صفحات ۱۶-۵

سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در مواقع بروز بحران زلزله

(مطالعه موردی: نواحی شهر قزوین)*

دکتر بهرام امین زاده، مهندس زینب عادلی*****

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۰۲
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۱۲/۰۷

چکیده

آسیب‌پذیری را می‌توان مجموع سه عامل مقاومت کالبدی بافت، عدم امکان امدادرسانی و عدم توان بازگشت‌پذیری شهر پس از بحران دانست. در این پژوهش، کوشش شده‌است تا میزان آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین با تعریف معیارهای محیطی، جمعیتی ـ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه مورد ارزیابی قرار گیرد. این سنجش ابتدا با روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی صورت گرفت. به دلیل برخی از محدودیت‌های این روش، نتایج حاصل دور از واقعیت عینی به نظر می‌رسید. این مسئله که تصمیم‌گیری تنها براساس برآورد ذهنی و تقریبی تصمیم‌گیر باشد، امری اشتباه است؛ لذا این ارزیابی با روش دیگری که مبتنی بر مقادیر کمی متغیرها است صورت پذیرفت. نتایج به‌دست‌آمده از روش، به واقعیت نزدیک‌تر است. در شهر قزوین۳ ناحیه دارای آسیب‌پذیری زیاد، ۹ ناحیه آسیب‌پذیری متوسط و ۷ ناحیه آسیب‌پذیری کم می‌باشند. اولویت‌دهی به برنامه‌ها و تخصیص منابع در راستای کاهش آسیب‌پذیری نواحی با آسیب‌پذیری بالا از مهم‌ترین اقدامات پیش از بحران است.

واژه‌های کلیدی

آسیب‌پذیری، شهر برگشت‌پذیر، ارزیابی، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، تاکسونومی عددی.

* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد زینب عادلی با عنوان تدوین مدل جامع سازماندهی کالبدی شبکه امن شهری به منظور کاهش آسیب‌پذیری در مواقع بحران است که در سال ۱۳۹۰ به راهنمایی نویسنده اول در دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) انجام شده‌است.

** دانشیار، برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، دانشکده معماری و شهرسازی، گروه برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای.
Email: Bahram.aminzadeh@gmail.com

*** دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر و معماری، گروه شهرسازی. (مسئول مکاتبات)
Email: Najme.aadeli@gmail.com

مقدمه

برنامه‌ریزی شهری نارسای کشـــورهای در حال توسعه، برنامه‌ریزی برای مقابله با مشکلات است، نه برنامه‌ریزی برای پیشگیری از بروز بحران‌های شـــهری، و عمدتاً مسئولین پس از بحران افسوس گذشته را می‌خورند که چرا قبل از بحران، چاره‌ای نیاندیشیده‌اند *(جدلی، ۱۳۷۳)*. بدیهی است که معضلات شـــهرهای امروز تنها در مسائل اجتماعی، اقتصادی، سیاســـی و فرهنگی خلاصه نمی‌شود، بلکه عوامل طبیعی که ســـازنده بستر شهرها هســـتند نیز، در این زمینه تأثیر بسزایی دارد *(احمدی،۱۳۷۴)*. این موضوع در کشـــور ما به دلیـــل وجود ویژگی‌های فراوان و متفاوت طبیعی از اهمیت خاصی برخوردار اســـت. بســـیاری از شـــهرهای کشـــور به دلیل ارتباط نزدیک با عوامـــل طبیعی مانند دریا، رودخانه، ناهمواری‌ها، گسل‌ها همواره در معرض آسیب هستند. بنابراین به ســـادگی می‌توان دریافت، که برنامه‌ریزی مناســـب جهت پیشگیری یا کاهش آثار مخرب و افزایش توانایی برگشت‌پذیری شهر، در هنگام بروز بلایای طبیعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تجربه زلزله‌های اخیر حاکی از آن اســـت که بخش عمده‌ای از آسیب‌ها به علت عدم رعایت اصول و ضوابط شهرســـازی است که خود، متأثر از عدم شناســـایی عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری شـــهرها در هنگام وقوع زلزله احتمالی اســـت *(حمیدی، ۱۳۷۱)*. در ســـال‌های اخیر، به خصوص پس از وقوع زلزله مخرب رودبار و منجیل در سال ۱۳۶۹، فعالیت‌های قابل‌توجهی در ابعاد مختلف در جهت کاهش آســـیب‌های ناشـــی از زلزله صورت گرفته‌اســـت. با این وجود تاکنون، عدم توجه به موضوع آســـیب‌پذیری بافت‌های شـــهری در مقابل زلزله در طرح‌های شهری واضح و مشهود است.

هـــدف کلی این پژوهش، یافتن معیارها و ســـنجه‌ها و ارائه روشـــی مناســـب جهت ارزیابی آســـیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله می‌باشـــد. بدین منظور پس از بررسی متون تخصصی در این زمینه به تعریف معیارها و ســـنجه‌های مؤثر در ارزیابی میزان آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف پرداخته می‌شـــود. سپس با استفاده از روش‌های ارزیابی چند متغیره میزان آســـیب‌پذیری نواحی شهر قزوین مورد بررسی قرار می‌گیرد. در راستای سنجش کارایی روش مذکور، میزان آسیب‌پذیری بافت شـــهر قزوین در برابر زلزله با اســـتفاده از دو روش تاکسونومی عددی و تحلیل سلسله مراتبی ارزیابی و تحلیل خواهد شد.

بررسی متون نظری

شـــناخت مخاطرات و بلایای موجود درســـطح منطقه واولویت‌بندی احتمـــال وقوع هر یک از آنها، با توجه به ســـابقه تاریخی و مطالعات علمی انجام می‌گیرد و احتمال خطـــر منطقه تبیین می‌گردد. به بیان دیگر در ابتدا باید با شناســـایی مخاطرات و بلایای موجود در ســـطح منطقـــه و تعیین این که منطقه با چه نوع مخاطراتی رو به رو اســـت، با اســـتفاده از شـــاخص‌هایی مانند احتمالات، وسعت، محدوده اثرات جانبـــی اقدام به تعیین اولویت نســـبی مخاطرات در راســـتای انجام فعالیت‌های بعدی شـــود *(اســـمیت،۱۳۸۲)*. در زمینـــه مطالعات بلایای طبیعـــی، رویکردهای متعددی وجـــود دارد. جدیدترین رویکرد در این زمینه شهرهای بازگشت‌پذیر است که در نشست جهانی توسعه پایدار در ســـال ۲۰۰۲ در ژوهانســـبورگ آفریقای جنوبی، در فاز دوم برنامه دستور کار محلی ۲۱ ارائه شد.

رویکرد شهرهای بازگشت‌پذیر

از رویکردهای مهم مطرح در زمینه کاهش آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی، رویکرد شهرهای بازگشت‌پذیر است. شهر بازگشت‌پذیر، شهری است که میزان آســـیب‌پذیری آن در مقابل تغییرات ناگهانی بزرگ و حوادث عظیم، کاهش یافته و تغییـــرات محیط اقتصادی و اجتماعی را بـــه گونه‌ای مبتکرانه پیش‌بینی نموده و به آن پاســـخ گوید تا بدین وســـیله پایداری بلندمدت خود را افزایش دهد. اگر چه بازگشت‌پذیری یک شـــهر، به بازگشت‌پذیری اجتماعی آن نســـبت داده می‌شود، اما در بسیاری از موارد بازگشـــت‌پذیری و کاهش آسیب‌پذیری هم منشأ اجتماعی و هم منشأ اقتصادی و ساختاری با تعاریف زیر دارند:

– بازگشت‌پذیری اجتماعی شهر، ناشی از فرهنگ و سنت‌های محلی (شامل تجربه تطبیق یافتن با بحران‌های گذشته) سازمان‌های سیاسی و اجتماعی مردم نهاد و یا شبکه‌های مردمی است .

– بازگشت‌پذیری سیستم‌ها و مؤسسات شهری ناشی از تمرکززدایی، تعدد و تنوع در خدمات و زیرساخت‌ها، محلی‌سازی فناوری و نهادینه کردن دستورالعمل‌ها برای دستیابی به مدیریت و برنامه‌ریزی یکپارچه است.

