



## عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری منطقه ۶ شهر تهران و پهنه‌بندی آسیب‌پذیری در مواجهه با بحران‌های طبیعی

| تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۷/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۲۰ |

حسنعلی فرجی سبکیار

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران و عضو قطب مطالعات و برنامه‌ریزی روستایی

hfaraji@ut.ac.ir

بهزاد نادى

دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر

nadibehzad@gmail.com

محمد رضایی نریمسا

دانشجوی دکتری مدیریت بحران، پژوهشگاه مهندسی بحران‌های طبیعی شاخص پژوه،

mohdtehran@gmail.com (مسئول مکاتبات)

### چکیده

**مقدمه و هدف پژوهش:** تعیین میزان آسیب‌پذیری بافتهای شهری با در نظر داشتن عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری، یکی از الزاماتی است که باید پیش از وقوع حوادث و به منظور آمادگی هرچه بیشتر برای مدیریت کارآمد بحران در شهرها، صورت پذیرد. این پژوهش نیز به دنبال تبیین عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری است. بر این مبنا از لحاظ ماهیت جز تحقیقات توصیفی-تحلیلی و به لحاظ هدف از نوع کاربردی است. جامعه آماری آن منطقه ۶ شهرداری تهران میباشد که بر مبنای قدمت و مرکزیت به عنوان نمونه انتخاب شده است.

**روش پژوهش:** دادهها به دو صورت میدانی و کتابخانهای با ابزارهایی چون پرسشنامه دیمتل، کتب، مقالات و نقشه های گوناگون، جمع آوری و با استفاده از نرم افزارهای EXCEL, MATLAB, IDRISI و ARC GIS 10.1، مورد تحلیل واقع شدهاند.

**یافته‌ها:** نتایج بیانگر آن است که؛ بخشهای مرکزی، جنوبی و به ویژه جنوب شرقی منطقه به لحاظ بالا بودن عمر و قدمت ساختمان‌ها، تراکم جمعیت و بعد خانوار بالا و شبکه های ارتباطی پر پیچ و خم با نفوذپذیری کم، دارای پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی هستند.

**نتیجه گیری:** بر این اساس برنامه ریزی کاربریزمین و منطقه بندی به عنوان یکی از مهمترین ابزارها و درعین حال اهداف برنامه ریزی شهری جایگاهی حیاتی در تحقق مخاطره نگری و کاهش خطرپذیری در فرآیند توسعه شهری دارد.

**واژگان کلیدی:** آسیب‌پذیری، بحرانهای طبیعی، منطقه ۶ شهرداری تهران

## مقدمه

امروزه تمدن کنونی بیش از پیش شهری شده و رشد شهری پیامدهای ناگواری را بر پیکره شهرها وارد آورده است. ابعاد سکونتگاه‌های شهری روز به روز پیچیده‌تر و به تبع آن ناپایداری امنیتی در بوم‌شهرها نمایان‌تر شده است. بر این منوال جامعه شهری، به ویژه در اشکال امروزی و مدرن آن، به طور دائم و گسترده در معرض انواع مختلفی از مخاطرات قرار گرفته است (امینی‌ورکی و همکاران، ۱۳۹۳: ۵). از طرفی این توسعه شتابان شهرها و ازدیاد روز افزون جمعیت شهری در دهه‌های اخیر، برنامه‌ریزی، مدیریت و کنترل شهرها را بیش از پیش با مشکل مواجه کرده است. این مشکل در زمان وقوع بحران‌های طبیعی و به ویژه زمانی که با ناهنجاری‌های اجتماعی همراه می‌شوند، بسیار پیچیده‌تر می‌گردد (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۷).

تعداد زیادی از این شهرها، متأسفانه به دلیل بی‌برنامگی با محدودیت فضا روبه‌رو هستند و این باعث می‌شود که از یک سو بافت شهری فشرده شود و در نتیجه تراکم جمعیتی ساکن در آن افزایش یابد و از سوی دیگر زمین‌های نامناسب از نظر آسیب‌پذیری از بلایای طبیعی اغلب توسط فقیرترین طبقات جامعه تصرف شود (Van Westen, 2006). لذا این شهرها همواره در معرض خطرات ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند. یکی از این خطرات که بسیاری از شهرهای جهان از جمله کشور ما را تهدید می‌کند، زمین‌لرزه است.

## بیان مسئله

ایران یکی از زلزله‌خیزترین کشورهای دنیا محسوب می‌شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب‌های فراوان دیده‌اند. تهران نیز به عنوان کلانشهر اول کشور نه تنها از این قاعده مستثنی نمی‌باشد، بلکه با توجه به تراکم سازه‌ای، جمعیت متراکم، عدم رعایت استانداردها، توسعه فیزیکی نامناسب و... با خطر جدی‌تری روبروست (زنگی‌آبادی و تبریزی، ۱۳۸۵: ۱۱۵).

در چنین شرایطی نیاز به برنامه‌ریزی برای آمادگی جهت مقابله با چنین حوادثی قبل از وقوع آن ضروری به نظر می‌رسد و باید برای این منظور مدل‌هایی طراحی شوند که به صورت پویا قابلیت محاسبه آسیب‌پذیری بافت را داشته باشند و در عین حال زمینه‌های بالقوه بروز و وقوع جرایم را بر روی نقشه نشان دهند (Mileti, 1999).

بنابراین تعیین میزان آسیب‌پذیری بافت‌های شهری با در نظر داشتن عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری، یکی از الزاماتی است که باید پیش از وقوع حوادث و به منظور آمادگی هرچه بیشتر برای مدیریت کارآمد بحران در شهرها، صورت پذیرد (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۷). با توجه به ارتباط متقابل و وابستگی عناصر و اجزای شهری به یکدیگر، آسیب‌پذیری شهری نیز دربرگیرنده تمامی عوامل موجود در یک شهر می‌شود (امینی‌ورکی و همکاران، ۱۳۹۳: ۵). بر این اساس در جهت کاهش سوانح طبیعی در شهرها، ضروری است تا مطالعات و تحقیقات جامعی در ارتباط با شناخت اثرات بحران‌ها در سطوح شهری و تشخیص مناطق با خطرپذیری بالا انجام شود. برنامه‌ریزی کاهش خسارات ناشی از سوانح طبیعی در مناطق با خطرپذیری بالا می‌تواند با تقلیل آسیب‌پذیری شهرها خسارات و مخاطرات ناشی از وقوع بحران را کاهش بخشد (Taubenböck et al., 2007; UN/ISDR, 2002:4; UN, 2004a).

