	نیری و همکاران، ۱۳۹۷
	شیب زمین (C22)	۴/۳	تأیید	فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲
	جنس خاک (C23)	۳/۹	تأیید	
	آبهای روان سطحی (C24)	۴/۱	تأیید	
اقتصادی (C3)	میزان درآمد (C31)	۴/۱	تأیید	رفعیان، ۱۳۹۰
	اشتغال (C32)	۳/۹	تأیید	داداش پور، ۱۳۹۴
	توانایی جبران خسارت (C33)	۳/۱	تأیید	فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲
اجتماعی (C4)	آگاهی شهروندان در زمینه سوانح طبیعی (C41)	۳/۶	تأیید	رفعیان، ۱۳۹۰
	وجود سازمان‌های مردم‌نهاد پیرامون مدیریت بحران (C42)	۳/۳	تأیید	داداش پور و عادل، ۱۳۹۴
	حس تعلق به محله (C43)	۳/۷	تأیید	نیری، ۱۳۹۷
	امنیت اجتماعی (C44)	۳/۵	تأیید	فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲
جمعیتی (C5)	تراکم (C51)	۳/۳	تأیید	نیری، ۱۳۹۷
	بعد خانوار (C52)	۳	تأیید	
میزان دسترسی (C6)	مراکز درمانی (C61)	۳	تأیید	نیری، ۱۳۹۷
	مراکز امدادی (C62)	۳/۲	تأیید	فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲
	معابر (C63)	۳/۳	تأیید	
	فضای باز (C64)	۴/۱	تأیید	
نهادی (مدیریتی) (C7)	قوانین و مشوق‌ها برای مقاوم‌سازی و بهسازی (C71)	۳/۶	تأیید	رفعیان، ۱۳۹۰
	مشارکت شهروندان در طرح‌های مربوطه (C72)	۳/۶	تأیید	داداش پور، ۱۳۹۴
	آموزش همگانی پیرامون سوانح طبیعی (C73)	۳/۴	تأیید	فرزاد بهتاش، ۱۳۹۲
	آمادگی نهادهای مربوط به مدیریت بحران (C74)	۳/۴	تأیید	

دیمتل فازی

هدف از دیمتل فازی تعیین روابط درونی معیارها و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها می‌باشد که بتوان در روش ANP فازی از آن‌ها استفاده نمود.

جدول شماره ۳. ماتریس ارتباط مستقیم معیارها

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	(۰،۰۰)	(۰/۴، ۰/۶۵، ۰/۹)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰/۳۵، ۰/۶، ۰/۸۵)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰/۲، ۰/۴۵، ۰/۷)	(۰/۳، ۰/۵۵، ۰/۷)
C2	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹۵)	(۰،۰۰)	(۰/۵۵، ۰/۸، ۰/۹۵)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹)	(۰/۳۵، ۰/۶، ۰/۸)	(۰/۳، ۰/۵۵، ۰/۸)
C3	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰/۴، ۰/۶۵، ۰/۸)	(۰،۰۰)	(۰/۵۵، ۰/۸، ۰/۹)	(۰/۴۵، ۰/۷، ۰/۸۵)	(۰، ۰/۷۵، ۰/۱)	(۰/۵۵، ۰/۸، ۰/۱)
C4	(۰/۳۵، ۰/۶، ۰/۸۵)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹)	(۰/۶۵، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰،۰۰)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹)	(۰/۴، ۰/۶۵، ۰/۹)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۱)
C5	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰،۰۰)	(۰/۵۳، ۰/۶، ۰/۷۵)	(۰/۹، ۰/۶۵، ۰/۴)
C6	(۰/۴، ۰/۶۵، ۰/۸)	(۰/۷۵، ۰/۵۵، ۰/۷۵)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۵۸)	(۰/۳، ۰/۵۵، ۰/۸)	(۰/۵۵، ۰/۸، ۰/۹)	(۰،۰۰)	(۰/۱۵، ۰/۴، ۰/۶)
C7	(۰/۲، ۰/۴۵، ۰/۷)	(۰/۳، ۰/۵۵، ۰/۸)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۹۵)	(۰/۶، ۰/۸۵، ۰/۹۵)	(۰/۳۵، ۰/۶، ۰/۸۵)	(۰/۳، ۰/۵۵، ۰/۸)	(۰،۰۰)

نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

سپس تمامی اعداد ماتریس ارتباطات مستقیم جدول ۳ را بر عدد ۵،۵ تقسیم می‌کنیم. نتیجه در جدول ۴ آورده شده است.

جدول شماره ۴. ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم معیارها

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	(۰،۰۰)	(۰/۰۷۳، ۰/۱۱۸، ۰/۱۶۴)	(۰/۱۰۹، ۰/۱۵۵، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۶۴، ۰/۱۰۹، ۰/۱۵۵)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۳۶، ۰/۰۸۲، ۰/۱۱۷)	(۰/۰۴۶، ۰/۰۸۲، ۰/۱۱۷)
C2	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۷۳)	(۰،۰۰)	(۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۶۴، ۰/۰۹۱، ۰/۱۴۵)	(۰/۰۱۱۴۵، ۰/۰۵۵)
C3	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۷۳، ۰/۱۱۸، ۰/۱۶۴)	(۰،۰۰)	(۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۸۲، ۰/۱۲۷، ۰/۱۵۵)	(۰/۰۷۳، ۰/۰۸۲، ۰/۱۱۷)	(۰/۰۱۱۴۵، ۰/۰۸۲)
C4	(۰/۰۶۴، ۰/۱۰۹، ۰/۱۵۵)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۷۳)	(۰،۰۰)	(۰/۰۱۰۹، ۰/۱۵۵، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۷۳، ۰/۰۱۱۸، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۱۰۹، ۰/۱۵۵، ۰/۱۸۲)
C5	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۱۰۹، ۰/۱۵۵، ۰/۱۷۳)	(۰،۰۰)	(۰/۰۶۴، ۰/۰۹۱، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۷۳، ۰/۱۱۸، ۰/۱۶۴)
C6	(۰/۰۳۶، ۰/۰۸۲، ۰/۱۱۷)	(۰/۰۶۴، ۰/۰۹۱، ۰/۱۴۵)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۵۵)	(۰/۰۵۵، ۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۶۴)	(۰،۰۰)	(۰/۰۳۶، ۰/۰۷۳، ۰/۱۰۹)
C7	(۰/۰۴۶، ۰/۰۸۲، ۰/۱۱۷)	(۰/۰۵۵، ۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۶۴)	(۰/۰۹۱، ۰/۱۳۶، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۱۰۹، ۰/۱۵۵، ۰/۱۷۳)	(۰/۰۶۴، ۰/۰۹۱، ۰/۱۵۵)	(۰/۰۵۵، ۰/۰۱۱۴۵، ۰/۱۶۴)	(۰،۰۰)