توجه جامع به ساماندهی کالبدی شهر و کاهش میزان آسیب‌پذیری، توســـط برنامه‌ریزان و مدیران شـــهری، می‌تواند گامی مؤثر در جهت نیل به مفهوم شهر بازگشت‌پذیر باشد (*Thomas & lowrence, 2005*).

آسیب‌پذیری

آســـیب‌پذیری اصطلاحی اســـت که به منظور نشان دادن وسعت و میزان آســـیب و خســـاراتی که احتمالا بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ســـاختمان‌ها و مناطق جغرافیایی وارد آمده اســـت، استفاده می‌شود *(موســـوی، ۱۳۸۹)*. بنابر تعریف یونسکو، میزان حساسیت محیط در مقابل وقوع یک ســـانحه طبیعی، آسیب‌پذیری آن محیط را معین

می‌نماید، هرچه میزان عکس‌العمل، واکنش و مقاومت محیط مصنوع نسبت به کنش‌های پدیده‌های طبیعی بیشتر باشد، تخریب و در نتیجه آسیب‌پذیری و عمق فاجعه کمتر خواهد بود. آسیب‌پذیری را می‌توان تخریب و عدم امکان امدادرسانی و بازگشت‌پذیری شهر پس از وقوع بحران دانست *(حبیب،۱۳۷۳)*.

مقیاس ارزیابی آسیب‌پذیری، بافت شهری تک بنا

تجربیات زلزله‌های اخیر نشان می‌دهد که تنها تمهیدات ساختمانی برای ایمن‌سازی شهر در برابر زلزله کفایت نمی‌کند. از جمله دلایل عدم کفایت تمهیدات ساختمانی را می‌توان به صورت خلاصه در موارد زیر بیان داشت:

– شهر تنها یک مجموعه از ساختمان‌ها نیست بلکه پدیده‌ای انسانی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی است. وجه کالبدی تنها یکی از وجوه شهر است و ساختمان‌ها تنها بخشی از عناصر کالبدی شهر محسوب می‌شوند. به همین دلیل ایمن‌سازی شهر در برابر زلزله را نمی‌توان تنها در مقاوم‌سازی و ساختن بناهای مقاوم در برابر زلزله دانست. این دیدگاه، شهر را فقط یک توده ساختمانی می‌پندارد، در حالی که کالبد و فضای شهر را عناصر مختلفی تشکیل می‌دهند.

– با توجه به دیدگاه قبل، بدون توجه به تمامی جنبه‌های مقاوم‌سازی شهر در برابر زلزله، نمی‌توان به ساختمان‌هایی مقاوم در برابر زلزله دست یافت. به عنوان مثال اگر مکان استقرار شهرها بدون توجه به گسل‌های موجود در گستره شهر مکان‌گزینی شود، هر چند ساختمان‌ها مقاوم باشند باز هم از زلزله تأثیر می‌پذیرند.

– به کارگیری و اجرای تمهیدات ساختمانی و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر زلزله کار دشواری است و این‌گونه تمهیدات در بسیاری از مواقع تنها بر روی کاغذ باقی می‌ماند و به اجرا در نمی‌آیند. این امر ناشی از هزینه بالا و عدم وجود ضمانت اجرای تمهیدات ساختمانی است *(عبدالهی ،۱۳۸۳)*.

– شبکه ارتباطی شهر، نقش حساسی در آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله دارد. در صورتی که شبکه ارتباطی شهر بعد از وقوع زلزله آسیب نبیند و کارایی خود را حفظ کند، چون امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک و دسترسی به مناطق امن فراهم خواهد بود و عبورومرور وسائط نقلیه امدادی به راحتی صورت خواهد گرفت، از تلفات زلزله به میزان زیادی کاسته خواهد شد *(بحرینی ،۱۳۷۵)*.

مهم‌ترین بخش از اقدام‌های مدیریت بحران باید به پیشگیری وقوع بحران در اثر سوانح طبیعی به مفهوم کاهش خطرها و آسیب‌پذیری‌ها معطوف گردد. چنانچه مدیریت بحران را با مفهومی گسترده‌تر از عملیات پس از وقوع سانحه در نظر گرفته شود، کاهش خطرها، آمادگی ویژه به‌طور دائمی و رفع احتیاج‌های خاص پس از وقوع سانحه اعم از اضطراری و کوتاه‌مدت یا بلندمدت را دربردارد. از آنجا که برنامه‌ریزی جامع شهر نیازمند صرف وقت و هزینه بالایی است، ضروری است، نواحی شهر از نظر میزان آسیب‌پذیری و اولویت در اقدامات و برنامه‌ریزی‌ها مشخص شوند *(آیسان و دیویس، ۱۳۸۲)*.

با توجه به آنچه در این بخش بیان شد، ابعاد مؤثر بر آسیب‌پذیری بافت شهرها به عنوان مقیاس سنجش میزان آسیب‌پذیری را می‌توان در سه بخش عمده کالبد و مقاومت فیزیکی بافت، پاسخگویی بافت پس از وقوع بحران و امکان امدادرسانی، بازگشت پذیری شهر مورد بررسی قرار داد.

ابعاد مؤثر درآسیب‌پذیری در برابر زلزله

با توجه به آنچه در قسمت‌های قبل بیان شد، می‌توان ابعاد مؤثر در برابر زلزله را به سه بخش کلی ابعاد کالبدی و مقاومت کالبدی بافت، میزان پاسخ‌گویی بافت جهت امکان امدادرسانی پس از وقوع بحران و امکان بازگشت‌پذیری شهر پس از بحران تقسیم نمود.

کالبد و مقاومت کالبدی بافت

شهر شامل عناصر مختلفی است که سازماندهی آنها از طریق برنامه‌ریزی و طراحی شهری صورت می‌گیرد. برخی از معیارهای آسیب‌پذیری به خصوصیات طبیعی بستر شهر و برخی به عوامل مصنوع مربوط می‌شوند.

عوامل محیطی

مطالعات انجام شده مؤید این مطلب است که لایه‌های فعال زمین، خطوط گسل، جنس خاک و تأثیر آن بر روان‌گرایی، میزان شیب منطقه و وجود مسیل‌ها و رودخانه‌ها در منطقه، در میزان آسیب‌های ایجاد شده در اثر زمین‌لرزه مؤثرند. میزان نزدیکی با محدوده‌های دارای امکان وقوع خطر (نظیر نزدیکی به گسل‌ها، رودخانه‌ها، شیب منطقه) در افزایش میزان آسیب‌پذیری بافت نقش عمده‌ای دارند. علاوه براین در این قسمت، به تحلیل و شناسایی موقعیت‌هایی که در آنها امکان آسیب‌پذیری به علت اثرات ثانویه زیست محیطی بالاست، می‌بایست توجه شود *(Amini Husseini, 2009)*.

عوامل کالبدی

ابعاد کالبدی را شاید بتوان به عنوان محسوس‌ترین بعد در زمینه نقش شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری در کاهش اثر زلزله دانست. ابعاد کالبدی مؤثر بر میزان آسیب‌پذیری را می توان به شرح ذیل تقسیم نمود:

ساختار و بافت شهر

ساختار شهر به معنای توزیع فضایی عناصر، چگونگی کنار هم قرار گرفتن و ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی است. بنیادی‌ترین نظریه در برنامه‌ریزی کاهش آسیب‌پذیری شهر، جلوگیری از توسعه و گسترش شهر به سمت اراضی واقع در نواحی خطرساز است. تقسیمات کالبدی شهر، تک‌مرکزی یا چندمرکزی بودن شهر، وجوه دیگری از ساختار شهری محسوب می‌گردند. به عنوان مثال شاید بتوان گفت، ساختار چندمرکزی بیش از ساختار تک‌مرکزی در برابر بلایای طبیعی مقاومت دارد (حبیب،۱۳۷۳).

