

ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله نمونه موردی: شهر زنجان

محسن احدنژاد روشتی: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، ایران*

چکیده

وقوع مخاطرات طبیعی، از جمله زلزله، نه تنها باعث خسارت به زیرساخت‌های کالبدی و فیزیکی در مناطق زلزله زده می‌شود، بلکه ساختارهای اجتماعی آن مناطق را هم تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین، ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر این مخاطرات، تنها به عناصر کالبدی و فیزیکی آنها محدود نشده، در این راستا عناصر اجتماعی این شهرها را هم باید مطالعه و بررسی نمود. از آنجایی که مدیریت مخاطرات در برنامه‌ریزی شهری از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برای کاهش حجم آسیب‌ها و تلفات انسانی ناشی از مخاطرات طبیعی و انسانی برخوردار است، ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر این مخاطرات از ابعاد مختلف، به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده میزان خطر می‌تواند به کاهش خسارات کالبدی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از وقوع چنین حوادثی منجر شود. با توجه به نقش مسلم عوامل اجتماعی در کاهش و افزایش آثار مخاطرات طبیعی، در این مقاله تاکید اصلی بر روی آسیب‌پذیری اجتماعی به عنوان یکی از ابعاد آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله است، که این امر به دلیل نبود آمار و اطلاعات کافی و پیچیدگی‌های عوامل اجتماعی در مطالعات مربوط به آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات طبیعی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله، با در نظر گرفتن عواملی، همچون توزیع جمعیت در گروه‌های سنی مختلف و تراکم آن در مناطق مختلف شهری، کیفیت مسکن، اشتغال، سواد و تعداد معلولان و ... در قالب چهار شاخص جمعیت، مسکن، اقتصادی-اجتماعی و فاصله فیزیکی به کاربری‌های مورد نیاز و پرخطر در هنگام بروز زلزله بررسی شده است. همچنین با به کارگیری روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین میزان اهمیت هر کدام از عوامل به کار رفته و با بهره‌گیری از امکانات تحلیلی و نمایشی سیستم اطلاعات جغرافیایی به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله پرداخته و در نهایت، پهنه‌ها و مناطق آسیب‌پذیر شهر مشخص شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که در حدود ۳۲.۶ درصد از مناطق شهر زنجان دارای آسیب‌پذیری زیاد و ۳۹.۸ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط و تنها ۲۷.۵ درصد از آن دارای آسیب‌پذیری کم در برابر زلزله هستند.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌پذیری اجتماعی، زلزله، زنجان، سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

علی‌رغم پیشرفتهای شگرف در تکنولوژی و دستیابی به ناممکن‌های قرون گذشته، هنوز انسان در برابر حوادث غیر مترقبه طبیعی، چون زلزله و سیل و ... درمانده است و گاه و بیگاه در معرض تلفات و خسارتهای مالی قرار می‌گیرد (اسدی، ۱۳۸۵: ۱). در طی قرن بیستم بیش از ۱۱۰۰ زلزله مخرب در نقاط مختلف کره زمین روی داده که بر اثر آن بیش از ۱،۵۰۰،۰۰۰ نفر جان خود را از دست داده‌اند که ۹۰ درصد آنها عمدتاً ناشی از ریزش ساختمانهایی بوده که از اصول مهندسی و ایمنی کافی برخوردار نبوده‌اند (Lantada, 2008: 2).

مطالعات انجام شده در دنیا نشان دهنده این است که آسیب‌پذیری گروههای مختلف مردم ساکن در نواحی خطر خیز، بسته به سطح زندگی و وضعیت اجتماعی و اقتصادی آنها در نقاط مختلف دنیا متفاوت است. بنابراین، آسیب‌پذیری تنها نتیجه خطر خیزی مناطق نبوده، بلکه نتیجه فرآیندهای اجتماعی و اقتصادی و سیاسی هم هست و سانحه یک وضعیت نهایی است که از این فرآیندها ناشی می‌شود. با توجه به رویکردها و نظریات آسیب‌پذیری، مردم در برابر سوانح طبیعی، تنها به دلیل مجاورت با مکان وقوع عوامل خطر آفرین آسیب پذیر، نبوده بلکه شرایط اجتماعی و اقتصادی آنان نیز باعث بالا و پایین رفتن میزان آسیب‌پذیری آنها می‌شود. افراد فقیر و کم درآمد شهرها عمدتاً در خانه‌های با مصالح کم دوام در برابر زلزله و یا در نواحی آسیب پذیرتر، از جمله مناطق اسکان غیررسمی، حریم رودخانه‌ها و خطوط انتقال

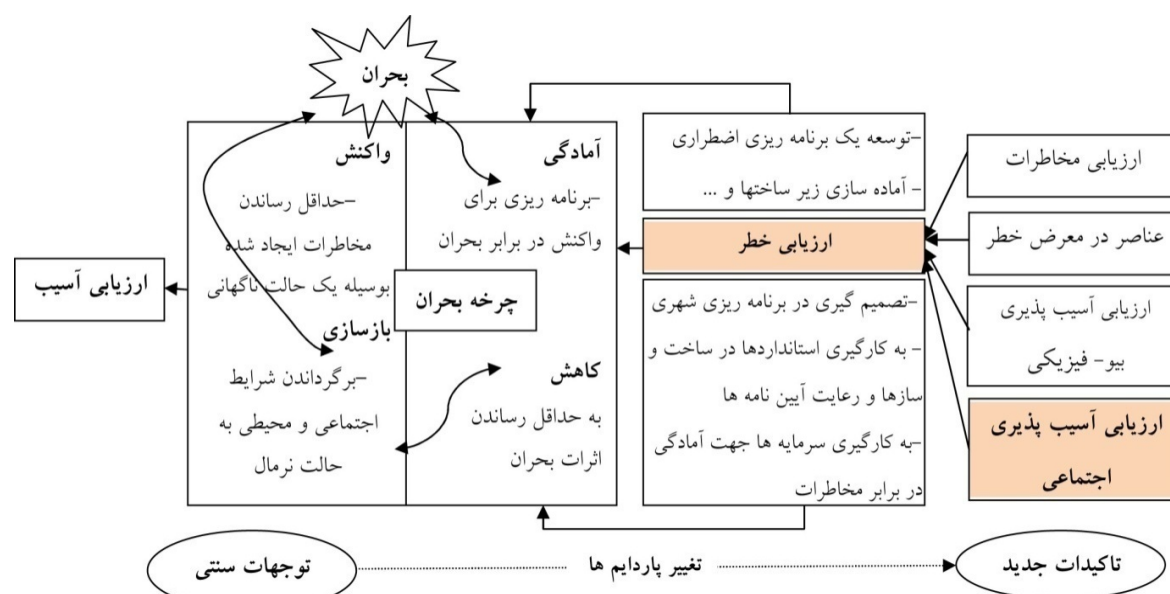
نیرو و مناطق پرشیب زندگی می‌کنند، که در صورت بروز حوادث طبیعی، از جمله زلزله با آسیب‌پذیری بیشتری در مقایسه با دیگر ساکنان شهری روبرو خواهند بود.

۱-۲- اهداف پژوهش

با توجه به اینکه در مطالعات داخلی به دلیل نقص و کمبود پایگاه داده‌های مورد نیاز برای بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی کمتر به آن توجه شده است و ارزیابی‌های صورت گرفته عمدتاً مربوط به بررسی ساختارهای فیزیکی بوده و این امر مورد غفلت محققان مختلف، از جمله برنامه ریزان شهری و مدیران بحران قرار گرفته است. هدف اصلی این مقاله، کمک برای پر نمودن خلاهای موجود در این زمینه به وسیله کشف وابستگی فضایی بین سیستم‌های اجتماعی و فیزیکی در محیط‌های شهری است تا بتواند مورد استفاده محققان، برنامه ریزان شهری و مدیران بحران قرار گیرد.

۱-۳- اهمیت پژوهش

ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی سکونتگاه‌های انسانی در برابر مخاطرات طبیعی، به عنوان یکی از شاخص‌های اساسی در ارزیابی خطر، از جایگاه ویژه‌ای در چرخه مدیریت بحران برخوردار است و بدون آگاهی از اوضاع اجتماعی و اقتصادی ساکنان، تصمیم‌گیری در خصوص ارزیابی آسیب‌پذیری آنها در برابر این مخاطرات امکان پذیر نیست (شکل شماره ۱).



مأخذ: (Ebert, 2008, 2)

شکل شماره ۱- چرخه مدیریت بحران و اهمیت ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی در آن

سیستم‌های اجتماعی هم‌عواملی هستند که بر اثر این مخاطرات دچار آسیب‌پذیری می‌شوند و در ارزیابی‌های مربوط به خطر نباید به سادگی از آن‌ها گذشت.

از دیدگاهی دیگر، در ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله باید آسیب‌پذیری از بعد اجتماعی و به عبارتی دیگر، آسیب‌پذیری اجتماعی هم بررسی گردد، زیرا بدون آگاهی در مورد اوضاع اجتماعی، از قبیل وضعیت آموزش، تفاوت‌های سنی و جنسی، سطوح خویشتاوندی، کیفیت مسکن، شبکه‌های حمایتی از جمله بیمه‌های شخصی و مالی، تعداد معلولان و ... تحلیل آسیب‌پذیری و توسعه استراتژی‌های مناسب برای مقابله با آثار حوادث طبیعی از جمله زلزله امکان‌پذیر نخواهد بود.

