

مکان‌گزینی مراکز مدیریت بحران روستایی (مطالعه موردی: شهرستان اردبیل)

بهرام ایمانی^۱، حسن حسینی امینی^۲، رضا طالبی^۳

چکیده

مخاطرات محیطی و انسانی یکی از اصلی‌ترین موانع تحقق توسعه پایدار بخصوص در سکونتگاه‌های انسانی (به ویژه روستاها) می‌باشد. در چند دهه اخیر با رویکرد مدیریت بحران استفاده از همه دستاوردهای مدیریتی، سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی قبل از وقوع بحران با هدف مقابله با مخاطرات طبیعی و انسانی، امری عقلانی و الزامی می‌باشد. در مواجهه شدن با بحران‌های احتمالی، یکی از ارکان اصلی مقابله و پیشگیری مناسب از اثرات منفی این نوع مخاطرات در نظر گرفتن مراکز مدیریت بحران است که همه اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله، از جمله امداد رسانی، اسکان موقت حادثه دیدگان، در آن مهیا شود تا پیامدها را دربارهی بحران احتمالی به حداقل ممکن است. از این رو شهرستان اردبیل به علت واقع شدن در یک محدوده خطرپذیر طبیعی و دارا بودن تاسیسات صنعتی بزرگ قابلیت بالای شکل‌گیری مخاطرات طبیعی و انسانی را دارا می‌باشد. بنابراین در پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی - تحلیلی و با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در نرم‌افزار ARC GIS به پهنه‌بندی محدوده شهرستان اردبیل در راستای جانمایی مراکز مدیریت بحران روستایی اقدام شد. در ادامه پژوهش با استفاده از مدل TOPSIS (۸ معیار) به اولویت‌بندی اجرائی مراکز مدیریت بحران روستایی در محدوده منطقه مورد مطالعه اقدام شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ۱۳٫۳ درصد از اراضی شهرستان اردبیل بالاترین قابلیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران را از خود نشان می‌دهد. با توجه به پهنه‌های بهینه مشخص شده، ۷ موقعیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران در محدوده مورد مطالعه مشخص شد و با استفاده از مدل TOPSIS به اولویت‌بندی این مراکز اقدام شد و نتایج نشان داد که پایگاه شماره ۲ بالاترین قابلیت و پایگاه شماره ۱ کمترین قابلیت برای استقرار مرکز مدیریت بحران را از خود نشان داد.

واژگان کلیدی: مکان‌گزینی، مرکز مدیریت بحران روستایی، شهرستان اردبیل، مدل AHP و مدل TOPSIS.

۱. استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری و روستایی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

Bahram_imani60@yahoo.com

۲. پژوهشگر مدیریت بحران و پدافند غیر عامل، Amini1388@yahoo.com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، farhantalebi@gmail.com

بیان مسأله

انسان از بدو پیدایش در معرض تهدید بلایای طبیعی و انسانی بوده است، زلزله، سیل، جنگ و حوادث طبیعی مشابه همواره زندگی انسان را از آغاز حیات بشری به بحران کشیده است (پیشگاهی فرد و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۸۴). مخاطرات همیشه در طول تاریخ همراه انسان بوده و نسل بشری همواره متحمل آسیب‌های ناشی از آنها بوده است (Naghdi et al, 2008). در تحقیقات علمی، مخاطرات به عنوان رویدادهای فیزیکی و اجتماعی تعیین شده‌اند که بخش جدایی‌ناپذیری از طیف روابط بین مردم و محیط زیست هستند. هیوت^۱ معتقد است که اکثر مخاطرات طبیعی مشخصه‌ای از ویژگی‌های مکان‌ها و جوامعی است که این حوادث در آنجا رخ می‌دهند. درحالی‌که اولیوه اسمیت^۲ مخاطرات را شامل روابط بین نیروها یا عوامل طبیعی، ساختار قدرت، قراردادهای اجتماعی، ارزشهای فرهنگی، نظامهای اعتقادی و منعکس‌کننده ویژگی‌های اساسی اجتماعی و فرهنگی میدانند (Dunford and Li, 2011).

وقوع بحران‌های بعد از وقوع انواع مخاطرات، صرفاً به عوامل طبیعی بستگی ندارد، بلکه ضعف مدیریت و برنامه‌ریزی نادرست، تعیین کاربری‌های نامناسب اراضی و بی‌توجهی به خطرهای بالقوه سبب تشدید بحران‌های حاصل از بلایا می‌گردد و حوادث طبیعی و انسانی را به بحران‌های انسانی تبدیل می‌کند (موذنی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). در کنار شهرها، سکونگاه‌های روستایی کشور نیز همواره در معرض تهدید انواع مخاطرات هستند، اما نکته‌ای که این فضاها را از شهرها متفاوت می‌سازد، شدت بالای آسیب‌پذیری متأثر در بافت کالبدی فرسوده روستاهاست (عزیزپور، ۱۳۹۳: ۷۲). علاوه بر موارد ذکر شده به علت قرارگیری ایران در یک موقعیت ژئوپولوتیک و همچنین وجود دشمنی کشورهای منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای با کشور ایران امکان شکل‌گیری تهدیدات نظامی و تروریستی بخصوص در استانهای مرزی کشوری یک امر قابل تامل می‌باشد. احتمال بالای شکل‌گیری مخاطرات طبیعی و تهدیدات انسانی در محدوده مورد مطالعه برنامه‌ریزی در راستای پیشگیری و کاهش شدت اثرات آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی و انسانی را در مناطق روستایی با شکل‌گیری مراکز مدیریت بحران ضروری می‌نماید.

