



اولویت بندی مکان های پیشنهادی پاسگاه های اضطراری برای ارایه خدمات شهری پس از وقوع زلزله با استفاده از AHP (مطالعه موردی: شهر کرمان)

مسعود مجرد کاهانی^۱، اسد... خواهنده کارنما^۲، زین العابدین صادقی^۳، زهرا حسینی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۱۸

چکیده

پس از وقوع حادثه های مانند زلزله، مراکز انتظامی (پاسگاه های اضطراری) که وظیفه برقراری نظم و امنیت را بر عهده دارند بایستی در مناطقی استقرار یابند، که نسبت به نقاطی که در آن ها احتمال وقوع بحران ها بیشتر است، در موقعیت مناسبی قرار بگیرند تا بتوانند در کوتاه ترین زمان ممکن به نحو مؤثر وارد عمل شوند. به همین جهت در تحقیق حاضر، ابتدا گزینه های پاسگاه های اضطراری بر اساس کلانتری های شهر کرمان شناسایی نمودیم و سپس به اولویت بندی مکان های پیشنهادی برای ارایه خدمات شهری پس از وقوع زلزله با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداختیم. روش تحقیق در این پژوهش، بر اساس روش و ماهیت توصیفی - تحلیلی می باشد و بر اساس هدف نیز کاربردی است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل خبرگان و کارشناسان متخصص و دارای تجربه در این زمینه هستند. در این تحقیق به منظور اولویت بندی گزینه های پیشنهادی از شاخص هایی همچون مراکز دولتی، مراکز اسکان موقت، آسیب پذیری سازه ای، خطوط اصلی گاز، پست برق، قنات و ساختمان های بلند استفاده گردید. در بین ۱۳ کلانتری موجود در سطح شهر کرمان، کلانتری ۱۳ شهر کرمان واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب ناحیه انتظامی، کلانتری ۱۷ واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب شهرک الهیه و کلانتری ۱۱ واقع در بلوار قدس جنب ترمینال، به همراه پاسگاه های اضطراری در محدوده شان بیشترین اهمیت و اولویت را دارند. همچنین کلانتری ۱۸ شهر کرمان واقع در ابتدای خیابان سرآسیاب جنب میدان بیرم آباد، به همراه پاسگاه های اضطراری در محدوده اش کمترین اهمیت و اولویت را داراست.

کلید واژه: پاسگاه اضطراری، زلزله، خدمات شهری، AHP

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت بحران دانشگاه شهید باهنر کرمان، (نویسنده مسئول) - ۰۹۱۵۵۱۷۰۳۶۶
Masoud.kahani@yahoo.com
۲. دکتری مدیریت بازرگانی و عضو هیئت علمی گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۰۹۱۳۱۴۰۴۴۲۲
assadollahkarnema@yahoo.com
۳. دکتری علوم اقتصادی و استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان - abed_sadeghi@yahoo.com
۴. کارشناس ارشد زمین شناسی مرکز مطالعات و مدیریت بحران شهرداری کرمان - hosseini2477@gmail.com





مقدمه

بحران یا فاجعه عموماً به موقعیتی اشاره دارد که ناشی از پدیده‌ای طبیعی یا حادثه‌ای است که باعث صدمات و تلفات انسانی، وارد شدن آسیب به دارایی‌های فیزیکی و ایجاد اختلالات اقتصادی در ابعاد وسیع می‌شود (رودریگز و همکاران، ۲۰۰۷: ۳۲-۵۰). از میان بحران‌های مهم و خطرناکی که زندگی انسان‌ها را تهدید می‌کند، بحران‌های طبیعی جایگاه خاصی دارند (امیری، ۱۳۸۷: ۲). حوادث طبیعی پدیده‌هایی هستند که همیشه زندگی انسان را در همه اعصار و قرون در معرض آسیب قرار داده‌اند و در مناطق شهری اثرات زیان‌بار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی، شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکرد عناصر شهری است (نسیانی، ۱۳۸۹: ۵۱).

بحران‌ها در انواع و اقسام گوناگون، همواره تأثیرات مهمی بر امنیت داشته و دارند. آن‌ها از دیرباز جزء جدایی‌ناپذیر زندگی اجتماعی بوده‌اند و روز به روز بر تعدد و تنوع آن‌ها افزوده شده است (پیرسون و کلایر، ۱۹۹۸: ۴۶). با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین وظایف دولت‌ها، برقراری نظم و امنیت در جامعه است و در نظام جمهوری اسلامی ایران این مأموریت براساس قانون بر عهده نیروی انتظامی گذاشته شده است، بدون شک نیروی انتظامی به‌ویژه در زمان بحران‌های طبیعی برای هر چه بهتر انجام دادن آن باید وظایفی را از قبیل: حفاظت از حدود ناحیه آسیب‌دیده، کنترل ورود و خروج افراد، وسایل نقلیه و اجناس، حفاظت از اموال دولت، بخش خصوصی و مردم، حفاظت از کمک‌های مردم و دولت، ایجاد نظم در ناحیه آسیب‌دیده و دفع هرگونه مزاحمت افراد شرور برای مردم، کنترل ترافیک داخل و اطراف ناحیه آسیب‌دیده، انجام دهند (عادلی، ۱۳۹۱: ۲).

نیروهای انتظامی به دلیل گستردگی زمینه فعالیت، تنوع وظایف و حضور در اقصی نقاط کشور در واقع یک نیروی قدرتمند دولتی و کشوری است که هنگام بروز هرگونه سانحه‌ای می‌تواند به سرعت در محل وقوع حادثه حاضر شود و چنانچه از آموزش، آمادگی و تجهیزات مناسبی برخوردار باشد، می‌تواند منشاء اثرات مهمی گردد، بگونه‌ای که با انجام صحیح مأموریت‌های محوله به یاری آسیب‌دیدگان بشتابند (چالوک، ۱۳۸۷: ۳). در زمان وقوع حوادث طبیعی، مراکز انتظامی که وظیفه نظم و امنیت را در این مواقع بر عهده دارند، باید پاسگاه‌های اضطراری را در نقاطی استقرار بدهند که به محل‌های وقوع حادثه نزدیک باشند و پراکندگی مناسبی داشته باشند، تا بتوانند به‌نحو بهتر و مؤثرتری به ارائه خدمات به‌پردازند. بنابراین به‌منظور اثربخشی مؤثر، این پاسگاه‌های اضطراری بایستی از نظر مکانی در موقعیتی استقرار یابند که در آن‌ها احتمال وقوع بحران بیشتر باشد، تا به‌موقع و به‌نحو مؤثری وارد عمل شوند.

