مکان‌یابی فضاهای شهری چند منظوره ایمن در مواقع بروز بحران با به‌کارگیری روش شاخص همپوشانی وزنی

(نمونهٔ موردی: بافت قدیم شهر کرمانشاه)

حدیثه قیصری[1]، **محسن احدنژاد**[2]، **حسن آهار**[3]

۱. نویسندهٔ مسئول: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، مدرس گروه معماری مرکز آموزش علمی کاربردی میراث بیستون، ایران.

Email: hadisgheysari@yahoo.com

۲. دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان، ایران.

۳. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات قزوین، ایران.

دریافت: ۹۳/۲/۱۵ پذیرش: ۹۴/۳/۱

چکیده

مقدمه: پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران به عنوان مکان‌هایی مناسب در مواقع بحرانی که همهٔ شرایط و وضعیت‌های طبیعی به هم خورده است، یکی از راهکارهای مناسب برای کم کردن میزان آسیب‌ها و خسارات می‌باشد. یکی از موارد قابل توجه قبل از احداث این پایگاه‌ها مطالعه، بررسی و انتخاب مکان جغرافیایی مناسب برای استقرار این نوع کاربری است. مکانی که در شرایط بحرانی محلی ایمن برای پایگاه باشد و همچنین برای کارایی هرچه بیشتر پایگاه مؤثر و مفید واقع شود. در این مقاله، با شناخت پایگاه‌های چند منظورهٔ مدیریت بحران و کارکردهای آنها به درک الزامات ضروری در مکان‌یابی این پایگاه‌ها خواهیم پرداخت. همچنین، بافت قدیم شهر کرمانشاه برای مطالعهٔ موردی انتخاب شده است که ایجاد این پایگاه‌ها در مکان‌های مناسب در شرایط بحرانی در آن ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

روش: در این تحقیق، ابتدا فاکتورهای مناسب برای مکان‌یابی تعیین شده و وزن‌دهی داده‌ها برای مکان‌یابی پایگاه‌ها انجام گرفته است. سپس با توجه به قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی برای حل مسائل پیچیدهٔ شهری و سهولت در تحلیل و آنالیزهای مکانی، از توانایی‌های این سیستم برای آماده‌سازی، تلفیق و تحلیل لایه‌ها بهره گرفته شده است. تحلیل نهایی با استفاده از روش همپوشانی وزنی در محیط GIS صورت گرفته است. در نهایت، به تعیین مکان‌های بهینه برای احداث و طراحی پایگاه‌های چند منظورهٔ مدیریت بحران مبادرت شده است.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد ۱۰/۰۴ درصد از اراضی بافت فرسودهٔ کرمانشاه کاملاً سازگار و ۵/۵۸ درصد کاملاً ناسازگار می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه، نقاطی از شهر که دارای فضاهای شهری مناسب از قبیل فضاهای سبز، ورزشی، آموزشی و... می‌باشند و شرایط دسترسی مناسبی دارند پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار این پایگاه‌ها دارند.

کلمات کلیدی: مکان‌یابی، پایگاه‌های چندمنظورهٔ پشتیبانی مدیریت بحران، سیستم اطلاعات جغرافیایی، مدل شاخص همپوشانی وزنی.

Archive

www.SID.ir

مقدمه

سوانح طبیعی یکی از مشکلات اساسی در بیشتر شهرهای جهان به حساب می‌آید که سبب ایجاد شرایط بحرانی می‌شود. یکی از مهم‌ترین سوانح طبیعی که باعث ایجاد بحران می‌شود، زمین‌لرزه است. مناطق زلزله‌خیز کرهٔ زمین به صورت زنجیره‌ای در امتدادکوه‌های آلپ تا هیمالیا کشیده شده است (۱) که ایران بخشی از کمربند کوه‌زایی آلپ–هیمالیا– قفقاز به عنوان آخرین و جوان‌ترین نواحی کوه‌زایی جهان شناخته می‌شود.

قرار گرفتن شهرها، روی پهنه‌هایی با خطر بالا خسارات جانی و مالی ناشی از زلزله را دوچندان می‌کند. استان کرمانشاه با وسعت ۲۴۶۳۶ کیلومترمربع به مرکزیت شهر کرمانشاه، بین مدار جغرافیایی۳۳ درجه و۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۵دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و۲۴دقیقه تا ۴۸ درجه و۳۰ دقیقه طول شرقی در غرب کشور قرار گرفته است. در زمینهٔ مطالعات مربوط به احتمال وقوع زمین‌لرزه در آینده با استفاده از نقشهٔ ریسک زمین‌لرزه در ایران که کل کشور را به چهار ناحیه مختلف با لرزه‌خیزی متفاوت تقسیم می‌نماید، شهر کرمانشاه در منطقهٔ خسارت نسبتاً بالا واقع شده است که در آن احتمال وقوع زمین‌لرزه‌هایی با شدت ۶ درجه ریشتر وجود دارد. (۲) با توجه به وضعیت موجود لرزه‌ای در کشورمان و به خصوص شهر کرمانشاه هنگام وقوع بحران باید تمهیدات لازم را پیش‌بینی کرد. وجود پایگاه‌های چند منظوره برای مدیریت بحران تأثیرات فراوانی را در کاهش صدمات ناشی از زلزله خواهد داشت. این پایگاه‌ها شرایط مطلوبی را برای سپری کردن اوقات در آن درموقع بحران ایجاد شده برای اهالی فراهم می کند و همچنین می‌توانند باعث افزایش خدمات رسانی به مصدومان گردند.

محدودهٔ مورد مطالعهٔ تحقیق که بافت تاریخی و قدیمی کرمانشاه می‌باشد دارای شرایط کالبدی مانند ساختار ارتباطی ارگانیک، دسترسی‌های کوتاه و در مقیاس پیاده، پیچیدگی معابر، فقدان فضاهای لازم برای دسترسی خودرو، همچنین کیفیت بسیار نامناسب، معابر، ناهماهنگی و تناسبات سلسله مراتبی شبکهٔ معابر، کمبود خیابان‌های جمع کننده، از نظر کالبدی ریزدانگی و فشردگی بیش از حد قطعات، کیفیت نامناسب مصالح به کار رفته در ساختمان‌ها، عمر بالای ابنیه و سیستم سازه‌ای نامناسب، قدمت، عمر طولانی اغلب بناهاهمچنین کمبود فضای باز و عمومی.... و فرسودگی تأسیسات زیربنایی، تراکم زیاد جمعیت می‌باشد. همه این عوامل سبب می‌شوند که در صورت بروز زلزله خسارات و تلفات انسانی بالایی را در بافت شاهد باشیم. (۳) در حال حاضر شرایط برای مقابله با بحرانی دیرپا چون زلزله در بافت قدیم شهر کرمانشاه مهیا نیست و هیچ تمهید قابل اتکایی اندیشیده نشده است. خطرهای بحران آفرینی همچون زلزله در بافت‌های تاریخی می‌توانند درصورت نبود برنامه‌ریزی نظام مند و منسجم، آن را به طور کامل تخریب و با آسیب‌های جدّی مواجه کنند. (۴)

با توجه به شرایط مذکور در بافت تاریخی کرمانشاه ضرورت جدّی برای مدیریت قبل از وقوع بحران

Archive of SID

www.SID.ir

احساس می‌شود و ایجاد پایگاه‌های چندمنظوره با توجه به هزینهٔ زیاد ساماندهی و بهسازی بافت، می‌تواند یکی از ضروری‌ترین اقدامات در این امر باشد. هدف این تحقیق ارزیابی شاخص‌های مکانی - فضایی برای ایجاد پایگاه‌های چند منظوره و مشخص کردن پهنه‌های مطلوب برای این امر می‌باشد که بر اساس روش شاخص همپوشانی صورت گرفته است.