هر نوع بافت شهری به هنگام وقوع بلایای طبیعی، مقاومت خاصی دارد. شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده شهر، بافت شهری را مشخص می‌نماید. به عنوان مثال بافت منظم مقاومت بیشتری در مقابل بلایای طبیعی نسبت به بافت نامنظم دارد. همچنین درجه ایمنی بافت گسسته در برابر بلایای طبیعی بیش از درجه ایمنی بافت پیوسته است. هرچه الگوی قطعه‌بندی منظم‌تر (مربع و مستطیل) و دارای زوایای منفرجه کمتری باشد، آسیب‌پذیری کمتر خواهدبود (حمیدی،۱۳۷۳). مساحت قطعه، تناسبات طول و عرض قطعه در رابطه با کاربری زمین و نوع مالکیت (اختصاصی یا مشاع) در ضریب آسیب‌پذیری یا کارایی بافت مؤثر خواهند بود. از سویی دیگر، مشخصات سازه‌ای بنا، کیفیت ابنیه و عمر ساختمان (عمر مفید ساختمان در ایران ۳۰ سال برآورد شده‌است)، تعداد واحدهای ساختمانی مجزای درون هر قطعه، نوع مصالح ساختمانی، سطح اشغال و مسائلی از این دست، در میزان آسیب‌پذیری و تخریب و تلفات در شهرها اثر گذار هستند (امینی، ۱۳۸۴).

کاربری اراضی شهری

چنانچه در تعیین کاربری‌های زمین شهری همجواری‌ها رعایت گردد، امکان تخلیه سریع اماکن فراهم می‌گردد. همچنین اگر کاربری‌ها در شهر به گونه‌ای توزیع شوند که سبب عدم تمرکز گردند، می‌توان انتظار داشت، آسیب‌پذیری شهرها در برابر بلایای طبیعی تا حد زیادی کاهش یابد. بعضی از کاربری‌ها در شهر، نقش بسیار حساسی در آسیب‌پذیری شهر در برابر بلایای طبیعی دارند. این کاربری‌ها به کاربری‌های ویژه معروف هستند و شامل مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، مراکز امدادرسانی، مراکز مدیریت شهری، کارخانه‌ها و مخازن سوخت می‌باشند. بدیهی است آسیب دیدن مراکزی نظیر مدارس و دانشگاه‌ها به علت انبوهی جمعیت درون آنها، کارخانه‌ها و مخازن سوخت به دلیل ایجاد خطر در مناطق اطراف خود، مراکز مدیریت شهری به دلیل عملکرد حساسشان در زمان وقوع بلایای طبیعی، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند (بحرینی، ۱۳۷۵).

تأسیسات و زیرساخت‌های شهر

آسیب دیدن تأسیسات زیربنایی نظیر شبکه‌های آب، برق، گاز می‌تواند خسارات ناشی از زلزله را در یک شهر به شدت افزایش دهد. مخازن گاز شهری باید به‌طور منطقی در سطح شهر، پراکنده شده باشند. اگر بخشی از سیستم گاز شهری آسیب ببیند، به‌طور طبیعی مقداری گاز از آن نشت می‌کند، در نتیجه باید همه تجهیزات ضروری از قبیل سوئیچ‌های انسداد گاز، کف آتش‌نشانی، شیرهای هیدرانت و سایر تجهیزات اطفاء حریق و امداد آماده باشد *(JICA, 2002)*. در صورت قطع برق بر اثر سانحه، امکان اتصال به شبکه‌های موازی و جایگزین فراهم شود. شبکه آب‌رسانی و توزیع آن در سطح شهر و همچنین شبکه جمع‌آوری فاضلاب نیز باید توسط یک سیستم مرکزی قابل کنترل باشد. ایمن‌سازی شبکه‌های زیرساختی شهر در برابر بلایای طبیعی، نقش مهمی در افزایش مقاومت شهر در برابر بلایای طبیعی دارد. هر چه طول شبکه‌های زیرساختی شهر کمتر باشد، آسیب‌های وارده به آنها نیز کمتر خواهد بود.

پاسخگویی بافت پس از وقوع بحران و امکان امدادرسانی

عوامل اجتماعی ـ جمعیتی

مناطق مختلف شهر با توجه به بافت جمعیتی-اجتماعی ساکن در آن در برابر وقوع بحران‌از لحاظ آسیب‌پذیری متفاوت عمل می‌کنند. هرچه تراکم جمعیت در منطقه کمتر باشد و این تراکم به‌طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد، آسیب‌پذیری منطقه در برابر بلایای طبیعی کمتر خواهد بود. تراکم بالای جمعیت منجر به افزایش میزان تلفات مردم در اثر فرو ریختن آوار، می‌تواند به معنای کمبود فضای خالی برای گریز و اسکان موقت باشد؛ که منجر به کاهش امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک، دسترسی به مناطق امن و مشکل شدن تخلیه مجروحان می‌شود و بر میزان آسیب‌پذیری می‌افزاید. به‌طور کلی تراکم جمعیت هیچ‌گونه نقشی در شدت تخریب ندارد، بلکه اهمیت آن پس از رخدادن تخریب است. در بخش‌های مقاوم و ایمن شهر، افزایش تراکم‌ها به هر اندازه که پاسخگوی ظرفیت‌ها باشند، در میزان آسیب‌پذیری تأثیری نخواهد داشت. طبق استانداردهای ارائه شده در پروژه Sphere افراد مسن (بالای ۶۵ سال)، کودکان (زیر ۱۰ سال)، معلولین، افراد مبتلا به HIV و زنان جزء جمعیت آسیب‌پذیر در مواقع بروز بحران می‌باشند. تجربیات نشان می‌دهدکه بافت اجتماعی ساکن در منطقه نیز در میزان آسیب‌پذیری تأثیر بسزایی خواهد داشت *(Un-Habitat, 2004)*.

عوامل کالبدی

شـــبکه ارتباطی شهر، نقش حساسی در آســـیب‌پذیری شهرها دارد. اگر شـــبکه ارتباطی خســـارات عمده‌ای نبیند و باز باقی بماند، امکان امدادرســـانی و انتقال جمعیت به نقاط امن به ســـرعت میسر شده و در نتیجـــه میزان تلفات بـــه مراتب کاهش خواهـــد یافت. مهم‌ترین موضوعاتی که در زمینه شـــبکه ارتباطی باید مـــورد توجه قرار گیرد عبارتند از، سلســـله مراتب دسترســـی‌ها، عرض، طول و شیب معابر، تناسب ارتفاع با جداره‌ها، تعداد تقاطع‌ها و فاصله آنها از هم، موقعیت استقرار فرودگاه و ایستگاه‌های راه‌آهن *(عبداللهی،۱۳۸۳)*.

فضاهای باز شـــهری و نحوه توزیع آنها در ســـطح شهر، نقش بسیار مهمـــی در برابر بلایای طبیعی دارد. در رابطـــه با نقش فضاهای باز شـــهری می‌توان گفت که از عمده‌ترین عملکردهای فضاهای باز در هنگام بروز زلزله جدا ساختن یک منطقه دارای امکان وقوع از مناطق دیگر و جلوگیری از متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب و توســـعه زنجیره‌ای وقایع و اسکان جمعیت آسیب دیده است *(قدیری، ۱۳۸۱)*.

بازگشت‌پذیری شهر

عوامل اقتصادی

بخش‌هـــای عمده اقتصادی فعال در ســـطح منطقه، مراکز اقتصادی نواحی هستند که در صورت وقوع بحران اثرات گسترده‌ای بر اقتصاد محلی بر جای گـــذارده و بنابراین باید مورد توجه ویژه قرار گیرند. از این رو لازم اســـت جهت اجرای فعالیت‌های پیشگیرانه بعدی، مراکز اقتصادی که در نواحی پرخطر قرار گرفته‌اند، شناســـایی شوند. در این بخـــش فرصت‌های شـــغلی در معرض خطر شناســـایی و برنامه‌های پیشـــگیری به منظور کاهش اثرات مخاطـــرات بر اقتصاد خانوارهای ساکن در منطقه، تدوین می‌گردد *(پرتوی، ۱۳۸۴)*.

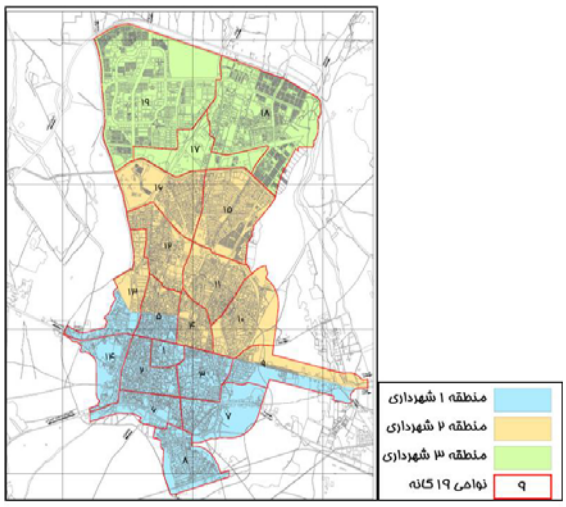
عوامل اجتماعی

بازگشت‌پذیری اجتماعی شهر، ناشی از فرهنگ و سنت‌های محلی (شامل تجربه تطبیق یافتن با بحران‌های گذشته) سازمان‌های سیاسی و اجتماعی مردم نهاد و یا شـــبکه‌های مردمی است. هرچه میزان سرمایه اجتماعی و مشـــارکت مردم ساکن دربافت بیشتر باشـــد، توانایی شهر در بازگشت به شـــرایط عادی پس از بحران افزایـــش خواهد یافت. میزان مهاجران ساکن وضعیت سواد موارد مهمی است که در این زمینه باید بررسی گردد.