## اهمیت و هدف پژوهش

منطقه شش شهر تهران یکی از مهم‌ترین مناطق شهر تهران به شمار می‌آید که در حوزه مرکزی شهر واقع شده است. هر روز خیل عظیمی از شهروندان تهرانی را از سراسر شهر جهت انجام فعالیت‌های روزانه به سمت خود جذب می‌کند. همچنین به عنوان یکی از پر تراکم‌ترین مناطق شهری تهران، با محدودیت‌های بی‌شماری در زمینه توسعه شهری رو به روست. وجود کاربری‌های مهمی نظیر وزارتخانه‌ها، سفارتخانه‌ها، موسسات آموزش عالی، مراکز درمانی و بیمارستان‌های عمومی، شرکتهای بزرگ اقتصادی و غیره نشان‌دهنده اهمیت بالای این منطقه از دیدگاه شهری و کشوری است. بنابراین با توجه به تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی در شهرها انجام مطالعات و برنامه‌ریزی‌های دقیق در راستای به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از این رویداد طبیعی ضروری است. برای این منظور یکی از مهم‌ترین اقدامات می‌تواند شناسایی عوامل مؤثر در کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله باشد. چرا که بررسی‌های مربوط به آسیب‌پذیری لرزه‌ای این شهر یکی از ضروریات مدیریت شهری تهران است.

بر این مبنا پژوهش حاضر درصدد است تا عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری منطقه شش را تبیین و سپس به پهنه‌بندی منطقه از لحاظ آسیب‌پذیری در مواجهه با بحران‌های طبیعی بپردازد.

## ادبیات پژوهش

آسیب‌پذیری، یک پدیده مکانی است. مخاطرات با ساختارها و قابلیت‌های آسیب‌پذیری مکانی ارتباط دارند، و متاثر از عوامل بیوفیزیکی و اجتماعی - اقتصادی مکان‌ها می‌باشند (Thomas; 2004, 3). در کل مفهوم آسیب‌پذیری چارچوب بسیار مناسبی را برای درک ماهیت بحران، وقایع بحرانی، اثرات و پیامدهای ناشی از وقوع بحران و همچنین واکنش در مقابل بحران در سطوح مختلف را فراهم می‌آورد (فرجی سبکبار و همکاران، ۱۳۹۴: ۷).

درجه آسیب‌پذیری به شرایط سکونت‌گاه‌های انسانی و سایر تسهیلات زیرساختی بستگی دارد (هادیزاده بزاز، ۱۳۸۶: ۲۳). جوامع به عللی در مقابل حوادث حتی کوچک از خود حساسیت نشان داده و خسارات و ضایعات زیادی را تحمل کرده و یا به وجود می‌آورند که ناشی از ضعف ساختاری و محیطی است (بیرودیان، ۱۳۸۵: ۱۴۹، به نقل از؛ Disaster Management Center, University of Wisconsin, 2001:77). برای مثال مراکز شهرها با سابقه قدیمی، به دلیل مرکزیت جغرافیایی، سهولت دسترسی، مرکزیت ثقل اقتصادی و ویژگی‌های تاریخی - فرهنگی دارای پتانسیل بالقوه بالایی می‌باشند؛ علیرغم ویژگی‌های مثبت قسمت مرکزی شهرها، بافت آنها از لحاظ مشکلات کالبدی (فرسودگی)، زیست‌محیطی، درهم پیچیدگی بافت و ضعف زیرساخت‌ها رنج می‌برند. با توجه به مطالعات انجام شده، از مهم‌ترین مشکلات بافت‌های مورد نظر می‌توان به مسائل کالبدی و زیست‌محیطی اشاره کرد که شامل معضلاتی مانند: معابر کم‌عرض و پیچ و خم‌دار (نفوذ ناپذیری)، عدم وجود تأسیسات و تجهیزات جدید شهری، ریزدانه‌گی اکثر قطعات، از بین رفتن مراکز محلات، کمبود کاربری‌های مورد نیاز و عدم توجه لازم به بافت‌های تاریخی، وجود ساختمان‌های مخروبه و در نتیجه بروز مشکلات ایمنی و تشدید آلودگی، ترافیک و آلودگی‌های صوتی و عدم توجه به محورهای حرکتی پیاده مناسب و فضاهای سبز می‌باشد (محمدصالحی و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۴-۷۳).

روند رو به رشد و فزاینده شهرنشینی و جمعیت شهری (تراکم بالای جمعیت) نیز به عنوان عاملی دیگر برای خسارات زیاد به هنگام بروز بلایای طبیعی می‌باشد. گسترش شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌های شهری از یک طرف و عدم رعایت ابتدایی‌ترین نکات ایمنی در ساخت و سازهای شهری و بدون برنامه بودن رشد و

توسعه شهر از سوی دیگر زمینه ایجاد خسارات زیاد در زمان وقوع حوادث را فراهم می‌سازد (عبدالهی، ۱۳۸۲: ۱۱۱).

البته کاهش آسیب‌پذیری جوامع شهری در برابر زلزله زمانی به وقوع خواهد پیوست که ایمنی در برابر بحران‌های طبیعی در تمام سطوح برنامه‌ریزی مدنظر قرار گیرد. که در میان تمامی سطوح، سطح میانی برنامه‌ریزی کالبدی یعنی شهرسازی، یکی از کارآمدترین سطوح برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر بحران‌های طبیعی می‌باشد (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۹).

چهار گروه از عوامل آسیب‌پذیری که در زمینه کاهش مخاطرات مناسب و منطبق هستند عبارتند از:

- عوامل فیزیکی که ظهور عناصر آسیب‌پذیری را درون یک منطقه توصیف می‌کند.
- عوامل اقتصادی که منابع اقتصادی افراد، گروه‌های جمعیتی و اجتماعات را وصف می‌کند.
- عوامل اجتماعی که توصیف‌گر عوامل غیراقتصادی در بهزیستی افراد، اجتماعات و جمعیت نظیر سطح آموزش و تحصیل، امنیت و برخورداری از حقوق اساسی بشر می‌باشد.
- عوامل محیطی که وضعیت محیطی درون یک منطقه را توصیف می‌کند.

همه این عوامل خصوصیات یک سیستم یا اجتماع آسیب‌پذیر را نسبت به محرک‌های خارجی توصیف می‌کنند (Fussel: 2005, 7).

