

نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان

سال سوم، شماره ۳، پیاپی ۸، پاییز ۱۳۹۵

مکان‌یابی بهینه‌آسکان موقت دانشجویان پس از زلزله احتمالی شهر کرمان (مطالعه موردی: مناطق ۳ و ۴)^۱

دکتر مهدی ابراهیمی‌نژاد

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

طیبه دمیری^۲

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بحران، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

چکیده

کرمان از واحدهای لرزه زمین‌ساختی می‌باشد که همواره شاهد لرزه‌های مخرب بوده است. این شهر وضعیت بحرانی پیش آمده برای دانشجویان در زلزله بم را تجربه کرده است که باعث مرگ ۴۲۸ دانشجوی مستقر در خوابگاه‌های دانشجویی به علت نامقاوم بودن ساختمان‌ها، شده است. پس از زلزله، از دست دادن سرپناه باعث تضعیف روحیه و پراکندگی دانشجویان می‌گردد؛ بنابراین، تعیین سرپناه موقت امنیت را برای دانشجویان فراهم می‌کند. هدف پژوهش حاضر تعیین مکان‌های مناسب جهت آسکان موقت دانشجویان در بحران زلزله در مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان می‌باشد. این پژوهش، بر اساس روش و ماهیت، توصیفی-تحلیلی و براساس هدف، کاربردی می‌باشد. در این پژوهش با نظرسنجی از کارشناسان خبره واحد آسکان جمعیت هلال احمر، مدیریت بحران، اساتید صاحب‌نظر دانشگاه با استفاده از دو پرسشنامه معیارهای انتخاب مراکز آسکان موقت دانشجویان شناسایی و سپس با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice وزن‌دهی به معیارها صورت گرفت و در ادامه با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل همپوشانی مجموع وزنی لایه‌های مختلف با هم تلفیق شده و مکان‌های مناسب آسکان موقت دانشجویان مشخص گردیدند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که شاخص دوری از گسل با وزن ۰/۷۱۳ بیشترین اهمیت را در تعیین مراکز آسکان موقت دانشجویان دارد. نقشه‌های نهایی در این پژوهش، نشان‌دهنده ۴ مکان مناسب برای آسکان موقت دانشجویان در منطقه ۳ و ۴ شهر کرمان می‌باشد که ۳ مکان در منطقه ۳ و ۱ مکان در منطقه ۴ شهر کرمان قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، آسکان موقت، زلزله، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی.

^۱ - صفحات: ۲۰-۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۴/۱۴

پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۷/۱۱

^۲ - نشانی پست الکترونیک نویسنده مسئول:

ta.damiri69@gmail.com

مقدمه

کشور ما با توجه به قرار گرفتن در مسیر کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا و برخورداری از اقلیم متغیر و ناپایداری‌های موقت و مقطعی، در طول تاریخ بلایای طبیعی را در بیشتر شهرها تجربه کرده است (عبدالهی، ۱۳۸۳: ۲۶). کوشش‌های بشر برای مقابله با زلزله به تحقیقات مدیریت بحران ناشی از زلزله که خود شامل مراحل پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی می‌باشد، منجر گردیده است. در حقیقت پس از وقوع زلزله برای محدود ساختن دامنه بحران ناشی از آن و عادی‌سازی اوضاع، نیاز به رفتاری سازمان‌یافته است که فقط در صورت آمادگی قبلی، کارآیی و اثربخشی لازم را خواهد داشت. از مراحل مدیریت بحران، اسکان موقت می‌باشد.

تجربه حاکی از آن است که اگر ضوابط از قبل معین نشود، در زمان آغاز برنامه ایجاد سکونتگاه موقت، عوامل غیرقابل پیش‌بینی در برنامه دخالت کرده و به انواع مختلف بر کیفیت آن اثر می‌گذارد (مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران، ۱۳۷۲: ۴). به طور معمول، پس از وقوع زلزله در ابعاد گسترده و با عمق زیاد مناطق مسکونی موجود به ویژه خوابگاه‌های دانشجویی به نوعی غیرقابل استفاده شده و دانشجویان ناگزیر به سکونت در مکانی غیر از خوابگاه‌ها می‌شوند.

از دست دادن سرپناه باعث تضعیف روحیه و پراکندگی دانشجویان می‌شود و به همین دلیل پس از چنین حادثه‌ای، اولین موضوعی که تا حدی در دانشجویان ایجاد امنیت می‌نماید، داشتن سرپناه موقت و جمع شدن افراد در کنار هم می‌باشد. دانشجویان به سبب اینکه نسبت به شهر و مناطق آن ناآشنا بوده و به دلیل حساسیت و شرایط خاص سنی و دوری از خانواده می‌توانند به عنوان گروه‌های خاص در برابر زلزله قلمداد شوند. این افراد به دلیل ترس از پس‌لرزه‌ها و همچنین اشکالات در سیستم تأسیسات ساختمان خوابگاه (آب، برق و گاز)، فروریختن عناصر غیرسازه‌ای ساختمان و آتش‌سوزی که از جمله اثرات ثانویه رخداد زلزله می‌باشد، از بازگشت به ساختمان خوابگاه خودداری می‌کنند که این عوامل باعث آواره شدن دانشجویان در شهر می‌شود.

در نتیجه توجه به امنیت و ایمنی این قشر از جامعه باید به عنوان اولویت در آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری در نظر گرفته شود. تجربه دانشجویان دانشگاه استنفورد از زلزله ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ سان‌فرانسیسکو نشان می‌دهد پس از تخریب ساختمان خوابگاه‌ها که باعث کشته شدن ۲ دانشجو و زخمی شدن ۱۲ دانشجو شد، دانشجویان مجبور به ماندن در چادرهایی در زمین تیس شدند و از ترس پس‌لرزه‌ها از بازگشت به ساختمان‌های نیمه تخریب شده خودداری کردند و برای تأمین آب و غذای مورد نیاز خود با توجه به این که شناختی به شهر نداشتند در شهر پراکنده شدند (همیلتون، ۲۰۰۶)؛ همچنین، تجربه دانشجویان بین‌المللی دانشگاه توهوکو از زلزله ۱۱ مارس ۲۰۱۱ شرق ژاپن نیز حاکی از آن است که با تخریب ساختمان خوابگاه‌ها هیچ‌گونه مکان مناسب برای پناه‌گیری دانشجویان در نظر گرفته نشده بود. دانشجویان با توجه به ناتوانی پناهگاه‌ها در تأمین آب و غذای مناسب، آتش‌سوزی در پناهگاه‌ها و همچنین مشکلات نیروگاه‌های هسته‌ای فوکوشیما پناهگاه‌های خود را تغییر داده و به پناهگاه‌های خارج از شهر عزیمت کردند. در این میان از نارضایتی مردم عادی از قرارگیری دانشجویان غیر بومی با اقلیت‌های مذهبی، نژادی و فرهنگی در کنار آنها سخن به میان آمده است. با توجه به این که اکثریت دانشجویان ساکن در این خوابگاه‌ها غیر بومی بوده‌اند؛ دانشجویان ترجیح دادند با دوستان خود گروهی تشکیل دهند و این مدت را در کنار هم بگذرانند که باعث افزایش دلگرمی در بین دانشجویان بوده است (گومز، ۲۰۱۳).