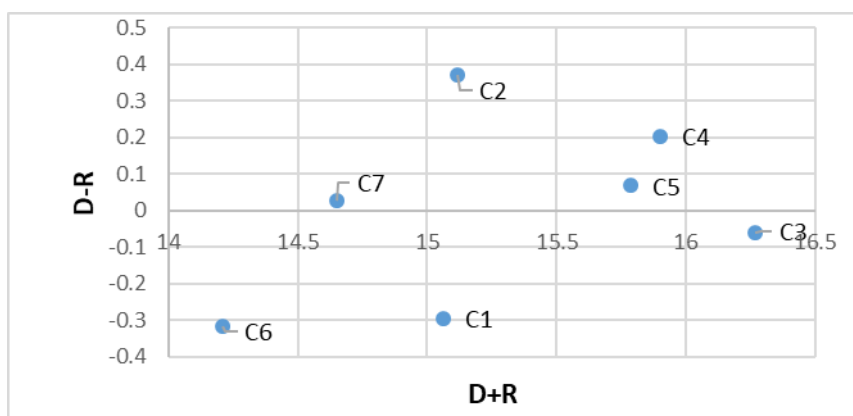
ایجاد و تجزیه و تحلیل نمودار علی

در این گام جمع ستون (D) و جمع ستون (R) ماتریس ارتباطات کامل (جدول ۴) را به دست می‌آوریم. و سپس مقدار D+R و D-R را محاسبه می‌کنیم. نتایج در جدول ۵ آورده شده است.

جدول شماره ۵. جدول مقادیر D و R معیارها

	Di	Ri	(Di) ^{defuzzy}	(Ri) ^{defuzzy}	Di+Ri	Di-Ri	نوع معیار
C1	(۰/۸۴۶، ۳/۰۲۸، ۱۸/۲۶)	(۰/۹۶، ۳/۲۲۸، ۱۸/۸۴۶)	۷/۳۸۴	۷/۶۷۸	۱۵/۰۶۲	-۰/۲۹۴	معلول
C2	(۰/۹۷۶، ۳/۲۶۱، ۱۸/۹۶۶)	(۰/۸۷۳، ۳/۰۴۷، ۱۸/۲۰۳)	۷/۷۴۵	۷/۳۷۴	۱۵/۱۱۹	-۰/۳۷۰	علت
C3	(۱/۱۵۳، ۳/۶۳، ۱۹/۵۳۲)	(۱/۱۴۷، ۳/۶۱۵، ۱۹/۷۳۳)	۸/۱۰۵	۸/۱۶۵	۱۶/۲۷۰	-۰/۰۶۰	معلول
C4	(۱/۰۸۸، ۳/۴۹۴، ۱۹/۵۷۹)	(۱/۰۳۶، ۳/۳۸۶، ۱۹/۱۲۵)	۸/۰۵۴	۷/۸۴۹	۱۵/۹۰۳	۰/۲۰۵	علت
C5	(۱/۰۵، ۵/۴۲۴، ۱۹/۳۰۶)	(۱/۰۵، ۳/۴۱۵، ۱۹/۱۱۳)	۷/۹۲۸	۷/۸۵۹	۱۵/۷۸۷	-۰/۰۶۹	علت
C6	(۰/۸۰۸، ۳/۹۱۴، ۱۷/۱۱۶)	(۰/۸۶۲، ۳/۰۲۶، ۱۷/۹۰۳)	۶/۹۴۶	۷/۲۶۴	۱۴/۲۱۰	-۰/۳۱۷	معلول
C7	(۰/۸۲۹، ۳/۹۵۶، ۱۸/۲۳۴)	(۰/۸۴۶، ۳/۹۹۱، ۱۸/۱۰۱)	۷/۳۳۹	۷/۳۱۳	۱۴/۶۵۲	۰/۰۲۷	علت

در جدول ۵ جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. بر این اساس معیار اقتصادی (C3) از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل است. بر این اساس معیار اقتصادی (C3) از میزان تأثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. بردار افقی (D+R)، میزان تأثیر و تأثر عامل موردنظر در سیستم است. معیار اقتصادی (C3) بیشترین تعامل را با دیگر عوامل دارد. بردار عمودی (D-R)، قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. در جدول ۵، علت و معلول بودن معیارها مشخص شده است.



شکل شماره ۲. نمودار علی معیارها

روابط داخلی بین معیارها

در این گام برای ترسیم روابط قابل‌اعتنا، ماتریس فازی ارتباطات کل را با استفاده از رابطه‌ای که در جدول ۷ آورده شده است فازی می‌کنیم و سپس حد آستانه را مشخص می‌نماییم برای مشخص کردن حد آستانه کافی است از درایه‌های ماتریس غیر فازی ارتباطات کل میانگین حسابی گرفته شود و هر کدام از اعداد از حد آستانه کمتر بود مقدار صفر و در غیر این صورت مقدار یک اخذ می‌کند مقدار آستانه معیارها ۱/۰۹۲ است.