در حالت کلی نیز معیارهای مؤثر در آسیب‌پذیری در دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند: ۱- زمین‌ساخت (شامل فاصله از گسل) و ۲- معیارهای انسان‌ساخت (شامل تراکم جمعیت، نوع سازه و سال احداث بنا (کیفیت و قدمت بناها)، همجواری کاربری‌های سازگار و ناسازگار، مساحت قطعات (اندازه قطعات و تراکم ساختمانی)، دسترسی به معبر، میزان نفوذپذیری شبکه معابر، و رعایت سلسله‌مراتب شبکه معابر) (جایکا، ۱۳۷۹)، (امیدعلی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶۹). که در این پژوهش نیز معیارهای انسان‌ساخت به عنوان عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری و پهنه‌بندی آن در نظر گرفته شده‌اند.

البته نتایج پژوهش‌های گوناگون نیز حاکی از آن است که؛ شناخت علل آسیب‌پذیری و نحوه تاثیرپذیری شهر از رخداد زمین‌لرزه، وابسته به شناخت دقیق علل و نحوه آسیب‌پذیری هر یک از عناصر تشکیل‌دهنده کالبد شهر است. از میان عناصر مختلف کالبدی شهر، نحوه استفاده از زمین (کاربری)، بافت شهری، الگوی توزیع

تحليل شبکه سنتی استفاده می شود وابستگی عوامل به صورت ارزش های دوبه دو حل می شود. این در حالی است که روش دیمتل، به سیستم های واقعی نزدیک تر است.

در گام اول جهت تعیین روابط بین معیارها پرسشنامه دیمتل طراحی و در اختیار متخصصان و نخبگان قرار داده خواهد شد. پس از تعیین و رسم روابط بین معیارها مطابق با خروجی دیمتل، برای محاسبه وزن و اهمیت آنها، پرسشنامه دوم جهت مقایسه زوجی در اختیار تصمیم گیرندگان قرار داده خواهد شد.

در تحلیل چندمعیاری فضایی، بعد از شناسایی مسئله تصمیم گیری لازم است هر معیار به صورت یک لایه در پایگاه داده های مبتنی بر GIS نشان داده شود. بدین منظور نقشه های معیار در محیط ARC GIS تهیه گردید و جهت استانداردسازی لایه ها از توابع عضویت فازی در محیط IDRISI بهره گرفته شد. در واقع به سبب آنکه ساختار منطق فازی بیش از پیش با ساختار نظام ها و سیستم های شهری سازگاری دارد، به کارگیری این منطق در تحلیل مسائل مرتبط با مدیریت بحران و بخصوص در تصمیم سازی و تصمیم گیری - کارایی مؤثرتری خواهد داشت. در گام نهایی با استفاده از قابلیت های GIS، جهت ترکیب لایه ها و پهنه بندی آسیب پذیری از قواعد تصمیم گیری MCDM به منظور ساماندهی استفاده شد. در فرآیند پژوهش از نرم افزارهای ARC GIS 10.1 و EXCEL, MATLAB, IDRISI استفاده شده است. با توجه به هدف پژوهش که تبیین نقش عوامل اجتماعی در میزان آسیب پذیری مناطق شهری است در جدول زیر به متغیرهای مورد بررسی اشاره شده است.

جدول شماره ۱: متغیرهای پژوهش

شاخص	ابعاد	مولفه	گوبه
تراکم نسبی جمعیت بعد خانوار تمرکز جمعیت در واحد مسکونی	اجتماعی	جمعیت	تراکم نسبی جمعیت
			بعد خانوار
			تمرکز جمعیت در واحد مسکونی
تعداد طبقات ساختمانی سطح اشغال ساختمان قدمت واحد ساختمانی (عمر)	کالبدی	سکونتگاه های انسانی	تعداد طبقات ساختمانی
			سطح اشغال ساختمان
			قدمت واحد ساختمانی (عمر)
عرض راهها (میزان نفوذپذیری) تعداد دسترسی ها ساختار سلسله مراتبی راهها	زیربنایی	راه های ارتباطی	عرض راهها (میزان نفوذپذیری)
			تعداد دسترسی ها
			ساختار سلسله مراتبی راهها

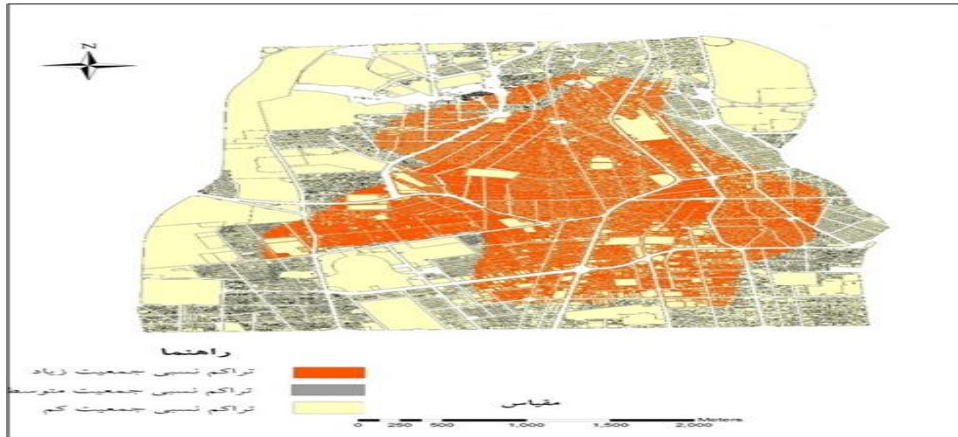
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵

فضاهای باز، نحوه همجواری و مکان یابی تاسیسات و زیرساخت های شهری، تراکم های شهری و شبکه ارتباطی را می توان به عنوان اثرگذارترین عوامل مدنظر قرار داد (امینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۸۶؛ حمیدی، ۱۳۷۱: ۲۱۷؛ عزیزى و اکبری، ۱۳۷۸: ۲۷؛ شیراویژن، ۱۳۸۷: ۴۸؛ پورکرمانی و آریین، ۱۳۷۷: ۱۱۷؛ Kameda, 2000: 2829).