مبانی نظری تحقیق

نقش برنامه‌ریزی شهری در کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله

در میان سطوح گوناگون برنامه‌ریزی کالبدی، کارآمدترین سطح برای کاستن از میزان آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله، سطح میانی یا همان برنامه‌ریزی شهری است. بررسی میزان آسیب‌ها و صدمات به طور مستقیم و غیر مستقیم به وضعیت نامطلوب برنامه‌ریزی و طراحی شهری آنها مربوط می‌شود. وضعیت بد استقرار عناصر کالبدی و کاربری‌های نامناسب زمینهٔای شهری، شبکهٔ ارتباطی ناکارآمد شهر، بافت شهری فشرده، تراکم‌های بالا، وضعیت استقرار تأسیسات زیربنایی شهر، کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل نقش اساسی در افزایش میزان آسیب‌های وارده به شهرها در برابر زلزله دارند. بنابراین آنچه که پدیدهٔ زلزله را در شهرها به یک فاجعه تبدیل می‌کند در بسیاری موارد، وضعیت شهرسازی نامناسب است. (۵) لذا می‌توان با اصلاح وضعیت شهرسازی و اتخاذ روش‌های کارآمد برنامه‌ریزی شهری، آسیب‌پذیری شهرها را در برابر زلزله به میزان زیادی کاهش داد. به عبارت دیگر ایمنی شهری در برابر زلزله را به عنوان یک هدف عمده باید در فرایند برنامه‌ریزی شهری وارد ساخت. تنها در این صورت است که می‌توان به شهرهای مقاوم در برابر زلزله دست یافت. عناصری مانند ساختار شهر، بافت شهر، فرم شهر، تراکم‌های شهری، شبکهٔ ارتباطی شهر، مکان‌گزینی عناصر شهری و.. از هدف فوق تأثیر می‌پذیرند. تبیین ابعاد برنامه‌ریزی شهری مرتبط با آسیب‌های زلزله و شناخت عناصر شهری آسیب‌پذیر از زمین‌لرزه می‌تواند در تحلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای مناطق شهری نقش بسیار مؤثری را ایفا کند. اکنون به این که چگونه می‌توان مفاهیم برنامه‌ریزی شهری را در ارتباط با هدف کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله شکل داد می‌پردازیم:

ساختار شهر

توزیع فضایی عناصر، چگونگی کنار هم قرار گرفتن و ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی شهر، ساختار شهر را تشکیل می‌دهند. تقسیمات کالبدی شهر (کوی، محله، ناحیه، برزن و منطقه) و تک‌مرکزی یا چندمرکزی بودن شهر وجوه دیگری از ساختار شهر محسوب می‌شوند.

بافت شهر

شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل دهندهٔ شهر، بافت شهری را مشخص می‌سازد. هر نوع بافت شهری به هنگام وقوع زلزله مقاومت خاصی در برابر زلزله دارد. مثلاً، بافت منظم نسبت به بافت نامنظم مقاومت بیشتری در برابر زلزله دارد. همین طور درجهٔ ایمنی بافت گسسته در برابر خطرهای زلزله، بیش از درجهٔ ایمنی بافت

Archive of SID

www.SID.ir

پیوسته است. (۶) واکنش هر نوع بافت شهری در هنگام وقوع زلزله در قابلیت‌های گریز و پناه‌گیری ساکنان، در امکانات کمک‌رسانی، در چگونگی پاک‌سازی و بازسازی و حتی اسکان موقت دخالت مستقیم دارد. در ارزیابی و قطعه‌بندی اراضی شکل هندسی قطعه (منظم یا نامنظم)، مساحت قطعه، ابعاد و اندازه قطعه، تناسبات طول و عرض قطعه در رابطه با کاربری زمین و نوع مالکیت (اختصاصی یا مشاع) ملاک سنجش قرار می‌گیرد. تأثیر این مشخصات به طور مستقیم به علت تأثیر در مشخصه‌های ساخت و ساز شبکهٔ راه‌ها، در ضریب آسیب‌پذیری یا کارایی بافت مؤثر خواهد بود. الگوی ترکیب فضاهای باز و بسته و نسبت سطح ساخته شده به فضاهای باز، مهم‌ترین ملاک کارایی و سنجش خواهد بود. از طرفی واحدهای ساختمانی مجزای درون هر قطعه و نوع محصوریت آن به علت تخریب ساختمان در فضای باز در آسیب‌پذیری مؤثر است.

فضاهای باز شهری

فضاهای باز نقش مهمی در کاهش وسعت میزان عمل و نتایج اکثر حوادث طبیعی و مصنوعی دارند. از عمده‌ترین عملکردهای آن در هنگام بروز زلزله جدا ساختن یک منطقهٔ دارای پتانسیل خطر از دیگری و بدین ترتیب متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب و جلوگیری از توسعهٔ زنجیره‌ای وقایع می‌باشد. سودمندی فضاهای باز در محدودهٔ شهری بستگی به تعداد این فضاها، توزیع یکسان در تمام منطقهٔ شهری و همچنین تداوم سیستم سبز دارد. پارک‌های بزرگ شهری می‌توانند به عنوان پایگاه‌های امدادرسانی نیروهای عمل کننده و نیز در صورت امکان برای اسکان‌های بزرگ و اردوگاهی استفاده قرار گیرند. پارک‌های متوسط و کوچک نیز علاوه بر استفادهٔ نیروهای امدادرسان به خوبی می‌توانند به عنوان مکان تخلیه در مرحلهٔ اول امداد و نجات و نیز امکان اسکان موقت مورد بهره‌برداری واقع شوند. سایر فضاهای باز شهری، نظیر میادین، شبکه‌های دسترسی، محیط باز ساختمان‌های عمومی و باغ‌ها نیز در این راستا قرار می‌گیرند. (۷) بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که وجود فضاهای باز در شهرها و قابل استفاده بودن این فضاها در هنگام وقوع زلزله (اعم از دسترسی آسان، دوری از کاربری‌های خطرزا، قابلیت‌های عملکردهای بالا) نقش مهمی در کاهش آسیب‌ها و تلفات ناشی از زلزله دارند.

پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران

برای نخستین بار فکر احداث ۱۲۰ پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران شهر تهران در ۲۲ منطقهٔ شهر بعد از زلزلهٔ بم و در ۱۵دی ۱۳۸۲ در جلسهٔ اضطراری ستاد مدیریت بحران شهر تهران مطرح و تصویب شد و از آن پس به‌تدریج کار احداث پایگاه‌ها آغاز شد و سال ۱۳۸۵ سال تکمیل ساختمان پایگاه و تأمین تجهیزات مورد نیاز بود. مکان‌یابی احداث این پایگاه‌ها به‌گونه‌ای انجام شده که حتی‌المقدور در هر یک از نواحی شهر تهران، یک پایگاه احداث شود. در هر منطقهٔ شهرداری یک پایگاه با کاربری ویژهٔ مدیریت بحران و مابقی پایگاه‌ها چندمنظوره با کارکرد محوری مدیریت بحران و آموزش درنظر گرفته شده‌اند. مساحت هر پایگاه ۱۲۵۰ مترمربع

Archive of SID
www.SID.ir

است که به لحاظ طراحی و معماری از یک تیپ واحد پیروی شده است. سالن اصلی پایگاه ۱۰۰۰ مترمربع وسعت دارد که نیمی از این فضا در پایگاه‌های ویژهٔ مدیریت بحران به انبار ذخیرهٔ اقلام امداد و نجات اختصاص یافته و در پایگاه‌های چند منظوره در شرایط عادی برای ورزش بانوان استفاده می‌شود. بخش‌های دیگر این پایگاه‌ها را فضای اداری، انبارهای ویژه، سرویس‌های بهداشتی مجهز به دوش، رختکن، سالن کنفرانس، سالن ورزش هوازی، تأسیسات و اتاق اورژانس تشکیل می‌دهد. در شرایط بحرانی تمام بخش‌های پایگاه در خدمت ستاد مدیریت بحران مناطق و نواحی و تیم‌های امدادی قرار می‌گیرد و کارکردهایی از قبیل توزیع مواد غذایی و امدادی، پایگاه مراقبت و سنجش، محل نگهداری آمار و اطلاعات جمعیتی و خسارات ناحیه (بانک اطلاعاتی، پایگاه اطلاع‌رسانی، محل شناسایی افراد گمشده شناسایی و مدیریت اموات، رسیدگی به وضعیت بانوان در معرض خطر و سایر گروه‌های آسیب‌پذیر، محل انتقال امن شهروندان به محل‌های اسکان موقت، اسکان موقت خانواده‌ها به ویژه در بحران‌های کوچک، استراحتگاه امدادگران، ذخیره‌سازی اجناس اهدایی مردم در شرایط بحران، محل نگهداری سگ‌های یاب و... شامل می‌شود. در محوطهٔ بیرونی و فضای باز برخی از این پایگاه‌ها محل نشست و برخاست هلی‌کوپتر هم طراحی و احداث شده است. ذخیرهٔ آب اضطراری، ژنراتور برق اضطراری و... دیگر تجهیزات این پایگاه‌ها را تشکیل می‌دهد. این امکان پیش‌بینی شده تا دفاتر اورژانس، هلال‌احمر و آتش‌نشانی در این پایگاه‌ها فعال شوند. (۸)

محدودهٔ مورد مطالعه

یکی از بزرگ‌ترین پهنه‌های بافت فرسوده شامل هستهٔ مرکزی شهر می‌باشد که دارای ابنیه تاریخی و میراثی است. هستهٔ مرکزی و تاریخی شهر کرمانشاه در اطراف بازار شکل گرفته است و حدود زمانی پیدایش این بافت از میانهٔ قاجاریه (۱۲۷۰ قمری تا ۱۳۰۰) می‌باشد. از نظر اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی، بافت تاریخی بخش جدایی ناپذیر مجموعهٔ شهر موجود است و محدودهٔ تاریخی شهر کرمانشاه، هم اکنون هستهٔ مرکزی کالبدی شهر را تشکیل داده و به لحاظ ساختار شهری به شکل شعاعی و مرکزی با بخش‌های میانی و جدید شهر پیوند دارد. به طور کلی در حدود ۱۲/۳۳ درصد از بافت‌های شهر کرمانشاه در زمرهٔ بافت‌های فرسوده به شمار می‌رود. بافت فرسوده قدیمی واجد ارزش تاریخی، ۳۶۳/۳۷ هکتار است و ۳/۸ درصد مساحت شهر، ۶ درصد کل جمعیت شهر را به خود اختصاص داده است. این محدوده که در پی توسعهٔ شتابان شهری چند دههٔ اخیر در جنوب شهر واقع شده است، از شمال به خیابان‌های سیلو و کارگر، از شرق به خیابان‌های اسدآبادی و شریعتی و از غرب به خیابان‌های کارگر و شهید مدنی و از جنوب به خیابان فاطمی و شورا محدود است.

روش تحقیق

برای نیل به اهداف طرح، دادهٔ آماری مربوط به شاخص‌های مکان‌گزینی فضاهای چندمنظوره بر اساس نقشه‌های مختلف جمع‌آوری شدند و بعد از

Archive of SID

www.SID.ir

انطباق مکانی آنها روی نقشه‌های ۱/۲۰۰۰ بر مبنای دیدگاه‌های نظری تجزیه و تحلیل و چگونگی استقرار آنها در سطح شهر بررسی شدند. در این تحقیق به طور کلی دو روش اسنادی و میدانی برای تهیهٔ اطلاعات و روش‌های توصیفی، مقایسه‌ای و تحلیلی برای تحلیل و استنتاج از داده‌ها به‌کار گرفته شدند. همچنین از روش مدل همپوشانی وزنی استفاده شده که به طور خلاصه شرح داده می‌شود.

مدل همپوشانی شاخص‌ها

در این مدل علاوه بر وزن‌دهی به واحدها هر لایه اطلاعاتی به هر نقشه براساس ارزش خود در مکان‌یابی وزن داده می‌شود که براساس آن به نقشه‌های حاصل از مدل بولین براساس اهمیت‌شان در مکان‌یابی وزن خاصی داده می‌شود. در این حالت جمع همهٔ نقشه‌ها از ترکیب و تبدیل جمع ارزش‌هایی است که به هر طبقه از نقشه داده شده است. نتیجه این جمع دامنه‌ای از ارزش‌های صفر و یک است که به فواصل مناسب برای تهیه یک نقشهٔ خروجی می‌تواند طبقه‌بندی شود. در هر مکان نتیجهٔ خروجی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$S = \frac{\sum_{i}^{h} W_i . Class(mapi)}{\sum_{i}^{h} W_i .}$$

در این رابطه W_i وزن نقشهٔ iام است و $Class(mapi)$ یا عدد یک است که معنی حضور را می‌دهد یا عدد صفر است که حالت غیبت را در شرایط دودویی دارد. نتیجهٔ این مدل تولید یک خروجی (نقشه) است که نشان‌دهنده امتیازبندی مکان‌ها براساس هدف مورد نظر است. یعنی، ارزش خروجی برابر با مجموع نقشه‌هایی با معیار وزنی است. بنابراین وقتی همه معیارها قابل قبول باشند خروجی برابر با یک است و در صورتی‌که قابل قبول نباشند و مورد رضایت واقع نگردد خروجی (نقشه) برابر با صفر خواهد بود. همان‌طور که گفته شد نقشهٔ نهایی حاصل از این مدل نمایانگر نواحی رتبه‌بندی شده براساس وزن‌دهی (که نوع مطلوبیت کاربری را نشان می‌دهد) برای ایجاد یک کاربری جدید می‌باشد. (۹)

در این مدل با سنجش میزان سازگاری شاخص‌های مختلف با کاربری پایگاه‌های چندمنظورهٔ مدیریت بحران، به هر کدام از لایه‌های مورد استفاده در تحلیل وزن مخصوصی داده می‌شود. اساس وزن‌دهی بیشتر به تجربیات کارشناسانه و همچنین استانداردهای موجود بر می‌گردد. برای تهیهٔ نقشه از بسط‌دهنده Model Builder استفاده شده است. (۱۰) پس از تجزیه و تحلیل لایه‌های مذکور، نقشهٔ مکان‌های بهینه برای احداث پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران به دست می‌آید.