شهر کرمان به‌دلیل ویژگی‌های جغرافیایی و حادثه‌خیزی بالا، زمینه‌های بالایی برای وقوع بحران‌های طبیعی و به‌ویژه زلزله دارد. واقع شدن اکثر نواحی شهر کرمان بر روی گسل‌های زلزله‌خیز، سبب گشته است که این شهر همیشه با خطر وقوع زلزله مواجه باشد. نیروهای





انتظامی یکی از نخستین گروه‌هایی هستند که به محض وقوع یک بحران به مقابله و کنترل آن می‌پردازند. بنابراین پاسگاه‌های اضطراری باید در مناطقی استقرار یابند که نسبت به نقاطی که در آن‌ها احتمال وقوع بحران‌ها بیشتر است، در موقعیت مناسبی قرار بگیرند تا بتوانند در کوتاه‌ترین زمان ممکن به‌نحو مؤثر وارد عمل شوند. از این رو مکان‌یابی مناسب و بهینه پاسگاه‌های اضطراری می‌تواند در ارائه خدمات شهری در زمان حوادث طبیعی بسیار مهم باشد و به‌گونه‌ای نقش انکارناپذیری در ارائه خدمات مؤثر و به‌موقع ایفا نماید. در پژوهش حاضر، به بررسی اینکه مکان‌یابی پاسگاه‌های اضطراری (موقت) برای ارائه خدمات شهری در زمان بحران‌های طبیعی (با تاکید بر زلزله) چگونه است، می‌پردازیم و محل‌های مناسبی را با توجه به محدوده خدمات‌دهی هر کلانتری برای استقرار این مراکز براساس رعایت اصول و عوامل مکان‌یابی مشخص می‌نماییم و آن‌ها را براساس کلانتری‌های سطح شهر کرمان اولویت‌بندی می‌کنیم. رضوی نژاد (۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان «نقش پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و امنیت مراکز انتظامی شهرها»، به بررسی میزان امنیت کلانتری‌های فعال سطح شهر مشهد براساس شاخص‌های اصول و ملاحظات پدافند غیرعامل پرداخت. در مجموع نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، کلانتری ۲۴ رسالت توانست با کسب امتیاز $0/447$ رتبه اول را به لحاظ امنیت در بین کلانتری‌های شهر مشهد به خود اختصاص دهد.

میکانیکی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان «مکان‌یابی بهینه مراکز نظامی و انتظامی با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی؛ شهر بیرجند)»، نخست به شناسایی و بررسی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز انتظامی و نظامی پرداختند؛ سپس با استفاده از AHP و GIS و به‌دست آوردن اطلاعات مورد نظر، اولویت‌بندی زمین‌های شهر بیرجند را برای ایجاد مراکز نظامی ارائه دادند. با توجه به نقشه‌های نهایی به‌دست آمده، بیشترین مراکز نظامی و انتظامی موجود به غیر از مراکز واقع در جنوب غرب شهر بیرجند، در پهنه‌های مناسب و متوسط قرار دارند و از موقعیت نسبتاً مناسبی برخوردارند. ژنگ و براون (۲۰۱۳) در پژوهشی تحت عنوان "روش منطقه‌بندی گشت زنی پلیس و ارزیابی شبیه‌سازی براساس مدل و GIS"، ارتباط بین پارامترهای ناحیه بندی و متغیرهای وابسته مورد مطالعه قرار دادند و به ارزیابی شبیه‌سازی عملکردهای گشت زنی پلیس پرداختند. در این تحقیق، برنامه‌های مکان‌یابی گشت زنی بوسیله روش مجدد پارامترها با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی تولید شده بر اساس برنامه جاوا ریپاس در یک سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS) محیطی اجرا و مورد بررسی قرار گرفت. همچنین ارتباط بین پارامترهای منطقه‌یابی و متغیر وابسته مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه شامل مطالعه موردی اداره پلیس شارلوتس ویل USA، VA می‌باشد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که، عملکرد گشت زنی می‌تواند در مقایسه با راه حل مکان‌یابی در حال حاضر بهتر باشد.

کاسکان و ارول (۲۰۱۰)، در تحقیقی تحت عنوان «مدل بهینه‌سازی برای جانمایی و تعیین



تعداد ایستگاه‌های اضطراری خدمات پزشکی»، یک مدل بهینه‌سازی عدد صحیح را به منظور تصمیم‌گیری در مورد مکان‌ها و ایستگاه‌های خدمات دهی، برای به حداقل رساندن هزینه کل سیستم ارائه دادند. این مدل برای سیستم ایستگاه‌های خدمات پزشکی منطقه شهری آدانا در ترکیه مورد آزمایش قرار گرفته است. این مدل می‌تواند راه حل‌های بهینه‌ای را در مدت زمان معقولی، برای شهرهای بزرگی که دارای حدود ۱۳۰ منطقه هستند، ایجاد کند.

تعاریف و مفاهیم نظری تحقیق

زلزله: زمین لرزه عبارت است از آزاد شدن ناگهانی انرژی بیش از حد در زیر پوسته زمین که در صورت بروز اغتشاش در زمان بسیار کوتاه آزاد می‌شود (گیسون، ۳۵۶: ۲۰۰۲). در واقع زمین لرزه از آزاد شدن ناگهانی انرژی انباشته شده در سنگ‌های پوسته زمین به وجود می‌آید (اردیک و همکاران، ۲۰۰۵: ۲).