در نمونه مشابه در ایران می‌توان به زلزله بم اشاره کرد که با توجه به نامقاوم بودن ساختمان‌ها به دلیل کاربرد مصالح غیراستاندارد و پایین بودن کیفیت مصالح، ۴۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه پیام‌نور و همچنین تعداد ۲۸ دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی که در این خوابگاه‌ها زندگی می‌کرده‌اند جان خود را از دست دادند (روابط عمومی دانشگاه پیام‌نور و آزاد اسلامی واحد بم، ۱۳۹۰). با توجه به موارد فوق اسکان موقت دانشجویان بلافاصله بعد از وقوع حادثه مورد نیاز است تا نظم، برقرار شده و

خدمات‌رسانی بهتر به آنها میسر شود؛ از بحران روحی و روانی و جسمی دانشجویان حادثه‌دیده بکاهد و امکانات اولیه رفاهی در اختیار آنها قرار دهد.

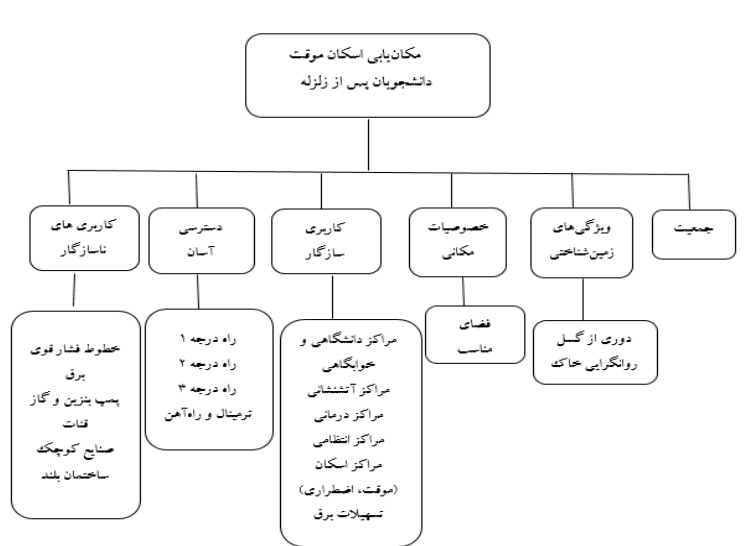
در نتیجه، تعیین مکان مناسبی جهت اسکان دانشجویان پس از زلزله الزامی است؛ از این‌رو، تحقیق حاضر با در نظر گرفتن مراحل مدیریت بحران یک شهر زلزله‌زده، سعی در پرداختن به مسأله مکان‌یابی فضاهای مناسب، برای احداث اردوگاه‌های اسکان موقت دانشجویان پس از زلزله دارد. در رابطه با اسکان موقت دانشجویان پس از زلزله در ایران پژوهشی صورت نگرفته است؛ اما پیشینه‌هایی در رابطه با مکان‌یابی اسکان موقت برای عموم مردم و مکان‌یابی خوابگاه‌های دانشجویی انجام شده‌است، که می‌توان به مطالعه‌ای از بهرامی و همکاران (۱۳۹۱) با عنوان «ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی خوابگاه‌های دانشجویی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS و روش AHP و اولویت‌بندی مکانی با روش SAW در منطقه ۶ شهرداری تهران» اشاره کرد که املاک منطقه مورد مطالعه را برای انتخاب مکان مناسب برای ایجاد خوابگاه‌های دانشجویی اولویت‌بندی کرده‌اند. املاک به ۶ دسته طبقه‌بندی شدند که خوابگاه‌ها در مناطق بسیار مناسب و مناسب نزدیک به دانشگاه، بیمارستان، مراکز انتظامی قرار گرفته است.

فرقانی و دربندی (۱۳۹۴) در پژوهش خود به ارزیابی عوامل مؤثر در انتخاب مکان‌های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS و تکنیک AHP در منطقه ۴ شهر کرمان پرداخته‌اند. با توجه به معیارهای مؤثر در اثربخشی و کارایی سایت‌ها، مصالحی کرمان و زمین ورزشی نزدیک به آن به عنوان مناسب‌ترین مکان برای اسکان اضطراری و موقت مشخص گردیدند.

حسینی و ماکسانی (۲۰۱۵) نیز، پژوهشی با عنوان مکان‌یابی سایت اسکان موقت و سیلوهای ذخیره‌سازی مواد غذایی در صورت وقوع بحران در شهر رشت با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS و روش AHP ارائه کرده است. لایه‌های همپوشانی شده در ساختار سلسله‌مراتبی ۵ محل برای سایت اسکان موقت نشان داده است، که ۲ سایت در مناطق با ارزش خوب و ۲ سایت در مناطق با ارزش متوسط و ۱ سایت واقع در مناطق با ارزش ضعیف می‌باشد.

گومز (۲۰۱۳) در پژوهشی عکس‌العمل دانشجویان بین‌المللی نسبت به زلزله ۱۱ مارس شرق ژاپن (۲۰۱۱) در دانشکده توهوکو را مورد مطالعه قرار داده است و به این نتیجه رسید که فرآیند انتقال و تأیید ایمنی موفقیت‌آمیز بوده، اما به سرپناه دانشجویان توجهی نشده و مدیریتی برای این مرحله صورت نگرفته است.