بعد از آنکه داده‌ها و اطلاعات لازم برای پژوهش گردآوری شد فرایند زیر برای انجام این تحقیق انجام شد:

۱- تعیین فاکتورهای مناسب برای مکان‌یابی پایگاه‌های چندمنظورهٔ مدیریت بحران؛

۲- جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها و تهیه نقش‌های مورد نیاز در تحلیل؛

۳- تبدیل داده‌ها از فرمت وکتوری به فرمت رستری؛

۴- طبقه‌بندی و وزن‌دهی داده‌ها بر اساس محاسبه و نظر کارشناسان؛

Archive of SID

www.SID.ir

۵- تحلیل‌های نهایی با استفاده از وزن‌های به دست آمده[1]؛

۶- تطبیق نقشهٔ به دست آمده از شاخص همپوشانی وزنی با وضع موجود زمین؛

۷- تعیین مکان بهینه برای احداث و طراحی کاربری مورد نظر.

یافته‌های تحقیق

در این پژوهش بر مبنای سه اصل کلی، متغیرها و شاخص‌های مؤثر، برای انتخاب مکان مناسب برای استقرار پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران شناسایی و بررسی شده‌اند. این متغیرها در معیار به همراه زیر معیارها (لایه‌های اطلاعاتی)، دسته‌بندی شده‌اند که مشتمل بر موارد زیر می‌باشند:

الف) کارایی: منظور از کارایی، مناسب بودن پهنه در نظر گرفته شده برای استقرار پایگاه‌ها است.معیارهایی که در این بخش قرار می‌گیرند مشتمل است بر:

- دسترسی به شبکهٔ ارتباطی موجود: (شامل لایه‌های راه‌های درجه ۱، لایهٔ راه‌های درجه ۲ و لایهٔ راه‌های درجه ۳ است): بعد از وقوع زلزله، کارایی شبکه‌های ارتباطی به علت فروریختن ساختمان‌ها و احتمال بسته شدن مسیرها به شدت کاهش می‌یابد. (۱۱) این در حالی است که بعد از وقوع یک فاجعه با وضعیت اضطراری، شبکه‌های ارتباطی نقش حیاتی در نجات جان انسان‌ها و شدت بخشیدن به عملیات بازسازی و بازگشت حالت عادی به شهر را بر عهده دارند (۱۲). شبکهٔ ارتباطی شهر نقش حساسی در آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله دارد. در صورتی‌که شبکهٔ ارتباطی شهر بعد از وقوع زلزله آسیب نبیند و کارایی خود را حفظ کند. از تلفات زلزله به میزان زیادی کاسته خواهد شد. زیرا امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک و دسترسی به مناطق امن فراهم خواهد بود و عبور و مرور وسائط نقلیه امدادی به راحتی صورت خواهد پذیرفت. اولین موضوع در رابطه با شبکهٔ ارتباطی شهر و دسترسی در مقابله با زلزله به سلسله مراتب آنها ارتباط پیدا می‌کند که از بالاترین سطح در مقیاس منطقه و شهر تا دسترسی به واحدهای مسکونی قابل ملاحظه است. بنابراین، اولین موضوع و اصل در شبکهٔ ارتباطی، وجود دسترسی‌های متنوع و متعدد با کیفیت مناسب به شهراست. (۱۳) مراکز ارتباطی شهرهای بزرگ و متوسط نباید در یک ناحیهٔ بزرگ متمرکز باشند. همچنین باید سیستم‌های چندمنظوره ایجاد شوند که هر کدام از این سیستم‌ها بتوانند در مواقع اضطراری جایگزین سیستم آسیب‌دیده شوند. شبکه‌های ارتباطی با توجه به تأسیساتی از قبیل پل‌ها باید طوری طراحی شوند که مقاومت لازم را در برابر زلزله داشته باشند و این توجه به لزوم انجام مطالعات لرزه‌خیزی، موقعیت زمین‌شناسی و گسل‌ها و جنس خاک را روشن می‌سازد (۱۴). طراحی شبکهٔ ارتباطی درون شهری گاه بدون توجه به عواملی نظیر نحوهٔ شکل‌گیری شهرها، نقاط و بافت‌های تاریخی آنها و همچنین تأثیر اندک توزیع و پراکنش کاربری‌های عمومی در شهرها انجام پذیرفته و این امر شکل شهر و هنجارهای آن را نامتعادل و روابط موجود را بدون برنامه و مختل می‌سازد.(۱۵).

[1] Overlay weighted model

Archive of SID

www.SID.ir

- معیار تراکم جمعیتی: (شامل لایهٔ تراکم جمعیتی): بحث تراکم جمعیت و نقش آن در برنامه‌ریزی‌ها از مقوله‌های مطالعاتی بسیار مهم در عرصهٔ علم برنامه‌ریزی شهری است. هر چه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد و این تراکم به طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد، آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله کمتر خواهد بود. بر عکس تراکم‌های جمعیتی بالا در شهر به معنای تلفات و خسارات بیشتر به هنگام وقوع زلزله است. همچنین تراکم‌های بالای شهری به معنای کمبود فضای خالی برای اسکان موقت آسیب‌دیدگان است.

به طورکلی تراکم‌های انسانی نقش غیر قابل تردید در رابطه با شاخص‌های مختلف رفاهی، بهداشتی، آموزشی و.. و دسترسی به امکانات دارد. ولیکن رابطهٔ تراکم جمعیت با آثار زلزله قدری پیچیده‌تر است. با استناد به روش‌های استقرایی و ایده‌آلی روشن است که تراکم جمعیت هیچ‌گونه نقشی در شدت تخریب ندارد، بلکه اهمیت تراکم‌ها مربوط به بعد از رخ دادن تخریب است. به عبارت دیگر ازآنجا که ترتیب زمانی آثار زلزله به صورت زیر است، لذا اهمیت تراکم‌های انسانی در آخرین مرحله بسیار تعیین کننده است. (۱۶). بنابراین احداث پایگاه‌های چندمنظوره در مناطقِ با تراکم بالا بیشتر اهمیت دارد و این مسأله موجب کاهش صدمات جانی خواهد شد.