جدول شماره ۶. ماتریس غیر فازی ارتباطات کل معیارها

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	۰/۹۷۴	۱/۰۴۱	۱/۱۵۶*	۱/۰۹۰	۱/۱۰۹*	۰/۹۹۸	۱/۰۱۵
C2	۱/۱۳۶*	۰/۹۷۹	۱/۲۰۰*	۱/۱۵۳*	۱/۱۵۴*	۱/۰۶۰	۱/۰۶۲
C3	۱/۱۸۶*	۱/۱۱۹*	۱/۰۸۰	۱/۲۰۱*	۱/۱۹۱*	۱/۱۴۸*	۱/۱۳۵*
C4	۱/۱۵۳*	۱/۱۳۰*	۱/۲۴۵*	۱/۰۷۹	۱/۲۰۳*	۱/۱۰۶*	۱/۱۳۸*
C5	۱/۱۶۹*	۱/۱۱۵*	۱/۲۱۷*	۱/۱۸۸*	۱/۰۶۳	۱/۰۷۸	۱/۰۹۸*
C6	۱/۰۱۶	۰/۹۶۸	۱/۰۸۰	۱/۰۲۳	۱/۰۵۴	۰/۸۶۷	۰/۹۳۸
C7	۱/۰۴۳	۱/۰۲۱	۱/۱۴۱*	۱/۱۱۵*	۱/۰۸۵	۱/۰۰۸	۰/۹۲۶

با توجه به جدول ۷ اعدادی که بزرگتر از ۱/۰۹۲ هستند به عنوان رابطه بین معیار سطر با ستون در نظر گرفته می شود که این رابطه در جدول ۷ با علامت ستاره (*) مشخص شده است. به عنوان مثال در سطر اول (C1) در سلول های C3-C5 ستاره دار هستند که نشان می دهد معیار C1 با این ۲ معیار رابطه معنادار دارد و بر روی این ۲ معیار تأثیر معناداری می گذارد.

روش ANP فازی

جهت پیاده سازی روش ANP فازی ابتدا توسط روش میانگین هندسی با کلی اوزان را در مقایسات زوجی به دست می آوریم. با قرار دادن این اوزان در سوپر ماتریس اولیه ANP، سوپر ماتریس موزون و حدی را محاسبه تا اوزان نهایی ANP فازی حاصل شود. روابط درونی شاخص های پژوهش توسط روش دیمتال فازی در گام قبل مشخص شد. مرحله اول: تشکیل مقایسات زوجی

مقایسات زوجی معیارهای اصلی و زیرمعیارها تشکیل می شود این مقایسات زوجی بر اساس طیف ۱ تا ۹ فازی انجام می گیرد.

جدول شماره ۷. مقایسات زوجی زیرمعیارهای کالبدی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۲)

	C11	C15	C12	C13	C14
C11	(۱،۱)	۳/۴۸۳،۴/۷۰۵،۵/۸۳۹	(۱/۲۱۷،۱/۴۳۷،۱/۷۰۶)	(۴/۰۸۶،۳/۳۹۶،۲/۷۹۱)	(۲/۶۳۵،۳/۱۰۸،۳/۵۴۲)
C12	(۰/۵۸۶،۰/۶۹۶،۰/۸۲۲)	(۴/۲۵۳،۵/۰۶۵،۵/۹۷۶)	(۱،۱)	(۱/۶۳۲،۱/۹۶۱،۲/۳۱۱)	(۳/۳۰۱۵۲/۴۳۰۵/۰۲۱)
C13	(۰/۲۴۵،۰/۲۹۴،۰/۳۵۸)	(۱/۱۵۹،۱/۳۹۹،۱/۶۶۹)	(۰/۴۳۳،۰/۵۱۰،۰/۶۱۳)	(۱،۱)	(۱/۲۰۸۶۳/۲۰۳۳۴/۷۶۳)
C14	(۰/۲۸۲،۰/۳۲۲،۰/۳۸)	(۰/۶۵۲،۰/۷۹۷،۰/۹۳۳)	(۰/۲۴۹،۰/۲۷۷،۰/۳۱۷)	(۳۶۲۰،۰/۴۲۸،۰/۵۲۷)	(۱،۱)
C15	(۰/۱۷۱،۰/۲۱۳،۰/۲۸۷)	(۱،۱)	(۰/۱۶۷،۰/۱۹۷،۰/۲۳۵۷)	(۰/۵۹۹،۰/۷۱۵،۰/۸۶۳)	(۱/۱۰۷۲/۱۰۲۵۵/۵۳۴)

جدول شماره ۸. مقایسات زوجی زیرمعیارهای زیست محیطی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۱)

	C21	C22	C23	C24
C21	(۱،۱)	(۱/۱۴۱،۱/۳۶۴،۱/۶۵۲)	(۱/۵۸۹،۱/۹۹۲،۲/۴۲۸)	(۱/۶۶۶،۱/۹۷۲،۳/۳۳۴)
C22	(۰/۶۰۵،۰/۷۳۳،۰/۸۷۶)	(۱،۱)	(۰/۱۶۹۷،۰/۷۶۱،۰/۹۵۷)	(۰/۹۰۶،۱/۰۵۲،۱/۲۴۶)
C23	(۰/۴۱۲،۰/۵۰۲،۰/۶۲۹)	(۱/۰۴۵،۱/۳۱۴،۱/۶۱۶)	(۱،۱)	(۱/۰۱۳،۱/۳۱۱،۱/۶۴۴)
C24	(۰/۴۲۸،۰/۵۰۸،۰/۶)	(۰/۸۰۳،۰/۹۵،۱/۱۰۴)	(۰/۶۰۸،۰/۷۶۳،۰/۹۸۷)	(۱،۱)