لئو و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه خود با عنوان پاسخ به زلزله‌هایی با قدرت بالا، زلزله مخرب سال ۲۰۱۰ بخش یاشو کشور چین را مورد مطالعه قرار داده است و در آن، ضمن بیان عوامل مؤثر در شدت گرفتن خسارات وارده بر منطقه به تجربیات بازسازی و بازگرداندن منطقه به حالت قبل از وقوع زلزله و نقش سازمان‌ها و نهادهای دولتی در امدادسانی به آسیب‌دیدگان از جمله، اسکان آنها پرداخته است. هدف این پژوهش، تعیین مکان‌های مناسب جهت اسکان موقت دانشجویان با توجه به معیارهای جمعیت، ویژگی‌های زمین‌شناختی، خصوصیات مکانی، کاربری‌های سازگار، دسترسی آسان و کاربری‌های ناسازگار می‌باشد که هر یک از این معیارها می‌تواند به نحوی باعث ایجاد یک محیط آرام، امن و دور از محیط‌های پرخطر شود (شکل ۱).



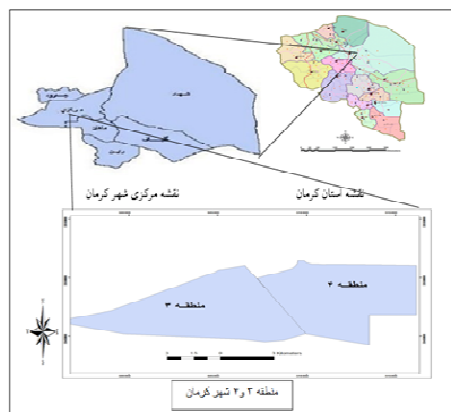
شکل ۱- معیارهای مورد مطالعه جهت مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان در منطقه ۳ و ۴ شهر کرمان

داده‌ها و روش‌شناسی

به منظور تعیین میزان اهمیت معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان از جامعه آماری در برگیرنده کارشناسان هلال احمر شهر کرمان در واحد امداد و اسکان، کارشناسان مرکز مطالعات و آموزش مدیریت بحران شهرداری کرمان و کارشناسان ستاد حوادث غیر مترقبه شهر کرمان، از طریق توزیع پرسشنامه بین آنها بهره گرفته شده است. با توجه به محدود بودن تعداد کارشناسان موجود در سطح شهر، تعداد ۱۹ پرسشنامه در بین کارشناسان مربوط به طور صحیح تکمیل و بازگردانده شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. متغیرهای مورد مطالعه کلیه معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان با توجه به وضعیت محدوده مورد مطالعه است.

شهر کرمان در یکی از فعال‌ترین واحدهای لرزه زمین‌ساختی ایران واقع شده است و گسل‌های فعال متعددی در نزدیکی آن قرار دارد. با توجه به برآورد ریسک انجام شده با احتمال وقوع زلزله‌ای با بزرگی ۷/۵ درجه در مقیاس ریشتر، منطقه ۳ شهر کرمان بالاترین میزان خطرپذیری (ریسک) را دارد (دهقان قناتگستانی، ۱۳۹۴).

در منطقه ۳ با توجه به تراکم جمعیت زیاد و گروه‌های آسیب‌پذیر نسبتاً زیاد، آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی بالاست و به دلیل نزدیکی به گسل زنگی‌آباد، آسیب‌پذیری کالبدی بالایی دارد. منطقه ۴ نیز به دلیل وجود سازه‌های خشتی و آجری زیاد و کمبود تسهیلات و امکانات، از سطح کمی توانمندی برخوردار می‌باشد (دهقان قناتگستانی، ۱۳۹۴). با توجه به اینکه شهر کرمان، شهری دانشگاهی است، بیشتر دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی (۱۱ مرکز دانشگاهی) در مناطق ۳ و ۴ مستقر می‌باشند. تعداد کل دانشجویان مشغول به تحصیل در این مراکز ۶۳۱۱۴ نفر می‌باشند که از این تعداد ۳۲۰۷۴ نفر غیر بومی بوده که حدود ۳۵ درصد ساکن در خوابگاه‌های مناطق ۳ و ۴ می‌باشند. شکل (۲) محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۲- موقعیت قلمرو مورد مطالعه در استان و شهرستان کرمان

روش انجام این پژوهش، توصیفی- تحلیلی و نوع تحقیق بر اساس هدف، کاربردی می‌باشد؛ به این منظور در مرحله جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های اولیه از مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین مطالعات و برداشت‌های میدانی شامل مصاحبه با کارشناسان اسکان جمعیت هلال احمر شهر کرمان و توزیع پرسشنامه بین خبرگان مرتبط با موضوع مورد مطالعه، استفاده شده‌است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش با استفاده از مدل AHP و نرم‌افزار ArcGIS به صورت ترکیبی است که مکان‌یابی مراکز اسکان موقت را به کمک مشخص سازی ارتباط بین معیارها، معیارها با زیرمعیارها را فراهم می‌کنند.

بحث

پس از تعیین معیارها، لایه هر معیار تهیه شد و جهت یکسان شدن با هم آماده‌سازی گردید؛ سپس، نقشه هر یک از لایه‌ها با توجه به ایجاد حریم و تبدیل به رستر ایجاد شد. ذکر این نکته ضروری است که به دلیل متعدد بودن معیارها و نقشه‌ها و محدودیت در ارائه تمامی آنها در مقاله حاضر تنها به ذکر چند نقشه به عنوان نمونه اکتفا می‌شود.

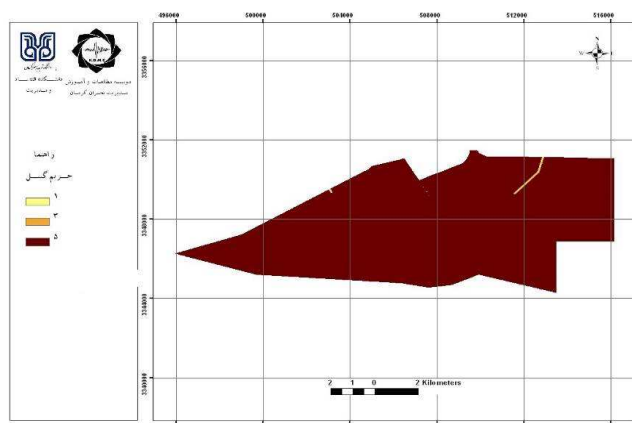
دوری از گسل

با توجه به اهمیت فاصله از گسل در امر مکان‌یابی اسکان موقت، در صورت وجود گسل در داخل شهر حریمی حدود ۱۵ متر به عنوان حریم عدم ساخت ساختمان به

دلیل ایجاد شکاف در گسل‌ها توسط مشاوران زمین‌شناسی مشخص شده‌است (محمدی اصل و منتظرالقائم، ۱۳۹۲: ۱۱۸). ما نیز حریم ۱۵ متری را به دلیل دوری از شکاف ایجاد شده به وسیله گسل در نظر گرفته‌ایم (جدول ۱ و شکل ۳).