ب) سازگاری: یکی از اهداف اصلی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است. یعنی کاربری مورد نظر باید در حوزهٔ نفوذ کاربری‌های سازگار قرارگیرد. در این پژوهش، معیار همجواری با کاربری‌های سازگار در این بخش جای می‌گیرد و با توجه به نیازها و اهداف این کاربری که در راستای امداد و کمک‌رسانی بعد از وقوع حادثه است، مشتمل است بر:

- لایهٔ مراکز درمانی، لایهٔ مراکز آتش‌نشانی،لایهٔ فضاهای سبز، لایهٔ فضاهای آموزشی، لایهٔ فضاهای ورزشی، لایهٔ فضاهای مذهبی،لایهٔ فضاهای اداری، لایهٔ فضاهای انتظامی: در هنگام رویداد زلزله این فضاها می‌توانند با توجه به نیازپایگاه‌های مورد نظر استفاده شوند. به عبارت دیگر برای کارکرد و عملکرد بهتر پایگاه‌ها مؤثر واقع شوند و به عنوان مکان‌هایی برای اسکان موقت جمعیت یا ایجاد درمانگاه‌هایی موقت و... استفاده شوند. لذا در این لایه‌ها میزان سازگاری و ناسازگاری مشخص و در نهایت نقشه هریک برای تحلیل آماده گردیده است.

ج) ایمنی: منظور از ایمنی، امن‌بودن محل استقرار پایگاه در مقابل خطر ناشی از شرایط بحران است که می‌تواند در خود محل پایگاه حادث شود یا دراثر وقوع، اطراف محل پایگاه را متأثر سازد. برای تأمین ایمنی لازم، مکان پایگاه باید با رعایت حریم، در فاصله‌ای مناسب از کانون‌ها و پهنه‌های خطرآفرین قرارگرفته باشد. معیارهایی که در این بخش قرار می‌گیرند مشتمل است بر:

- لایهٔ تأسیسات خطرزا و لایهٔ پمپ بنزین و گاز: آسیب‌دیدن تأسیسات زیر بنایی شهری نظیر شبکه‌های آب، برق، گاز، و مخابرات می‌تواند تلفات

Archive of SID
www.SID.ir

ناشی از زلزله را در یک شهر به شدت افزایش دهد. برای دوری از بلایای ثانویه، مسدود کردن همهٔ مخازن بهترین کار است، ولی به دلیل تأثیراتی که بر زندگی مردم دارد، نیاز به یک سیستم پیشرفته برای انجام کار احساس می‌شود. در زمینهٔ تأثیرپذیری سیستم گاز شهری از زلزله نکتهٔ مهم این است که برای ما ثابت شود آیا زلزله در این نواحی که مخازن گاز را دارند روی کل سیستم باعث خسارت می‌شود یا نه، تا در آن صورت تصمیم‌ها و برنامه‌ریزی‌های پیشگیری اتخاذ و اجرا شوند. (۱۷)

در مکان‌یابی این پایگاه‌ها باید به تأسیسات خطرزای شهری توجه کرد و تا حد امکان این پایگاه‌ها را به دور از این نوع تأسیسات یا در فاصلهٔ مناسب از آنها احداث کرد.

آماده‌سازی نقشه‌ها و داده‌های مورد نیاز

در این مرحله از تحقیق، با تعریف روابط ریاضی مانند تعریف روابط توپولوژی برای نقشه‌ها و داده‌هایی که هر کدام با استفاده از روش‌های مختلف برداشت شده بودند و همچنین ویرایش نقشه‌ها و بانک اطلاعاتی مربوط به هر کدام از آنها در محیط Arc GIS9.3 نقشه‌های مورد نیاز با فرمت وکتوری آماده و سپس به نقشه‌های رستری تبدیل گردیدند. پس از آماده‌سازی طبقه‌بندی مجدد نقشه‌های پایه به پنج طبقهٔ کاملاً سازگار، نسبتاً سازگار، بی‌تفاوت، نسبتاً ناسازگار و ناسازگار انجام گرفت.

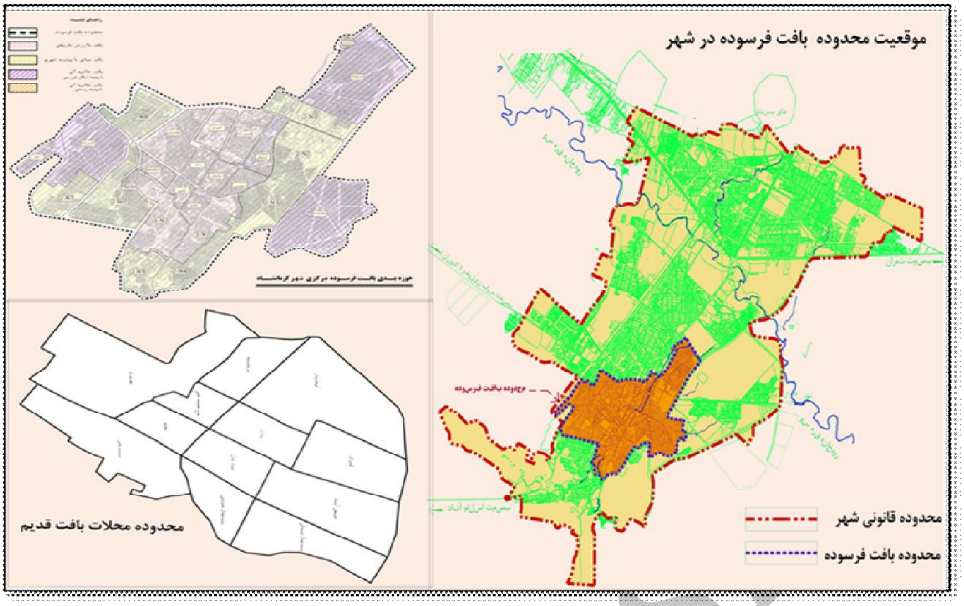
جدول شمارهٔ ۱: شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق

مؤلفه‌ها	کاملاً سازگار	نسبتاسازگار	بی‌تفاوت	نسبتا ناسازگار	کاملاً ناسازگار
نزدیکی به معابر درجه ۱	کمتر از ۱۰۰	۱۰۰–۱۵۰متر	۱۵۰–۲۰۰متر	۲۰۰–۲۵۰ متر	بیشتراز۲۵۰متر
نزدیکی به معابر درجه ۲	کمتر از ۵۰	۵۰–۸۰ متر	۸۰–۱۱۰متر	۱۱۰–۱۴۰متر	بیشتر از ۱۴۰ متر
نزدیکی به معابر درجه۳	کمتر از۲۰متر	۲۰تا۴۰ متر	۴۰–۶۰متر	۶۰–۸۰متر	بیشتراز۸۰
تراکم جمعیتی	بیشتراز۳۰۰نفر	۱۵۰–۳۰۰نفر	۱۰۰–۱۵۰نفر	۵۰–۱۰۰نفر	کمتر از ۵۰ نفر
نزدیکی به مراکز درمانی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز ۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضای سبز	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضاهای ورزشی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز ۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضاهای آموزشی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضاهای مذهبی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضاهای انتظامی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز۱۵۰۰متر
نزدیکی به فضاهای اداری	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز۱۵۰۰متر
نزدیکی به آتش نشانی	کمتر از۳۰۰متر	۳۰۰–۶۰۰متر	۶۰۰–۱۰۰۰متر	۱۰۰۰–۱۵۰۰متر	بیشتراز ۱۵۰۰متر
دوری از پمپ بنزین وگاز	بیشتراز۱۲۰۰متر	۸۰۰–۱۲۰۰متر	۵۰۰–۸۰۰متر	۲۰۰–۵۰۰متر	**کمتر از۲۰۰متر**
دوری از تاسیسات خطرزا	بیشتراز۱۲۰۰متر	۸۰۰–۱۲۰۰متر	۵۰۰–۸۰۰متر	۲۰۰–۵۰۰متر	**کمتر از۲۰۰متر**
شیب زمین	کمتر از۳درصد	۳–۶درصد	۶–۹درصد	۹–۱۲درصد	بیشتراز۱۲درصد