با توجه به رویکردهای اشاره شده، می‌توان گفت شهر تنها مجموعه‌ای از ساختمان‌ها نیست، بلکه فراتر از آن است. شهر پدیده‌ای است انسانی، اجتماعی،

چنانکه از شکل بالا می‌توان نتیجه گرفت، آسیب‌پذیری شهری در برابر مخاطرات طبیعی، از جمله زلزله تابعی از رفتارهای انسانی بوده و بیان‌کننده درجه‌ای از میزان آمادگی و یا عدم آمادگی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی و کالبدی در نواحی شهری است که از آثار مخاطرات طبیعی تاثیر می‌پذیرند همچنین نشان‌دهنده تغییر آسکار در تحقیقات مربوط به مخاطرات از مطالعه آثار کالبدی حوادث طبیعی به مطالعه روابط متقابل بین طبیعت و سیستم‌های اجتماعی است. در این مفهوم، مخاطرات طبیعی پدیده‌های متغیری هستند که نه تنها باعث گریبانگیر شدن انسانها به‌عنوان قربانیان اصلی این قبیل مخاطرات می‌شوند، بلکه می‌توانند باعث تغییراتی در سیستم‌های اجتماعی شوند. با توجه به چنین نگرشی به آسیب‌پذیری، می‌توان گفت که آسیب‌پذیری و ارزیابی آن تنها مربوط به موارد فیزیکی نیست، بلکه

عوامل اجتماعی و وجود مشکلاتی در کمی سازی آنها، از جمله عواملی است که موجب گردیده تحقیقات در زمینه آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر زلزله کمتر مورد توجه قرار گیرد. در ارتباط با ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله تحقیقات وسیع و گسترده‌ای در کشورهای خارجی صورت گرفته که مهمترین آنها به شرح زیر است:

Ebert et al (2008)، ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها با استفاده از نمونه‌برداری زمینی و اندازه‌گیری‌های مکانی استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی. Rashed et al (2003)، تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مدل سازی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله. (Gungor Haki, Z(2003)، ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر پندیک با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. (Cutter et al (2003)، ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر مخاطرات طبیعی. (Schmidtlein et al (2008)، تحلیلی از شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر مخاطرات طبیعی و ...

همچنین مهمترین تحقیقات صورت گرفته در داخل کشور به شرح زیر است:

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی (۱۳۷۰) در طرح پژوهشی با عنوان بررسی آسیب‌پذیری شهر تهران از ابعاد انسانی و اجتماعی، به بررسی وضعیت اقتصادی و اجتماعی شهر تهران و فعالیت‌های انجام شده در جهت پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی زلزله پرداخته

فرهنگی، اقتصادی و کالبدی و دیدگاهی که کاهش خطرات زلزله در شهرها را تنها از طریق تمهیدات ساختمانی جستجو می‌کند، در پیش‌زمینه ذهنی خود تلقی نادرستی از شهر دارد که همان یکسان پنداشتن مفهوم شهر با توده ساختمانی است و در واقع، بر این فرض استوار است که شهر چیزی جز مجموعه‌ای از ساختمان‌ها نیست. به نظر می‌رسد کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله، صرفاً با استفاده از تمهیدات ساختمانی غیر ممکن بوده، باید رفتارهای انسانی را که باعث افزایش یا کاهش آسیب‌پذیری می‌شوند، هم در نظر گرفت.

۱-۴- پیشینه پژوهش

در ارتباط با ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله در ایران، با استفاده از روش AHP مطالعات اندکی در کشور صورت گرفته که دلایل عمده کمبود مطالعات در کشور را می‌توان ناشی از موارد زیر دانست:

- ضعف بسیار اساسی در زیر ساختار داده‌های مکانی و غیر مکانی در کشور، عدم بانک اطلاعاتی مدون با تکیه بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در ارتباط با داده‌های شهری و ریز پهنه‌بندی آسیب‌پذیری آنهاست که تصمیم‌گیری و ارزیابی - چه قبل از وقوع حوادث طبیعی و انسانی و چه بعد از آن- را با مشکلات اساسی مواجه می‌سازد.

- عدم وجود آمار قابل دسترس و مطمئن از عوامل اجتماعی در کشور و نیز کیفی بودن بسیاری از

۱-۵- روش تحقیق

با نگرش کاملاً سیستمی، رویکرد حاکم بر روش تحقیق معیاری-تحلیلی است، تا هدف اصلی تحقیق که ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله است، مشخص گردد. در این پژوهش، ابتدا برای شناخت متغیرهای موثر در آسیب‌پذیری زلزله از روش معیاری استفاده شده و با مطالعات کتابخانه‌ای و نظر خواهی از کارشناسان، ابتدا این متغیرها شناسایی شده‌اند. در مرحله بعدی با جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی، این متغیرها با این اطلاعات ترکیب و با استفاده از روش AHP میزان اهمیت هر یک از معیارهای به کار رفته در ارزیابی آسیب‌پذیری شناخته شد. با توجه به دیدگاه سیستمی برای تعیین میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله تنها یک شاخص کافی نبوده، گویای واقعیت نیست، بلکه با توجه به این دیدگاه باید شاخص‌های مختلف با هم گردید، بنابراین، بعد از اینکه اهمیت تک به تک شاخص‌ها در آسیب‌پذیری بررسی قرار گرفت، با استفاده از روش ترکیب وزنی لایه‌های مورد استفاده در این مقاله روی هم گذاری شده و در نهایت نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله استخراج گردیده است.

۱-۶- داده‌ها و شاخص‌ها

در این مقاله برای ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی از ۲۵ متغیر در قالب چهار شاخص اصلی جمعیت، مسکن، اقتصادی-اجتماعی و فاصله فیزیکی استفاده

و به ارائه دستورالعمل‌هایی برای برنامه‌ریزی ملی برای پیشگیری و کاهش خسارات اقتصادی و اجتماعی شهر تهران اشاره نموده‌اند.

زبردست (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله با استفاده از شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی منطقه ۶ شهر تهران پرداخته و حوزه‌های آسیب‌پذیر را در این منطقه شناسایی نموده است.

قدیری (۱۳۸۷) در رساله دکتری خود با عنوان رابطه ساخت اجتماعی شهرها و میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله به مطالعه ساخت اجتماعی محلات تهران پرداخته، و به این نتیجه می‌رسد که میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله با جدایی‌گزینی و سکونت خانوارهای متفاوت از نظر پایگاه اقتصادی-اجتماعی در محلات مختلف ارتباط دارد و محلاتی که از این نظر دارای سطح پایین‌تر بوده‌اند، از آسیب‌پذیری زیادی در برابر زلزله برخوردار بوده‌اند و برعکس، محلات دارای پایگاه اقتصادی-اجتماعی بالاتر، از آسیب‌پذیری کمتری در برابر زلزله برخوردارند.

در پژوهش حاضر، سعی شده است با استفاده از آمارهای سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ و سایر اطلاعات گرافیکی و توصیفی موجود از شهر زنجان و با استفاده از امکانات تحلیلی GIS و روش AHP به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله پرداخته شود.

۷-۱- محدوده و قلمرو پژوهش

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش شهر زنجان است. شهر زنجان به عنوان بزرگترین نقطه شهری استان و به عنوان یکی از شهرهای میانه اندام کشور در رده جمعیتی ۵۰۰-۲۵۰ هزار نفر و مرکز سیاسی اداری استان زنجان محسوب می‌شود. این شهر با توجه به سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ دارای ۳۴۹۷۱۳ نفر جمعیت بوده است که ۳۵ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص می‌دهد (سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۸۵).

۲- مفاهیم، رویکردها و مبانی نظری

۱-۲- تعاریف و مفاهیم،

آسیب‌پذیری شهری: میزانی از تفاوت‌های ظرفیتی جوامع شهری برای مقابله با آثار مخاطرات طبیعی بر اساس موقعیت آن‌ها در جهان مادی (ساختار فضایی شهر) و ویژگی‌های اجتماعی آن جوامع (ساختار اجتماعی شهر)، (احدنژاد، ۱۳۸۸: ۴۳).

آسیب‌پذیری اجتماعی: آسیب‌پذیری اجتماعی مخلوق و آفریده روابط ساختاری گروه‌ها و نیروهای جامعه در برابر فشارهای مختلف طبیعت و تصمیمات و توانایی و ظرفیت جامعه و افراد جهت پاسخگویی و واکنش در برابر حوادث طبیعی است (فروغی، ۱۳۸۹).

۲-۲- رویکردها و مبانی نظری

رویکردهای آسیب‌پذیری اجتماعی بیانگر تاثیر فرایندهای اجتماعی موثر در آسیب‌پذیری هستند. به

شده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از نظر ساختاری به دو صورت داده‌های مکانی و داده‌های غیرمکانی یا توصیفی به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

داده‌های مکانی (فضایی): واحدهای تفکیکی در مقیاس قطعات ملکی استخراج شده از روی نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ شهر زنجان، بلوک‌های آماری مربوط به سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵.