جدول ۱- دسته‌بندی داده‌های مربوط به دوری از گسل بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۱	۱۵-۰	نامناسب
۳	۵۰-۱۵	تقریباً مناسب
۵	>۵۰	مناسب



شکل ۳- حریم گسل مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

روان‌گرایی خاک

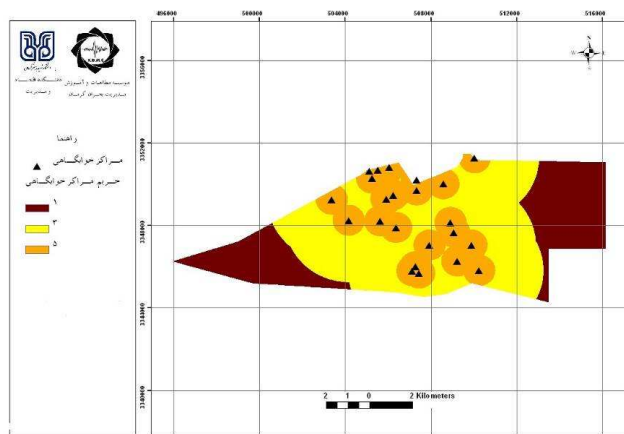
پدیده‌ای که در آن خاک اشباع در اثر تنش شدیدی که به آن وارد می‌شود، مقاومت و سختی خود را به طور کامل از دست می‌دهد و مانند یک مایع رفتار می‌کند. این عمل می‌تواند منجر به نشست سازه‌ها و وقوع زمین لغزه شود (توحیدی‌فر، ۱۳۸۵: ۱). با توجه به اینکه پدیده روان‌گرایی در قسمت کوچکی از منطقه چهار دیده می‌شود؛ پس الزامی است فاصله مراکز اسکان دانشجویان از مکان‌هایی که امکان رخداد پدیده روان‌گرایی در آنها وجود دارد بیشتر باشد تا فرونشست زمین و آسیب به این مراکز اسکان پس از زلزله کمتر شود.

نزدیکی به مراکز دانشگاهی

به جهت سهولت در رفت و آمد بین دانشگاه و پناهگاه و برای تداوم انگیزه تحصیل در دانشجویان، مکان‌یابی محل‌های اسکان دانشجویان باید به گونه‌ای باشد که کم‌ترین فاصله را از مراکز دانشگاهی داشته باشند. دانشگاه‌ها نیز به دلیل وجود فضاهای باز زیاد و ساختمان‌های متنوع از جمله غذاخوری‌های بزرگ، خوابگاه، فضای آموزشی بالقوه امکان به کارگیری آنها در شرایط بحرانی فراهم می‌گردد؛ به گونه‌ای که در مواقع بحرانی و تجمع زیاد دانشجویان آواره می‌توان از آنجا جهت اسکان موقت بهره جست (جدول ۲ و شکل ۴) (حسینقلی‌پور، ۱۳۹۴: ۹).

جدول ۲- دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز دانشگاهی و خوابگاه‌ها بر اساس میزان اهمیت

دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت	فاصله (به متر)	اهمیت نسبی
مناسب	۷۵۰-۰	۵
تقریباً مناسب	۳۰۰۰-۷۵۰	۳
نامناسب	>۳۰۰۰	۱



شکل ۴- حریم مراکز دانشگاهی مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

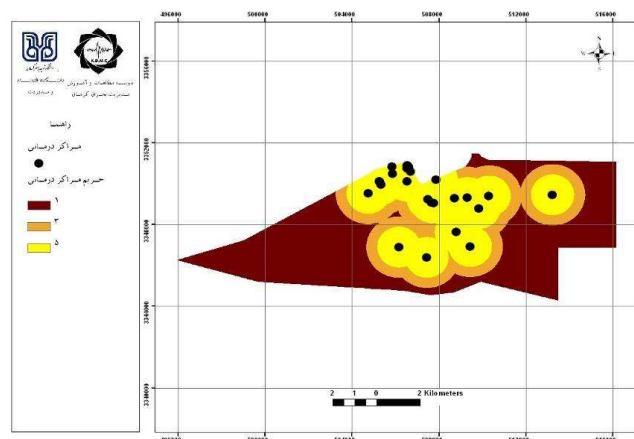
مراکز درمانی

در شرایط بحرانی، عملکرد مراکز درمانی و بخصوص بخش اورژانس بیش از پیش حائز اهمیت است؛ بنابراین، بهتر است مکان‌هایی جهت اسکان در اولویت قرار گیرند که در مقایسه با دیگر مکان‌ها کمترین فاصله را تا نزدیک‌ترین مرکز درمانی داشته

باشند. با توجه به اهمیت دسترسی آسان به این گونه مراکز، مطلوب‌ترین فاصله از مراکز درمانی کوچک و درمانگاه‌ها ۷۰۰ متر و از بیمارستان‌ها ۱/۵ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود (حسینی‌پور، ۱۳۹۴: ۸). در این مطالعه با توجه به دسترسی‌ها، فاصله از درمانگاه و بیمارستان با هم ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده‌است (جدول ۳ و شکل ۵).

جدول ۳- دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز درمانی بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۵	۱۰۰۰-۰	مناسب
۳	۱۵۰۰-۱۰۰۰	تقریباً مناسب
۱	>۱۵۰۰	نامناسب



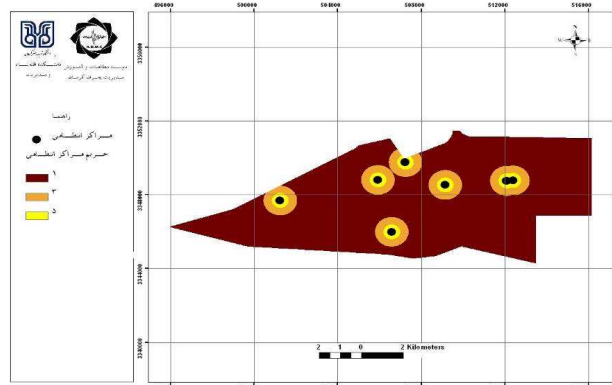
شکل ۵- حریم مراکز درمانی مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

مراکز انتظامی

نزدیکی مراکز اسکان موقت دانشجویان سانحه دیده زلزله به مراکز انتظامی می‌تواند علاوه بر احساس امنیت و آرامش برای سانحه دیدگان، امکان برقراری امنیت را برای مراجع انتظامی آسان‌تر و سهل‌تر نماید. در مورد کلاتتری‌ها بهترین فاصله بر حسب دسترسی پیاده در زمان بحران برابر ۴۰۰ متر و در مورد پادگان بر حسب نحوه پراکنش آن در سطح شهر برابر ۲ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود (جدول ۴ و شکل ۶) (صالح گوهری، ۱۳۹۲: ۸۵).