Archive of SID

www.SID.ir

نقشهٔ شمارهٔ ۱: موقعیت محدودهٔ بافت قدیم کرمانشاه

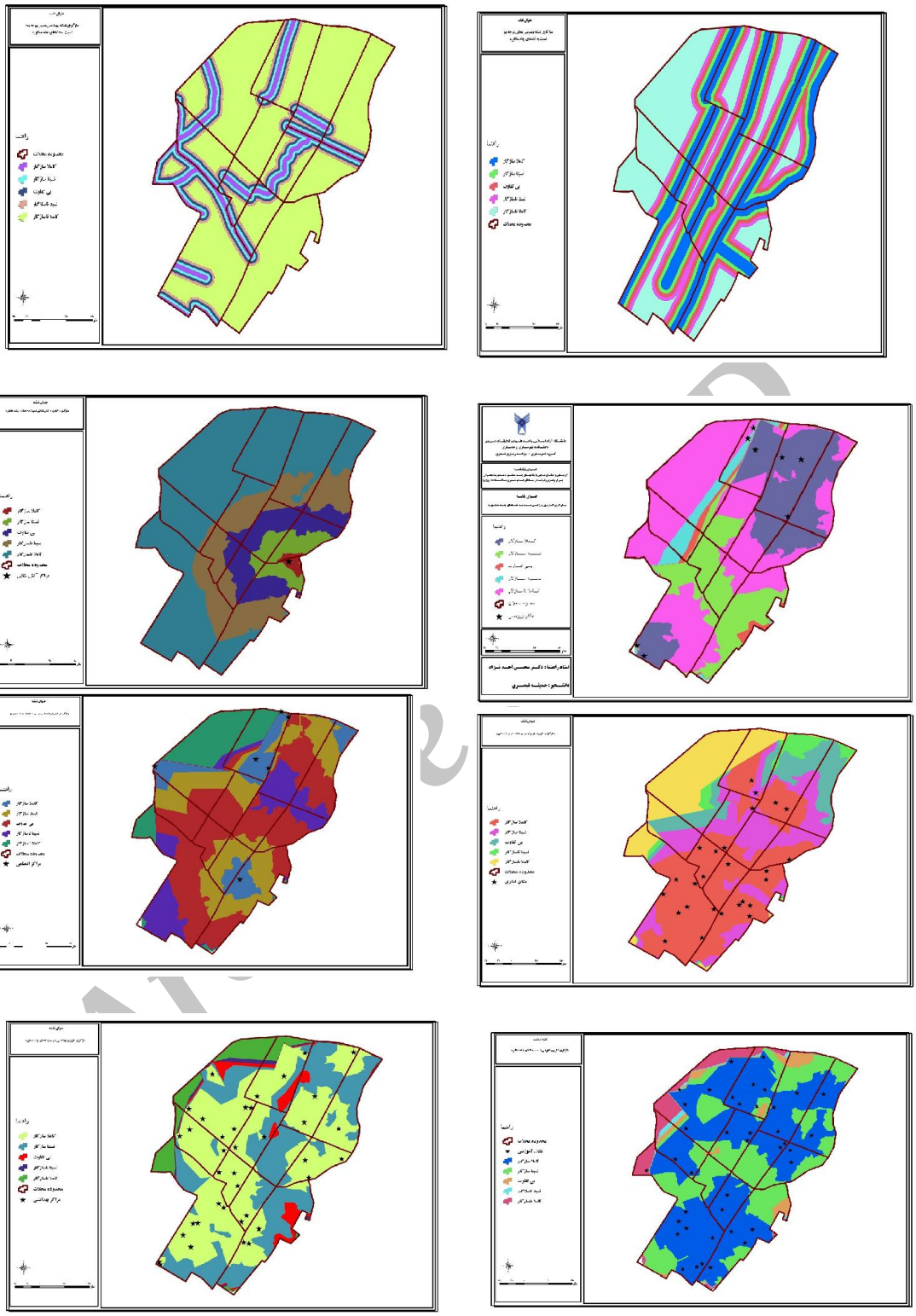


جدول شمارهٔ۲ : وزن‌دهی به هریک از فاکتورهای مکان‌یابی پایگاه‌های چندمنظورهٔ مدیریت بحران

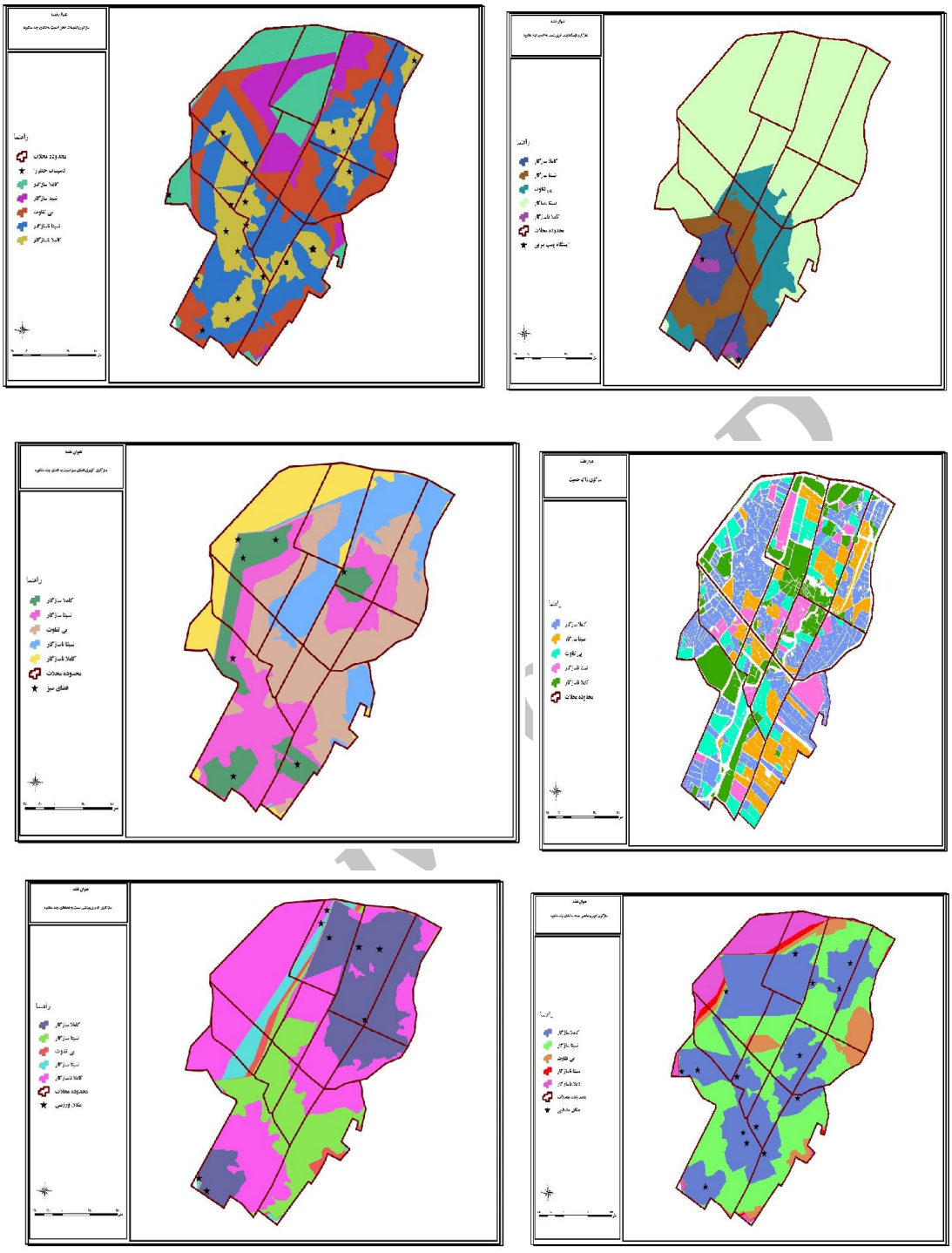
معیار	زیرمعیار	امتیاز ثانویه
ایمنی	پمپ بنزین	۷
	تأسیسات خطرزا	۷
جمعیت	تراکم	۷
دسترسی	درجه یک	۹
	درجه دو	۸
	درجه سه	۷
سازگاری	آتش نشانی	۶
	اداری	۴
	آموزشی	۶
	انتظامی	۵
	بهداشتی	۷
	فضای سبز	۷
	مذهبی	۶
	ورزشی	۷
زمین‌شناسی	شیب	۸