داده‌های خصیصه‌ای یا توصیفی: بانک اطلاعات توصیفی از داده‌های مکانی شامل تعداد جمعیت بلوک‌ها، خانوار، سواد، اشتغال به تفکیک زن و مرد، گروه‌های سنی چهارگانه، تعداد معلولان، کیفیت مسکن و ...

۱-۶-۱- روش تحلیل داده‌ها

برای ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله تاکنون روشهای مختلفی به کار گرفته شده که یکی از این روشها، روش تحلیل چند معیاری است. این روش در طی فرایندی به ترکیب داده‌های فضایی و خصایص مربوط به آنها (ورودی‌ها) پرداخته و در نهایت، به محاسبه امتیاز آسیب‌پذیری هر یک از عناصر به کار رفته در تحلیل‌ها منجر می‌شود (خروجی‌ها)، همچنین، با ترکیب این روش با نظریه فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان با دقت بیشتری به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر در برابر زلزله پرداخت (Rashed, 2003: 6).

فرایندهاست که خود این فرایندها نیز از فرایندها و فرم‌های دیگر ناشی می‌شود. مطابق با این رویکرد علمی مردم به دلیل بی‌اطلاعی از عوامل خطر آفرین، از قبیل زلزله و یا ساختارهای نامناسب مدیریت و تصمیم‌گیری در وضعیت آسیب‌پذیر زندگی می‌کنند. برای نمونه، افراد فقیر، سالمند و کم‌سواد و مهاجران روستایی، چاره‌ای جز سکونت در بافت‌های قدیمی و حاشیه‌ای شهر را ندارند. این امر به علت کم‌اطلاعی این قشر اجتماعی از سیستم کاربری اراضی نیست، بلکه این، مناسبات اجتماعی-اقتصادی حاکم بر شهر و سیستم تخصیص منابع و کنترل قیمت زمین توسط نیروهای بازار و قشر مرفه جامعه است که امکان دسترسی گروه‌های کم‌درآمد، کم‌سواد و فقیر را به محل‌های مناسب شهر، واحد مسکونی مقاوم و ایمن محدود می‌نماید. این رویکرد علمی کاملاً با نگاه ریشه‌ای و ردیکالی به تبیین وضعیت مردم و نوع معیشت آنها می‌پردازد.

رویکرد اقتصاد سیاسی بر خلاف رویکردهایی که علت آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر مخاطرات را در بطن خود مخاطره و مواجهه با عوامل خطر آفرین می‌دانند و برای تشریح آسیب‌پذیری به شدت، دامنه، گستردگی و توزیع فضایی مخاطرات می‌پردازند، بر این باور است که برای تشریح و تحلیل آسیب‌پذیری باید به بررسی ساختارها و فرایندهایی پرداخت که مردم را در برابر عاملی همچون زلزله آسیب‌پذیر می‌سازد. در این رویکرد، به صورت

دلیل جنبه پویا و دینامیک عوامل و ساختار اجتماعی این رویکردها از همدیگر متفاوت و متمایز هستند. رویکردهای آسیب‌پذیری اجتماعی به تشریح این واقعیت می‌پردازند که آسیب‌پذیری منحصرأ تحت‌تأثیر مجاورت و طبیعت مخاطرات نیست، بلکه به وضعیت اجتماعی جوامع هم‌بستگی دارد؛ جمعیتی که در اوضاع اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی و سیاسی متفاوت زندگی می‌کنند، در سطوح مختلفی از آسیب‌پذیری هستند.

آسیب‌پذیری بر حسب سن، جنسیت، سطح سواد، دانش و آگاهی متفاوت است، اما تفاوت بین جوامع مختلف را نمی‌توان تنها با این ویژگی‌ها توضیح داد، بلکه باید بر اهمیت نقش سیستم و توانایی جامعه برای واکنش نشان دادن و فایق آمدن بر عوامل آسیب‌متمرکز کرد (احدنژاد، ۱۳۸۸).

با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه مبانی نظری آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر مخاطرات طبیعی، از جمله زلزله سه رویکرد اقتصاد سیاسی، ساختارگرایی و توسعه پایدار مطرح بوده که در زیر به طور خلاصه به بیان این رویکردها پرداخته می‌شود.

۲-۲-۱- رویکرد اقتصاد سیاسی

بر اساس رویکرد اقتصاد سیاسی آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات ناشی از فرایندهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است. این رویکرد بر اساس تحلیل فرایند و فرم قابل تبیین است؛ بدین معنی که آسیب‌پذیری یک فرم یا وضعیت نهایی منتج از مجموعه‌ای از

گسترده‌ای بر بحث عدالت اجتماعی و نابرابری در برخورداری از امکانات و منابع تاکید می‌گردد، زیرا چنین تصور می‌شود که مردم در محدوده اجتماعی و سرزمینی به دلیل ارتباط نابرابر اقتصادی امکان دستیابی یکسان به منابعی، مانند زمین، مسکن و خدمات اجتماعی را ندارند و ضعف در میزان برخورداری این گروه‌های ناتوان، آنها را در برابر آثار زلزله آسیب‌پذیر می‌سازد (Peet and Thrift, 1988).

در رویکرد اقتصاد سیاسی تفاضل و برتری نیروهای اقتصادی و سیاسی نقش محوری را در تعیین آسیب‌پذیری اشخاص و گروه‌های اجتماعی ایفا می‌سازد. یکی از مهمترین مدل‌های مفهومی برای تبیین آسیب‌پذیری مکان‌ها در برابر مخاطرات مدل فشار-رهایی (PAR¹) است که مطابق با رویکرد اقتصاد سیاسی در سال ۱۹۹۴ از طرف بلیکی و همکارانش ارائه گردید. اینان آسیب‌پذیری را برحسب ظرفیت مورد انتظار، فایق آمدن، واکنش نشان دادن و بازسازی در برابر یک محرک خارجی ارزیابی قرار نموده‌اند (Twigg, 2001).

۲-۲-۲- رویکرد ساختارگرایی

رویکرد ساختارگرایی بیانگر این واقعیت است که گروه‌های خاص در جامعه با ویژگی‌های خاص طبقه اجتماعی، نژاد، سن، قومیت و تفاوت‌های فرهنگی در خصوص بلایا نگران هستند. این رویکرد که بر خلاف اقتصاد سیاسی - که تنها بر نقش ساختارهای سیاسی،

اجتماعی و اقتصادی تاکید می‌نماید - به عوامل و شرایط تعیین کننده افراد توجه می‌کند. به علت عدم توجه اقتصاد سیاسی به عواملی، همچون جنسیت، اخلاقیات و مذهب که مجموعه‌ای پیچیده از ارتباطات دینامیک اقتصادی، رویکرد ساختارگرایی فرهنگی و سیاسی است، به انتقاد از دیدگاه اقتصاد سیاسی می‌پردازد و بیان می‌کند که قشرهای آسیب‌پذیر اجتماعی مستقر در بافت‌های قدیمی و فرسوده، متناسب با سطح آگاهی خود در برابر مخاطرات طبیعی نگران هستند و به علومی که درباره مخاطرات طبیعی است اعتقاد داشته، به هشدارهای اعلام شده توجه می‌کنند و رفتارهای پناه‌جویانه از خود بروز می‌دهند و برای اقدامات مسوولان اهمیت قایل می‌شوند (Enarson, 2002).

اعتقادات و آموزه‌های مذهبی و اخلاقی، نوع نگرش و تلقی مردم نسبت به مخاطرات را شکل داده، سبب شکل‌گیری دیدگاه رایج و مورد قبول عامه مردم در باب مخاطرات می‌گردد و نگرش‌ها و باورهای شکل گرفته تا حدودی نوع واکنش و ظرفیت پاسخگویی مردم به مخاطرات طبیعی را تعیین می‌کند.

۲-۲-۳- رویکرد توسعه پایدار

توسعه پایدار مفهومی گسترده دارد که تمام جوانب زندگی انسان‌ها را در بر می‌گیرد و به معنی عدم تحمیل آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی به انسان‌های آینده است. مفهوم توسعه پایدار

۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۳-۱- کاربرد روش AHP در مطالعات