سنجش آسیب‌پذیری بافت شهری قزوین در برابر زلزله

شناخت کلی شهر قزوین

شـــهر قزوین به عنوان مرکز سیاســـی و اداری استان و شهرستان قزوین، مطابـــق محدوده‌ی طرح جامع مصوب دارای مســـاحتی برابر ۳۳۴۷/۷ هکتار می‌باشد. این شهر، دارای ۳ منطقه و ۱۹ ناحیه است. براســـاس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ ، این شهر جمعیتی برابر با ۳۵۵۳۳۸ نفر داراست *(مهندسین مشاور شهر و برنامه، ۱۳۸۹)*. اســـتان قزوین تحت تأثیر دوشکســـتگی فشاری عمده شامل گسل شـــمالی درکوهپایه های البرز و گسلی که درمنطقه بوئین زهرا شـــاهد بروز و وقوع زلزله های بزرگ درطول تاریخ بوده اســـت. زلزله ۱۳۴۱ بویین زهرا و ۱۳۶۹ منجیل از مهم‌ترین زلزله‌هایی است که در این استان رخ داده است *(زهرایی،۱۳۸۳)*.



شکل ۱. مناطق ۱۹گانه شهر قزوین (ماخذ: مهندسین مشاور شهر و برنامه، ۱۳۸۹)

وجود گسل فشاری موجود در شمال شهر قزوین، باعث شده‌است که براساس مطالعات پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله طرح کالبدی ملی ایران، این شهر در پهنه با خطر نسبی بالای زلزله قرار گیرد. این شهر در پهنه دشت واقع شده و دارای شیبی یکنواخت می‌باشد *(وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۷۵)*. در این پژوهش سعی بر آن است که نواحی شهر قزوین از لحاظ آسیب‌پذیری مورد ارزیابی قرار گیرند. شکل ۱موقعیت نواحی ۱۹ گانه شهر قزوین رانمایش می دهد.

معیارها و شاخص‌های ارزیابی منتخب در پژوهش حاضر

در انتخاب معیارها سه اصل زیر مد نظر قرار داده شده‌است،

– اصل اول، هر یک از معیارها جنبه‌ای خاص از مقوله آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله را تحت پوشش قرار دهد.

– اصل دوم، معیارها تا آن‌جا که ممکن است کلیه موارد مؤثر در آسیب‌پذیری را مد نظر قرار دهد.

– اصل سوم، معیارها به نحوی انتخاب شده‌است که قابل اندازه‌گیری بوده و آمار و اطلاعات مربوط به آنها وجود داشته باشد *(عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷)*.

معیارهای مقاومت کالبد شهر

– متوسط شیب ناحیه، هر چه میزان شیب در ناحیه بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری ناحیه بیشتر خواهد شد.

– معکوس فاصله گسل از ناحیه ، نزدیکی به گسل، نقش مهمی در افزایش میزان آسیب‌پذیری خواهد داشت.

– معکوس متوسط فاصله مراکز صنعتی، شیمیایی، هسته‌ای از ناحیه، مراکز صنعتی، شیمیایی و هسته‌ای نقش مهمی در ایجاد خطرات ثانویه پس از زلزله دارند. هر چه فاصله ناحیه از این مراکز بیشتر باشد، از میزان آسیب‌پذیری ناحیه کاسته خواهد شد.

– معکوس فاصله ناحیه از رودخانه‌ها و مسیل‌ها، هرچه فاصله ناحیه از این نوع عوارض طبیعی بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری ناحیه کمتر خواهد بود.

– مساحت ساختمان‌های مرمتی و تخریبی در ناحیه، هر چه سطح اشغال شده توسط ساختمان‌های مرمتی و تخریبی در ناحیه بیشتر باشد، ناحیه آسیب‌پذیرتر خواهد بود.

– قطعات با مساحت کمتر از ۲۰۰ مترمربع در ناحیه، هر چه بافت ناحیه مورد بررسی ریزدانه‌تر باشد، میزان آسیب‌پذیری افزایش خواهد یافت.

– متوسط تعداد واحد در ساختمان در ناحیه، با افزایش تعداد واحد در ساختمان‌ها، به دلیل افزایش تعداد خانوارهای ساکن در ساختمان و افزایش احتمال عدم امکان گریز از ساختمان، میزان تلفات احتمالی در صورت ریزش آوار افزایش خواهد یافت.

– متوسط تعداد طبقات ناحیه، با افزایش تعداد طبقات و ارتفاع ساختمان، احتمال مسدود شدن معبر مجاور آن در اثر ریزش آوار بیشتر خواهد شد. (به‌طور متوسط یک سوم ارتفاع ساختمان در اثر ریزش، در معبر فرو می‌ریزد). همچنین میزان تلفات و مصدومین به دلیل افزایش جمعیت ساکن در ساختمان افزایش می‌یابد.

– مساحت کاربری‌های ویژه در سطح ناحیه، منظور از مساحت کاربری‌های ویژه، مساحت مخازن سوخت‌رسانی، مراکز صنعتی و کارگاهی در ناحیه، انبارهای مواد قابل اشتعال، مدارس و دانشگاه‌ها می‌باشد. این کاربری‌ها به دلیل ایجاد خطر و یا انبوهی جمعتی، آسیب‌پذیری را افزایش خواهند داد.

معیارهای پاسخ‌گویی بافت پس از وقوع بحران و امکان امدادرسانی

– تراکم جمعیت در ناحیه، هرچه تراکم جمعیت در منطقه کمتر باشد میزان تلفات انسانی بر اثر فروریختن آوار کمتر خواهد شد. و امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک افزایش می‌یابد.

– جمعیت آسیب‌پذیر در ناحیه، منظور از جمعیت آسیب‌پذیر در این قسمت، مجموع جمعیت بالای ۶۵ سال (سالمندان)، جمعیت زیر ده سال(کودکان) و تعداد معلولین ساکن در ناحیه است.

– معکوس نسبت جنسی، زنان در حین وقوع بلایای طبیعی و پس از آن از مردان به مراتب آسیب‌پذیرتر هستند. هر چه میزان نسبت جنسی (تعداد مردان نسبت به تعداد زنان) در ناحیه بیشتر باشد از آسیب‌پذیری ناحیه کاسته خواهد شد.

– طول معابر با عرض کمتر از ۶ متر در ناحیه، هر چه عرض معابر در ناحیه بیشتر باشد، امکان باز ماندن شبکه معابر و امدادرسانی افزایش خواهد یافت و لذا از میزان آسیب‌پذیری کاسته خواهد شد.

– مساحت بافت ارگانیک ناحیه، امکان دسترسی و امدادرسانی در بافت‌های شطرنجی به مراتب بیش از بافت‌های ارگانیک با کوچه‌های تنگ و پر پیچ و خم خواهد بود. لذا با افزایش سطح بافت ارگانیک در ناحیه، آسیب‌پذیری ناحیه افزایش می یابد.

– معکوس دسترسی به خدمات امداد رسانی درناحیه، وجود کاربری‌های امدادرسانی در ناحیه به میزان قابل توجهی از میزان آسیب‌پذیری ناحیه خواهد کاست. برای محاسبه این شاخص مساحت بیمارستان‌ها، درمانگاه‌های منطقه‌ای بزرگ، ایستگاه‌های آتش‌نشانی مد نظر قرار می‌گیرد.

– معکوس مساحت فضاهای باز با مساحت بیش از ۵۰۰ متر مربع در ناحیه، منظور از فضاهای باز در این قسمت، فضاهای سبز، بایر و حیاط ساختمان‌های عمومی و مدارس با مساحت بیش از ۵۰۰ مترمربع است. هر چه سطح فضاهای باز در ناحیه بیشتر باشد، آسیب‌پذیری ناحیه کمتر است.