Archive of SID

www.SID.ir



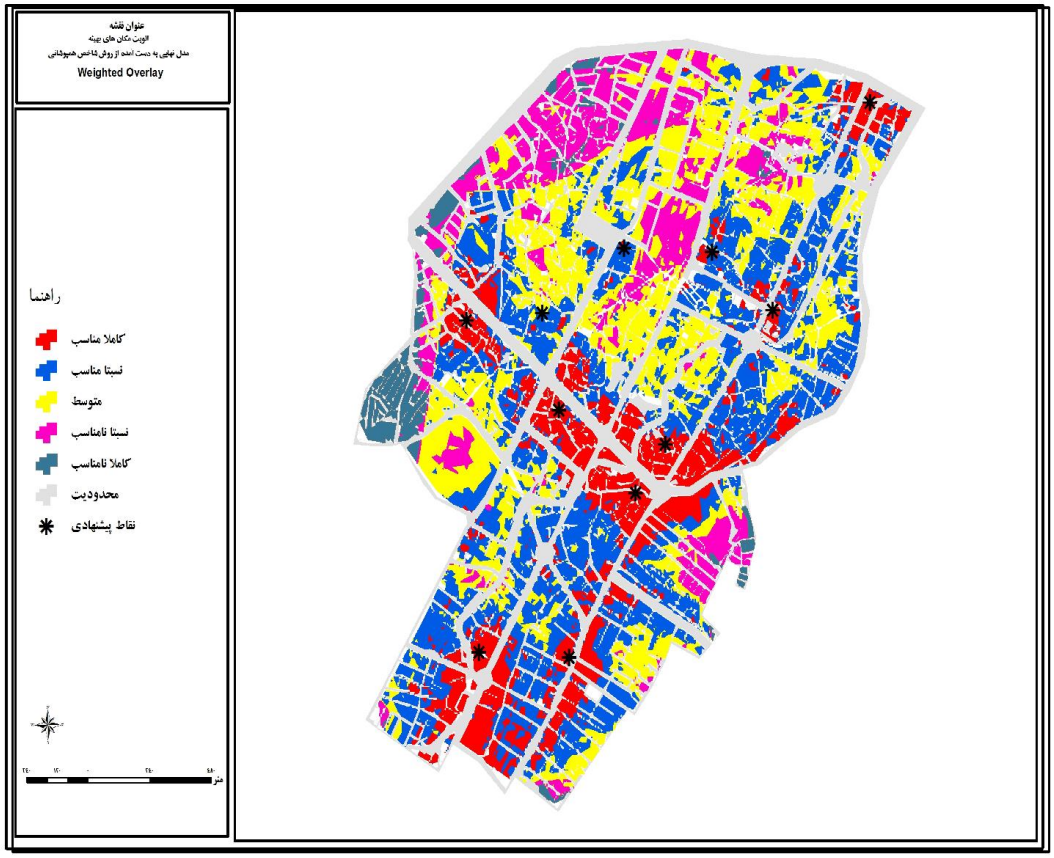
www.SID.ir



نقشهٔ شمارهٔ ۲ : نقشه‌های سازگاری برای شاخص‌های مورد استفاده

www.SID.ir

نقشهٔ شمارهٔ ۳ : نقشهٔ نهایی مکان‌یابی پایگاه‌های چندمنظورهٔ مدیریت بحران با استفاده از روش شاخص همپوشانی در بافت قدیم کرمانشاه



جدول شمارهٔ ۳: میزان سازگاری و ناسازگاری اراضی شهر کرمانشاه برای ایجاد فضاهای چند منظوره

مؤلفه‌ها	درصد	m^2	اندازه پیکسل	تعداد پیکسل
محدودیت	۳۰/۸۰	۹۳۴۳۷۵	۲۵	۳۷۳۷۵
کاملاً سازگار	۱۳/۰۴	۳۹۵۷۰۰	۲۵	۱۵۸۲۸
نسبتاً سازگار	۲۱/۴۹	۶۵۲۰۲۵	۲۵	۲۶۰۸۱
بی‌تفاوت	۲۱/۱۸	۶۴۲۷۲۵	۲۵	۲۵۷۰۹
نسبتاً ناسازگار	۱۰/۹۰	۳۳۰۶۵۰	۲۵	۱۳۲۲۶
کاملاً ناسازگار	۲/۵۸	۷۸۴۲۵	۲۵	۳۱۳۷