آسیب‌پذیری

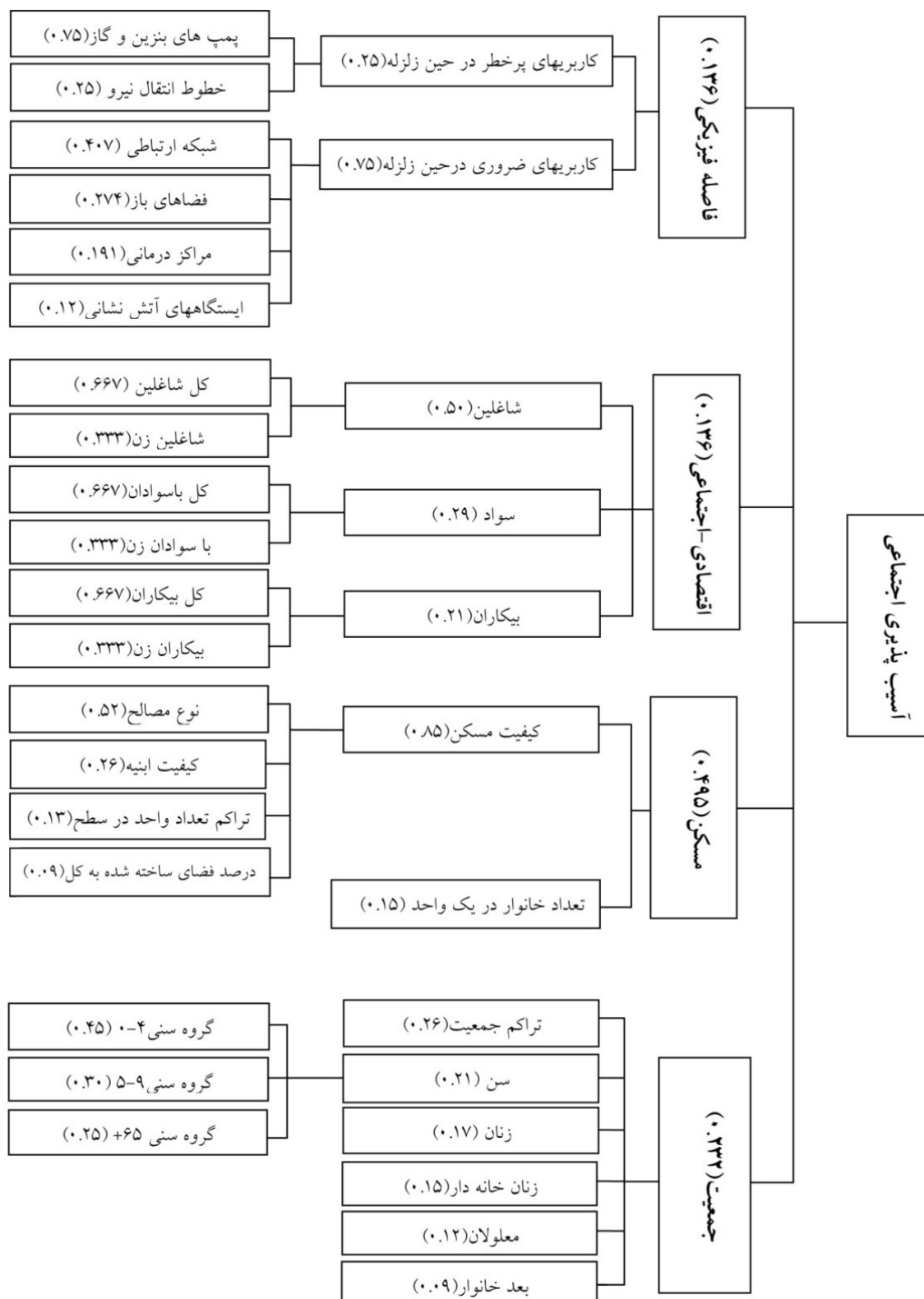
اهمیت این روش در تحلیل‌های آسیب‌پذیری بسیار آشکار است، چرا که تحلیل‌های آسیب‌پذیری متأثر از معیارهای بسیار گوناگونی است که ابتدا باید این معیارها با دقت بسیاری انتخاب شوند. بعد از انتخاب معیارهای موثر در آسیب‌پذیری، جهت ترکیب آنها با همدیگر به صورت لایه‌های اطلاعاتی باید وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها متناسب با اهمیت آنها وزن‌دهی شوند، زیرا معیارهایی که در آسیب‌پذیری استفاده می‌شوند، معمولاً از اهمیت یکسانی برخوردار نبوده، برخی از آنها از اهمیت زیادی نسبت به دیگر معیارها برخوردارند و نقش تعیین‌کننده‌ای در آسیب‌پذیری دارند. آن چیزی که در تجزیه و تحلیل و همپوشی و بخصوص در کاربرد پیچیده‌ای نظیر تحلیل آسیب‌پذیری توجه به آن بسیار لازم است، وزن‌دهی به لایه‌هاست که اگر به صورت درست و اصولی انجام گیرد، می‌تواند در دستیابی به نتایج صحیح یاریگر باشد.

از آنجایی که روش AHP روش شناخته شده‌ای در مطالعات جغرافیایی بوده، لذا در این مقاله از آوردن جزئیات انجام این روش صرف‌نظر شده و تنها به ذکر معیارها و ماتریس و نتایج حاصله از به کارگیری این روش پرداخته شده است. شکل شماره ۲ معیارها و زیرمعیارها و همچنین جدول شماره ۱ وزنهای محاسبه شده برای هر یک از آنها را نشان می‌دهند.

که در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس سازمان ملل در ریودوژانیرو به طور جدی مطرح گردید، تاکید بر کاهش یا کنترل عواملی دارد که سرمایه‌گذاری‌های توسعه در یک جامعه را مختل و یا در تداوم اهداف توسعه اختلال ایجاد کند. وجود سوانح و بلایای طبیعی که اغلب موجب انهدام سرمایه‌گذاری‌های توسعه‌ای در یک جامعه می‌شود، از مهمترین عوامل اختلال در سازگاری توسعه است (تانگو، ۲۰۰۵).

در حال حاضر، مدیریت بلایای طبیعی و توسعه پایدار به عنوان موضوعی یکپارچه در نظر گرفته می‌شود، زیرا با توجه به محدود بودن منابع مخصوصاً در کشور های جهان سوم، توسعه واقعی بدون یکپارچگی برنامه‌های کاهش بلایای طبیعی امکان پذیر نیست. مطابق با رویکرد توسعه پایدار، عدم سرمایه‌گذاری جهت اقدامات پیشگیری از خسارت، هزینه‌های اقتصادی بالایی را جهت بازسازی بر دوش کشورها خواهد گذاشت، در حالی که انجام سرمایه‌گذاری‌هایی در راستای اقدامات پیشگیری و آمادگی، هزینه‌های باسازی را تا حد زیادی کاهش داده و باعث کاهش ضایعات زیست-محیطی و رسیدن به توسعه پایدار می‌گردد (احدنژاد، ۱۳۸۸).

تجربه بین‌المللی کاهش آسیب‌پذیری در سطح جامعه به عنوان رویکرد جدید توسعه پایدار در قطعنامه‌های مادرید (۱۹۹۵)، بیانیه اوزاکا (۱۹۹۶)، استراتژی یوکوهاما برای جهان ایمن در قرن ۲۱ و قطعنامه هیوگو (۲۰۰۵) نمود داشته است.



شکل شماره ۲- عوامل و شاخص‌های مورد استفاده جهت ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی

جدول شماره ۱- ماتریس مقایسه دوتایی معیارهای ارزیابی

معیارها	مسکن	جمعیت	اقتصادی- اجتماعی	فاصله فیزیکی	حاصلضرب وزنها	وزنهای نرمال نشده	وزن نهایی معیارها
مسکن	۱	۳	۳	۳	۲۷	۷۵.۶	۴۹۵.۰
جمعیت	۳۳۳.۰	۱	۲	۲	۳۳۲.۱	۳۳۳.۰	۲۳۲.۰
اقتصادی- اجتماعی	۳۳۳.۰	۵۰.۰	۱	۲	۳۳۳.۰	۰.۸۳	۱۳۶.۰
فاصله فیزیکی	۳۳۳.۰	۵۰.۰	۵۰.۰	۱	۰.۸۳	۰.۲۱	۱۳۶.۰
مجموع CR= 0.066					۷۴۸.۲۸	۱۸۷.۷	۱

در شهرهای کشورمان نیز مهاجرت‌های صورت گرفته و بدون برنامه از روستاها به کلان شهرها و تبع آن گسترش فضایی بدون برنامه‌ریزی شهرها باعث شکل‌گیری چنین مسکنی در سطح شهرها، بویژه در کلان شهرهای کشور شده و پدیده‌ای با عنوان اسکان غیررسمی در شهرها را به وجود آورده است که به دلیل عدم رعایت استانداردهای ساخت‌وساز و به عبارتی دیگر، ساخت‌وسازهای غیر مهندسی باعث شده که این قبیل مناطق بیش از سایر مناطق شهری در برابر مخاطرات بالقوه طبیعی از جمله زلزله آسیب پذیر باشند.

بررسی‌های تطبیقی مناطق اسکان غیررسمی و مناطق برنامه‌ریزی شده در شهر زنجان نشان دهنده تفاوت‌های معناداری از نظر کیفیت مسکن، دسترسی به فضاهای باز، تراکم مسکونی، تراکم جمعیتی و... در این مناطق است که برای درک بیشتر این موضوع از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا استفاده شده که به مقایسه این دو بافت در کنار هم پرداخته است تا تفاوت‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان شهری و نیز آسیب‌پذیری آنها در برابر مخاطرات طبیعی، از جمله زلزله پیش از پیش آشکار شود (اشکال شماره ۳ و ۴).

۳-۲- یافته‌های پژوهش

با به کارگیری روش AHP و تعیین اهمیت هر کدام از معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در این پژوهش نتایج حاصله با در نظر گرفتن چهار شاخص عمده به شرح زیر آورده می‌شود.