## روش پژوهش

پژوهش حاضر در دسته مطالعات کمی قرار دارد و بر اساس ماهیت و روش از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی و به لحاظ قابلیت اجرایی داشتن نیز، از نوع توسعه ای- کاربردی است. روش گردآوری اطلاعات با توجه به ماهیت پژوهش به دو صورت کتابخانه ای و میدانی بوده و با توجه به ضرورت در هر یک از مراحل تحقیق، یکی از این دو روش و یا هر دو؛ مورد استفاده قرار گرفته است. ابزار گردآوری داده های پژوهش حاضر فیش برداری، ترجمه و تلخیص متون مرتبط، نقشه های رقومی و غیر رقومی، پرسشنامه و مصاحبه (جهت تعیین شاخص ها و معیارها و در مرحله تصمیم گیری چند معیاره)، و نرم افزارهای جغرافیایی (ArcGIS برای مدلسازی مکانی و آماده کردن لایه های مکانی، MATLAB برای انجام روش دیماتل، برای محاسبه وزن شاخص ها) است. بر این اساس ابتدا برای شناخت کامل موضوع، کسب بینش نظری لازم و استخراج متغیرها و شاخص ها از کتب، مقالات و پژوهش های مرتبط با موضوع به نوعی از روش ترکیبی کتابخانه ای، استفاده شده است. و در مراحل بعدی با توجه به موضوع و فرضیه های تحقیق، اطلاعات مورد نیاز برای آزمون فرضیات از طریق پرسشنامه و داده های جغرافیایی کسب شده اند. بدین صورت که از سازمان های مختلف گردآوری و سپس رقومی گردیده و با فرمت مناسب وارد محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی شده و برای انجام تحلیل آماده شده اند. همچنین لایه های اطلاعاتی هر کدام از این معیارها بعد از تهیه از سازمان مربوطه در یک پایگاه داده مکانی ذخیره شده است. متغیر مورد مطالعه در این پژوهش شاخص آسیب پذیری می باشد که در بعد اجتماعی مورد مطالعه واقع شده است.

از آنجایی که ارتباط بین معیارها و تأثیر هر کدام از آنها در رابطه با هدف پژوهش متفاوت بود، لذا از پرسشنامه دیمتل<sup>۱</sup> استفاده گردید. زمانی که تنها از



تصویر شماره ۱: نقشه پهنه‌بندی تراکم نسبی جمعیت

### یافته‌های پژوهش

#### الف) نقش جمعیت بر آسیب‌پذیری منطقه ۶ شهر تهران

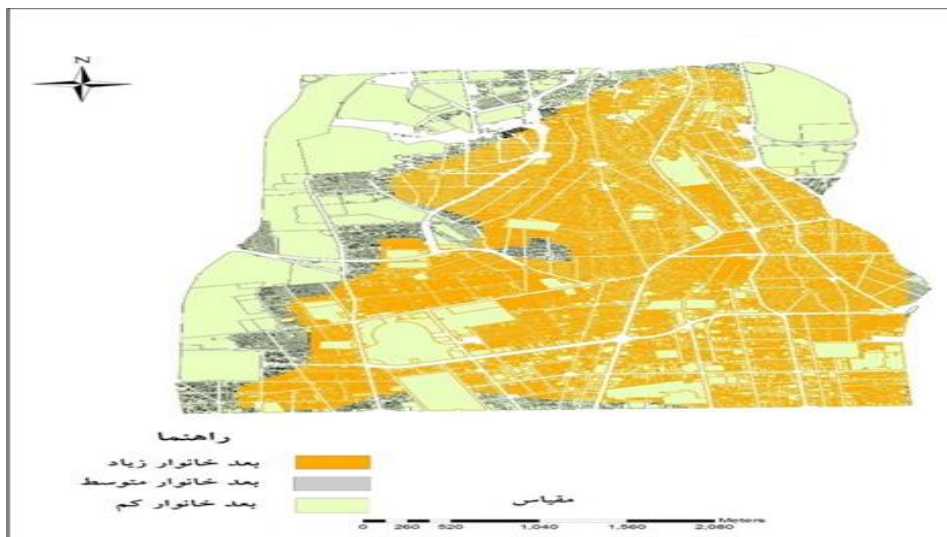
##### - آسیب‌پذیری و تراکم نسبی جمعیت

تراکم نسبی جمعیت رابطه و نسبت بین انسان و فضای تحت اشغال انسان را بیان می‌کند، یعنی تعداد افراد ساکن در یک واحد سطح را به طور متوسط نشان می‌دهد ( $Dr = p / s$ ). در رابطه فوق  $Dr$  تراکم،  $p$  تعداد جمعیت و  $s$  مساحت تحت اشغال جمعیت بر حسب کیلومتر مربع می‌باشد. استفاده از این روش تا حد زیادی بستگی به وسعت ناحیه دارد. در بررسی نقشه پهنه‌بندی تراکم نسبی جمعیت منطقه ۶ مشخص می‌شود که بیشترین تراکم در بخش‌های مرکزی و جنوبی قرار دارد و با فرض وزندهی (هر چه تراکم جمعیت کمتر =

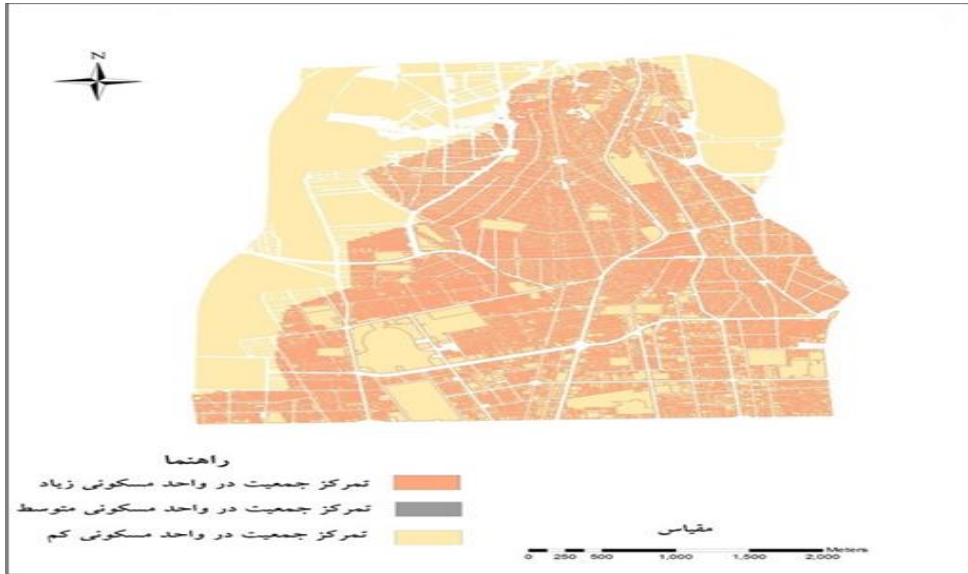
پایداری بیشتر و آسیب‌پذیری کمتر) این مناطق در معرض بیشترین آسیب قرار خواهند داشت.