Archive
www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی پیش از وقوع بحران از مسائل مهمی است که امروزه پیش روی مدیران شهری به ویژه در حوزهٔ مدیریت بحران قرار دارد. با توجه به اینکه ایران از کشورهای بلاخیز دنیا به شمار می‌رود، لازم است مدیریت شهری قدرت و توانایی بالایی در مواجهه با حوادث ناگوار طبیعی داشته باشد و به منظور کاهش اثرات سوء بحران‌های شهری برای ارتقا و گسترش توانایی‌های خود به طور مستمر تلاش کند. پایگاه‌های چند منظورهٔ مدیریت بحران به عنوان مکان‌هایی مناسب در مواقع بحرانی که تمام شرایط و وضعیت‌های طبیعی به هم خورده است، یکی از راهکارهای مناسب برای کم کردن میزان آسیب‌ها و خسارات است. همچنین با توانمندسازی فضاهای شهری به گونه‌ای که در شرایط بحرانی استفاده شوند می‌توانیم با صرف هزینه‌ای اندک از امکانات موجود حداکثر استفاده را ببریم. در واقع ایجاد این پایگاه‌ها افزایش ارتقای سطح ایمنی جامعه را که یکی از معیارهای توسعهٔ رفاه اجتماعی می‌باشد به همراه دارد و همچنین سبب مهیاکردن بستر عملیاتی و تاکتیکی مناسب برای تحقق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله در بحران‌های مختلف به ویژه بحران‌های طبیعی بزرگ نظیر زلزله را به دنبال دارد و سبب کاهش تلفات انسانی و کنترل بحران پس از حادثه می‌شود. لذا در این مقاله، به ارزیابی و بررسی فضاهای شهری از قبیل فضاهای سبز، ورزشی، درمانی، آموزشی و... در محلات بافت قدیم شهر کرمانشاه که می‌توانند در صورت توانمند شدن در شرایط بحرانی استفاده شوند پرداخته شده است. نتایج به دست‌آمده از محاسبه پیکسلی اراضی در محیط GIS نشان می‌دهد که ۱۳.۰۴ درصد از مساحت بافت قدیمی برای احداث پایگاه‌های چند منظوره در طبقه کاملاً سازگار، ۲۱.۴۹ درصد در طبقه نسبتاً سازگار، ۲۱.۱۸ درصد در طبقه بی‌تفاوت، ۱۰.۹۰ درصد در طبقه نسبتاً ناسازگار و ۲.۵۸ درصد اراضی در طبقه کاملاً ناسازگار و ۲۹/۱۹ درصد مساحت محدوده دارای محدودیت برای احداث پایگاه‌های چند منظورهٔ مدیریت بحران است. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد نقاطی از شهر که دارای فضاهای شهری مناسب از قبیل فضاهای سبز، ورزشی، آموزشی و... هستند و شرایط دسترسی مناسب‌تری دارند، اولویت بیشتری برای استقرار این پایگاه‌ها دارند، زیرا نزدیکی آنها به پایگاه‌های چند منظوره می‌تواند به بهبود عملکرد این پایگاه‌ها کمک کند. با توجه به خروجی حاصل از روش شاخص همپوشانی ۱۱ مرکز برای احداث پایگاه‌های چند منظوره، پیشنهاد می‌شود این مراکز که در حال حاضر کاربری‌های آموزشی، بهداشتی، مذهبی، ورزشی و اداری دارند، ساختار چندمنظوره داشته باشند تا بتوانند در مواقع بحران به شهروندان خدمت‌رسانی کنند.

پیشنهادات

– توجه برنامه‌ریزان شهری به بحث مدیریت بحران در طرح‌های شهری و برنامه‌ریزی برای آن؛

– دو (چند) منظوره‌سازی احداثات شهری، پیش‌بینی کاربردهای مدیریت بحرانی در کنار کاربردهای معمول وتوجه به ضرورت‌های شرایط اضطراری در احداثات شهر؛

Archive of SID

www.SID.ir

- تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان شهری برای تصمیم‌گیری و حل مسائل شهری با استفاده از مدل‌های منطقی نوین و ابزار و سیستم‌های کارآمد و به ویژه با بهره‌مندی از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، اهداف و مأموریت‌های خود را با دقت و سرعت بیشتری دنبال کنند؛

- روش پیشنهادی در این پژوهش، به سازمان پیشگیری و مدیریت بحران این امکان را می‌دهد تا علی‌رغم تعدد پارامترها و ارزش‌های متفاوت در شناسایی و انتخاب مکان مطلوب و ایمن برای احداث پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با دقت و سهولت بیشتری اقدام کنند؛

- تحقیق مشابه با جامعهٔ آماری گسترده‌تر در حوزهٔ بافت فرسوده به عمل آید؛

- نتایج حاصل از این پژوهش در اختیار مسئولان و برنامه‌ریزان آن حوزهٔ قرار گیرد؛

- مدیریت بافت‌های فرسوده به یک ارگان تفویض شود و دیگر دستگاه‌ها با مدیریت و هماهنگی آن ارگان اقدام کنند؛

- مهیا کردن بستر عملیاتی و تاکتیکی مناسب برای تحقق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله در بحران‌های مختلف به ویژه بحران‌های طبیعی بزرگ نظیر زلزله و به عبارت دیگر تاکتیک‌پذیر کردن سیستم مدیریت بحران شهر مانند ایجاد این پایگاه‌ها؛

- در صورتی‌که امکان دسترسی به مشخصات جزئی‌تر لایه‌های استفاده شده، از جمله نوع و میزان فعالیت گسل‌ها، میزان مقاومت یا پایداری قنات‌ها، نوع خاک، بررسی مقاومت لرزه‌ای خطوط حمل و نقل زمین‌شناسی و... وجود دارد با اعمال آن در فرایند مکان‌یابی می‌توان به نتایج دقیق‌تری دست یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

References

1. Kirpes MrthaPatricia .(1998). *Bring Environmenta1 Justice to Natural Hazards*.
2. Master plan of Kermanshah, (2003), Vol II,1
3. *Report improvement & renovation of old texture Kermanshah*. (2009) Physical Characteristics, 10. [In Persian]
4. Al sheikh A, Hoseiniyan, Sh. (2006). *Locating the optimal urban land using geographic information systems*. Case Study: Yasuj green space. Geometrics conference, Tehran, 2. [In Persian]
5. Abdullahi, M., (2004) *Crisis management in urban areas, municipalities and ten assists in the publication*. [In Persian]
6. Ahmadi, H. (1997). *The role of urban planning in reducing vulnerability, housing and revolution*, second year, Tehran. [In Persian]
7. Azizi, M. M. Akbari, R. (2008). *Urbanism Regarding about Evaluation Cities Vulnerability from Earthquake*, Journal of beautiful Arts, No.34, 25-36. [In Persian]
8. Asadi Nazari, M. (2004). *Planning and locate temporary housing camp for earthquake survivors*. Master's thesis, Tarbiyat Modarres University, Faculty of Arts, 97. [In Persian]
9. Hekmatnia, H. Mousavi, N. (2006). *The use of models in geography with an emphasis on urban and regional planning*, Tehran, [In Persian]
10. Bunham, K. (2000). *GIS and Modeling Using GIS for Earth Science Scholars*, Translated by the Department of Geology and Mineral Exploration of georeferenced, 407. [In Persian]
11. Yung-Lung Lee, Ming-Chin Ho, Tsung-Cheng Huang, Cheng-An Tai. (2007). *Urban Disaster Prevention Shelter Vulnerability Evaluation Considering Road Network Characteristics*, 2nd
12. Liu, Bin et al. (2003). *The Restoration Planning of Road Network in Earthquake Disasters*, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.4, October, page 526-539.
13. Azizi, M. (2004). *The role of urbanization in reducing earthquake damage, the experience of Bam*, Tehran University Research Project Final Report. [In Persian]
14. Yamazaki Fumio (2005). *Building Damage Mapping of the Ban*, Iran, Earthquake Using ENVISAT/ ASAR Intensity Imagery, Earthquake Spectra, Vol.21, No. S1, Pp.S285-S294, 12. [In Persian]
15. Ziarai, karamatollah. (2010) .The principles and methods of Regional *Planning*, University of Yazd. [In Persian]
16. Bahrain, H. (1998). *Urban design process, publication*, Tehran University, Tehran. [In Persian]
17. Birkamann, j. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards*, Hong Kong, P.524

Archive of SID

www.SID.ir