پاسگاه اضطراری: به مراکزی گفته می‌شود که در زمان و شرایط خاص، با در نظر گرفتن نوع و اهمیت موضوع ایجاد می‌شود. معمولاً این نوع مراکز در زمان بروز بحران‌های طبیعی و غیرطبیعی ایجاد می‌شوند، تا بتوانند به همراه مراکز ثابت (کلاتری‌های سالم) در تأمین نظم و امنیت ایفای نقش کنند. تعداد تشکیل این مراکز بستگی به میزان و شدت بحران دارد و مکان در نظر گرفته شده برای ایجاد این نوع مراکز براساس شاخص‌هایی نظیر تراکم جمعیت، میزان احتمالی وقوع جرم، ورودی و خروجی‌های شهر، نزدیکی به مراکز طبقه بندی شده و از این قبیل موارد تعیین می‌گردد (عضدی، ۱۳۹۳).

مکان‌یابی: مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی برای کاربردی خاص، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. شاخص‌های مورد استفاده در مکان‌یابی نسبت به نوع کاربرد، متفاوت هستند، اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو می‌شوند (پور محمدی، ۱۳۸۲: ۲۴).

تحلیل سلسله مراتبی (AHP): یک تکنیک تصمیم‌گیری است که می‌تواند برای تحلیل و پشتیبانی تصمیماتی که دارای اهداف متعدد و متقابل هستند، استفاده می‌شود (گویکین و همکاران، ۲۰۰۹: ۹۰). این روش یکی از تکنیک‌های خوب برای وزن دهی می‌باشد که برای حل مسائل چند معیاری پیچیده طراحی شده است. این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسائل چند معیاری می‌باشد که خصوصیت اصلی آن بر اساس مقایسات دو به دو می‌باشد (ناگی و چان، ۲۰۰۵: ۸۹۰).

شکل‌گیری پاسگاه‌های اضطراری در بحران‌ها

پاسگاه اضطراری به مراکزی گفته می‌شود که در زمان و شرایط خاص، با در نظر گرفتن نوع و اهمیت موضوع ایجاد می‌شود. معمولاً این نوع مراکز در زمان بروز بحران‌های طبیعی





و غیر طبیعی ایجاد می‌شوند، تا بتوانند به همراه مراکز ثابت (کلاستری‌های سالم) در تأمین نظم و امنیت ایفای نقش کنند. تعداد تشکیل این مراکز بستگی به میزان و شدت بحران دارد و مکان در نظر گرفته شده برای ایجاد این نوع مراکز بر اساس شاخص‌هایی نظیر تراکم جمعیت، میزان احتمالی وقوع جرم، ورودی و خروجی‌های شهر، نزدیکی به مراکز طبقه بندی شده و از این قبیل موارد تعیین می‌گردد.

از مهم‌ترین عوامل تشکیل پاسگاه‌های اضطراری در زمان وقوع بحران‌ها می‌توان به انجام وظیفه ذاتی نیروی انتظامی که همان برقراری نظم و امنیت است، اشاره کرد. در این راستا این نوع پاسگاه‌ها در جهت برقراری نظم و امنیت، خدمات‌دهی انتظامی، روان‌سازی عبور و مرور، هم‌کاری با سایر سازمان‌ها و نهادهای درگیر در بحران، مقابله با شایعه، کنترل ورودی‌ها و خروجی‌های شهر، حفاظت از مراکز طبقه بندی شده و حساس و غیره ایجاد می‌گردد (عضدی، ۱۳۹۳).

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش، بر اساس روش و ماهیت توصیفی - تحلیلی می‌باشد. زیرا علاوه بر چگونه بودن ویژگی‌ها و صفات وضع موجود قصد به تشریح و تبیین دلایل چگونه بودن و چرایی وضعیت مسأله و ابعاد آن دارد و بر اساس هدف کاربردی می‌باشد؛ زیرا با استفاده از دانش بنیادی برای رفع نیازمندی‌های بشر و بهینه‌سازی ابزارها، روش‌ها، اشیاء و الگوها در جهت توسعه رفاه و آسایش و ارتقای سطح زندگی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کارشناسان شهرداری، سازمان هلال احمر، کارشناسان فرماندهی نیروی انتظامی، کارشناسان مرکز مطالعات مدیریت بحران و اساتید متخصص این زمینه در شهر کرمان می‌باشند، که با توجه به تعداد محدود کارشناسان مربوطه در سطح شهر کرمان، با نظر اساتید محترم راهنما و مشاور نیازی به نمونه‌گیری نبوده و تعداد ۲۲ پرسش‌نامه میان کلیه کارشناسان شهر کرمان توزیع گردید. در مجموع تعداد ۲۰ پرسش‌نامه به‌طور صحیح تکمیل و بازگردانده شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش، ابتدا نقاط مراکز انتظامی و کلاستری‌ها با دستگاه (GPS)، وارد می‌شود و اطلاعات مورد نیاز جهت تحلیل در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تعیین و وارد می‌شود و سپس در محیط ARC GIS نقشه‌های مورد نظر در لایه‌های مختلف تهیه و ویرایش شده، در مرحله بعدی نقشه‌های مورد نظر در محیط نرم‌افزار Arc Map وارد می‌شود و سپس داده‌های توصیفی وارد پایگاه اطلاعاتی شده و به عوارض نسبت داده شده، به این ترتیب پایگاه داده‌های سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به صورت لایه‌های اطلاعاتی مختلف در بانک اطلاعاتی GIS ذخیره‌سازی شده، بعد از اینکه بانک اطلاعاتی تکمیل گردید، اطلاعات مکانی و غیر مکانی ترکیب شده و تجزیه و تحلیل اطلاعات در محیط ARC GIS انجام شده و با استفاده از توابع و ابزارهای GIS داده‌ها تجزیه و تحلیل می‌شود. سپس برای



ارزیابی و مقایسه وضعیت معیارها و زیرمعیارها در محدوده مطالعاتی، از روش چند معیاری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده می‌گردد. به این صورت که معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها در ساختار تحلیل سلسله مراتبی تعریف می‌شود. سپس از تعداد پرسش‌نامه استاندارد جهت استفاده از نظر خبرگان، کارشناسان و متخصصان در این زمینه، جهت تعیین وزن معیارها استفاده شده و با تعیین وزن و مقایسه زوجی (دو دویی) معیارها، وزن نهایی به دست می‌آید. در نهایت نیز با استفاده از نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌های کارشناسان و متخصصان و وزن‌های به دست آمده، مکان‌یابی پاسگاه‌های اضطراری برای ارائه خدمات شهری در بحران‌های طبیعی (زلزله) شهر کرمان، مورد سنجش قرار می‌گیرد و این مکان‌های پیشنهادی براساس عوامل مشخصی اولویت‌بندی می‌شوند.