##### - آسیب‌پذیری و بعد خانوار

شاخص بعد خانوار یا نفر در خانوار از جمله مهم‌ترین شاخص‌های جمعیتی مرتبط با مسکن می‌باشد. از آنجا که تاثیر جمعیت بر تقاضای مسکن به صورت خانوار شکل می‌گیرد، توجه به افزایش خانوار و بعد آن اهمیت خاصی پیدا می‌کند. باید توجه داشت که در سال ۱۳۸۵ بعد خانوار کشور ۴/۰۵ و واحد و میزان خانوار در واحد مسکونی ۱/۰۹ بوده است. با توجه به اهمیت شاخص بعد خانوار در آسیب‌پذیری بلایای طبیعی، می‌توان گفت که بیشتر بخش‌های منطقه ۶ در معرض آسیب قرار دارند و میزان پایداری در آن‌ها بسیار پایین است. در این میان مناطق مرکزی، جنوبی و شرقی از کمترین پایداری برخوردارند.



تصویر شماره ۲: نقشه پهنه‌بندی شاخص بعد خانوار

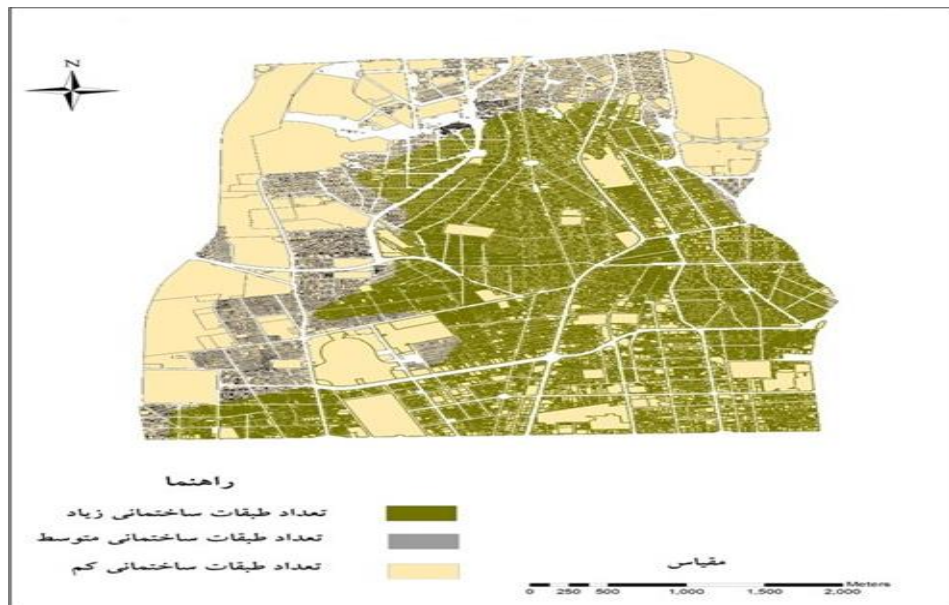


تصویر شماره ۳: نقشه پهنه‌بندی تمرکز جمعیت در واحد مسکونی

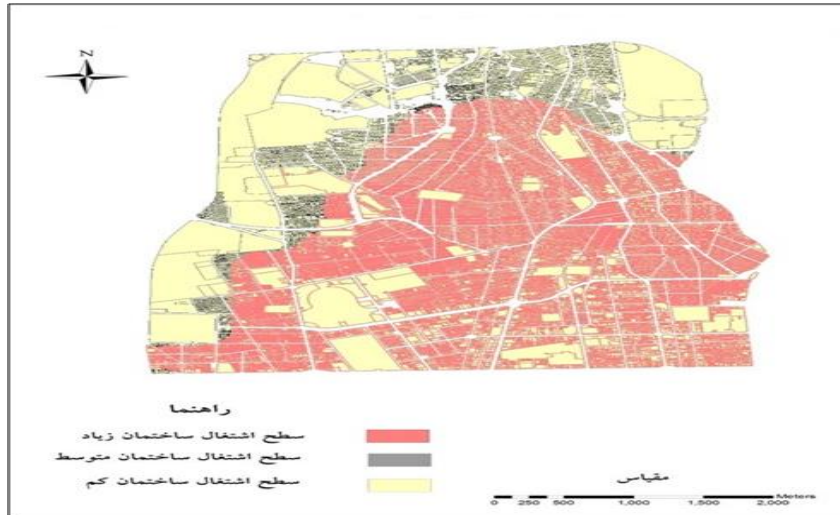
ب) نقش سکونتگاه‌های انسانی بر آسیب‌پذیری منطقه ۶ شهر تهران

– آسیب‌پذیری و تعداد طبقات ساختمانی  
خانه‌ها معمولا دارای یک طبقه و یا تعداد طبقات کم هستند. ساختمان‌ها معمولا بر اساس تعداد طبقات، طبقه‌بندی می‌شوند. بلندترین ساختمان‌ها، آسمان‌خراش‌ها هستند. بیشترین تراکم تعداد طبقات ساختمان در منطقه ۶ شهرداری تهران در مرکز و جنوب می‌باشد که آسیب‌پذیری در مقابله بلایای طبیعی را افزایش خواهد داد.