جدول ۴- دسته‌بندی داده‌های مربوط به مراکز انتظامی بر اساس میزان اهمیت

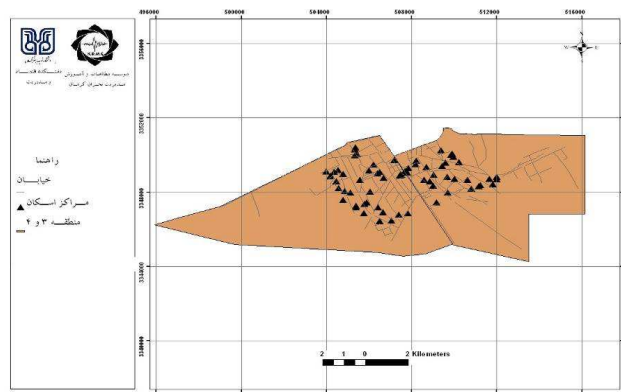
اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۵	۴۰۰-۰	مناسب
۳	۸۰۰-۴۰۰	تقریباً مناسب
۱	>۸۰۰	نامناسب



شکل ۶- حریم مراکز انتظامی مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

مراکز اسکان (موقت یا اضطراری)

در مصاحبه‌ای که با کارشناس اسکان جمعیت هلال احمر شهر کرمان صورت گرفت مراکز اسکان موقت و اضطراری با توجه به این که زیرساخت‌ها (آب، برق و گاز) در آنجا وجود دارند نزدیک بودن مراکز اسکان موقت دانشجویان به آنجا دسترسی به زیرساخت‌ها را آسان‌تر می‌کند و در نتیجه با کم بودن مسافت در بین مراکز اسکان هزینه‌های حمل و نقل اقلام اضطراری در زمان امداد رسانی کاهش می‌یابد، کمک‌رسانی بهتر صورت می‌گیرد (شکل ۷).



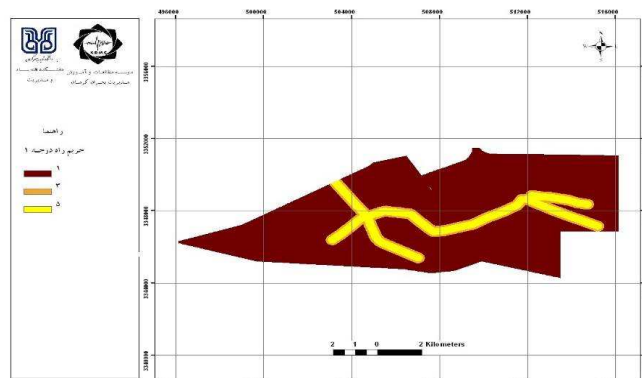
شکل ۷- پراکندگی مراکز اسکان (اضطراری و موقت)

دسترسی به راه درجه ۱

دسترسی به راه‌ها از مهم‌ترین معیارهای مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان به شمار می‌آید. بنابراین بهتر است این مراکز در کنار معابر شریانی درجه یک (بزرگراه‌های شهر)، مکان‌یابی شوند تا امکان امداد رسانی و مهیا نمودن نیازها و ضروریات جمعیت تحت تأثیر، از سایر نقاط و دیگر شهرها به سرعت فراهم شود. مطلوب‌ترین فاصله از معابر اصلی ۲۰۰ متر است (جدول ۵ و شکل ۸) (صالح گوهری، ۱۳۹۲: ۸۷).

جدول ۵- دسته‌بندی داده‌های مربوط به راه درجه یک بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۵	۰-۲۰۰	مناسب
۳	۲۰۰-۳۰۰	تقریباً مناسب
۱	>۳۰۰	نامناسب



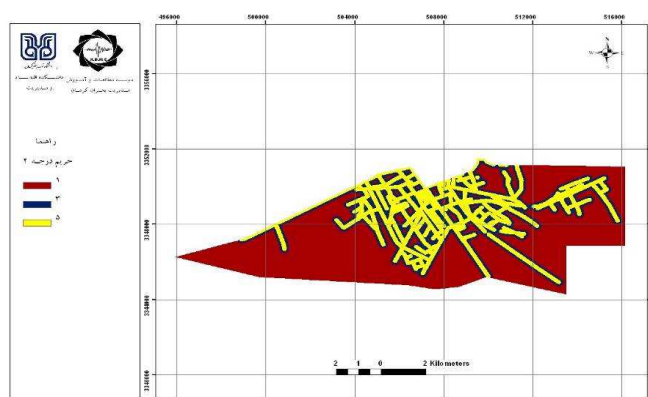
شکل ۸- حریم راه درجه یک مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

دسترسی به راه درجه ۲

دسترسی به معابر فرعی شامل خیابان‌های اصلی، فرعی و بلوارها در سطح شهر یکی از مهم‌ترین معیارهای مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان و عاملی تأثیرگذار در فعالیت‌های امدادرسانی به شمار می‌آید؛ به عبارت دیگر، به هر میزان که مراکز اسکان موقت به خیابان اصلی و بلوار نزدیک‌تر باشند، مکان‌گزینی آنها مناسب‌تر است. مطلوب‌ترین فاصله از معابر فرعی ۱۰۰ متر می‌باشد (جدول ۶ و شکل ۹) (صالح گوهری، ۱۳۹۲: ۸۷).