جدول شماره ۹. مقایسات زوجی زیرمعیارهای اقتصادی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۰۲)

	C31	C32	C33
C31	(۱.۱.۱)	(۱/۰۲۹,۱/۱۸۴,۱/۳۸)	(۱/۰۲۹,۱/۱۸۴,۱/۳۸)
C32	(۰/۷۲۵,۰/۸۴۵,۰/۹۷۲)	(۱.۱.۱)	(۱.۱.۱)
C33	(۰/۸۳۶,۰/۹۴۸,۱/۰۷۲)	(۰/۸۳۵,۰/۹۶۶,۱/۴۱۵)	(۰/۸۳۵,۰/۹۶۶,۱/۴۱۵)

جدول شماره ۱۰. مقایسات زوجی زیرمعیارهای اجتماعی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۰۸)

	C41	C42	C43	C44
C41	(۱.۱.۱)	(۲/۶۸,۳/۲۴,۳/۷۷۸)	(۲/۴۴۹,۳/۰۲۸,۳/۶۵۵)	(۱/۴۳۶,۱/۷۴۷,۲/۰۹۷)
C42	(۰/۲۶۵,۰/۳۰۹,۰/۳۷۳)	(۱.۱.۱)	(۲/۶۷,۳/۳۳۵,۳/۹۴۹)	(۰/۷۱۳,۰/۷۸۷,۰/۸۸۱)
C43	(۰/۳۷۳,۰/۳۳,۰/۴۰۸)	(۰/۲۵۳,۰/۳,۰/۳۷۴)	(۱.۱.۱)	(۰/۸۷۸,۰/۹۹۳,۱/۱۴۵)
C44	(۰/۴۷۷,۰/۵۷۲,۰/۶۹۶)	(۱/۱۳۵,۱/۲۷,۱/۴۰۲)	(۰/۸۷۴,۱/۰۰۷,۱/۱۳۹)	(۱.۱.۱)

جدول شماره ۱۱. مقایسات زوجی زیرمعیارهای جمعیتی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۰۰)

	C51	C52
C51	(۱.۱.۱)	(۱/۵۱۳,۱/۸۵۴,۲/۲۱۸)
C52	(۰/۴۵۱,۰/۵۳۹,۰/۶۶۱)	(۱.۱.۱)

جدول شماره ۱۲. مقایسات زوجی زیرمعیارهای میزان دسترسی (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۰۵)

	C61	C62	C63	C64
C61	(۱.۱.۱)	(۰/۴۲۱,۰/۴۸۳,۰/۵۷۶)	(۰/۳۹۷,۰/۴۸۷,۰/۶۲)	(۲/۰۹۱,۲/۸۰۹,۳/۷۱۶)
C62	(۱/۷۳۶,۲/۰۷۲,۲/۳۷۷)	(۱.۱.۱)	(۰/۶۲۵,۰/۷۲۹,۰/۸۸۱)	(۱/۹۸۷,۲/۳۵۵,۲/۷۴۴)
C63	(۱/۶۱۴,۲/۰۵۲,۲/۵۱۸)	(۱/۱۳۵,۳/۷۲,۱/۶)	(۱.۱.۱)	(۱/۶۹۲,۲/۰۵۲,۲/۴۹۱)
C64	(۰/۲۶۹,۰/۳۵۶,۰/۴۷۸)	(۳۶۴۰,۰/۴۲۵,۰/۵۰۳)	(۰/۴۰۱,۰/۴۸۸,۰/۵۹۱)	(۱.۱.۱)

جدول شماره ۱۳. مقایسات زوجی زیرمعیارهای نهادی (مدیریتی) (نرخ ناسازگاری: ۰/۰۰۴)

	C71	C72	C73	C74
C71	(۱.۱.۱)	(۱/۱۴۹,۱/۳۶,۱/۵۸۸)	(۰/۹۵۹,۰/۷۶۸,۰/۶۲۵)	(۰/۷۷,۰/۹۱۱,۱/۸۹)
C72	(۰/۶۳۱,۰/۷۳۵,۰/۸۷۱)	(۱.۱.۱)	(۰/۸۴,۰/۹۶۴,۱/۱۲۹)	(۱/۳۹۵,۱/۶۶۸,۲/۰۲۱)
C73	(۱/۰۴۳,۱/۳۰۳,۱/۶)	(۱/۸۸۵,۱/۰۳۸,۱/۱۹)	(۱.۱.۱)	(۲/۱۱۵,۲/۳۴۴,۲/۵۵۱)
C74	(۰/۹۱۸,۱/۰۹۸,۱/۲۹۹)	(۰/۴۹۵,۰/۶,۰/۷۱۷)	(۰/۳۹۲,۰/۴۲۷,۰/۴۷۳)	(۱.۱.۱)

جدول شماره ۱۴. اوزان نسبی زیرمعیارها

نام معیار	وزن	نام معیار	وزن	نام معیار	وزن	نام معیار	وزن
C11	۰/۳۸۲	C23	۰/۲۳۳	C43	۰/۱۲۶	C64	۰/۱۲۱
C12	۰/۳۰۹	C24	۰/۱۸۸	C44	۰/۲۰۷	C71	۰/۲۴۲
C13	۰/۱۴۲	C31	۰/۳۵۹	C51	۰/۶۴۸	C72	۰/۲۵۶
C14	۰/۰۸۱	C32	۰/۳۱۸	C52	۰/۳۵۲	C73	۰/۳۲۵
C15	۰/۰۸۶	C33	۰/۳۳۴	C61	۰/۲۰۹	C74	۰/۱۷۸
C21	۰/۳۶۷	C41	۰/۴۵۵	C62	۰/۳۱۵		
C22	۰/۲۱۲	C42	۰/۲۱۲	C63	۰/۳۵۶		