معیارهای بازگشت‌پذیری شهر پس از وقوع بحران

– مساحت مراکز عمده فعالیت در ناحیه، مراکز اقتصادی در صورت آسیب دیدن در زمان وقوع بحران، اثرات گسترده‌ای بر اقتصاد محلی بر جای می‌گذارند. هر چه سطح این مراکز در ناحیه بیشتر باشد، آسیب‌پذیری ناحیه افزایش می‌یابد.

– میزان اشتغال در سطح منطقه، در حقیقت در این بخش فرصت‌های شغلی در معرض خطر، شناسایی می‌شود. هر چه میزان اشتغال در ناحیه بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری ناحیه بیشتر خواهد بود.

– مهاجرین ساکن در ناحیه، غالبا افزایش تعداد مهاجران ساکن در ناحیه بر سطح اجتماعی ـ اقتصادی منطقه تأثیر می‌گذارد. تجربه زلزله‌های اخیر نشان داده است هر چه تعداد مهاجرین ساکن در منطقه کمتر باشد، میزان آسیب‌پذیری ناحیه کمتر خواهد بود.

– جمعیت بی‌سواد در منطقه، به‌طور معمول هر چه تعداد جمعیت بی‌سواد در ناحیه بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری افزایش خواهد یافت.

در این پژوهش، نواحی مختلف شهر قزوین، از لحاظ جنس خاک و مقاومت خاک در برابر زلزله و سطح آب‌های زیرزمینی همگون فرض شده‌اند. میزان عددی معیارهای فوق در نواحی ۱۹ گانه شهر قزوین بر مبنای داده‌های آماری سال ۱۳۸۵، نقشه‌های کاربری اراضی وضع موجود سال ۱۳۸۴ و سرشماری کارگاهی سال ۱۳۸۱با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS (جدول شماره۱)، برآورد گردید.

جدول۱. شاخص های ارزیابی آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین

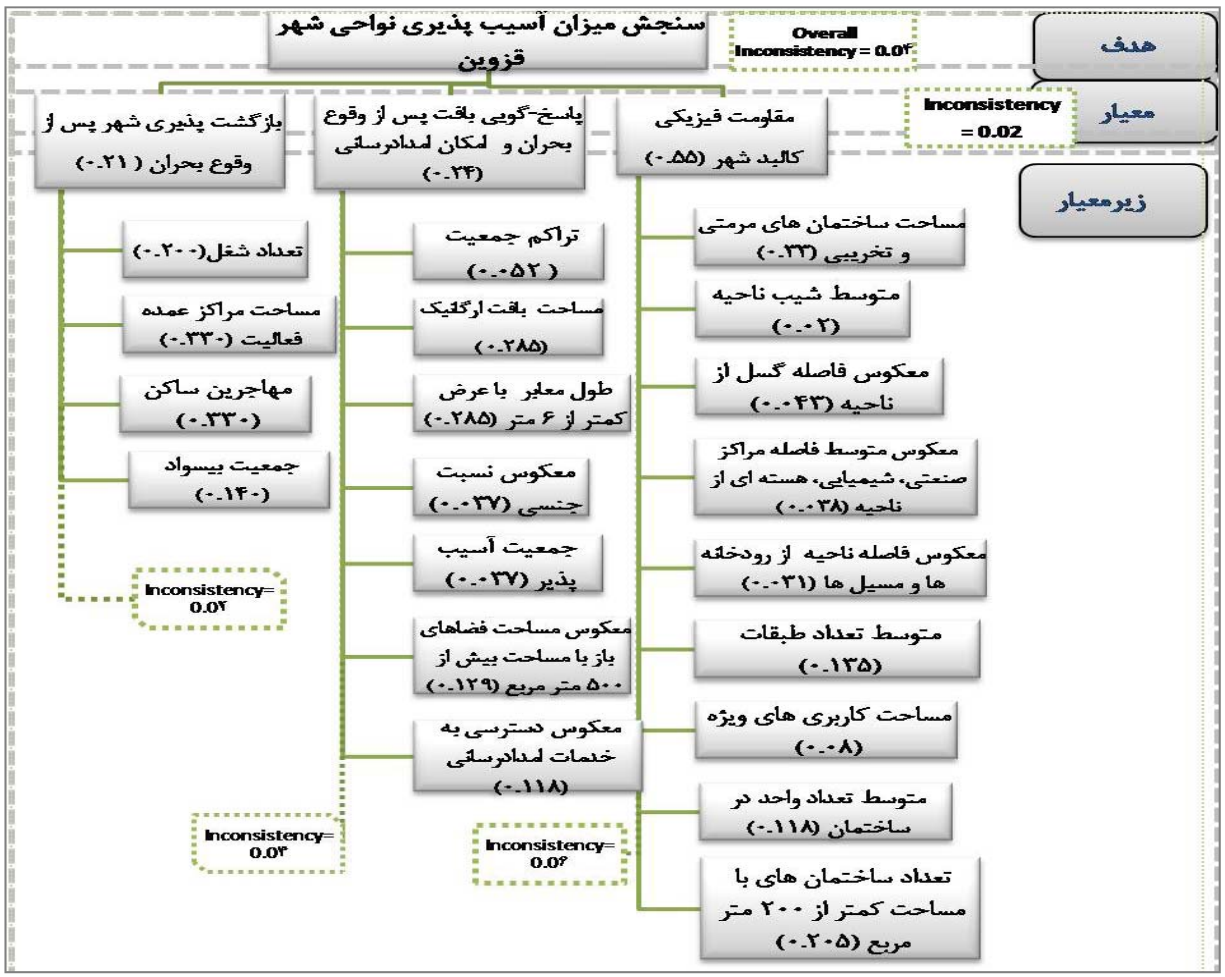
شاخص	کمترین	بیشترین
تراکم جمعیت در ناحیه	۱۶,۹۹۴۳۱ (ناحیه ۱۷)	۲۶۴,۰۱۲۱ (ناحیه ۱۲)
مهاجرین ساکن در ناحیه	۹۴ (ناحیه ۱)	۱۰۲۸۵(ناحیه ۱۹)
جمعیت بیسواد در ناحیه	۱۱۷ (ناحیه ۱۷)	۴۸۵۲ (ناحیه ۱۲)
جمعیت آسیب‌پذیر در ناحیه	۳۱۱ (ناحیه ۱۷)	۱۱۳۳۵(ناحیه ۱۹)
معکوس نسبت جنسی در ناحیه	۰,۱۱۳۹۹۲ (ناحیه ۱۷)	۱,۱۲۶۷۸۳ (ناحیه ۱۰)
طول معابر با عرض کمتر از ۶ متر در ناحیه	۲۳۶,۸۹ (ناحیه ۱۷)	۵۲۲۸۰,۵۱ (ناحیه ۲)
مساحت ساختمان های مرمتی و تخریبی در ناحیه	۰,۷۱۶۶ (ناحیه ۱۹)	۵۴,۹۳ (ناحیه ۲)
تعداد سطاختمان های با مساحت کمتر از ۲۰۰ متر مربع در ناحیه	۱۳۵ (ناحیه ۱۱)	۴۱۵۶ (ناحیه ۱۲)
متوسط تعداد واحد در ساختمان در ناحیه	۱,۱۸ (ناحیه ۱۴)	۴,۲ (ناحیه ۱۹)
معکوس مساحت فضاهای باز با مساحت بیش از ۵۰۰ متر مربع در ناحیه	۰,۰۰۰۰۰۰۷ (ناحیه ۱۹)	۰,۰۰۰۵۰۲ (ناحیه ۴)
مساحت کاربری‌های ویژه در سطح ناحیه	۱۳۳,۶۶ (ناحیه ۴)	۱۶۴۶۷۹,۴۱ (ناحیه ۹)
مساحت بافت ارگانیک ناحیه	فاقد بافت ارگانیک ناحیه (۹، ۱۱، ۱۳، ۱۶۱۵، ۱۹)	۱۳۰۷۸۴۲,۵۵ (ناحیه ۱۸)
متوسط تعداد طبقات ناحیه	۱,۱۸ (ناحیه ۱۴)	۲,۸۶ (ناحیه ۱۹)
معکوس دسترسی به خدمات امداد رسانی درناحیه	فاقد خدمات (نواحی ۱، ۲، ۵، ۱۴۷،	۰,۰۲۳۵۹ (ناحیه ۱۳)
مساحت مراکز عمده فعالیت در ناحیه	۸۲۱,۸۷ (ناحیه ۱۷)	۱۸۹۱۱۷۷,۵۴ (ناحیه ۱۴)
تعداد شغل در ناحیه	۷۳۲۸ (ناحیه ۴)	۵۲۵ (ناحیه ۱۸)
متوسط شیب ناحیه	۲,۳ (ناحیه ۱۸)	۰,۵۲ (ناحیه ۶)
معکوس فاصله گسل از ناحیه	۰,۰۰۰۷۲۷ (ناحیه ۸)	۰,۰۰۰۱۵۸۰ (ناحیه ۱۹)
معکوس متوسط فاصله مراکز صنعتی، شیمیایی، هسته ای از ناحیه	۰,۰۰۰۰۹ (ناحیه ۷)	۰,۰۰۰۳۳ (ناحیه ۹)
معکوس فاصله ناحیه از رودخانه ها و مسیل ها	۰,۰۰۰۷۷۲۳۶۸ (ناحیه ۹)	۰,۰۱۵۹۹۴۸۸۲ (ناحیه ۱۲)