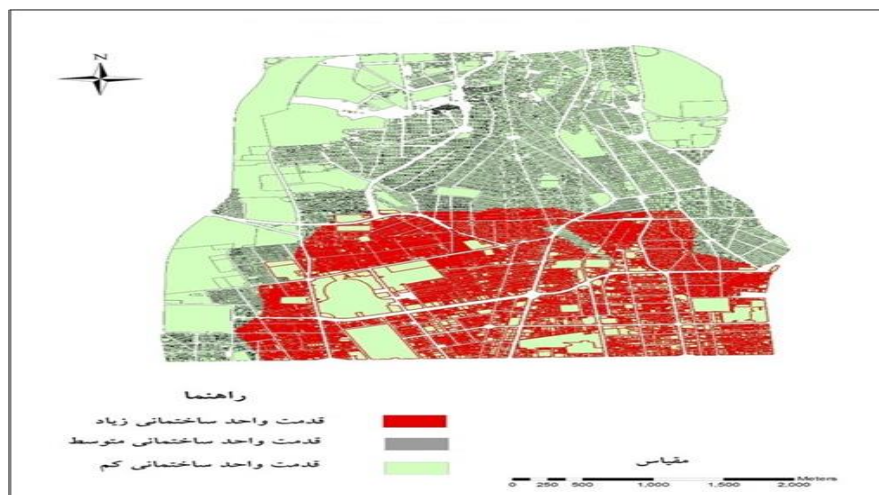
– آسیب‌پذیری و تمرکز جمعیت در واحد مسکونی  
با توجه به شکل شماره ۳، بیشترین تمرکز جمعیت در واحد مسکونی در مناطق با تراکم جمعیتی و ساختمانی بالا می‌باشد که غالبا در شرق و مرکز منطقه واقع شده‌اند. و این بدین معنی است که هر چه مقدار این شاخص بیشتر باشد آسیب‌پذیری بیشتر و پایداری در مقابله با وقوع بلایای طبیعی کمتر می‌باشد.



تصویر شماره ۴: نقشه پهنه‌بندی تعداد طبقات ساختمانی



تصویر شماره ۵: نقشه پهنه بندی سطح اشتغال ساختمانی



تصویر شماره ۶: نقشه پهنه بندی قدمت واحد ساختمانی

شکل شماره ۶، ساختمان های مناطق جنوبی دارای قدمت بیشتر و به طبع آن در معرض آسیب پذیری بیشتری می باشند.

ج) نقش راه های ارتباطی بر آسیب پذیری منطقه ۶ شهر تهران

- دسترسی به فضاهای باز عمومی و آسیب پذیری

- آسیب پذیری و سطح اشتغال ساختمانی

مقدار شاخص سطح اشتغال ساختمانی در منطقه ۶ در جنوب و مرکز نسبت به سایر نواحی بیشتر می باشد و این نشان می دهد که این مناطق بیشترین آسیب پذیری را دارند.

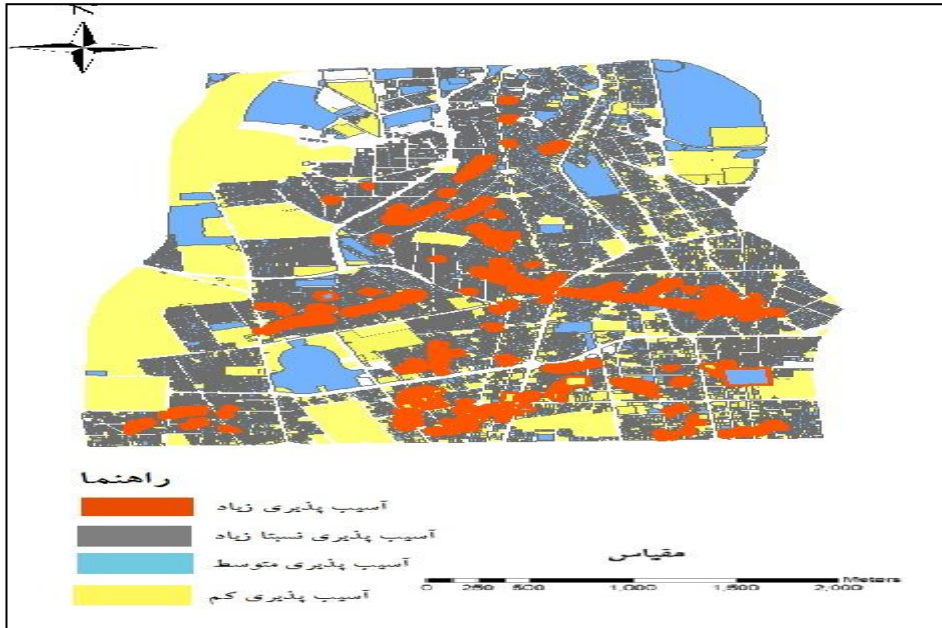
- آسیب پذیری و قدمت واحد ساختمانی

عمر ساختمان ها نیز به عنوان یک پارامتر مهم در مقاومت در برابر بلایایی طبیعی مطرح است. با توجه به

جدول شماره ۲: شاخص دسترسی به فضاهای باز عمومی

شاخص	محدوده شاخص	وزن	شدت آسیب پذیری
دسترسی به فضاهای باز عمومی	فاصله شعاعی کمتر از ۵۰ متر با فضاهای باز	۴	آسیب پذیری زیاد
	فاصله شعاعی کمتر از ۵۰-۱۵۰ متر با فضاهای باز	۳	آسیب پذیری نسبتاً زیاد
	فاصله شعاعی کمتر از ۱۵۰-۳۰۰ متر با فضاهای باز	۲	آسیب پذیری متوسط
	فاصله شعاعی کمتر از ۳۰۰ متر با فضاهای باز	۱	آسیب پذیری کم

منبع: آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله، طرح جایکا، جدلی، ۱۳۷۵



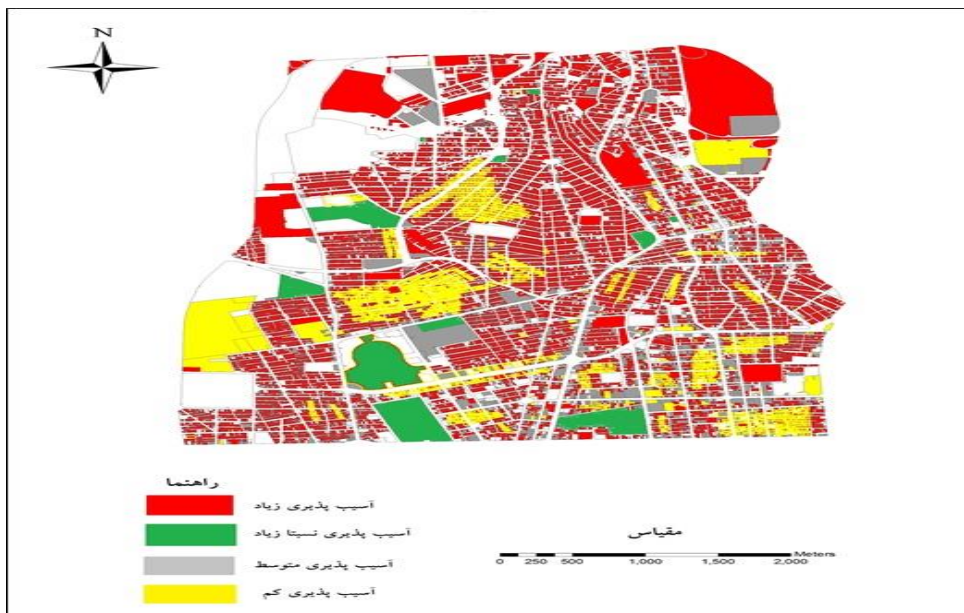
تصویر شماره ۷: نقشه پهنه‌بندی دسترسی به فضاهای باز عمومی