یافته‌های تحقیق

به منظور ارزیابی و انتخاب مناسب‌ترین مکان از بین مکان‌های پیشنهادی حاصل از نرم‌افزار Arc GIS، از روش ارزیابی چند معیاره (AHP) استفاده می‌گردد. سلسله مراتب مورد استفاده در این تحلیل شامل چهار سطح است. این سطوح عبارتند از: **هدف:** اولویت‌بندی مکان‌یابی مناسب‌ترین مکان برای استقرار پاسگاه‌های اضطراری شهر کرمان.

معیارها: در این تحلیل، دو معیار سازگاری و ایمنی استفاده شده است. **زیرمعیارها:** مراکز دولتی، مراکز اسکان موقت، آسیب‌پذیری سازه‌ای، خطوط اصلی گاز، پست برق، قنات و ساختمان‌های بلند می‌باشند.

گزینه‌ها: در پژوهش حاضر، ۱۳ کلاتری شهر کرمان به همراه پاسگاه‌های اضطراری در محدوده‌اش، که بیشترین امتیاز را در تجزیه و تحلیل و تلفیق نقشه‌های GIS به خود اختصاص داده‌اند، به عنوان گزینه‌های پیشنهادی برای استقرار پاسگاه‌های اضطراری شهر کرمان پس از وقوع زلزله ارایه گردیده است.

ماتریس مقایسات زوجی و نتایج حاصل معیارها و زیرمعیارها

به منظور انجام مقایسات زوجی (دو دویی) براساس وزن‌های به دست آمده از نرم‌افزار Export Choice، استفاده گردید.

مقایسه تأثیر معیارها و زیرمعیارهای به منظور اولویت‌بندی مکان‌یابی پیشنهادی

برای تعیین اولویت معیارها و زیرمعیارها (شاخص‌ها) در مدل، از تحلیل عاملی استفاده نمودیم. تحلیل عاملی، تکنیکی است که برای برآورد متغیرهای پنهان از روی متغیرهای





مشاهده شده استفاده می شود. در پژوهش حاضر، عوامل تأثیرگذار (متغیر مشاهده شده) و تعیین مکان پاسگاه اضطراری (متغیر پنهان) می باشد که وزن های (ضرایب) استاندارد هر کدام از معیارها و زیرمعیارها به شرح زیر می باشد.

جدول شماره (۱) - ماتریس مقایسات زوجی معیارهای مکان یابی پاسگاه های اضطراری (نرخ ناسازگاری صفر است).

معیارها	سازگاری	ایمنی	وزن
سازگاری	۱	۲	۰/۶۶۷
ایمنی	—	۱	۰/۳۳۳

جدول شماره (۲) - ماتریس مقایسات زوجی شاخص های معیار سازگاری مکان یابی پاسگاه های اضطراری (نرخ ناسازگاری ۰/۰۷ است).

شاخص ها (زیرمعیار)	مراکز دولتی	مراکز اسکان موقت	آسیب پذیری سازه های	وزن
مراکز دولتی	۱	۱/۴۷	۲/۵۷	۰/۲۵۹
مراکز اسکان موقت	—	۱	۱/۷	۰/۲۳۰
آسیب پذیری سازه های	—	—	۱	۰/۵۱۱

جدول شماره (۳) - ماتریس مقایسات زوجی شاخص های معیار ایمنی مکان یابی پاسگاه های اضطراری (نرخ ناسازگاری ۰/۱ است).

شاخص ها	پست برق	قنات	خطوط گاز	ساختمان بلند	وزن
پست برق	۱	۲/۸۶	۱/۵۱	۱/۸	۰/۴۰۰
قنات	—	۱	۲/۶۳	۱/۷	۰/۲۶۷
خطوط گاز	—	—	۱	۱/۴	۰/۱۷۸
ساختمان بلند	—	—	—	۱	۰/۱۵۵

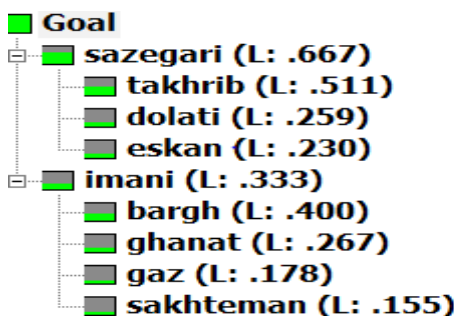
جدول شماره (۴) - نتایج وزن های استاندارد برای مقایسه میزان تأثیرگذاری معیارها و زیرمعیارها بر تعیین اولویت مکان های پیشنهادی

شاخص های تأثیرگذار بر تعیین اولویت مکان های پیشنهادی	وزن های (ضرایب) استاندارد
معیار سازگاری	۰/۶۶۷
۱- مراکز دولتی	۰/۲۵۹
۲- مراکز اسکان موقت	۰/۲۳۰



۳- آسیب پذیری سازه‌ای	۰/۵۱۱
جمع	۱
معیار ایمنی	۰/۳۳۳
۴- خطوط اصلی گاز	۰/۱۷۸
۵- پست برق	۰/۴۰۰
۶- قنات	۰/۲۶۷
۷- ساختمان‌های بلند	۰/۱۵۵
جمع	۱

نمودار (۱) - وزن‌های استاندارد برای مقایسه میزان تأثیرگذاری شاخص‌ها بر تعیین اولویت مکان‌های پیشنهادی