اوزان نهایی معیارها

با اوزان محاسبه‌شده از سوپر ماتریس حدی، اوزان نهایی استخراج و در جدول ۱۵ آمده است

جدول شماره ۱۵. وزن نهایی معیارهای اصلی

نام معیار	وزن حاصل از سوپر ماتریس	وزن نرمال	رتبه
کالبدی (C1)	۰/۰۸۳۶	۰/۱۷۲	۳
زیست‌محیطی (C2)	۰/۰۵۶۲	۰/۱۱۵	۵
اقتصادی (C3)	۰/۱۰۳۹	۰/۳۱۳	۱
اجتماعی (C4)	۰/۰۷۰۱	۰/۱۴۴	۴
جمعیتی (C5)	۰/۱۰۲۱	۰/۲۰۹	۲
میزان دسترسی (C6)	۰/۰۲۳۵	۰/۰۴۸	۷
نهادی (مدیریتی) (C7)	۰/۰۴۸۱	۰/۰۹۹	۶

با توجه به جدول ۱۵، معیار اقتصادی (C3) با وزن (۰/۳۱۳) رتبه اول را کسب و معیار جمعیتی (C5) و کالبدی (C1) به ترتیب با اوزان (۰/۲۰۹) و (۰/۱۷۲) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

جدول شماره ۱۶. وزن نهایی زیرمعیارهای کالبدی

نام معیار	وزن حاصل از سوپر ماتریس	وزن نرمال	رتبه
نوع مصالح (C11)	۰/۰۳۳۶	۰/۳۸۲	۱
کیفیت بنا (C12)	۰/۰۲۷۲	۰/۳۰۹	۲
قدمت بنا (C13)	۰/۰۱۲۵	۰/۱۴۲	۳
سطح اشغال (C14)	۰/۰۰۷۱	۰/۰۸۱	۵
تعداد طبقات (C15)	۰/۰۰۷۶	۰/۰۸۶	۴

با توجه به جدول ۱۶، در بین زیرمعیارهای کالبدی؛ نوع مصالح (C11) با وزن (۰/۳۸۲) رتبه اول را کسب کرده است. کیفیت بنا (C12) و قدمت بنا (C13) به ترتیب با اوزان (۰/۳۰۹) و (۰/۱۴۲) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

جدول شماره ۱۷. وزن نهایی زیرمعیارهای زیست‌محیطی

نام معیار	وزن حاصل از سوپر ماتریس	وزن نرمال	رتبه
فاصله از گسل (C21)	۰/۰۲۱۷	۰/۳۶۷	۱
شیب زمین (C22)	۰/۰۱۲۵	۰/۲۱۲	۳
جنس خاک (C23)	۰/۰۱۳۸	۰/۲۳۳	۲
آب‌های روان سطحی (C24)	۰/۰۱۱۱	۰/۱۸۸	۴

با توجه به جدول ۱۷، در بین زیرمعیارهای زیست‌محیطی؛ فاصله از گسل (C21) با وزن (۰/۳۶۷) رتبه اول را کسب کرده است. جنس خاک (C23) و شیب زمین (C22) به ترتیب با اوزان (۰/۲۳۳) و (۰/۲۱۲) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

جدول شماره ۱۸. وزن نهایی زیر معیارهای اقتصادی

نام معیار	وزن حاصل از سوپر ماتریس	وزن نرمال	رتبه
میزان درآمد (C31)	۰/۰۳۹۲	۰/۳۵۹	۱
اشغال (C32)	۰/۰۳۴۷	۰/۳۱۸	۳
توانایی جبران خسارت (C33)	۰/۰۳۵۴	۰/۳۲۴	۲

با توجه به جدول ۱۸، در بین زیرمعیارهای اقتصادی؛ میزان درآمد (C31) با وزن (۰/۳۵۹) رتبه اول را کسب کرده است.

توانایی جبران خسارت (C33) و اشغال (C32) به ترتیب با اوزان (۰/۳۲۴) و (۰/۳۱۸) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

جدول شماره ۱۹. وزن نهایی زیرمعیارهای اجتماعی

رتبه	وزن نرمال	وزن حاصل از سوپر ماتریس	نام معیار
۱	۰/۴۵۵	۰/۰۳۳۵	آگاهی شهروندان در زمینه سوانح طبیعی (C41)
۲	۰/۲۱۲	۰/۰۱۵۶	وجود سازمان‌های مردم‌نهاد پیرامون مدیریت بحران (C42)
۴	۰/۱۲۶	۰/۰۰۹۳	حس تعلق به محله (C43)
۳	۰/۲۰۷	۰/۰۱۵۲	امنیت اجتماعی (C44)

با توجه به جدول ۱۹، در بین زیرمعیارهای اجتماعی؛ آگاهی شهروندان در زمینه سوانح طبیعی (C41) با وزن (۰/۴۵۵) رتبه اول و وجود سازمان‌های مردم‌نهاد پیرامون مدیریت بحران (C42) و امنیت اجتماعی (C44) به ترتیب با اوزان (۰/۲۱۲) و (۰/۲۰۷) رتبه‌های دوم و سوم را آورده‌اند.

جدول شماره ۲۰. وزن نهایی زیرمعیارهای جمعیتی

رتبه	وزن نرمال	وزن حاصل از سوپر ماتریس	نام معیار
۱	۰/۶۴۸	۰/۰۶۹۵	تراکم (C51)
۲	۰/۳۵۲	۰/۰۳۷۸	بعد خانوار (C52)

با توجه به جدول ۲۰، در بین زیرمعیارهای جمعیتی؛ تراکم (C51) با وزن ۰/۶۴۸ رتبه اول و بعد خانوار (C52) با وزن (۰/۳۵۲) رتبه دوم را کسب کرده است.