### دسترسی به محدوده و آسیب پذیری

جدول شماره ۳: شاخص دسترسی به محدوده

شاخص	محدوده شاخص	وزن	شدت آسیب پذیری
دسترسی به محدوده	کاربری‌هایی که به معبر با عرض ۶ متر وارد یا خارج می‌شود	۴	آسیب پذیری زیاد
	کاربری‌هایی که به معبر با عرض ۶-۹ متر وارد یا خارج می‌شود	۳	آسیب پذیری نسبتاً زیاد
	کاربری‌هایی که به معبر با عرض ۹-۱۴ متر وارد یا خارج می‌شود	۲	آسیب پذیری متوسط
	کاربری‌هایی که به معبر با عرض بالای ۱۴ متر وارد یا خارج می‌شود	۱	آسیب پذیری کم

منبع: آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله، طرح جایکا، جدلی، ۱۳۷۵



تصویر شماره ۸: نقشه پهنه‌بندی دسترسی به محدوده



### عرض راه‌ها (میزان نفوذپذیری) و آسیب‌پذیری

با توجه به اینکه تمامی قطعه‌ها به معبر دسترسی دارند. عرض معبر روبرو در تحلیل دسترسی به معبر به کار گرفته شده است. عرض معبر روبرو از دو جهت حائز اهمیت می‌باشد. از یک سو هر چه عرض معبر بیشتر باشد، امکان عبور ترافیک بیشتری فراهم خواهد شد. از سوی دیگر با افزایش عرض معبر: نسبت ارتفاع جداره‌ها به عرض (درجه محصوریت) کمتر می‌گردد و احتمال بسته‌شده معبر بر اثر فروریختن ساختمان‌ها و آوار حاصل از آن کاهش می‌یابد. در نتیجه امکان گریز، نجات و امداد رسانی بهتری فراهم خواهد شد (شایان‌نژاد، ۱۳۹۰).

جدول شماره ۴: رابطه آسیب‌پذیری و عرض شبکه معابر شهری

عرض شبکه معابر	آسیب‌پذیری
معابر با عرض بیشتر از ۱۴ متر	آسیب‌پذیری کم
معابر با عرض بیش از ۹ متر تا ۱۴ متر	آسیب‌پذیری متوسط
معابر با عرض بیش از ۶ متر تا ۹ متر	آسیب‌پذیری زیاد
معابر با عرض ۶ متر و کمتر و کوچه‌های بن‌بست	آسیب‌پذیری بسیار زیاد

محمدی احمدیانی و همکاران، ۱۳۸۹

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تعیین میزان آسیب‌پذیری بافت‌های شهری با در نظر داشتن عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری، یکی از الزاماتی است که باید پیش از وقوع حوادث و به منظور آمادگی هرچه بیشتر برای مدیریت کارآمد بحران در شهرها، صورت پذیرد. با توجه به ارتباط متقابل و وابستگی عناصر و اجزای شهری به یکدیگر، آسیب‌پذیری شهری

نیز دربرگیرنده تمامی عوامل موجود در یک شهر می‌شود. در این پژوهش نیز نقش عوامل انسان‌ساخت در میزان آسیب‌پذیری منطقه شش شهرداری تهران مورد بررسی واقع شد. برای این کار رابطه بین آسیب‌پذیری و عوامل اجتماعی، کالبدی و زیربنایی با استفاده از پرسشنامه دیمتل و نرم‌افزارهای EXCEL, MATLAB, IDRISI و ARC GIS 10.1 مورد تحلیل و سنجش قرار گرفت. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که منطقه ۶ شهرداری تهران در مقوله فوق‌الذکر با بحران و مشکلات اساسی و عدیده‌ای روبرو است. با توجه به شاخص‌های بدست‌آمده در سطح مناطق، به راحتی قابل مشاهده است که این منطقه در مقابل بروز حوادث و بلایای طبیعی بسیار آسیب‌پذیر است و بدیهی است که در صورت بروز حادثه با مشکلات بی‌شماری مواجه خواهد گردید.

نتایج نهایی نشان می‌دهد بیشتر قسمت‌های منطقه دارای پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی هستند. و بیشترین میزان آسیب‌پذیری مربوط به مرکز، جنوب و به ویژه جنوب شرقی محدوده است که بیش از ۶۰ درصد ساختمان‌های این بخش‌ها جزو بافت‌های مسئله‌دار با عمر و قدمت بالا هستند، و همچنین بیشترین تراکم جمعیت و بعد خانوار را نیز دارا می‌باشند، و شبکه‌های ارتباطی آن‌ها اکثراً پر پیچ و خم با نفوذپذیری کم هستند. بر این اساس برنامه‌ریزی کاربری زمین به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها و درعین حال اهداف برنامه‌ریزی شهری جایگاهی حیاتی در تحقق مخاطره‌نگری و کاهش خطرپذیری در فرآیند توسعه شهری دارد.



تصویر شماره ۹: نقشه پهنه‌بندی عرض شبکه معابر

زنجان با استفاده از GIS و FUZZY LOGIC

هنرهای زیبا، شماره ۳۳، صص ۳۶-۲۷.

۸. حبیبی، کیومرث، و علی سرکارگر اردکانی، و زاهد یوسفی، و مصطفی صفدرنژاد (۱۳۹۱)، پیاده‌سازی الگوریتم‌های سلسله‌مراتبی/ فازی جهت تعیین آسیب‌پذیری چند عامله هسته مرکزی شهرها، مطالعه موردی: منطقه ۶ تهران، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره دوم، پاییز و زمستان، صص ۷۶-۶۷.