جدول ۶- دسته‌بندی داده‌های مربوط به راه درجه ۲ بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۵	۱۰۰-۰	مناسب
۳	۲۰۰-۱۰۰	تقریباً مناسب
۱	>۲۰۰	نامناسب



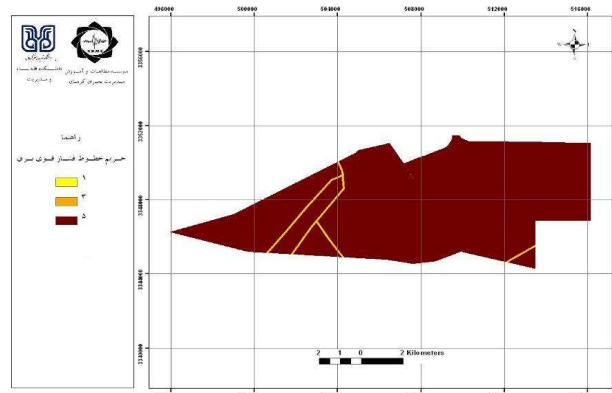
شکل ۹- حریم راه درجه ۲ دو مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

فاصله از خطوط فشار قوی برق

حریم برای خطوط فشار قوی برق با توجه به ولتاژ و فاصله میان دکل‌ها در نظر گرفته می‌شود. بر اساس مستندات دریافتی از سازمان برق منطقه‌ای کرمان حریم ۱۵ متری برای خطوط ۱۳۲ کیلو ولت و ۱۷ متری برای خطوط ۲۳۰ کیلو ولت در نظر گرفته شده‌است. برای جلوگیری از خطرات ناشی از خطوط فشار قوی برق، فاصله منطقی از خطوط انتقال برق فشار قوی برای تأمین سلامت شهروندان الزامی است. محل‌های اسکان موقت دانشجویان در منطقه ۳ و ۴ شهر کرمان در خارج از حریم ۱۵ متری از تأسیسات و خطوط فشار قوی برق ۱۳۲ کیلو ولتی موجود در منطقه باید قرار داشته باشند (جدول ۷ و شکل ۱۰) (کهوری‌پور، ۱۳۹۰: ۷۹).

جدول ۷- دسته‌بندی داده‌های مربوط به خطوط فشار قوی برق بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۱	۱۵-۰	نامناسب
۳	۵۰-۱۵	تقریباً مناسب
۵	>۵۰	مناسب



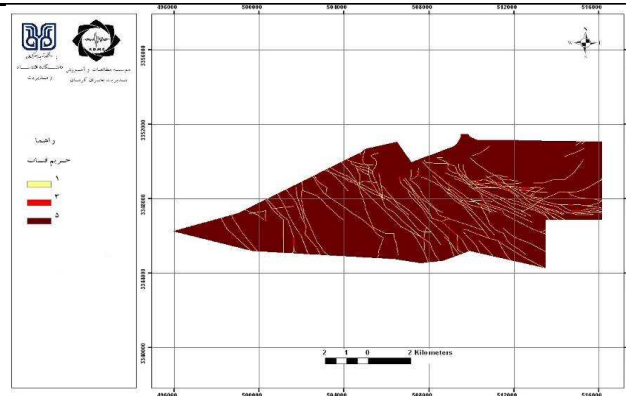
شکل ۱۰- حریم خطوط فشار قوی برق مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

حریم قنات

قنات‌ها یکی از عوامل محدودکننده جهت تأمین مراکز امداد رسانی در حریم خود می‌باشند. با توجه به حریم‌های کمی و کیفی آب‌های زیرزمین و همچنین جهت جلوگیری از استقرار پناهگاه در حریم قنات‌ها و نشست زمین پس از وقوع زلزله و حفظ امنیت آن، کارشناسان برنامه‌ریزی شهری مطلوب‌ترین فاصله از قنات‌ها در مکان-یابی اسکان موقت را ۱۰ متر در نظر گرفته‌اند (جدول ۸ و شکل ۱۱).

جدول ۸- دسته‌بندی داده‌های مربوط به قنات بر اساس میزان اهمیت

اهمیت نسبی	فاصله (به متر)	دسته‌بندی بر اساس میزان مطلوبیت
۱	۱۰-۰	نامناسب
۳	۲۰-۱۰	تقریباً مناسب
۵	>۲۰	مناسب



شکل ۱۱- حریم قنات مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان

وزن‌دهی معیارها و نقشه‌ها

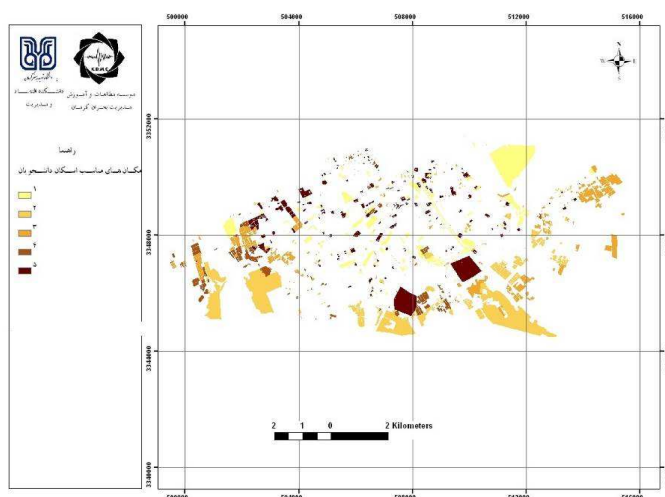
همان‌طور که در بخش روش تجزیه و تحلیل داده‌ها مطرح گردید پس از مشخص شدن معیارهای مکان‌یابی، باید میزان اهمیت هر یک از پارامترها در قالب دادن وزنی مشخص به هر کدام به‌منظور تهیه نقشه نهایی انجام گیرد؛ بر این اساس، در این مرحله از پژوهش برای تعیین اوزان معیارها از تکنیک مقایسه زوجی و نرم‌افزار Expert Choice بهره گرفته شده‌است. از آنجا که این مدل بر پایه دانش استوار است و بر اساس نظر متخصصان صورت می‌پذیرد (ساعتی، ۱۹۸۰: ۲۴) اقدام به تهیه پرسشنامه و توزیع آن بین متخصصان مرتبط با موضوع مورد مطالعه گردید (۱۹ کارشناس) و نتایج حاصل از این پرسشنامه‌ها به عنوان ورودی مدل، در نرم‌افزار Expert Choice وارد گردیده و اوزان به شرح جدول (۹) استخراج گردید.