۳-۲-۱- مسکن

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که ساکنان شهر از نظر دسترسی به مسکن مناسب نسبت به هم تفاوت‌های عدیده و چشمگیری داشته، بسته به وضعیت اقتصادی و اجتماعی آنها کیفیت مسکن آنان نیز با همدیگر متفاوت است. بر اساس رویکردهای اشاره شده، از جمله رویکرد اقتصاد سیاسی به آسیب‌پذیری افراد کم درآمد بناچار مسکنی را برای سکونت انتخاب می‌کنند که از آسیب‌پذیری بالایی در برابر زلزله برخوردارند. با در نظر گرفتن نظریه‌های اجتماعی شهرها و جدایی‌گزینی اقتصادی- اجتماعی ساکنان شهرها این مسأله به وضوح در میان مناطق مختلف شهری کشورهای در حال توسعه و حتی توسعه یافته دیده می‌شود.



شکل شماره ۳- مقایسه بافت برنامه‌ریزی شده شهرک کارمندان (راست) با بافت اسکان غیررسمی اسلام آباد (چپ)
 Earth Google, 2005: ماخذ:



شکل شماره ۴- مقایسه بافت برنامه‌ریزی شده شهرک انصاریه (راست) با بافت اسکان غیررسمی بی‌سیم (چپ)
 Earth Google, 2005: ماخذ:

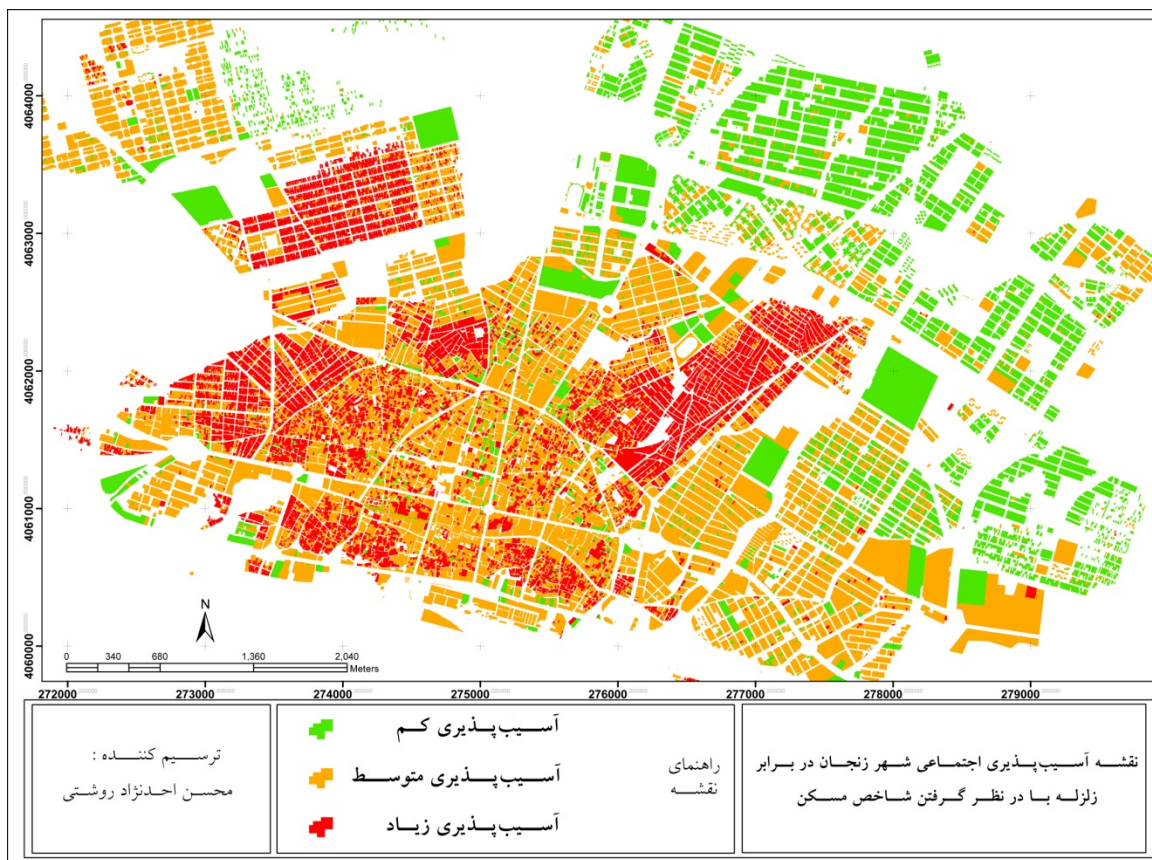
پرداخته شده که حاصل آن در شکل شماره ۵ آورده شده است.

از تحلیل نقشه فوق می‌توان با در نظر گرفتن رویکرد آسیب‌پذیری اجتماعی به این نتیجه رسید که در حدود ۰.۱۷ درصد از مناطق شهری زنجان دارای کیفیت مسکن مناسب بوده که عمدتاً شامل شهرکهای

در مقاله حاضر با در نظر گرفتن عوامل متعددی، همچون نوع مصالح مورد استفاده در ساخت و سازها، کیفیت ابنیه، تراکم ساختمانی (تعداد ساختمان در واحد سطح)، درصد فضای ساخته شده قطعه نسبت به کل آن و تعداد خانوار ساکن در هر واحد مسکونی به ارزیابی کیفیت مسکن شهر زنجان در برابر زلزله

بالایی در برابر زلزله دارند و اگر وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنان این محلات را به دقت مطالعه کنیم، خواهیم دید که ساکنان این مناطق به دلیل داشتن درآمد کمتر و تعداد بالای جمعیت خانوارهای ساکن در آن، از کیفیت مسکن مطلوبی برخوردار نیستند و در نتیجه، در برابر این مخاطرات آسیب‌پذیری بالایی خواهند داشت.

جدیدالاحداث است که از آسیب‌پذیری کمتری برخوردار بوده، در حدود ۴۷٪ از آن دارای کیفیت مسکن متوسط، شامل بافتهای میانی و در حدود ۳۵٪ ۱۲ درصد دارای کیفیت مسکن پایین، شامل بافتهای مسأله دار شهر زنجان از جمله اسلام‌آباد، بی‌سیم، فرودگاه به دلیل رشد بی ضابطه و بدون برنامه‌ریزی در مقایسه با سایر مناطق شهر زنجان آسیب‌پذیری



شکل شماره ۵- نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله با در نظر گرفتن شاخص مسکن

ماخذ: نگارنده

ساختار، گروه‌های سنی، جنس و توزیع و تراکم فضایی آن در سطح مناطق مختلف شهری صورت بگیرد. با توجه به اهمیت جمعیت در پهنه‌بندی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله، در این

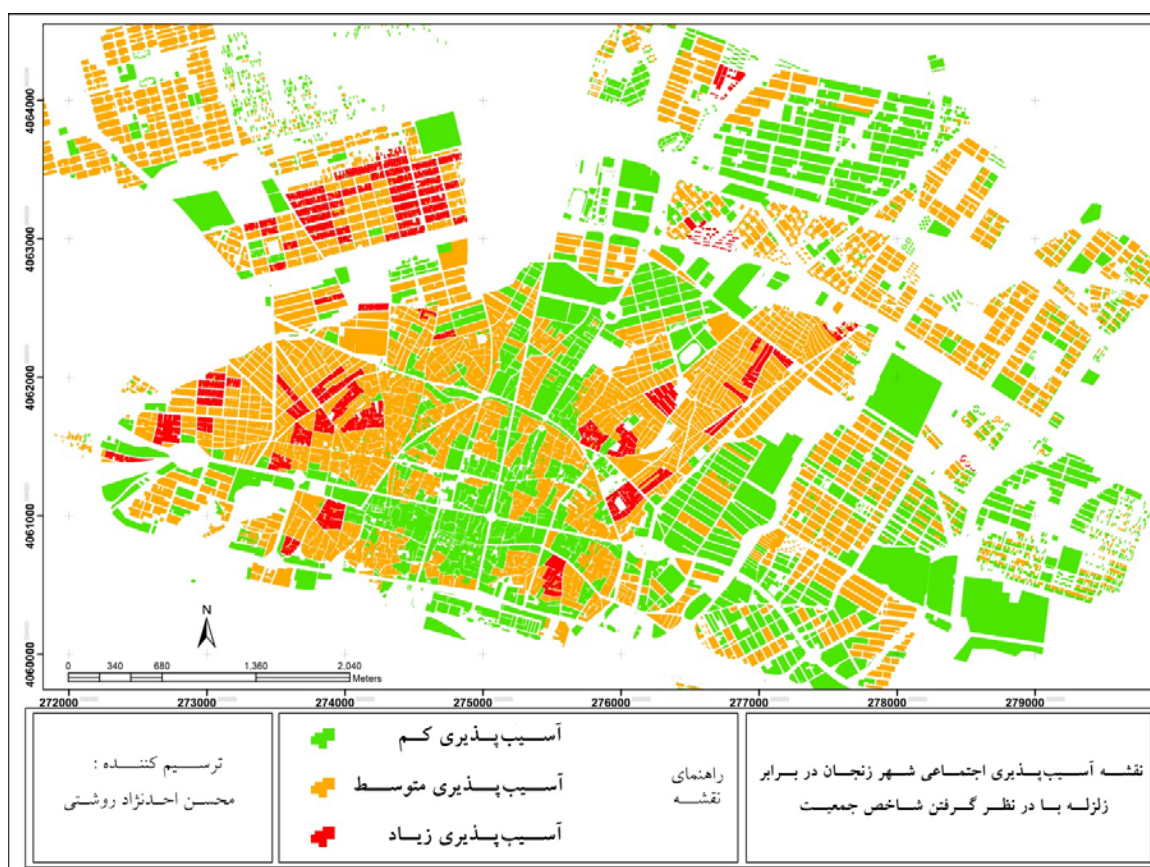
۲-۲-۳- جمعیت

جمعیت به عنوان مهمترین عنصر در معرض خطر، در برابر حوادث ناشی از مخاطرات طبیعی محسوب می‌شود که باید مطالعات و تحقیقات زیادی در

پژوهش به دلیل دسترسی به داده‌ها، عواملی همچون تراکم نسبی جمعیت بلوکهای شهری، سن (شامل سه گروه سنی آسیب‌پذیر در برابر زلزله)، تعداد زنان، زنان خانه دار، معلولان و ناتوانان جسمی و بعد خانوار برای تعیین میزان اهمیت این شاخص، استفاده قرار شده‌اند.