۹. حمیدی، ملیحه (۱۳۷۱)، ارزیابی الگوهای قطعه بندی اراضی و بافت شهری در آسیب‌پذیری مسکن از سوانح طبیعی، مجموعه مقالات سمینارهای توسعه مسکن در ایران، تهران، صص ۲۲۴-۲۱۰.

۱۰. زنگی‌آبادی، علی، و نازنین تبریزی (۱۳۸۵)، زلزله تهران و ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری مناطق شهری، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱. شایان‌نژاد، عباس (۱۳۹۰)، ارزیابی میزان آسیب‌پذیری ناشی از عوامل انسان‌ساخت با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای، استاد راهنما: دکتر مصطفی بهزادفر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی و گرایش برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه علم و صنعت ایران.

۱۲. شیروازن، سارا (۱۳۸۷)، کاهش خطرپذیری و اثر زلزله در محله‌های شهری واجد بافت فرسوده با استراتژی هم‌زمانی، ساخت شهر، سال پنجم، شماره ۱۱ و ۱۰، صص ۵۶-۴۷.

۱۳. عبدالهی، مجید (۱۳۸۲)، مدیریت بحران در نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

۱۴. عزیززی، محمدمهدی، و رضا اکبری (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴، صص ۳۶-۲۵.

۱۵. فرجی‌سبکیار، حسنعلی، و مرتضی امیدپور، و مهدی مدیری، و امیر بسطامی (۱۳۹۴)، ارائه مدل پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر اهواز با استفاده از مدل مرتب‌سازی گزینه‌ها مبتنی بر پروفایل (SSP). مدیریت بحران» پاییز و زمستان - شماره ۶ (۴۵) الی (۵۶).

۱۶. محمدصالحی، زینب، و حجت شیخی، و علی‌اصغر رحیمیون (۱۳۹۲)، بهسازی کالبدی- محیطی بافت مرکزی شهر با رویکرد توسعه شهری پایدار، مطالعه

برنامه‌ریزی کاربری‌زمین و منطقه‌بندی، معمولاً از طریق آئین‌نامه‌ها یا مجوزهای اجرایی توسعه تحت طرح‌های رسمی محلی جامعه، به عنوان ابزار اولیه دولت محلی برای کنترل توسعه و مدیریت خطرپذیری بلایا در جامعه خود را نشان می‌دهد. این ابزارها توسط انواع مختلفی از قوانین پشتیبانی می‌شوند. هدف کلی از فرآیند مدیریت خطرپذیری، محدودسازی میزان توسعه‌ای که در معرض بلایا قرار می‌گیرد است. دولت‌های محلی، توسعه دهندگان، و سایر مؤلفه‌های مرتبط باید این خصوصیات بلایا را در نظر بگیرند که این بلایا لزوماً پدیده‌ای ایستا نیستند و سیاست‌ها و خط‌مشی‌های عمومی که جهت هدایت توسعه زمین در نظر گرفته می‌شوند نیاز به سازگاری با شرایط در حال تغییر جامعه دارند (Jha et al., 2012: 311).

#### منابع

۱. امیدعلی، اسماعیل، و مسعود تقوایی، و رسول بیدرام (۱۳۹۳)، بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۹، شماره ۳، پاییز، شماره پیاپی ۱۱۴، صص ۱۷۸-۱۶۵.
۲. امینی ورکی، سعید، و مهدی مدیری، و فتح‌اله شمسایی‌زفرقندی، و علی قنبری‌نسب (۱۳۹۳)، تدوین و ارائه الگوی ارزیابی تهدیدات، آسیب‌پذیری و تحلیل خطرپذیری زیرساخت‌های حیاتی با تأکید بر پدافند غیرعامل، مدیریت بحران، دوره ۴، ویژه نامه هفته پدافند غیرعامل ۹۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۶۹-۸۵.
۳. امینی، الهام، و فرح حبیب، و غلامحسین مجتهدزاده (۱۳۸۹)، برنامه‌ریزی کاربری زمین و مدیریت بحران زمین‌لرزه، مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، شماره ۳، صص ۱۷۴-۱۶۱.
۴. پورکرمانی، محسن، و مهران آرین (۱۳۷۷)، لرزه خیزی ایران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۵. جایکا (آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن) (۱۳۷۹)، پروژه ریز پهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ.
۶. جدلی، هلن (۱۳۷۵)، پایداری مراکز زیستی در برابر خطرات زلزله، مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، جلد دوم، تهران، صص ۱۶۰۴-۱۵۹۷.
۷. حبیبی، کیومرث و همکاران (۱۳۸۷)، تعیین عوامل ساختمانی موثر در آسیب‌پذیری بافت کهن شهری

موردی: بافت مرکزی شهر خرم‌آباد، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات شهری، شماره ۷، تابستان، صص ۸۷-۷۳.

۱۷. محمدی احمدیانی، جمال، و زهرا صحرائیان، و فرامرز خسروی (۱۳۸۹)، نقش عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری کالبدی شهر جهرم در برابر زلزله، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۴، شماره ۱۷، تابستان، صص ۱۴۳-۱۲۱.

۱۸. هادی‌زاده بزاز، مریم (۱۳۸۶)، مدیریت بحران کاهش آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی، انتشارات آذر برزین، چاپ اول.

1. Disaster Management Center, Aim and Scope of Disaster Management, Madison, USA, 2004.
  2. Füssel, Hans-Martin (2005), Vulnerability in Climate Change Research: A Comprehensive Conceptual Framework, University of California International and Area Studies, Breslauer Symposium (University of California).
  3. Mileti, D. (1999), Disasters by Design, A Reassessment of Natural Hazards in the United States, Joseph Henry Press: Washington DC, 30-35.
  4. Taubenböck, H., Roth, A., & Dech, S. (2007). Linking structural urban characteristics derived from high resolution satellite data to population distribution. Urban and regional data management, 35-45
  5. Thomas, Deborah (2004) Natural Hazards Risk Assessment for State of Colorado , GEOG-Hazard Mitigation & Vulnerability Assessment Class, University of Colorado at Denver and Health Sciences Center.
  6. UN/ISDR, (2002) National report of Iran on word conference on disaster reduction. 18- 22 January, Kobe, Hyogo, Japan, pp. 149.
  7. UNDP. (2004). An overview of Disaster Management. Training Modules. UN. Disaster Management Training Program.355p
- Van Westen (2006). «Geoinformation science and earth observation for municipal risk management».

یادداشت‌ها

<sup>1</sup> Dematel