جدول ۹- اوزان معیارهای مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان پس از زلزله در محدوده مورد مطالعه

کاربردهای ناسازگار (۰/۲۲۳)	دسترسی آسان (۰/۱۵۷)	کاربردهای سازگار (۰/۱۹۷)	خصوصیات مکانی (۰/۱۱۷)	ویژگی‌های زمین شناختی (۰/۱۶۴)	جمعیت (۰/۱۴۲)
ساختمان‌های بلند (۰/۱۴۵)		مراکز اسکان (۰/۱۴۷)	فضاهای مناسب (۰/۱۱۷)	روانگرایی (۰/۲۸۷)	تراکم جمعیتی (۰/۱۴۲)
صنایع (۰/۱۰۸)		مراکز نظامی (۰/۰۸۰)		دوری از گسل (۰/۷۱۳)	
قنات (۰/۱۱۴)		مراکز درمانی (۰/۱۲۷)			
پمپ بنزین و گاز (۰/۳۸۹)	راه درجه ۳ (۰/۱۰۹)	مراکز آتشنشانی (۰/۰۹۱)			
خطوط فشار قوی برق (۰/۳۴۴)	راه درجه ۲ (۰/۱۸۵)	مراکز دانشگاهی (۰/۴۸۲)			
ترمیال و راه آهن (۰/۳۴۴)	راه درجه ۱ (۰/۴۳۱)	تسهیلات برق (۰/۰۷۳)			

تلفیق و تهیه نقشه نهایی

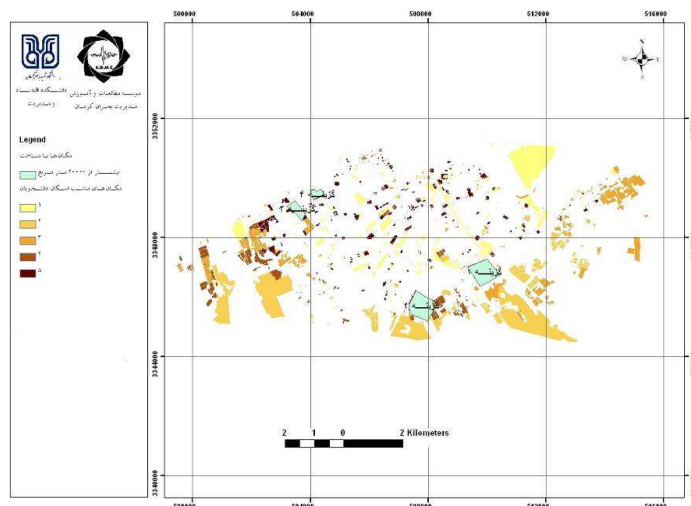
در این مرحله با کمک نرم‌افزار ArcGIS و اکستنشن Spatial Analyst ابزار Reclassify and Distance و به کارگیری وزن‌های استخراج شده از AHP، نقشه‌های رستری شده وزن‌دار تولید شده و سپس این نقشه‌ها با یکدیگر تلفیق و نقشه نهایی تولید شد. با توجه به این که ۶ معیار اصلی این تحقیق حاصل تأثیر زیرمعیارهای خود می‌باشند؛ بنابراین، ابتدا نقشه نهایی هر معیار، تهیه و سپس از تلفیق نقشه‌های معیار، نقشه مکان‌یابی اسکان موقت دانشجویان پس از زلزله حاصل شد. در این پژوهش، جهت تلفیق نقشه‌ها از روش مدل همپوشانی مجموع وزنی (Weightedsum) استفاده شد. اوزان استفاده شده در مدل همپوشانی مجموع وزنی با استفاده از روش AHP تعیین و مورد استفاده قرار گرفتند. نحوه ترکیب لایه‌های یک سطح به این صورت است که ارزش هر سلول در لایه مورد نظر در وزن همان لایه ضرب می‌شود و تک تک لایه‌های یک سطح با یکدیگر با هم جمع می‌شوند؛ در نهایت خروجی حاصل از مدل فوق، نقشه نهایی مکان‌های مناسب برای اسکان موقت دانشجویان در مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان بعد از وقوع زلزله می‌باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- نقشه نهایی و تلفیق شده حاصل از GIS

با توجه به جمعیت دانشجویان غیر بومی ساکن در مناطق ۳ و ۴ شهر کرمان که به ترتیب ۱۰۵۷۰ و ۲۱۱۰۴ نفر است و نیز سرانه ۴ مترمربع به ازای هر نفر اسکان موقت

(استاندارد سرانه برای این منظور همان طور که پیش از این بیان گردید $\frac{3}{5}$ الی $\frac{4}{5}$ مترمربع است که در این پژوهش ۴ مترمربع در نظر گرفته شده‌است)، کل مساحت مورد نیاز جهت اسکان موقت این تعداد جمعیت در منطقه ۳، ۴۲۲۸۰ مترمربع و در منطقه ۴، ۸۴۴۱۶ مترمربع است؛ در نتیجه، جهت تعیین گزینه‌های اسکان موقت دانشجویان فضاهای مناسب با مساحت بیشتر از ۲۰۰۰۰ مترمربع انتخاب شدند. در نقشه (۱۳) مساحت مناسب زمین برای احداث مراکز اسکان موقت دانشجویان آورده شده‌است که بهتر است زمین‌هایی با مساحت بیشتر از ۲۰۰۰۰ مترمربع انتخاب شوند؛ به این منظور، پلی‌گون‌های مربوط به گزینه‌های مراکز اسکان موقت دانشجویان مشخص گردیده‌است.



شکل ۱۳- نقشه بهترین مکان‌های اسکان موقت دانشجویان با توجه به مساحت زمین

با توجه به شکل (۱۳) در مناطق مورد مطالعه، ۴ گزینه جهت اسکان موقت دانشجویان تعیین گردید؛ در منطقه ۳، گزینه ۲ دانشگاه آزاد اسلامی با مساحت ۵۴۰۰۰۰ مترمربع، گزینه ۳ زمین بایر سه راه سیلو با مساحت ۸۹۰۰۰ مترمربع، گزینه ۴ زمین بایر خیابان خرمشهر با مساحت ۱۶۸۰۰۰ مترمربع تعیین شد و در منطقه ۴، گزینه ۱ دانشگاه شهید باهنر با مساحت ۵۶۰۰۰۰ مترمربع جهت اسکان موقت دانشجویان انتخاب گردیدند.