بر اساس نتایج حاصل از جدول وزن‌های (ضرایب) استاندارد شده، شاخص آسیب‌پذیری سازه‌ای از زیر معیارهای معیار سازگاری با وزن ۰/۵۱۱ بیشترین تأثیر را در تعیین مکان بهینه پاسگاه‌های اضطراری داشته است و به همین ترتیب می‌توان تأثیر شاخص‌های دیگر را از بیشترین به کمترین مشخص نمود. به این ترتیب، پس از شاخص آسیب‌پذیری سازه‌ای، شاخص پست برق با وزن ۰/۴۰۰، شاخص قنات با وزن ۰/۲۶۷، شاخص مراکز دولتی با وزن ۰/۲۵۹، شاخص مراکز اسکان موقت با وزن ۰/۲۳۰ و شاخص خطوط اصلی گاز با وزن ۰/۱۷۸ بیشترین تأثیر را دارا بوده‌اند. همچنین شاخص ساختمان‌های بلند از زیرمعیارهای ایمنی با وزن ۰/۱۵۵ کمترین تأثیر را در تعیین مکان بهینه داشته است.

مقایسه گزینه‌های پاسگاه‌های اضطراری

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری بر اساس شاخص مراکز دولتی:

به دلیل وجود اسناد رسمی در زمینه‌های مختلف، حفاظت از مراکز اداری و دولتی از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین منظور، عامل فاصله مناسب از این اراضی برای مکان‌یابی بهینه پاسگاه‌های اضطراری مورد توجه قرار گرفت. بنابراین جهت برقراری نظم و امنیت و آرایه





خدمات شهری مناسب پس از وقوع زلزله، پاسگاه‌های اضطراری هرچقدر به مراکز دولتی نزدیک‌تر باشند مکان‌گزینی آن‌ها مناسب‌تر است. با نظر خبرگان و کارشناسان، مطلوب‌ترین فاصله مراکز دولتی از پاسگاه‌های اضطراری ۵۰۰ متر در نظر گرفته شده است. در جدول ۵ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۵) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	فاصله شعاعی از مراکز دولتی	تأثیر نسبی
مناسب	۰ - ۵۰۰	۵
تقریباً مناسب	۵۰۰ - ۷۰۰	۳
نامناسب	بیشتر از ۷۰۰	۱

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص مراکز اسکان موقت:

زلزله حادثه‌ای طبیعی است که با توجه به میزان بزرگی خود می‌تواند در مدت زمان کوتاهی فاجعه‌ای عظیم بیافریند. به همین منظور مراکز اسکان موقت پس از وقوع زلزله جهت ساماندهی و برقراری امنیت افراد آواره و بی‌خانمان به‌طور موقت ایجاد می‌گردند. بنابراین هر چقدر فاصله پاسگاه‌های اضطراری با این مراکز کمتر باشد، خدمات دهی آن‌ها سریع‌تر و مطلوب‌تر انجام می‌گیرد. با نظر خبرگان و کارشناسان، مطلوب‌ترین فاصله پاسگاه‌های اضطراری از مراکز اسکان موقت ۵۰ متر می‌باشد. در جدول ۶ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۶) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز اسکان موقت براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	فاصله شعاعی از مراکز اسکان موقت	تأثیر نسبی
مناسب	۰ - ۵۰	۵
تقریباً مناسب	۵۰ - ۱۰۰	۳
نامناسب	بیشتر از ۱۰۰	۱

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص آسیب‌پذیری سازه‌ای:

جهت بررسی آسیب‌پذیری سازه‌ای، نرم‌افزار کارمانیا خطر که در محیط ArcGIS کار می‌کند، توسط مرکز مطالعات مدیریت بحران شهرداری کرمان طراحی و برنامه‌نویسی شده که خطر لرزه‌ای زلزله با بزرگای مختلف را برای منطقه تعریف شده، شبیه‌سازی نموده و آسیب‌پذیری سازه‌ای را به‌صورت خروجی نقشه در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در پژوهش حاضر، از نقشه آسیب‌پذیری سازه‌ای حاصل از شبیه‌سازی زلزله‌ای با بزرگای ۶.۳ (گسل مسیب کوه‌بنان واقع در ۱۵ کیلومتری شهر کرمان)، استفاده گردید (مرکز مطالعات و مدیریت بحران شهرداری کرمان، ۱۳۸۵). پاسگاه‌های اضطراری باید از نظر مکانی در موقعیتی استقرار

یابند که در آن‌ها احتمال وقوع بحران بیشتر باشد، تا به موقع و به نحو مؤثری وارد عمل شوند. پس از وقوع زلزله تخریب‌های ساختمانی، اموال و اسناد بدون حفاظت مردم و دولت در معرض سرعت قرار می‌گیرند. بنابراین در این موقعیت‌ها احتمال وقوع بحران‌های ثانویه بسیار است؛ لذا نزدیکی پاسگاه‌های اضطراری به مکان‌های آسیب‌پذیری سازه‌ای بالا، تأمین‌کننده امنیت می‌باشد. در جدول ۷ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۷) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به آسیب‌پذیری سازه‌ای براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	میزان آسیب‌پذیری سازه‌ای	تأثیر نسبی
بسیار مناسب	کم	۵
مناسب	متوسط	۴
تقریباً مناسب	زیاد	۳
نامناسب	بسیار زیاد	۲
بسیار نامناسب	کامل	۱

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص خطوط اصلی گاز:

احداث هر گونه بنا و تأسیسات و ساختمان در حریم لوله‌های گاز تابع رعایت حریم آن‌ها می‌باشد. زیرا در صورت وقوع زلزله هرگونه انفجار و وقوع فاجعه شود. این رو، شیعه و حبیبی و شکستن لوله‌های گاز می‌تواند باعث انفجار و وقوع فاجعه شود. این رو، شیعه و حبیبی (۱۳۸۹) حریم در نظر گرفته شده برای این خطوط را برابر ۱۰۰ متر بیان کرده است. بنابراین پاسگاه‌های اضطراری باید از هر نوع آسیب احتمالی ناشی از انفجار، آتش‌سوزی و نشت گاز مصون باشند تا بتوانند پس از وقوع زلزله خدمات مناسبی ارائه دهند. در جدول ۸ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۸) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به خطوط اصلی گاز براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	فاصله شعاعی از خطوط اصلی گاز	تأثیر نسبی
مناسب	۰-۱۰۰	۱
تقریباً مناسب	۱۰۰-۲۰۰	۳
نامناسب	بیشتر از ۲۰۰	۵