هدف راهبردی از ایجاد مراکز مدیریت بحران مهیا کردن بستر عملیاتی و تاکتیکی مناسب برای تحقق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله در بحران‌های مختلف می‌باشد. در همین راستا انتخاب مکان مناسب برای استقرار این پایگاه‌ها، مطالعه و بررسی همه‌جانبه‌ای را می‌طلبد زیرا احداث پایگاه‌های مذکور در موقعیت‌های مناسب، سبب افزایش کارایی و بهره‌وری بیشتر آن در جهت دستیابی به اهداف مورد نظر به خصوص در شرایط بحرانی می‌باشد (شجاع عراقی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۲).

در تحقیق حاضر با توجه به قرار گرفتن شهرستان اردبیل در محدوده زلزله‌خیز کشور و وجود تاسیسات صنعتی بزرگ در این شهرستان هر لحظه احتمال وقوع مخاطرات طبیعی و تهدیدات انسانی در این شهرستان وجود دارد و به علت وجود جمعیت روستایی قابل توجه در این شهرستان احتمال آسیب‌پذیری بالا در برابر انواع مخاطرات طبیعی و انسانی برای جمعیت روستایی و شهری این شهرستان متصور می‌باشد. بنابراین برنامه‌ریزی در راستای ارائه خدمات مناسب در کمترین و سریعترین زمان ممکن به جمعیت روستایی این شهرستان، با در نظر گرفتن مراکز مدیریت بحران با رویکرد پشتیبانی و ارائه خدمات امداد و نجات به جمعیت روستایی این شهرستان ضروری می‌باشد.

۱. Hewitt

۲. Olive-Smith

با توجه به آنچه به بیان شد می‌توان اینگونه بیان داشت که هدف پژوهش حاضر جانمایی مراکز مدیریت بحران در شهرستان اردبیل، با تاکید بر ارائه خدمات امداد و نجات به محیط‌های روستایی در زمان وجود شکل‌گیری مخاطرات طبیعی و انسانی محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

پیشینه تحقیق

در رابطه با موضوع مورد پژوهش مطالعات داخلی و خارجی نسبتاً مناسبی صورت گرفته است با این حال در محدوده مورد مطالعه، در رابطه با موضوع مورد پژوهش مطالعه‌ای صورت نگرفته است. در ادامه برخی مطالعات صورت گرفته در این زمینه ارائه می‌شود:

میرتاف و شریواستاوا (۱۹۹۷) به بررسی اثرات برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در کاهش خسارت‌های زلزله پرداخته و بیان می‌کنند که مدیریت بحران در مناطق شهری، می‌تواند اثرات زیانبار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی، شامل ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکرد عناصر شهری را کاهش دهد.

بتلسیک (۲۰۰۸) در پژوهش خود با عنوان "مکانیابی تسهیلات در زنجیره امداد برای پاسخ دهی به بلایای ناگهانی" به بررسی روش‌های مکانیابی تسهیلات و امداد و نجات اقدام نموده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مشخصه اصلی زنجیره امداد حضور اهداف و ارجحیت‌های مختلف است که منجر به تضادهای بالقوه و ناکارایی در عمل می‌شوند.

سوله تودس (۲۰۱۰) در پژوهش خود به "پهنه‌بندی خطر زلزله در کشور ترکیه" اقدام نموده است. در این پژوهش به تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله در کشور ترکیه اقدام شده و در ادامه از این نقشه‌ها برای مکانیابی پاره‌ای از کاربری‌های شهری (مراکز مدیریت بحران، مراکز درمانی و ...) بهره گرفته شده است.

زبردست و محمدی (۱۳۸۴) با عنوان مکانیابی مراکز امداد رسانی در شرایط وقوع زلزله با استفاده از AHP و روش ارزیابی چند معیاری GIS انجام شده، اشاره نمود. در پژوهش مورد نظر، با استفاده از روش AHP به مکانیابی مراکز امداد رسانی جهت انجام عملیات نجات در شرایط وقوع زلزله در منطقه ۱۱ شهرداری تهران و میزان آسیب پذیری آن در مقابل زلزله احتمالی، پرداخته شده است.