نتیجه‌گیری

مدیریت بحران، عبارت است از برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و انجام فعالیت‌ها به گونه‌ای که موجب کاهش اثرات فاجعه بر انسان‌های آسیب‌دیده و محیط گردد. یکی از مسائلی که همواره مورد توجه سازمان‌های مسئول در مدیریت بحران قرار دارد، انتخاب مکانی جهت استقرار اضطراری یا موقت جمعیت‌های آسیب‌دیده از سوانح می‌باشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بخش مرکزی این مناطق، به دلیل بیشترین امنیت از لحاظ موقعیت جغرافیایی، زمین‌شناختی و کمترین آسیب‌پذیری، بیشترین قابلیت ممکن برای برنامه‌ریزی اسکان موقت دانشجویان را دارا است. از بین دانشگاه‌های این مناطق، دانشگاه‌های آزاد اسلامی در منطقه ۳ و دانشگاه شهید باهنر در منطقه ۴، با توجه به مساحت زمین و فضاهای مناسب قابلیت اسکان موقت دانشجویان را در زمان رخداد حوادث دارند و می‌توانند جمعیت انبوه دانشجویان را در خود جای دهند و از پخش شدن دانشجویان در سطح شهر جلوگیری کنند. این امر باعث می‌شود که خانواده‌ها به راحتی از امنیت و سلامت فرزندان خود آگاه شوند.

در پایان؛ به ارائه پیشنهادهایی در خصوص شیوه‌های برخورد با مسأله مورد تحقیق

پرداخته می‌شود:

- مدیران بحران بایستی در زمان وقوع زلزله، دانشجویانی را که از مراکز اسکان موقت دانشجویی دور هستند در نزدیک‌ترین مراکز اسکان اضطراری (پارک‌ها، مدارس) به خوابگاه‌ها اسکان داده و پس از بازگشت به شرایط عادی آنها را به مراکز اسکان موقت دانشجویی انتقال دهند.
- پرهیز از ایجاد اردوگاه‌های بسیار وسیع، به‌منظور کاهش معضلات اجتماعی در این مراکز و ایجاد امنیت عاطفی و روانی در یک محیط خصوصی و نیمه خصوصی برای کمک با بازگرداندن شرایط به حالت عادی.
- در نظر گرفتن تجهیزات و خدمات ضروری در مکان‌های انتخاب شده به‌منظور اسکان موقت دانشجویان خصوصاً فضاهای باز دانشگاه‌ها، از قبیل: مشخص کردن سرویس‌های بهداشتی، منابع آب و ... تا در صورت وقوع حادثه، نیازی به صرف وقت برای تأمین آنها نبوده و در روند امدادسانی سریع‌تر اختلالی ایجاد نشود.

فهرست منابع

۱. بهرامی، محبوبه. کریمی، امید. ابراهیمی، عقیل (۱۳۹۱). ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی خوابگاه‌های دانشجویی با استفاده از ArcGIS و روش AHP و اولویت‌بندی مکانی با روش SAW (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران). فصلنامه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، شماره ۱، صص ۷۲-۵۷.
۲. توحیدی‌فر، حمید (۱۳۸۵). بررسی روانگرایی خاک‌ها و روش‌های پیشگیری از آن. پایگاه تخصصی دانشجویان و مهندسين عمران.
۳. حسینقلی‌پور، سعید. شریف‌نژاد، جواد. عبدالحسینی، جواد (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر در مکان‌یابی اسکان موقت پس از بروز سوانح (مطالعه موردی: شهر ارومیه). دوّمین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه پایدار، صص ۱۸-۱.
۴. دهقانی قناتغستانی، معصومه (۱۳۹۴). ارزیابی ریسک مناطق مختلف شهر کرمان در برابر زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، کرمان: دانشگاه شهید باهنر، دانشکده مدیریت و اقتصاد.
۵. رحیمی، محمد. عبدالهی، علی‌اصغر. ایلاقی حسینی، محسن (۱۳۹۴). مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت در مواقع زلزله (مورد: شهرستان‌های جیرفت و عنبرآباد). نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، سال ۲، شماره ۳، صص ۵۷-۴۱.
۶. روابط عمومی دانشگاه پیام‌نور و آزاد اسلامی واحد بم (۱۳۹۰).
۷. صالح‌گوهری، حسام‌الدین (۱۳۹۲). مکان‌یابی پایگاه‌های اسکان اضطراری پس از زلزله با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه ۳ شهر کرمان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، کرمان: دانشگاه آزاد اسلامی.
۸. عبدالهی، مجید (۱۳۸۳). مدیریت بحران در نواحی شهری. چاپ ۱، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.
۹. فرقانی، محمدعلی. دربندی، سمانه (۱۳۹۴). ارزیابی عوامل مؤثر در انتخاب مکان‌های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP (مطالعه موردی: منطقه ۴ کرمان). فصلنامه علمی - پژوهشی امداد و نجات، سال ۷، شماره ۲، صص ۸۰-۵۴.

۱۰. 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، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.
۱۱. محمدی اصل، زهرا. منتظرالقائم، سعید (۱۳۹۲). خطرات زمین‌لرزه در شهرها (مطالعه موردی در تهران و کالیفرنیا). فصلنامه علوم زمین، شماره ۹۰، صص ۱۲۴-۱۱۷.
۱۲. مرکز مطالعات مبارزه با سوانح طبیعی ایران (۱۳۷۲). کاربرد مدیریت بحران در کاهش ضایعات زلزله. طرح بسیج توان فنی کشور در بازسازی مناطق زلزله‌زده، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
13. Gómez, Oscar A., (2013). **Lessons from International Student' Reaction the 2011 Great East Japan Earthquake: The Case of the School of Engineering at Tohoku University.** International Journal of Disaster Risk Science, No.3, pp.137-149.
14. Hamilton, T., (2006). **The effects of the 1906 earthquake on the Stanford University campus.** Geological Society of America, PP: 193-207.
15. Hosseini, S. A., Machyani, H., (2015). **Locating Sites for Temporary Accommodation and Food Storage Silos in the event of a Crisis in Rasht City-Iran.** Journal of Materials and Environmental Science, pp.2825-2835.
16. Liu, J., Fan, Y., Piejun, S.S., (2011). **Response to a high-Altitude Earthquake: The Yushu Earthquake example.** International Journal of Disaster Risk Science, Vol.2, No.1, pp.43-53.
17. Saaty, T. L., (1990). **How to make a decision: The analytic hierarchy process.** European Journal of Operational Research, NO. 1, PP: 9-26.