روش ارزیابی

در ایـــن پژوهش ابتدا با روش فرایند تحلیل سلســـله‌مراتبی میزان آســـیب‌پذیری بافت نواحی شـــهری قزوین ارزیابی شد. فرایند تحلیل سلســـله مراتبی امکان در رابطه قرار دادن مسأله را به صورت سلسله مراتبی فراهـــم می‌کند و همچنین امکان در نظـــر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد، این روش بر مبنای مقایسه زوجی معیارها توسط کارشناســـان بنا نهاده‌شده‌اســـت *(قدســـی پور، ۱۳۸۵)*. پس از مشخص شـــدن نتایج به‌دســـت‌آمده از این مرحله، با توجه به شناخت محققین از شـــهر مشخص شد، میزان آســـیب‌پذیری برخی از مناطق به لحاظ منطقی با واقعیت همخوان نمی‌باشـــد. با توجه به محدودیت‌های این روش، این ارزیابی با استفاده از روشی دیگر انجام شد. در این مرحله روش تاکســـونومی عددی به‌کار گرفته شد. تاکسونومی عددی یکی از پرکاربردتریـــن روش‌های رتبه‌بندی می‌باشـــد. این روش به منظور رتبه‌بندی و مقایســـه می‌تواند، یک مجموعـــه را به زیر مجموعه‌های کم و بیش همگن تقســـیم کرده و مقیاس مناسبی برای شناخت درجه گزینه‌ها ارائه نماید. این روش براســـاس مشـــخصه‌های عددی یک عنصر قادر اســـت، عناصر مشـــابه را از عناصر غیر مشابه جدا کرده و به صورت گروه‌های مســـتقل ارائه نمایـــد، همچنین اجزاء هر گروه را رتبه‌بندی کند *(اکبری، ۱۳۸۷)*.

نتایج حاصل از سنجش میزان آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی

شـــکل ۲، وزن نهایی معیارها و زیر معیارها را که براســـاس مقایسه زوجی آنها براساس جدول مقایسه زوجی ساعتی، توسط ۲۰ کارشناس



شکل۲. درخت سلسله مراتبی سنجش میزان آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین

جدول۲. وزن نهایی نواحی۱۹ گانه شهر قزوین با استفاده ازفرایندتحلیل سلسله‌مراتبی

ناحیه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
وزن نهایی	۰/۴۵۰	۰/۴۸۱۷	۰/۵۰۹۲	۰/۴۹۵	۰/۵۰۹۴	۰/۴۶۹	۰/۴۶۸	۰/۴۶۳	۰/۴۷۶	۰/۵۴۴	۰/۵۱۲۷	۰/۵۲۳	۰/۴۹۷	۰/۴۶۷	۰/۵۴۱	۰/۴۸۵	۰/۴۵۳	۰/۵۸۹	۰/۴۸۱۰

جدول۳. رتبه بندی میزان آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی

میزان آسیب‌پذیری	نواحی
آسیب‌پذیری کم (۰/۴۵۰۹-۰/۴۹۷۲)	۱و۱۷و۸ و۱۴و۷ و۶ و۹و۱۹و۲ و۱۶و۴
آسیب‌پذیری متوسط (۰/۴۹۷۲- ۰/۵۴۳)	۱۳و۳ و۵ و۱۱و۱۲و۱۵
آسیب‌پذیری زیاد (۰/۵۴۳-۰/۵۸۹)	۱۸ و ۱۰

به‌دست آمده است، نشان می‌دهد. با توجه به وزن‌های به‌دست‌آمده و میزان عددی هر یک از معیارها و زیر معیارها در هر ناحیه وزن نهایی ۱۹ ناحیه شـــهر قزوین محاســـبه گردید. نتایج به‌دست‌آمده از روش تحلیل سلســـله مراتبی در جدول شـــماره ۲ بیان شده‌است. رتبه‌بندی نواحی فوق در سه سطح آسیب‌پذیری کم، متوسط و زیاد نیز در جدول شماره ۳ نشان داده شده‌است.

بـــا توجه به شـــناخت وضـــع موجود شـــهر، به نظر می‌رســـد، نتایج به‌دست‌آمده چندان صحیح نمی‌باشـــد، به عنوان مثال، ناحیه ۱۲، که دارای بافت حاشیه‌نشـــینی، با قطعـــات ریزدانه و معابر تنگ و باریک اســـت، میزان آسیب‌پذیری آن متوســـط به‌دست آمده است. همچنین ناحیه ۲ که میزان آســـیب‌پذیری آن کم است، واقع در محدوده بافت فرســـوده شـــهر و از نواحی قدیمی شهر محسوب می‌شـــود. به دلیل مشـــاهده این تناقضات، میزان آســـیب‌پذیری نواحی شهر با استفاده از روشی دیگر (تاکسونومی عددی) مجددا مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج حاصل از ســـنجش میزان آســـیب‌پذیری نواحی شهر قزوین با استفاده از روش تاکسونومی عددی

پس از محاســـبه مقدار عددی شـــاخص‌های در نظر گرفته شـــده و تشـــکیل ماتریس‌ها تصمیم‌گیری، نرمال استاندارد و فواصل مرکب، با محاسبه مجذور مجموع ســـطرهای ماتریس فواصل مرکب، وزن نهایـــی هر ناحیه به‌دســـت می‌آید. نتایج به‌دســـت آمده در جدول ۴ نمایش داده شده‌است.

هر چه امتیاز نهایی هر ناحیه بیشـــتر باشـــد، به معنای فاصله بیشتر شـــاخص‌های آن ناحیه از مقدار بیشـــینه آن شاخص می‌باشد، و در نتیجه آسیب‌پذیری کمتر اســـت. به منظور تحلیل دقیق‌تر و شناخت اولویت‌های برنامه‌ریزی با استفاده از روش‌های آماری به رتبه‌بندی نواحی فوق در ســـه سطح آســـیب‌پذیری کم، متوسط و زیاد پرداخته شد. نتایج به‌دست آمده در جدول ۵ نمایش داده شده‌است.

به نظر می‌رســـد، نتایج حاصل از روش تاکسونومی عددی منطقی‌تر از روش فرایند تحلیل سلســـله مراتبی، باشد. به عنوان مثال، ناحیه ۱۲، در روش تاکســـونومی عددی، به عنوان آســـیب‌پذیرترین ناحیه اســـت؛ در حالی‌که در روش فرایندتحلیل سلسله‌مراتبی آسیب‌پذیری این ناحیه متوسط محاسبه شده‌است.