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص پست برق:

پس از وقوع حادثه‌ای مانند زلزله، احتمال آتش‌سوزی پست‌های برق وجود دارد. بنابراین به‌منظور اطمینان حاصل کردن از مصون ماندن پاسگاه‌های اضطراری از آسیب‌پذیری‌های احتمالی، حریم این مراکز از پست‌های برق باید رعایت گردد و هر چقدر این فاصله بیشتر باشد، سطح ایمنی پاسگاه‌ها نیز افزایش می‌یابد. با نظر خبرگان و کارشناسان، حداقل فاصله



پاسگاه‌های اضطراری از پست برق ۲۰ متر بیان شده است. در جدول ۹ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی بر اساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۹) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به پست برق براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	فاصله شعاعی از پست برق	تأثیر نسبی
مناسب	۰-۲۰	۱
تقریباً مناسب	۲۰-۱۰۰	۳
نامناسب	بیشتر از ۱۰۰	۵

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص قنات

قنات سیستم آب‌رسانی است که مختص مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد که به صورت تونل در زیر زمین حفاری می‌شود. با گسترش شهر این سیستم آب‌رسانی قدیمی در زیر ساختمان‌ها قرار گرفته و در صورت بروز زلزله این تونل‌های خالی امکان ریزش و آسیب به پاسگاه اضطراری وجود دارد. بنابراین وجود فاصله حداکثری، از میزان آسیب‌های احتمالی به این پاسگاه‌ها می‌کاهد. با نظر خبرگان و کارشناسان، حداقل فاصله قنات از پاسگاه‌های اضطراری ۲۰ متر از دوطرف در نظر گرفته شده است. در جدول ۱۰ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.

جدول شماره (۱۰) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به قنات براساس میزان اهمیت

دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت	فاصله شعاعی از قنات	تأثیر نسبی
مناسب	۰-۲۰	۱
تقریباً مناسب	۲۰-۳۰	۳
نامناسب	بیشتر از ۳۰	۵

مقایسه گزینه‌های پاسگاه اضطراری براساس شاخص ساختمان‌های بلند

پس از وقوع زلزله‌های عظیم معمولاً بسیاری از ساختمان‌ها به‌ویژه ساختمان‌هایی که قدیمی هستند و یا استانداردهای ساختمان سازی را رعایت نکرده‌اند، فرو می‌ریزند و ممکن است به کاربری‌های اطراف مانند پاسگاه‌های اضطراری نیز آسیب برسانند. با نظر کارشناسان ماهر در این زمینه، ساختمان‌های بیش از ۴ طبقه به دلیل حجم بالای مصالح و خطر ریزش به عنوان عوامل باز دارنده در انتخاب مکان‌هایی برای استقرار پاسگاه‌های اضطراری مطرح می‌باشند. حداقل فاصله مکان‌های امن از ساختمان‌های ۶-۴ طبقه ۱۸ متر، از ساختمان‌های ۱۰-۷ طبقه ۳۰ متر، از ساختمان‌های ۱۵-۱۰ طبقه ۴۵ متر و از ساختمان‌های بالای ۱۵ طبقه ۶۰ متر می‌باشد (امیدوار و همکاران، ۱۳۸۸:۱۵). در جدول ۱۱ دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دولتی براساس میزان اهمیت نمایش داده شده است.



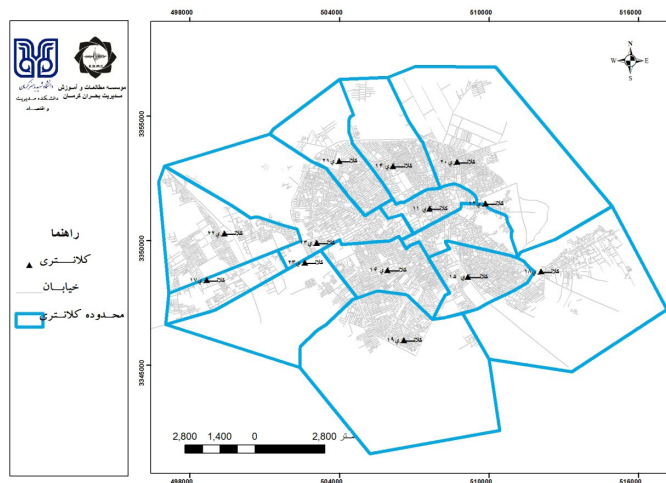
جدول شماره (۱۱) - دسته‌بندی داده‌های مربوط به ساختمان‌های بلند براساس میزان اهمیت

تأثیر نسبی	فاصله شعاعی از ساختمان‌های بلند	دسته‌بندی براساس میزان مطلوبیت
۱	۰ - ۲۰	مناسب
۳	۲۰ - ۳۰	تقریباً مناسب
۵	بیشتر از ۳۰	نامناسب

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

تقریباً تمام محاسبات فرآیند تحلیل سلسله مراتبی براساس قضاوت اولیه تصمیم گیرنده، که در قالب ماتریس مقایسات زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌پذیرد. هر گونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و شاخص‌ها نتیجه نهایی حاصل از محاسبات را مخدوش می‌سازد. به عبارت دیگر، اهمیت AHP علاوه بر ترکیب مختلف سطوح سلسله مراتب تصمیم و در نظر گرفتن عوامل متعدد، در محاسبه نرخ ناسازگاری است. نرخ ناسازگاری در واقع ساز و کاری است که سازگاری مقایسات را مشخص می‌کند.

شکل (۱) - نقشه محدوده خدمات دهی کلانتری‌های شهر کرمان



این ساز و کار نشان می‌دهد که تا چه اندازه می‌توان به اولویت‌های جداول اعتماد کرد. تجربه نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، می‌توان سازگاری مقایسات را پذیرفت و به صحت نتایج اعتماد نمود. با توجه به انجام این فرآیند از طریق نرم افزار Ex-port Choice، نرخ‌های ناسازگاری کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشند و این نشان‌دهنده سازگار بودن مقایسات زوجی معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها می‌باشد (کهوری پور، ۱۳۹۰: ۹۸).



تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌های پیشنهادی پاسگاه اضطراری

در این مرحله، با تلفیق و ترکیب امتیازات معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها که از ماتریس‌های مقایسات زوجی در نرم‌افزار Export Choice حاصل شدند، امتیاز نهایی هر گزینه به دست می‌آید. با توجه به اینکه تعداد پاسگاه‌های اضطراری پیشنهادی بسیار زیاد بود، به منظور اولویت‌بندی مکان‌های پیشنهادی، کلاتری‌های سطح شهر کرمان به همراه پاسگاه‌های اضطراری در محدوده شان به عنوان گزینه‌های پیشنهادی انتخاب شدند و با در نظر گرفتن وزن نهایی شان اولویت‌بندی گردیدند. به منظور مقایسه گزینه‌ها نیز از نقشه‌های تهیه شده حاصل از GIS شهر کرمان و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردید.

جدول شماره (۱۲) - ماتریس ارزیابی کلاتری‌ها شهر کرمان برای تعیین اولویت مکان‌های پیشنهادی

براساس وزن‌های حاصل از مقایسات زوجی

اولویت	وزن نهایی	شاخص‌ها (زیرمعیار)							گزینه
		ساختمان بلند	قنات	پست برق	خطوط گاز	آسیب پذیری سازه	مراکز اسکان	مراکز دولتی	
اول	۰/۳۳۶	۰/۰۱۸	۰/۰۳۰۳	۰/۰۴۲	۰/۰۲۵۵	۰/۱۵۷۶	۰/۰۲۲۷	۰/۰۴۰	ک۱۳
دوم	۰/۳۳۹	۰/۰۱۸	۰/۰۳۳۷	۰/۰۵۰۸	۰/۰۳۱	۰/۰۵۱۷	۰/۱۰۸	۰/۰۳۶۲	ک۱۷
سوم	۰/۲۷۵	۰/۰۱۸	۰/۰۴۹	۰/۰۵۲	۰/۰۳۲	۰/۰۶۷۶	۰/۰۱۳	۰/۰۴۴	ک۱۱
چهارم	۰/۲۶۵	۰/۰۱۸	۰/۰۳۷	۰/۰۴۲	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۶۷	۰/۰۳۴	۰/۰۴۴	ک۱۲
پنجم	۰/۲۶۱	۰/۰۱۸	۰/۰۳۰۲	۰/۰۴۸۵	۰/۰۳۲۸	۰/۰۶۹۲	۰/۰۱۸۵	۰/۰۴۴	ک۱۵
ششم	۰/۲۶۰	۰/۰۱۵	۰/۰۳۴	۰/۰۴۸	۰/۰۳۳۲	۰/۰۷۲۸	۰/۰۱۳	۰/۰۴۴	ک۱۶
هفتم	۰/۲۴۶	۰/۰۱۸	۰/۰۲۷۸	۰/۰۵۱۲	۰/۰۳۲	۰/۰۷۲۸	۰/۰۲۸۶	۰/۰۱۵۶	ک۲۰
هشتم	۰/۲۴۰	۰/۰۱۸	۰/۰۲۵۳	۰/۰۵۲	۰/۰۲۱	۰/۰۶۷۳	۰/۰۳۱۵	۰/۰۲۵۶	ک۲۱
نهم	۰/۲۳۷	۰/۰۱۸	۰/۰۳۳۸	۰/۰۵۱۶	۰/۰۳۲	۰/۰۶۶۷	۰/۰۱۲۹	۰/۰۲۲	ک۲۲
دهم	۰/۲۲۹	۰/۰۱۸	۰/۰۳۳۵	۰/۰۵۱	۰/۰۲۷۸	۰/۰۵۵۳	۰/۰۱۳	۰/۰۳۱۱	ک۱۹
یازدهم	۰/۲۲۴	۰/۰۱۸	۰/۰۲۶۷	۰/۰۵۲	۰/۰۱۷۵	۰/۰۶۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۳۶۷	ک۲۳
دوازدهم	۰/۲۲۳	۰/۰۱۸	۰/۰۳۴	۰/۰۵۲	۰/۰۲۲۲	۰/۰۴۰	۰/۰۱۳	۰/۰۴۴	ک۱۴
سیزدهم	۰/۲۱۳	۰/۰۱۸	۰/۰۲۱	۰/۰۵۲	۰/۰۳۲۷	۰/۰۴۷	۰/۰۲۶۲	۰/۰۱۶۱	ک۱۸

نتایج استخراج شده از جدول بالا، امتیاز نهایی کلاتری‌های شهر کرمان (گزینه‌ها) را که با در نظر گرفتن معیارهای سازگاری و ایمنی و زیرمعیارهای آن‌ها انجام گردید، نشان می‌دهد. در جدول بالا، میانگین امتیازات معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های پاسگاه اضطراری در محدوده کلاتری‌های شهر کرمان به دست آمده و کلاتری‌ها اولویت‌بندی شده‌اند. براساس نتایج



حاصل از نرم افزار Export Choice که در جدول بالا آمده است، مشاهده می شود که کلانتری ۱۳ شهر کرمان واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب ناحیه انتظامی، کلانتری ۱۷ واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب شهرک الهیه و کلانتری ۱۱ واقع در بلوار قدس جنب ترمینال، بیشترین اهمیت و اولویت را دارند. همچنین کلانتری ۱۸ شهر کرمان واقع در ابتدای خیابان سرآسیاب جنب میدان بیرم آباد، کمترین اهمیت و اولویت را داراست. بقیه کلانتری های شهر کرمان را به همراه میزان اهمیت و اولویت هایشان در جدول بالا مشاهده می نمایید.