نتایج حاصله از تحلیل این شاخص نشان می‌دهد که مناطق مختلف شهر زنجان به دلیل تفاوت‌های فضایی و توزیع نابرابر جمعیت در آن، آسیب‌پذیری متفاوتی دارند. آمار نشان می‌دهد که در حدود ۷۵.۱۱ درصد مناطق شهر زنجان دارای آسیب‌پذیری زیادی هستند که عمدتاً شامل بافت‌های مسأله دار اسلام آباد

و بی سیم و قسمت‌هایی از منطقه فرودگاه هستند که به دلیل تراکم بالای جمعیت و نیز عدم برخورداری از مسکن مناسب، از مناطق آسیب‌پذیر شهر زنجان محسوب می‌شوند. همچنین در حدود ۷۵.۶۱ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط هستند که شامل بافت‌های مسأله دار و بافت میانی با تراکم جمعیتی نسبتاً متوسط هستند. و در نهایت ۴۸.۲۶ درصد از مناطق شهر دارای آسیب‌پذیری پایین هستند که شامل مناطق جدیدالاحداث، از جمله شهرک‌های کارمندان، اعتمادیه و کوچه مشکی و بافت قدیم شهر زنجان می‌شوند که از تراکم پایین جمعیتی برخوردارند. شکل ۶ آسیب‌پذیری جمعیتی شهر زنجان را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۶- نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله با در نظر گرفتن شاخص جمعیت

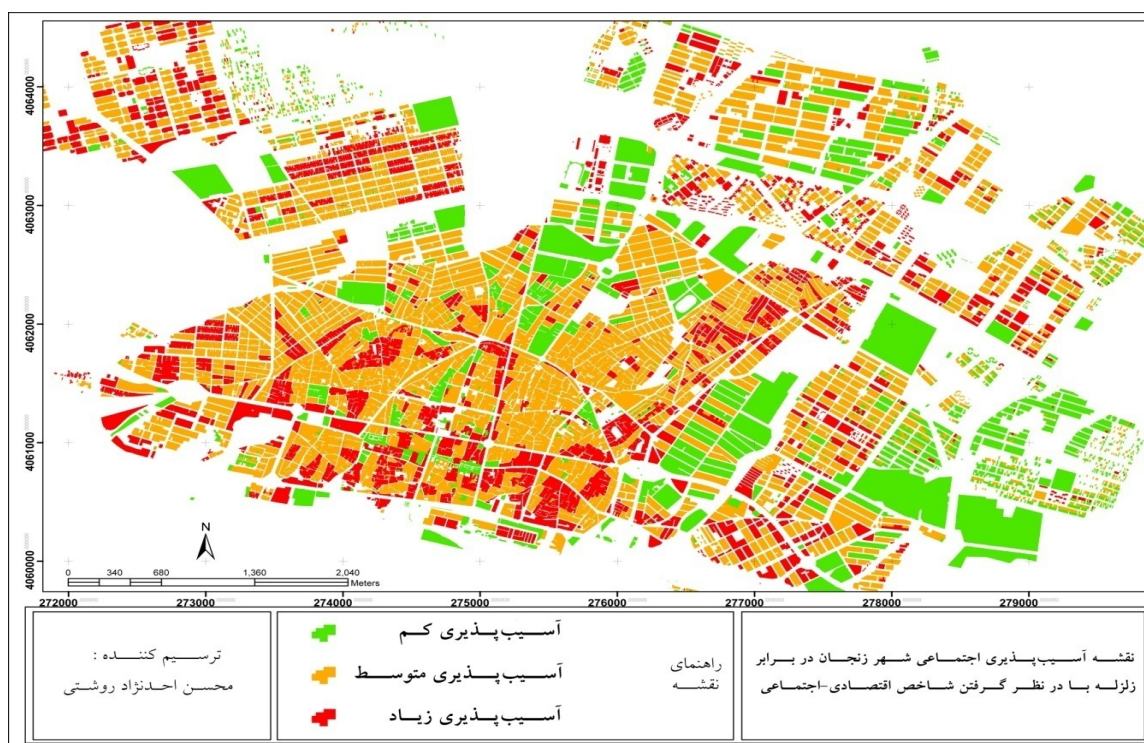
ماخذ: نگارنده

روش AHP، نقشه آن تهیه و تحلیل‌های مربوط به این شاخص انجام شد.

نتایج حاصله از تحلیل این شاخص نشان می‌دهد که ۲۷٪ ۷۴ درصد از مناطق شهر زنجان دارای آسیب‌پذیری بالا هستند که این مناطق به‌طور پراکنده در سطح شهر قرار گرفته اند، ولی باز بافت‌های مسأله دار و بافت قدیم در مقایسه یا دیگر مناطق شهر آسیب‌پذیری بالایی دارند. همچنین ۵۸٪ ۴۱ درصد از شهر زنجان دارای آسیب‌پذیری متوسط و در حدود ۱۳ درصد از آن دارای آسیب‌پذیری کم هستند که شامل مناطق نوساز شهر زنجان، از جمله شهرک کارمندان، اعتمادیه و ... هستند. (شکل شماره ۷).

۳-۲-۳- شاخص اقتصادی- اجتماعی

عوامل اقتصادی- اجتماعی یکی دیگر از معیارهای مورد بررسی در این پژوهش است. این عوامل می‌تواند طیف وسیعی از عوامل گوناگون، از جمله میزان درآمد خانوارها، سواد، اشتغال و ... را شامل شود، ولی از آنجایی که اطلاعات و آمارهای قابل اعتماد از میزان درآمد خانوارهای شهری در دسترس نبود، در این پژوهش با در نظر گرفتن عواملی، همچون تعداد کل شاغلان و شاغلان زن، وضعیت سواد و زنان با سواد، بیکاران کل و بیکاران زن، به تحلیل آسیب‌پذیری اقتصادی و اجتماعی پرداخته شد و پس از تعیین مقدار اهمیت این شاخص از طریق



شکل شماره ۷- نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله با در نظر گرفتن شاخص اقتصادی- اجتماعی

ماخذ: نگارنده

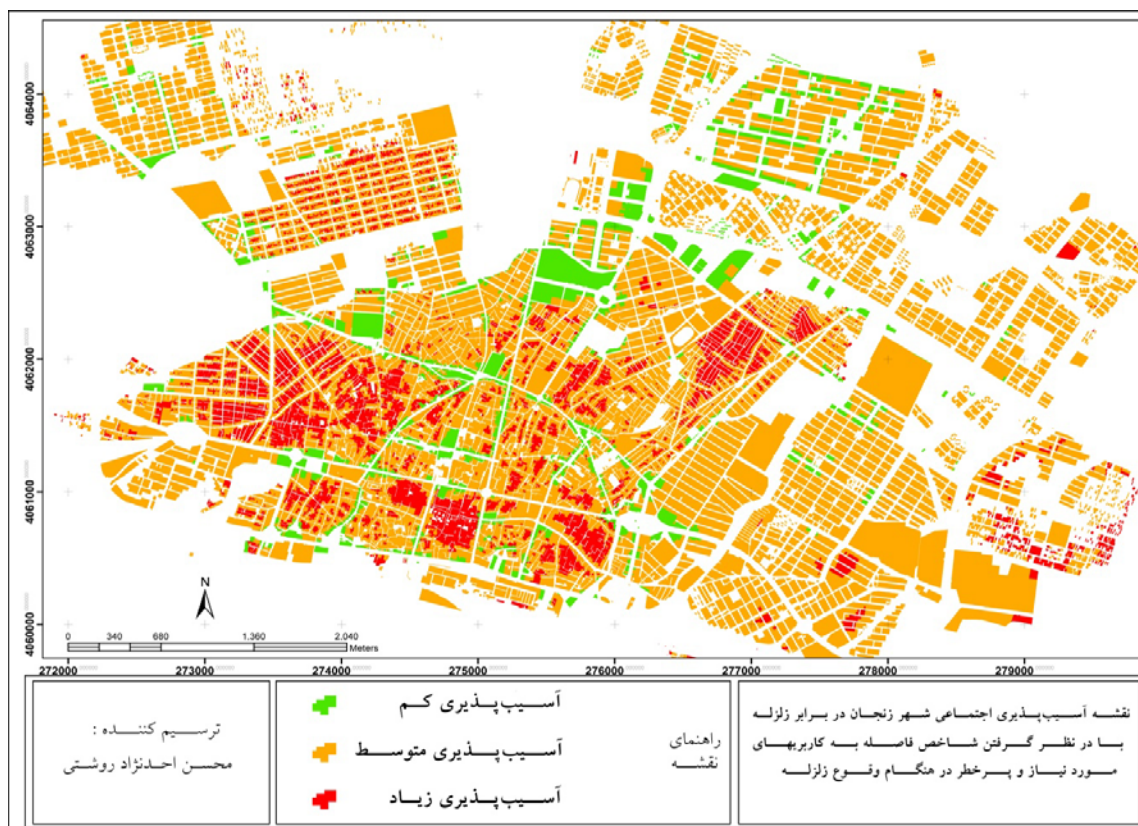
درمانی، فضاهای باز، شبکه‌های دسترسی مناسب و ... است. مطالعات انجام شده در جوامع شهری نشان می‌دهد که ساکنان تمام مناطق شهری دارای دسترسی یکسان به امکانات شهری نیستند و ممکن است بر