علل ناکارآمدی روش تحلیل سلســـله مراتبی (AHP) درفرایند ارزیابی میزان آسیب‌پذیری

بســـیاری از محققان معتقد هســـتند کارایی AHP در حل مسائلی اســـت که با معیارهـــای غیر ملموس (معیارهایی که واحد شـــناخته شده‌ای برای اندازه گیری آنها وجود ندارد، مانند زیبایی چشم انداز) و کیفی سرو کار دارند. هرچند «ساعتی» بیان می‌کند، مقایسه زوجی می‌تواند در مورد مســـائلی که معیارهای آنها دارای مقادیر مشخص و یا واحدهای شـــناخته شده اند نیز به‌کار رود *(Birkeland, 2004)* با این‌حال در بسیاری موارد مقایسه زوجی معیارهایی که دارای مقادیر عینی و مشخص‌اند مشکلاتی به‌وجود می‌آورد. فرض کنید، گزینه‌ها

جدول۴. وزن نهایی نواحی ۱۹گانه شهر قزوین با استفاده از تاکسونومی عددی

ناحیه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
وزن نهایی	۱۴/۷۰	۱۲/۷۱	۱۱/۸۵	۱۲/۶۴	۱۲/۰۱	۱۳/۸۷	۱۴/۱۰	۱۳/۱۹	۱۳/۸۸	۱۳/۱۹	۱۲/۶۷	۱۱/۰۹	۱۳/۹۰	۱۳/۹۴	۱۲/۸۴	۱۳/۲۳	۱۴/۳۳	۱۳/۴۷	۱۲/۰۶

جدول۵. رتبه بندی میزان آسیب‌پذیری نواحی شهر قزوین

میزان آسیب‌پذیری	نواحی
آسیب‌پذیری زیاد (۱۲/۳۰-۱۱/۰۹)	۱۲,۳, ۵
آسیب‌پذیری متوسط (۱۳/۵۰-۱۲/۳۰)	۸ ،۱۸, ۴,۱۱,۲,۱۵,۱۹,۱۰,۱۶
آسیب‌پذیری کم (۱۳/۵۰ – ۱۴/۷۰)	۶,۹,۱۳,۱۴,۷,۱,۱۷

در ارتبـــاط با تعـــداد قطعات زیر ۲۰۰متر مربـــع (به‌صورت زوجی و به‌طور نســـبی براساس رتبه بندی پیشنهادی ساعتی) مقایسه شوند. در عین حال قضاوت‌کنندگان از میزان واقعی (عددی) گزینه‌ها آگاه باشـــند. در این صورت قضاوت‌کنندگان درایجاد تعادل در وزن‌دهی بین نســـبت واقعی دو گزینه و نســـبت نسبی (از طریق اعداد ۱ تا ۹ پیشنهادی ساعتی) دچار مشکل خواهند شد.

از دیگر محدودیت‌های روش فرایند تحلیل سلســـله‌مراتبی این است که مبنـــای این روش بر مبنای وجود رابطـــه خطی و یک طرفه بین ســـطوح مختلف سلسله مراتب اســـت؛ در حالی که این مسئله ممکن است همیشه صادق نباشد.

از ســـوی دیگر انبوهی معیارها، ســـطوح مختلف سلســـله مراتب و تعداد مقایســـه‌های زوجی که خارج از قابلیت‌های ذهنی انسان است، شـــرایطی را به‌وجود می‌آورد که به‌نظر می‌رسد قضاوت‌کنندگان را با مشکل روبه‌رو می‌سازد.

در یک فرایندتصمیم‌گیری پیچیده، این‌که تصمیم گیر براساس برآورد ذهنی و تقریبی خود به هر یک از شاخص‌ها وزنی (Wi) را اختصاص دهد و آنها مســـتقیماً در محاسبه گزینه برتر استفاده کند امری اشتباه اســـت. روش‌های متعددی وجود دارند که می‌توانند وزن نسبتاً دقیق شاخص‌ها را محاسبه کنند. در این روش‌ها تصمیم‌گیران با استفاده از ارزیابی ذهنی یا برآوردهای عینی یا ترکیب هر دو آنها وزن معیارها را مشخص می‌کنند *(میان آبادی و افشار، ۱۳۸۶)*.

نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه گفته شـــد، مهم‌ترین بخـــش از اقدام‌های مدیریت بحران باید به آمادگی و پیش‌گیری وقوع بحران در اثر سوانح طبیعی به مفهوم کاهش خطرها و آســـیب‌پذیری‌ها معطوف گردد. آمادگی در مقابل حوادث تا حد زیادی تابع مشـــخص نمودن میزان آسیب‌پذیری و اولویت‌بندی برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات اســـت. بـــا توجه به این که شـــهر یک کلیت بزرگ و یک سیســـتم یکپارچه است، ارزیابی میزان آســـیب‌پذیری و ایمن‌ســـازی به منظور کاهش اثرات ناشی از زلزله می‌بایست به صورت پهنه‌ای و در مقیاس بافت شهری صورت گیرد و تنها به تک بنا محدود نگردد.

ارزیابی آســـیب‌پذیری بافت شـــهر قزوین در قالب ۱۹ ناحیه شهری و براساس ۲۱ معیار با اســـتفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی صـــورت گرفت، به دلیل اینکه به نظر می‌رســـید برخـــی از نتایج این روش دارای اشکالاتی است، بار دیگر این ارزیابی با استفاده از روش تاکســـونومی عددی صورت پذیرفت، که نتایـــج حاصل از این روش دقیق‌تر می‌باشـــد. این مســـئله که تصمیم‌گیری تنها براساس برآورد ذهنی و تقریبی تصمیم‌گیر باشد و وزن‌های به‌دست‌آمده از این طریق مســـتقیماً در محاسبه گزینه برتر استفاده شـــوند، امری اشتباه است. روش‌هـــای متعددی وجود دارند که می‌توانند براســـاس مقادیر کمی متغیرها فرایند ارزیابی را انجام دهند و کمتر نظرات تصمیم گیر را در

این فرایند دخالت دهند. براساس روش تاکسونومی عددی، از ۱۹ ناحیه شـــهر قزوین، ۳ ناحیه دارای آسیب‌پذیری زیاد، ۹ ناحیه آسیب‌پذیری متوســـط و ۷ ناحیه آســـیب‌پذیری کم می‌باشـــند. تراکم جمعیت بالا، کمبود فضاهای باز در ناحیه، کمبود کاربری‌های امدادرســـانی، وجود معابر با عرض کمتر از ۶ متر از دلایل مهم آســـیب‌پذیری بافت‌های شـــهری می‌باشند. مناطق با آسیب‌پذیری بالا در طرح‌ها و برنامه‌های شـــهری به منظور پیشـــگیری از وقوع بحران در زمان وقوع زلزله به عنوان مسئله‌ای مهم و حساس باید مورد توجه قرار گیرند.

پی نوشت‌ها

1.risilient city

۲. دســـتورکار ۲۱ برنامه ای جهانی و مدون برای دستیابی به توسعه پایدار است که ســـال۱۹۹۲ (۱۳۷۱خورشیدی) در ریودوژانیرو به تصویب رسید .در واقع الگویی مطلوب برای توســـعه اقتصادی و ارتقاء کیفیت زندگی نســـل حاضر، بدون اینکه نســـل آینده را از منابع طبیعی محروم ســـازد و در کنار مسائل اقتصادی، به مسائل اجتماعی و زیست محیطی نیز توجه داشته است.

3.vulnerability

۴. لازم به ذکر است، در ارزیابی‌ها، ضروری است معیارها هم‌سو و هم‌جهت باشـــند. معیارهای فاصله گســـل از ناحیه، متوســـط فاصله مراکز صنعتی، شیمیایی، هسته ای از ناحیه، فاصله ناحیه از رودخانه ها و مسیل ها، نسبت جنســـی، مساحت فضاهای باز با مساحت بیش از ۵۰۰ متر مربع در ناحیه و دسترسی به خدمات امداد رســـانی درناحیه همسو با سایر معیارها نیستند. لذا به منظور هم ســـو نمودن این معیارها، عکس این معیارها مورد بررســـی قرار گرفت.

5.AHP

6.Taxonomy Numeral

فهرست مراجع

۱. آیســـان، یاســـمین؛ و دیویس، یـــان. (۱۳۸۲). معمـــاری و برنامه ریزی بازســـازی (علی رضا فلاحی، مترجم). تهران: دانشـــگاه شهید بهشتی.(نشر اثر اصلی ۱۹۹۸)

۲. احمدی، حســـن. (۱۳۷۴). نقش شهرسازی در کاهش آسیب‌پذیری شهر. (ویرایش ۲). تهران: بنیاد مسکن و انقلاب اسلامی.