جدول شماره ۲۱. وزن نهایی زیرمعیارهای میزان دسترسی

رتبه	وزن نرمال	وزن حاصل از سوپر ماتریس	نام معیار
۳	۰/۲۰۹	۰/۰۰۵۲	مراکز درمانی (C61)
۲	۰/۳۱۵	۰/۰۰۷۸	مراکز امدادی (C62)
۱	۰/۳۵۶	۰/۰۰۸۸	معايير (C63)
۴	۰/۱۲۱	۰/۰۰۳۰	فضای باز (C64)

با توجه به جدول ۲۱، در بین زیرمعیارهای میزان دسترسی؛ معایر (C63) با وزن ۰/۳۵۶ رتبه اول را کسب کرده است. مراکز امدادی (C62) و مراکز درمانی (C61) به ترتیب با اوزان (۰/۳۱۵) و (۰/۲۰۹) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

جدول شماره ۲۲. وزن نهایی زیرمعیارهای نهادی (مدیریتی)

رتبه	وزن نرمال	وزن حاصل از سوپر ماتریس	نام معیار
۳	۰/۲۴۲	۰/۰۱۲۲	قوانین و مشوق‌ها برای مقاوم‌سازی و بهسازی (C71)
۲	۰/۲۵۶	۰/۰۱۲۹	مشارکت شهروندان در طرح‌های مربوطه (C72)
۱	۰/۳۲۵	۰/۰۱۶۴	آموزش همگانی پیرامون سوانح طبیعی (C73)
۴	۰/۱۷۸	۰/۰۰۹۰	آمدگی نهادهای مربوط به مدیریت بحران (C74)

با توجه به جدول ۲۲، در بین زیرمعیارهای نهادی (مدیریتی)؛ آموزش همگانی پیرامون سوانح طبیعی (C73) با وزن (۰/۳۲۵) رتبه اول را کسب کرده است. مشارکت شهروندان در طرح‌های مربوطه (C72) و قوانین و مشوق‌ها برای

مقاوم‌سازی و بهسازی (C71) به ترتیب با اوزان (۰/۲۵۶) و (۰/۲۴۲) رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

امروزه تحلیل و ارتقاء تاب‌آوری جوامع نسبت به مخاطرات محیطی به یکی از حوزه‌های مهم و گسترده مطالعات علوم انسانی و اجتماعی از جمله برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است. به طوری که در حال حاضر از حرکت هم‌زمان و متقابل توسعه پایدار و مدیریت سوانح به سمت ارتقاء تاب‌آوری بحث می‌شود پژوهش پیرامون تاب‌آوری بافت‌های تاریخی و فرسوده شهرها راهی است برای جلوگیری از خسارات ناشی از حوادث طبیعی، زیرا زمان لازم برای رفع مشکلات و کمبودها را به برنامه‌ریزان شهری می‌دهد. همچنین در سطح جهان تغییرات زیادی در نگرش به سوانح طبیعی دیده می‌شود؛ به طوری که دیدگاه بیشتر آن‌ها از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل بحران‌ها تغییر پیدا کرده است. بر اساس این نگرش، برنامه‌های کاهش مخاطرات طبیعی باید به دنبال تقویت ویژگی‌های جوامع تاب آور باشند. در این بین ابعاد کالبدی، جمعیتی، اقتصادی، نهادی، زیست‌محیطی و ... که اهمیت زیادی دارد. در این خصوص یافته‌های تحقیق نشان داد در تاب‌آوری بافت تاریخی و فرسوده شهر سمنان اهمیت برنامه‌ریزان شهری و نخبگان به ترتیب بر معیارهای اقتصادی با وزن (۰/۲۱۳) و جمعیتی و کالبدی به ترتیب با اوزان (۰/۲۰۹) و (۰/۱۷۲) است و نقش معیارهای اجتماعی، زیست‌محیطی، مدیریتی و میزان دسترسی در برنامه‌ریزی جهت کاهش مخاطرات چهارم، پنجم، ششم و هفتم می‌باشد. در هر یک از معیارها هم برخی از زیر معیارها بیشتر اهمیت دارد و باید توجه ویژه به آن‌ها شود به طوری که در زیر معیار اقتصادی نقش درآمد خانوارها بیشترین رتبه را آورده که باید نسبت به ارتقاء سطح درآمد اهالی بافت توجه شود. در معیار کالبدی، نوع مصالح رتبه اول را آورده و توجه به کیفیت مناسب مصالح با توجه به وقوع حوادث طبیعی اذعان دارد. در معیار اجتماعی، زیر معیار آگاهی شهروندان نسبت به سوانح طبیعی اشاره به نقش آموزش شهروندان دارد و در رابطه با معیار میزان دسترسی، زیر معیار معابر شهری بالاترین امتیاز را آورده و نشان می‌دهد که با برنامه‌ریزی دقیق بر روی جریان‌های حیاتی شهرها تا چه میزان، می‌توان در زمان بحران از حوادث غیرمترقبه جلوگیری می‌کنیم. در شاخص زیست‌محیطی، فاصله از گسل بیشترین اهمیت را دارد و در معیار جمعیتی، تراکم خانوار از اهمیت بالاتری برخوردار است و باید تراکم جمعیتی در بافت فرسوده شهر سمنان با برنامه‌ریزی کمتر شود. اولویت‌های برنامه‌ریزان شهری هم در بافت فرسوده شهر سمنان برای تاب‌آوری بیشتر، در بعد اقتصادی و جمعیتی می‌بایست ارتقاء سطح درآمد خانوارها و بالا بردن پوشش بیمه‌ای برای جبران خسارات ناشی از حوادث طبیعی و کم کردن میزان تراکم جمعیتی فراهم شود. در بخش کالبدی، استحکام بناها، مرمت خانه‌های قدیمی، کم کردن میزان طبقات و دادن مشوق‌های مالی برای تعمیر و ساخت ابنیه مقاوم در جهت کاهش مخاطرات طبیعی و همچنین در بخش نهادی آگاهی و آموزش ساکنان بافت پیرامون حوادث طبیعی و بالا بردن میزان سرمایه اجتماعی و مشارکت دادن ساکنان در طرح‌های مربوط به پیشگیری از بحران انجام شود. با توجه به نبود دسترسی مناسب در بافت فرسوده در زمان حوادث چاره‌اندیشی در مورد عریض کردن کوچه‌ها و خیابان‌ها، تعدد مراکز درمانی، امدادی و فضای باز مورد توجه قرار گیرد و پیرامون مسائل زیست-محیطی، توجه به شیب زمین، چگونگی مهار روان آب‌ها و فاصله از گسل مورد نظر باشد. پیش‌از این هم تحقیقاتی توسط پژوهشگران در مورد بافت فرسوده سمنان انجام شده از جمله تحقیقاتی که توسط مشاوران باغ اندیشه (۱۳۸۸) انجام شده به‌وضوح کمبودهای موجود در بافت فرسوده شهر سمنان در ابعاد اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و کالبدی را شاهدیم و تفاوت این بخش از شهر با سایر مناطق دیگر را می‌بینیم. همچنین پژوهش رمضان زاده (۱۳۹۷) که در ناحیه یک سمنان انجام شده نیز به نتایجی انجامید که نشان داد فقر و نبود درآمد مستمر، عدم دسترسی به زیرساخت‌های مناسب و لزوم بهسازی و بازآفرینی در این منطقه از مشکلات اصلی این ناحیه است. کیکاووسی هم