۳-۲-۴- شاخص فاصله فیزیکی به کاربریهای مورد

نیاز و دوری از کاربریهای پرخطر یکی دیگر از عناصر کالبدی موثر در شهرها، دسترسی مراکز جمعیتی و سکونتی به مراکز امدادی و

توزیع نامناسب کاربریهای پرخطر، نظیر پمپ بنزین‌ها و تاسیسات خطرناک و عبور خطوط انتقال نیروی فشار قوی و ... در داخل بافت‌های فشرده شهری اشاره نمود که این عناصر هم به افزایش تلفات و آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی منجر می‌شود. در این پژوهش، با در نظر گرفتن اهمیت دسترسی دوری از کاربری‌های پرخطر، شش عامل دسترسی به فضاهای باز، شبکه ارتباطی مناسب، مراکز درمانی و ایستگاههای آتش‌نشانی و دوری از پمپ‌های بنزین و گاز و خطوط انتقال نیروی فشار قوی در نظر گرفته شد و پس از تحلیل آنها با استفاده از AHP و مشخص نمودن اهمیت هر کدام از عوامل به‌کار رفته در این ارتباط، نقشه آسیب‌پذیری مسکن شهری تهیه شده که نتیجه آن در شکل ۸ آورده شده است.

مبنای ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی ساکنان محلات مختلف شهر، روند شکل‌گیری شهر و رشد بی‌برنامه شهرها، توزیع امکانات در مناطق مختلف شهری تفاوت‌های چشم‌گیری نسبت به هم داشته باشد. برای مثال، اگر توزیع فضاهای باز و قابل دسترسی در هنگام بروز زلزله را در شهرها در نظر بگیریم، بافت‌های قدیم به دلیل فشردگی و تراکم ساخت و سازها در آن و بافت‌های مسأله‌دار نظیر بافت‌های اسکان غیر رسمی و مناطق رشد یافته بدون برنامه شهر هم به دلیل قیمت زمین و عدم نظارت در ساخت و سازها از سوی متولیان امور شهری، فاقد چنین فضاهایی است که در مواقع اضطراری، از جمله در هنگام وقوع زلزله باعث افزایش آسیب‌پذیری و تلفات انسانی بالا در این مناطق می‌شود. همچنین می‌توان به



شکل شماره ۸- نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنگنه در برابر زلزله با در نظر گرفتن شاخص فاصله به کاربریهای مورد نیاز و پرخطر در هنگام وقوع زلزله
ماخذ: نگارنده

نقشه‌ها در وزن معیارها نقشه نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی حاصل شده است.

۳-۲-۶- فازی‌سازی نقشه آسیب‌پذیری کلی

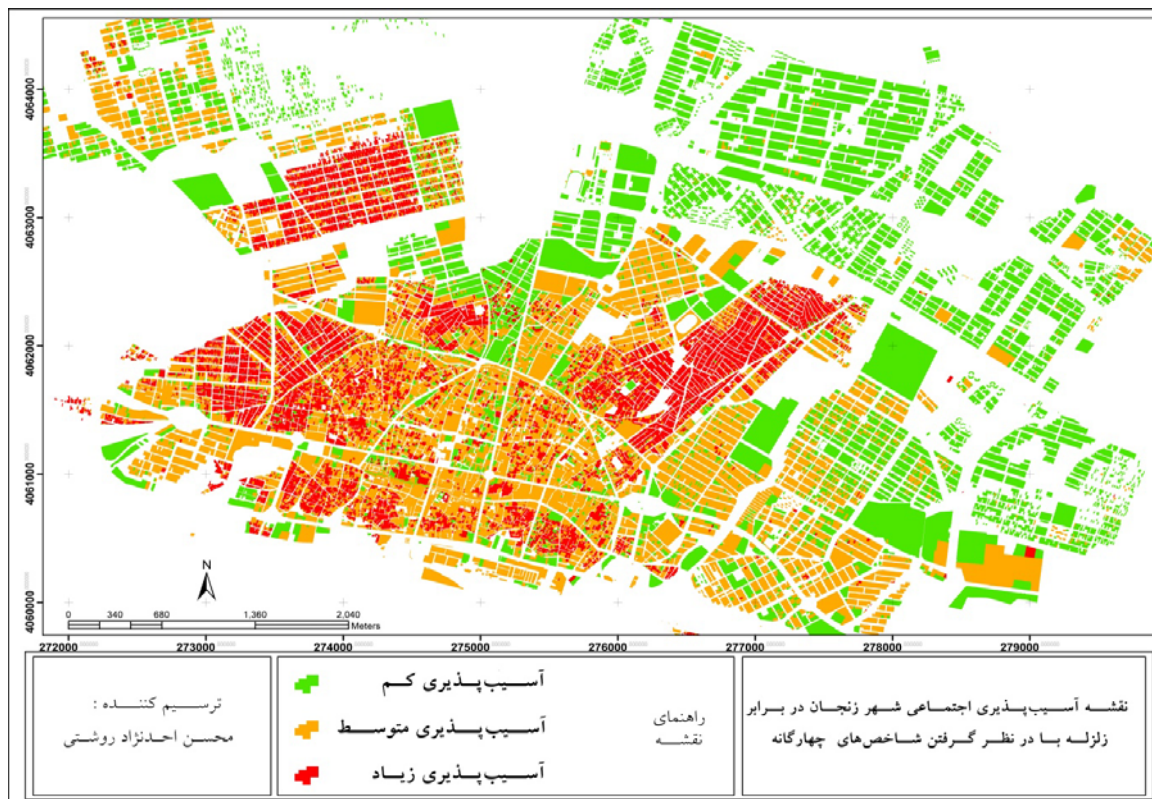
برای اینکه بتوان شاخص‌های مورد استفاده را به مقیاس مشترکی تبدیل نمود، نیاز به استانداردسازی داشته، با توجه به اینکه آسیب‌پذیری معمولاً به صورت دامنه‌ای از ۰ تا ۱ بیان می‌شود، باید با استفاده از روش فازی‌سازی ارزشهای به دست آمده را به این مقادیر تبدیل نمود. در مجموعه‌های فازی با توجه به ماهیت و نوع کاربردها از انواع توابع، مانند تابع آستانه خطی، سیگموئیدال، S شکل و J شکل استفاده می‌شود (Rashed, 2003:7). در این تحقیق با توجه به ماهیت لایه‌ها و معیارها از تابع آستانه خطی استفاده شده است. شکل شماره ۹ نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان بعد از فازی‌سازی را نشان می‌دهد.

۳-۲-۵- ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی

برای ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله، در این پژوهش پس از آنکه وزن شاخص‌های چهارگانه با استفاده از روش AHP محاسبه گردید، هر کدام از وزن‌ها با استفاده از امکانات تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی در لایه‌های مربوطه براساس رابطه شماره ۱ اعمال شده است (Zebardast, 2007).

$$SVI = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_i g_j$$

در این رابطه Social Vulnerability Index (SVI) در نشان دهنده شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی، w نشان دهنده وزنهای محاسبه شده برای هر یک از شاخصهای چهارگانه طبق جدول شماره ۱ و g نشان دهنده نقشه هر کدام از این شاخص‌هاست که از حاصلضرب



شکل شماره ۹- نقشه آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله با در نظر گرفتن شاخص‌های چهارگانه

ماخذ: نگارنده

۳-۲-۷- تحلیل توزیع فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی
 نتایج حاصله از اعمال روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی بر روی معیارهای مورد بررسی در این پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به تفاوت در مقدار شاخص‌ها و ویژگی‌های اجتماعی متفاوت مناطق مختلف شهری، این مناطق آسیب‌پذیری متفاوتی نسبت به همدیگر دارند، به طوری که در شکل ۹ معلوم است، مناطق اسکان غیررسمی به دلیل داشتن جمعیت زیاد و عدم برخورداری از مسکن مناسب، و پایین بودن میزان شاخص‌های اقتصادی- اجتماعی و نیز عدم دسترسی به کاربری‌های ضروری در هنگام زلزله، آسیب‌پذیری بالایی دارند و برنامه‌ریزی و ساماندهی مجدد این مناطق از سوی برنامه‌ریزان و مدیران شهری ضروری است، تا هنگام بروز حوادث و مخاطرات طبیعی، از جمله زلزله شاهد آسیب‌پذیری این مناطق نباشیم. از آنجایی که این مناطق بدون ضابطه و در اثر مهاجرت‌های روستایی شکل گرفته، هنوز ساختارهای