۳. اســـمیت، کیت. (۱۳۸۲). مخاطرات طبیعـــی. (ابراهیم مقیمی، مترجم). تهران: سمت. (نشر اثر اصلی ۱۹۹۷)

۴. اکبری، نعمت الله. (۱۳۸۷). کاربرد روش‌های رتبه بندی و تصمیم‌گیری چند شاخصه. تهران: سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

۵. امینی، الهام. (۱۳۸۴). تبیین مفهوم بافت شـــهری و نقش آن در کاهش خطرات ناشـــی از زلزله، خلاصه مقالات کنفرانس بیـــن المللی مخاطرات زمین. بلایای طبیعی و راهکارهای مقابله با آن. تبریز: دانشگاه تبریز.

۶. بحرینی، ســـید حســـین. (۱۳۷۵). برنامه‌ریزی کاربـــری زمین در مناطق زلزله‌زده (نمونه شـــهرهای لوشـــان، منجیل، رودبار). تهران: بنیاد مســـکن انقلاب اسلامی.

۷. پرتوی، علی. (۱۳۸۴). بررســـی آســـیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی (زلزله، سیل) و ارائه راهکارهای لازم جهت کاهش اثرات آن (نمونه موردی: منطقه یک شـــهرداری تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۸. جدلی، هلن. (۱۳۷۳). ایمنی مناطق شـــهری در برابر خطرات زلزله ارائه ضوابط و راهبردهایی در زمینه برنامه‌ریزی شـــهری و طراحی ســـاختمان. (ویراستاران). مجموعه مقالات هشتمین سیمینار بین‌المللی پیش‌بینی برای زلزلـــه. کنفرانس راهبردهای مقابله با آثار زلزله‌های آینده، آبان، (ص ۲۲۱–۲۳۴). تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۹. حبیب، فرح. (۱۳۷۳). بررسی آسیب‌پذیری فرم شهر تهران به هنگام وقوع زلزله. (ویراستاران) مجموعه مقالات هشتمین سیمینار بین‌المللی پیش‌بینی برای زلزله. کنفرانس راهبردهـــای مقابله با آثار زلزله‌های آینده، آبان، (ص ۱۲۱–۱۳۵). تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۱۰. حبیب، فرح. (۱۳۷۳). مفاهیم آســـیب‌پذیری. نشـــریه مسکن و انقلاب، ۵۹، ۲۲–۳۶.

۱۱. حمیـــدی، ملیحه. (۱۳۷۱). ارزیابی الگوهای قطعه بندی اراضی و بافت شهری در آســـیب‌پذیری مسکن از ســـوانح طبیعی. (ویراستاران). مجموعه مقالات ســـمینار سیاست های توسعه مســـکن در ایران، سومین کنفرانس سیاست های مسکن در ایران، ۱۸–۱۶ مهر. (ص ۵۶–۶۷) تهران: سازمان ملی زمین و مسکن.

۱۲. حمیدی، ملیحه. (۱۳۷۳). نقش برنامه ریزی و طراحی شهری در کاهش خطـــرات و مدیریت بحران. مجموعه مقالات ســـمینار بین‌المللی پیش‌بینی برای زلزله. کنفرانس راهبردهـــای مقابله با آثار زلزله‌های آینده، آبان، (ص ۷۶–۸۹). تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۱۳. زهرایی، محمدمهدی. (۱۳۸۳). بررسی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های شهر قزوین، تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.

۱۴. عبداللهـــی، مجید. (۱۳۸۳). مدیریت بحران در نواحی شـــهری. تهران: سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور.

۱۵. عزیزی، محمد مهدی؛ و اکبری، رضا. (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شـــهرها از زلزله، نمونه موردی منطقه فرحزاد تهران. نشریه هنرهای زیبا، ۴(۲۵)، ۵۴–۶۶.

۱۶. قدسی پور، سید حســـن. (۱۳۸۵). فرآیند تحلیل سلسله مراتبیAHP. تهران: دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

۱۷. قدیری، علی. (۱۳۸۱). کاربرد روش‌های برنامه ریزی شـــهری (کاربری اراضی) در کاهش آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر زلزله، مطالعه موردی: منطقه ۱۷ شهر تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۱۸. موسوی، حمیدرضا. (۱۳۸۹) کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله در عرصه

طراحی معماری با رویکرد طراحی لرزه ای مبتنی بر کارایی، نشـــریه هویت شهر، ۴(۷)، ۶۱-۷۳.
۱۹. مهندسین مشاور شهر و برنامه. (۱۳۸۹). طرح جامع شهر قزوین. قزوین: اداره کل راه و شهرسازی.
۲۰. میان آبادی، حجت؛ و افشـــار، عبـــاس. (۱۳۸۶). تصمیم گیری گروهی فازی: محاسبه وزن نسبی تصمیم گیران. فصل‌نامه آموزشی مهندسی ایران، ۳۵، ۳۱-۵۳.
۲۱. وزارت راه و شهرســـازی. (۱۳۷۵). طرح پهنه بندی خطر زلزله. تهران: پدیدآورنده.
22. Amini Hosseini , K. (2009). Recognition of Vulnerable Urban Fabrics in Earthquake Zones: A Case Study of the Tehran Metropolitan Area. JSEE , 10, 14-26.
23. Birkeland, N. (2004). Camp Management Tool Kit, Camp Management Project. Norwege: Norwegian Refugee Council.
24. JICA. (2002). The study on seismic micro zoning of greater Tehran area on the Islamic Republic of Iran. Iran: Ministy of housing and urban development.
25. Thomas, J., & lowrence, k. (2005). The Resilient city: How modern cities recover from disaster. London: oxford university.
26. Un-Habitatt. (2004). The Sphere Project: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response. New York: Author.

©I.A.U

Evaluation of the Urban Fabric Vulnerability in the Earthquake Crisis

(Case Study: Qazvin`s Regions)

***Bahram Aminzadeh**, Ph.D., Associate Professor, Department of urban planning, Immam Khomeini International University ,Qazvin, Iran.*

***Zeinab Adeli**[*], Ph.D. student. Urban and Regional Planning, School of Art, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.*

Abstract

Today, cities around the world for various reasons, including location, unsuitable physical development, poor standards of construction and etc are faced with Risks and damage caused by natural disasters. Every year several large earthquakes in the country, especially in areas with high seismicity occur that it causes a lot of damages and casualties .Crisis management refers to the actions set that occurred before, during and after the disaster, one of the problems in the past centuries that is threatened Life of human societies, Natural disaster and accidents. Considering these kinds of natural disasters and environmental disasters that occur in this species is different. One of the areas in the disasters, especially earthquakes, suffered seriously is urban areas and urban fabrics. This issue shows clearer Necessity planning in order to reduce the effects of the crisis. In urban areas, harmful effects of the occurrence of natural disasters, including combination of physical and dysfunction of the city's devastation. Demolition of structures and residential buildings, and a vital artery such as roads, telephone lines, electricity lines, water piping, gas lines and etc of cases where it can be noted. In addition to direct damage caused by destruction of installations and buildings, Gas leak and fire damage caused by disasters should be considered. Another dimension of crisis is human disaster. This mortality, especially in areas of high population and areas have a compact texture are more. Along with many of the sciences in order to reduce damage and mortality caused by earthquakes, urban planning can be seen effective in this area. Reduce vulnerability and immunization city against the hazards of earthquakes will accrue when it is considered as a goal at all levels in planning. The urban planning as a mid-level planning is presented the most efficient planning to reduce levels of vulnerability to earthquakes. To organize urban fabric for reducing vulnerability it is essential, should be revealed integrated network as a vital "safety net". "Safety net" is not just a set of streets and roads but a continuous and organized network of main roads and most important centers is needed in times of crisis. In all circumstances disturbance of this network should be prevented. In this research effort is to define criteria and indicators of environment, population - social, economic, Physical, Vulnerable areas of the city of Qazvin should be assessed with using multiple decisions making. Finally determined, the third region of 19 regions of the Qazvin are high vulnerable in earthquake. This issue can determine attention to immunization and Retrofitting urban fabric than before. After that it should be studied vital and effective physical elements of crisis management to reduce vulnerability in times of crisis were identified in other studies. The optimal locations of these facilities were identified by defining criteria and indicators. Finally, primary and secondary routes in the city of Qazvin were identified with regard to regulations and standards governing the primary and secondary routes and the placement of facilities and access to various facilities in the shortest possible time.

Key words: Disaster Management, Crisis, Vulnerability, Earthquake.

* Corresponding Author: Email: z.adeli@modares.ac.ir