(۱۳۹۲) در مقاله خود پیرامون آسیب‌پذیری شهر سمنان در زمان زلزله نقشه آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر سمنان در زمان زلزله را مشخص کرد که در این نقشه شاهدیم بناهای موجود در بافت فرسوده سمنان از نظر کالبدی بیشتر از دیگر مناطق سمنان در معرض آسیب هستند بافت فرسوده سمنان علاوه بر اولویت‌های ذکر شده در تحقیق حاضر پیرامون ارتقاء تاب‌آوری و تحقیقات صورت گرفته تاکنون، دارای کاستی‌های زیاد در زمینه‌های دیگر هم می‌باشد که باید در مورد آن بررسی و چاره‌اندیشی شود از جمله خالی شدن بافت از جمعیت جوان و نبود مشوق‌های لازم برای بهسازی بناهایی که موجود می‌باشد. ضعف فرهنگی و اقتصادی ساکنان بافت، نبود مراکز درمانی نسبت به تعداد جمعیت، کمبود مراکز تفریحی، سطح درآمد پایین افراد و... از این رو برای نیل به این اهداف در جهت ارتقاء تاب‌آوری پیشنهادهایی مطرح می‌شود:

- توسعه و به‌روزرسانی شبکه‌های زیرساختی محلات بافت
- گسترش فضای سبز و باز در بافت تاریخی و فرسوده برای استفاده در زمان بحران
- افزایش امکانات رفاهی و خدماتی در جهت رضایت ساکنان بافت
- ایجاد مشاغل سنتی به منظور جذب سرمایه و گردشگر
- ارزیابی خطرات موجود و راه‌های پیشگیری و کاهش مخاطرات در بافت تاریخی و فرسوده
- توجه به سرمایه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم‌نهاد.
- استفاده از زمین‌های وقفی و بلااستفاده با شرایط قانونی توسط شهرداری برای زمان بحران

منابع

- ۱- ابراهیمی پور، مرضیه؛ زیاری، کرامت‌الله؛ پورجعفر، محمدرضا؛ صالحی، اسماعیل (۱۳۹۹) تبیین راهبردهای افزایش تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب مطالعه موردی: رودخانه چشمه کیله شهر تنکابن، فصلنامه شهر پایدار، دوره ۳، شماره ۱، صص. ۱۶-۱.
- ۲- احمدی، فضل‌الله؛ نصیرانی، خدیجه؛ ابادری، پروانه (۱۳۸۷) تکنیک دلفی: ابزاری در تحقیق، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، دوره ۸، شماره ۱، صص. ۱۸۵-۱۷۵.
- ۳- اسدی عزیزآبادی، مهسا؛ زیاری، کرامت‌الله؛ وطن‌خواهی، محسن (۱۳۹۷) سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری بافت‌های فرسوده شهری در برابر مخاطرات محیطی، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، پیاپی ۳۵، صص. ۱۲۲-۱۱۱.
- ۴- پریزادی، طاهر و فصیحی، حبیب‌الله (۱۳۹۶) باقرشهر، شهر تاب آور، برنامه‌ریزی راهبردی ارتقاء تاب‌آوری شهری، تهران، ناشر: مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران (شهرداری تهران)
- ۵- جزایری، الناز؛ صمدزاده، رسول؛ حاتمی نژاد، حسین (۱۳۹۸) ارزیابی ظرفیت تاب‌آوری شهری در برابر خطر زمین‌لرزه با تأکید بر ابعاد اقتصادی و کالبدی زیرساختی مطالعه موردی: منطقه ۱۲ تهران، فصلنامه آمایش محیط، دوره ۱۲، شماره ۴، صص. ۱۹۸-۱۶۳.
- ۶- حاتمی‌نژاد، حسین؛ ابدالی، یعقوب؛ الله قلی پور؛ سارا (۱۳۹۶) سنجش آسیب‌پذیری سازه‌ای بافت فرسوده شهری در برابر مخاطرات، با رویکرد پدافند غیرعامل مطالعه موردی: بافت فرسوده مرکزی کالن شهر اهواز، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۶، شماره ۱۰۴، صص. ۱۷۲-۱۵۹.
- ۷- حیدرزاده، حمیده؛ بالیست، جهانبخش؛ کریمی، سعید؛ جعفری، حمیدرضا (۱۳۹۵) پهنه‌بندی تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله با استفاده از منطق فازی و FAHP (مطالعه موردی: منطقه ۱۲ شهرداری تهران)، دو فصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست، دوره ۷، شماره ۱۴، صص. ۷۲-۶۱.
- ۸- حیدری سورشجانی، رسول؛ غلامی، یونس؛ سلیمی، زهرا (۱۳۹۷) بررسی مقایسه‌ای شاخص‌های کالبدی تاب‌آوری محلات