اجتماعی بر این مناطق تابعی از الگوهای اجتماعی مبدا مهاجران است و می‌توان گفت با ساخت و سازهای غیر اصولی در آنها فقط ظاهری از زندگی شهری در این مناطق، شکل گرفته، بدون آنکه از زیر ساخت‌های قوی و مستحکم شهری برخوردار باشند. همچنین بافت قدیم شهر زنجان به دلیل قدمت بسیار زیاد ساختمان‌ها و مسکن واقع در آن نیز آسیب‌پذیری بالایی دارد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که حدود ۳۲٪ ۶ درصد از مناطق شهری زنجان از آسیب‌پذیری اجتماعی زیادی در برابر زلزله برخوردار هستند. همچنین در حدود ۳۹٪ ۸ درصد از مناطق شهر دارای آسیب‌پذیری متوسط هستند که عمدتاً شامل بافت‌های میانی و قسمتی از بافت قدیم هستند و در نهایت تنها ۲۷٪ ۵ درصد از شهر زنجان دارای آسیب‌پذیری کم است که شامل مناطق نوساز هستند که ساکنان آن از ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی مطلوبتری نسبت به سایر مناطق شهر زنجان برخوردارند (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲- طبقه بندی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر زنجان در برابر زلزله

طبقه	شرح	درصد	جمعیت	درصد
۱	آسیب‌پذیری کم	۵.۲۷	۱۱۸۲۰	۱.۳۳
۲	آسیب‌پذیری متوسط	۸.۳۹	۱۱۸۴۷۷	۲.۳۵
۳	آسیب‌پذیری زیاد	۶.۳۲	۱۰۶۹۵۳	۷.۳۱
	مجموع	۱۰۰	۳۳۷۲۵۰	۱۰۰

ماخذ: نگارنده

۴- نتیجه‌گیری

حاصله از این پژوهش، می‌توان گفت که شهرها با توجه به ساختارهای متفاوت اجتماعی- اقتصادی از آسیب‌پذیری یکسانی در برابر مخاطرات طبیعی

آسیب‌پذیری اجتماعی نتیجه‌ای از نابرابریهای اجتماعی در جوامع شهری است. با توجه به نتایج

میانی و قسمتهایی از بافت قدیم است و در نهایت ۲۷. ۵ درصد از شهر دارای آسیب‌پذیری کم با جمعیتی در حدود ۱۱۱۸۲۰ نفر است که شامل بافتهای جدید و برنامه ریزی شده می شود.

و نکته آخر اینکه اگر به طور واقع بینانه به دنبال بررسی عوامل آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات طبیعی در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران باشیم، باید ریشه‌های اصلی آن را در نابرابری‌های اجتماعی، عدم برنامه‌ریزی اصولی، رشد شتابان جمعیت و شهرنشینی این گونه جوامع جستجو کنیم.

۵- پیشنهادها

۱-۵- با توجه به اهمیت بحث آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر مخاطرات طبیعی، مطالعات گسترده در این خصوص برای شهرهای کشور، بویژه کلان‌شهرهای کشور که همواره در برابر این مخاطرات آسیب‌پذیر هستند، مورد نیاز است.

۲-۵- تشکیل پایگاه اطلاعات از ویژگیهای اقتصادی و اجتماعی ساکنان مناطق شهری در محیط GIS تا بتوان بر اساس این ویژگیها به مطالعات دقیقتر و گسترده‌تر از مناطق شهری در برابر مخاطرات طبیعی پرداخت.

۳-۵- بسط و توسعه مدل‌های تحلیلی برای ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله که بتواند با شرایط بومی کشور سازگاری داشته باشد.

برخوردار نبوده و در این میان بافتهای مسأله دار و اسکان غیررسمی به دلیل عدم برخورداری از پایگاه اقتصادی و اجتماعی بالا، از آسیب‌پذیری بالایی در مقایسه با سایر مناطق برخوردارند. و انجام طرحهای ساماندهی و مقاوم سازی به منظور کاهش آسیب‌پذیری آنها در برابر زلزله در این مناطق، بیش از سایر مناطق احساس می شود، که باید مورد توجه متولیان امور شهری قرار گیرد.

با توجه به ضعف در زیرساختار داده‌های مکانی و خصیصه‌ای در کشور، تاکنون ارزیابی دقیق و ریزپهنه بندی مناسبی از آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله صورت نگرفته است و در این مقاله سعی شد تا با در نظر گرفتن عوامل اجتماعی و عوامل مرتبط با آن و استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، ارزیابی دقیقی از میزان آسیب‌پذیری اجتماعی در شهر زنجان صورت بگیرد.

نتایج حاصل نشان می دهد که در حدود ۶.۳۲ درصد از مناطق شهر زنجان با جمعیتی در حدود ۱۰۶۹۵۳ نفر از آسیب‌پذیری اجتماعی بالایی در برابر زلزله برخوردار بوده و همان طوری که در نقشه‌های حاصل شده از تحلیل ها مشخص است، عمدتاً شامل بافتهای اسکان غیر رسمی و مسأله‌دار و قسمتهایی از بافت قدیم می شوند. همچنین در حدود ۸.۳۹ درصد از شهر دارای آسیب‌پذیری متوسط با جمعیتی در حدود ۱۱۸۴۷۷ نفر است که عمدتاً شامل بافتهای

References

- Asadi Nazari, M, (2006), Planning and site selection temporary shelter for earthquake survivors, A case study: Tehran 6 municipality region, The second International Conference on crisis management in natural disaster, Tehran University, Iran.
- Ahadnejad Reveshty, M, (2009), Modeling of urban vulnerability in earthquake against, A case study Zanjan, Supervisor, M. Gharaklou, PhD thesis in geography and urban planning, faculty of geography, Tehran university, Iran.
- Zebardast, E, (2001), Analytical Hierarchical Process in urban and regional planning, Journal of Fine Arts, No. 10, Tehran University, Iran.
- Frughi, S, (2010), the assessment of urban fabric social vulnerability in earthquake against, A case study: Zanjan fabric area, Supervisor M. Ahadnejad Reveshty, Msc thesis in geography and urban planning, Zanjan University, Iran.
- Ghadiriy, M, (2008), The relationship between cities social construction and level of vulnerability in earthquake against, A case study: Neighborhoods of Tehran Metropolis, Supervisor, A. Eftekhari, PhD thesis in geography and urban planning, Tarbiat Modares University, Tehran Iran.
- Housing and Urban Development Organization of Zanjan province, (2007), detailed reviewed Master plans map of Zanjan city.
- National Cartographic Center, (2000), 1:2000 Topographic maps of Zanjan city, Tehran, Iran.
- Iranian Censes Center, (2006), Zanjan population and housing census results, Tehran, Iran.
- International Institute of Earthquake Engineering and Seismology, (1991), The vulnerability assessment of Tehran city on human and social aspects, Tehran, Iran.
- Cutter, S and Boruff, B and Shirley, W, (2003), Social Vulnerability to Environment Hazards, Journal of social science quarterly 34: 2,242-261.
- Cutter, S and Emrich, C, (2006), Moral Hazard, Social Catastrophe: The Changing Face of Vulnerability Along the Hurricane Coasts, The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 604, 101-112.
- Ebert, A and Kerle, N and Stein, A, (2008), Urban Social Vulnerability Assessment with Physical Proxies and Spatial Metrics Derived from Air- and Spaceborne Imagery and GIS Data, Journal of Nat Hazards, 48:2, 275-294.
- Enarson, E, (2000). Gender Issues in Natural Disasters: Talking Points and Research Needs, ILO InFocus Programmer on Crisis Response and Reconstruction Workshop Geneva May 3-5 2000.
- Gungor Haki, Z, (2003), Assessment of Social Vulnerability Using Geographic Information Systems: Pendik, Istanbul case study Msc Thesis in Middle East Technical University, Turkey.
- Lantada Nieves, Pujades Luis, Barbat, Alex, (2008), Vulnerability Index and Capacity Spectrum Based Method for Urban Seismic Risk Evaluation, Journal of Nat Hazards, DOI 10. 007/s11069-007-9212-4.
- Peet, R. and Thrift, N, (1989), New Models in Geography. London, Unwin Hyman.
- Rashed T, weeks John, (2003), Assessing Vulnerability to Earthquake Hazards through Spatial Multi Criteria Analysis of Urban Areas, Geographical information Science, 17:6, 547-576.
- Schmittlein, M and Deutsch, W and Piegorsch, W and Cutter, S, (2008), A Sensitivity Analysis of the Social Vulnerability Index, Journal of Risk Analysis, 28:4, 1099-1114.
- Twigg, J. and Bhatt, M, (1998), Understanding Vulnerability: South Asian Perspectives, International Technology Publications.
- Toolkit, 'CARE Household Livelihood Security Assessments: a toolkit for practitioners', (2005), prepared by TANGO International Inc, Tuscon, Arizona, for CARE USA.
- Zebardast, E, (2007), Mapping Social Vulnerability to Earthquake Hazards by Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and GIS in Tehran City, Proceedings of Mapasia 2007 conference, Kuala Lumpur, Malasia.