نتیجه گیری

برای مدیریت بحران مؤثر لازم است برنامه ریزی مناسبی جهت رویارویی با بحرانها انجام گیرد. یکی از برنامه ریزی هایی که به منظور آمادگی هرچه بیشتر در برخورد با بحران های طبیعی (زلزله) انجام می شود، انتخاب بهترین مکان جهت استقرار پاسگاه های اضطراری پس از وقوع حادثه ای مانند زلزله است. بنابراین برنامه ریزی صحیح جهت احداث پاسگاه های اضطراری و اولویت بندی آن ها از اهمیت فوق العاده ای در رفع بحرانها برخوردار است. به همین منظور در تحقیق حاضر، به اولویت بندی مکان های پیشنهادی پاسگاه های اضطراری برای ارایه خدمات شهری پس از وقوع زلزله با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی پرداختیم. روش تحقیق در این پژوهش، بر اساس روش و ماهیت توصیفی - تحلیلی می باشد و براساس هدف نیز کاربردی می باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل خبرگان و کارشناسان متخصص و دارای تجربه در این زمینه می باشند. به منظور مقایسه گزینه ها نیز از نقشه های تهیه شده حاصل از GIS شهر کرمان و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردید. یافته های تحقیق نشان می دهد که در بین ۱۳ کلانتری موجود در سطح شهر کرمان، کلانتری ۱۳ شهر کرمان واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب ناحیه انتظامی، کلانتری ۱۷ واقع در بلوار جمهوری اسلامی جنب شهرک الهیه و کلانتری ۱۱ واقع در بلوار قدس جنب ترمینال، به همراه پاسگاه های اضطراری در محدوده شان بیشترین اهمیت و اولویت را دارند. همچنین کلانتری ۱۸ شهر کرمان واقع در ابتدای خیابان سرآسیاب جنب میدان بیرم آباد، به همراه پاسگاه های اضطراری در محدوده اش کمترین اهمیت و اولویت را داراست.

منابع

- امیری، عبدالرضا. (۱۳۸۷)؛ بحران های طبیعی و نظم و امنیت اجتماعی. چاپ اول، تهران: سازمان تحقیقات و مطالعات ناجا، پژوهشکده امنیتی انتظامی.
- امیدوار، بابک؛ نوجوان، مهدی و برادران شرکاء، محمد. (۱۳۸۸)؛ مکان یابی اسکان موقت با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری تهران). دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری.
- پور محمدی، محمدرضا. (۱۳۸۲)؛ برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی



دانشگاهها (سمت).

- چالوک، غلامرضا. (۱۳۸۷)؛ بررسی اقدامات ناجا در برقراری نظم و امنیت در زلزله. فصل نامه امنیت و نظم، سال اول، شماره اول.

- رضوی نژاد، مرتضی. (۱۳۹۱)؛ نقش پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و امنیت مراکز انتظامی شهرها (مطالعه موردی: کلانتری‌های شهر مشهد)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای سیاسی دانشگاه فردوسی مشهد.
- شیعه، اسماعیل. و حبیبی، کیومرث. (۱۳۸۹)؛ بررسی آسیب‌پذیری شبکه‌های ارتباطی شهرها در مقابل زلزله با استفاده از روش IHWP و GIS (مطالعه موردی: منطقه شش شهرداری تهران)، فصل نامه باغ نظر، شماره ۱۳، سال هفتم.
- عادل، علیرضا. (۱۳۹۱)؛ ارزیابی عملکرد نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران در برقراری نظم و امنیت شهرستان بم با رویکرد مدیریت بحران. فصل نامه مطالعات مدیریت انتظامی، سال هفتم، شماره دوم.

- عضدی، وحید. (۱۳۹۳)؛ شکل‌گیری پاسگاه‌های اضطراری در بحران‌های طبیعی، مصاحبه با کارشناس ارشد دفتر تحقیقات کاربردی فرماندهی انتظامی استان کرمان و عضو هیئت علمی پژوهشگاه انتظامی و مطالعات اجتماعی ناجا.
- کهوری پور، اسماعیل. (۱۳۹۰)؛ بررسی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های هلال احمر با رویکرد مدیریت بحران در شهر جیرفت با استفاده از منطق فازی و GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت بحران، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- میکائیلی، جواد؛ کاوسی، الهه؛ ایوازه، معصومه و فکوری، فرشته. (۱۳۹۱)؛ مکان‌یابی بهینه مراکز نظامی و انتظامی با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: شهر بیرجند). فصل نامه دانش انتظامی خراسان جنوبی، سال اول، شماره ۳.

- مرکز مطالعات و مدیریت بحران شهرداری کرمان. (۱۳۸۵)؛ گزارش تدوین سناریوی زلزله شهر کرمان، فاز اول: گزارش جغرافیایی، اقلیم‌شناسی و زمین‌شناسی استان و شهر کرمان.

- نسیانی، بهرام. (۱۳۸۹)؛ مدیریت بحران زلزله در نواحی شهری در مرحله قبل از وقوع با استفاده از SDSS: مطالعه موردی منطقه ۸ شهرداری تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آذربایجان شرقی.

- Coskun, Nusin and Erol, Rizvan (2010), an optimization model for locating and sizing emergency medical service stations, Business media, Cukurova University.

- Erdic, M. Rashidor, T. Safat, E. & Turduku lov, E. (2005). Assessment of seismic risk in tashkand, Uzbekistan and Bishkek, Soil Dynamic and Earthquake Engineering, 25.

- Gibson, G. (2002). An introduction to seismology. Disaster prevention and management 6(5): 356.

Guiqin W, Li Q, Guoxue L, et al. (2009). Landfill site selection using spatial information technologies and AHP: A case study in Beijing China. Envi Manage, 90: 24142421-.

- Rodriguez, H. Quarantelli, E.L. Dynez, R. (2007). Handbook of Disaster Research, Springer Science+ Business Media LLC.

- Ngai, E. W. T. Chan, E. W. C. (2005), "Evaluation of knowledge management tools using AHP", Expert Systems with Applications 2.



- Pearson, C & clair, J (1998) reframing crisis management. Academy of management reviewe vol. 18, No46.
- zhang, Yue and Brown, Donald E.(2013), police patrol districting method and simulation evaluation using agent- based model& GIS, journal of security information.