- بافت فرسوده در مقابل زلزله نمونه موردی محلات بافت فرسوده شهر بوشهر، مجله مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۸، شماره ۱۹، صص. ۷۴-۵۱.
- ۹) داداش پور، هاشم و عادل، زینب (۱۳۹۴) سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین، دو فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بحران، دوره ۴، شماره ۸، صص. ۸۴-۷۲.
- ۱۰) رضویان، محمدتقی؛ توکلی نیا، جمیله؛ فرزاد بهتاش، محمدرضا؛ خزایی، مصطفی (۱۳۹۶) تحلیل و ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی بافت فرسوده منطقه ۱۲ شهر تهران در مواجهه با سوانح طبیعی، ۱۳۹۶، مدیریت سرمایه اجتماعی، دوره ۴، شماره ۴، صص. ۶۱۲-۵۹۵.
- ۱۱) رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسکری، علی؛ پرهیزکار، اکبر؛ شایان، سیاووش (۱۳۹۰) تبیین مفهوم تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع‌محور (CBDM)، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۵، شماره ۴، صص. ۴۱-۱۹.
- ۱۲) زیاری، یوسفعلی؛ عبدالله زاده ملکی، بهناز؛ بهزادپور، الناز (۱۳۹۷) ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی در برابر مخاطرات زلزله با رویکرد دستیابی به مدیریت پایدار (مورد مطالعه: منطقه یک تهران)، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۰، شماره ۲، صص. ۱۱۲-۹۷.
- ۱۳) ساسان پور، فرزانه؛ آهنگری، نوید؛ حاجی نژاد، صادق (۱۳۹۶) ارزیابی تاب‌آوری منطقه ۱۲ تهران در برابر مخاطرات طبیعی، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال ۴، شماره ۳، صص. ۹۸-۸۵.
- ۱۴) شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهری ایران، شرکت عمران مسکن سمنان (۱۳۸۸) بهسازی و نوسازی بافت فرسوده سمنان، مشاور طرح: باغ اندیشه.
- ۱۵) شکر فیروزجاه، پری (۱۳۹۶) تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی، نشریه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، دوره ۲، شماره ۲، صص. ۴۴-۲۷.
- ۱۶) صالحی، اسماعیل؛ آقا بابایی، محمدتقی؛ سردمدی، هاجر؛ فرزاد بهتاش، محمدرضا (۱۳۹۰) بررسی تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه علیت، فصلنامه محیط‌شناسی، دوره ۳۷، شماره ۵۹، صص. ۱۱۲-۹۹.
- ۱۷) عباسی گوجانی، داوود؛ خادم‌الحسینی، احمد؛ مدبری، مهدی؛ صابری، حمید؛ گندمکار، امیر (۱۳۹۸) تحلیل پیشران‌های تبیین‌کننده تاب‌آوری شهری در کلان‌شهر مشهد، دو فصلنامه علمی جغرافیای اجتماعی شهری، دوره ۶، شماره ۱، صص. ۱۲۲-۱۰۹.
- ۱۸) عبدالله زاده، شهرام و خانلو، نسیم (۱۳۹۵) تبیین توانمندسازی اجتماعی به‌منظور تاب‌آوری جوامع محلی در مقابل بحران، همایش بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی ایران، راهکارها و چالش‌ها، انشگاه هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد امارات.
- ۱۹) فرزاد بهتاش، محمدرضا؛ کی نژاد، محمدعلی؛ پیربابایی، محمدتقی؛ عسکری، علی (۱۳۹۲)، ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری کلان‌شهر تبریز، نشریه هنرهای زیبا معماری و شهرسازی دوره ۱۸، شماره ۳، صص. ۴۲-۳۳.
- ۲۰) مهندسین مشاور معمار و شهرساز آرمانشهر (۱۳۹۴) طرح جامع شهر سمنان.
- ۲۱) نامجوینان، فرخ؛ رضوانیان، محمدتقی؛ سرور، رحیم (۱۳۹۶) تاب‌آوری شهری چارچوبی الزام‌آور برای مدیریت آینده شهرها، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی - پژوهشی، سال ۱۴، شماره ۵۵، صص. ۹۵-۸۱.
- ۲۲) نیری، مهدی؛ شیعه، اسماعیل؛ رضایی، محمود؛ سعیدی رضوانی، نوید (۱۳۹۷) مدیریت تاب‌آوری محله در مواجهه با زلزله در بافت‌های فرسوده شهری به روش FAHP (نمونه موردی: محله عبدال‌آباد شهر تهران)، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال ۸، شماره ۲، صص. ۳۸-۲۱.
- ۲۳) وارثی، حمیدرضا؛ تقوایی، مسعود؛ رضایی، نعمت‌الله (۱۳۹۱) ساماندهی بافت فرسوده شهری (نمونه موردی: شهر شیراز)، مجله برنامه‌ریزی فضایی، سال ۲، شماره ۲، صص. ۱۵۹-۱۲۱.
- 24) Usamah, M. & Handmer, J. & Mitchell, D. & Ahmed, I. (2014) Can the vulnerable be resilient? Co-existence of vulnerability and disaster resilience:

Informal settlements in the Philippines, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol.10, pp.178-189.