علیرضا اسلامی (۱۳۸۵) نیز پژوهشی با عنوان "مکانیابی مراکز امداد و اسکان" در منطقه یک شهرداری تهران به منظور تعیین مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز امداد رسانی پس از وقوع بحران به ویژه (زمین لرزه) ارائه کرده است. در این پژوهش معیارهای مکانیابی مراکز امداد و اسکان را مشتمل بر چهار شاخص ایمنی، کارایی، اثر بخشی و مجهز بودن می‌داند. وی عناصری چون خطرات طبیعی، کانون‌های خطر ساز انسان، شبکه معابر، آسیب‌پذیری حوزه‌ها، مناسب بودن زمین، نزدیک بودن به مراکز درمانی، ایستگاه‌های آتش‌نشانی و مراکز نظامی و انتظامی را بر اساس شاخص‌ها تقسیم بندی کرده و سپس با در نظر گرفتن استانداردهایی متعارف برای لایه‌های اطلاعاتی و با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، بهترین مکان‌ها را برای استقرار مراکز امداد و اسکان تعیین نموده است.

پورطاهری و همکاران (۱۳۸۹) به نقش ظرفیت سازی در کاهش تأثیرات مخاطرات طبیعی (زلزله) در مناطق روستایی شهرستان خداوند پرور پرداخته‌اند. نتایج تحقیق، از کافی نبودن ظرفیت‌های موجود در منطقه‌ی روستایی مورد مطالعه برای کاستن از اثرات و آسیب پذیری حکایت دارد.

فال سلیمان (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان آسیب پذیری عناصر کالبدی سکونتگاه‌های روستایی در مناطق زلزله خیز؛ با مطالعات اسنادی و تهیه نقشه‌ی زمین‌ساخت در محیط GIS، با توجه به روند، طول و فاصله‌ی گسل‌ها تا نقاط روستایی، نقشه‌ی پهنه‌بندی از نظر میزان آسیب‌پذیری منطقه از خطر زلزله در سه طبقه‌ی "بسیار پرخطر"، "پرخطر" و "خطرناک" ارائه کرده است.

عینالی (۱۳۹۳) نیز در پژوهشی به تحلیل عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری مسکن روستایی در برابر زلزله در دهستان ساجسرود پرداخته و به این نتیجه اشاره دارند که عوامل کالبدی و اقتصادی بیشترین تأثیر و عوامل نهادی و اجتماعی، کمترین تأثیر را در آسیب‌پذیری دارند.

رضایی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه خود با هدف پهنه‌بندی نواحی آسیب‌پذیر از سوانح طبیعی، به شناسایی پهنه‌های روستایی با میزان خطر خیلی کم، متوسط و بسیار بالادر محدوده شهرستان یزد پرداختند.

چارچوب نظری پژوهش

مدیریت بحران

مدیریت بحران، اصطلاحی است که تمامی جنبه‌های برنامه‌ریزی برای بحران و مرتبط با بحران مشتمل بر فعالیت‌های قبل و بعد از بحران را در بر می‌گیرد. همچنین این اصطلاح به مدیریت هر دو جنبه‌ی مخاطرات و پیامدهای بحران نیز می‌پردازد (پرهیزگار، ۱۳۷۶: ۴۲). مدیریت بحران دارای چهار رکن اصلی شامل کاهش خسارت‌ها، آمادگی، واکنش و بازسازی و عادی‌سازی است (اسدی، ۱۳۸۳: ۳۸). مدیریت بحران در واقع عبارت است از ایجاد آمادگی و فراهم کردن تمهیدات و تدارکات لازم برای رویارویی با بحران و یا به حداقل رساندن آثار تخریبی آن (بهرام‌پور و بمانیان، ۱۳۹۱: ۵۲). آمادگی در برابر حوادث، حتی به صورت نسبی می‌تواند در صورت بروز فاجعه شرایط متفاوتی ایجاد کند، برای حفظ آمادگی باید از تمام وقایعی که هنگام بروز فاجعه روی می‌دهد، درک صحیح و کاملی داشته باشیم.

مرکز مدیریت بحران

دقت نظر در مکانیابی مراکز مدیریت بحران از جنبه‌های عملکردی، معماری و سازه‌ای، این نوع مراکز را از سایر کاربری‌های جانمایی شده بخصوص در مراکز روستایی مجزا می‌سازد. لزوم توجه همزمان به جنبه‌های کارایی و در نظر گرفتن عوامل مختلف در راستای تأمین ایمنی و دیگر نیازهای حیاتی و ضروری مجموعه و ... نیازمند بررسی‌های همه‌جانبه و متعددی بوده است. بررسی، انتخاب و تأمین زمین مناسب با توجه به تنگناهای موجود در مراکز روستایی و لزوم در نظر گرفتن پارامترهای متعدد، موضوعی بسیار حساس و دشوار بود. مطابق برنامه‌ریزی به عمل آمده انتخاب زمین مراکز مدیریت بحران به‌گونه‌ای بایستی انجام شود که بالاترین دسترسی به روستاهای اطراف خود را ارائه نموده و از پهنه‌های مخاطره آمیز در شرایط بحران به دور باشد. آنچه که بیش از ساخت این مجموعه‌ها مورد اهمیت است، برنامه‌ریزی صحیح، عملی و همه‌جانبه‌نگر پیرامون نحوه‌ی بهره‌برداری و مدیریت این مراکز است (بدری، ۱۳۸۴: ۸۶).

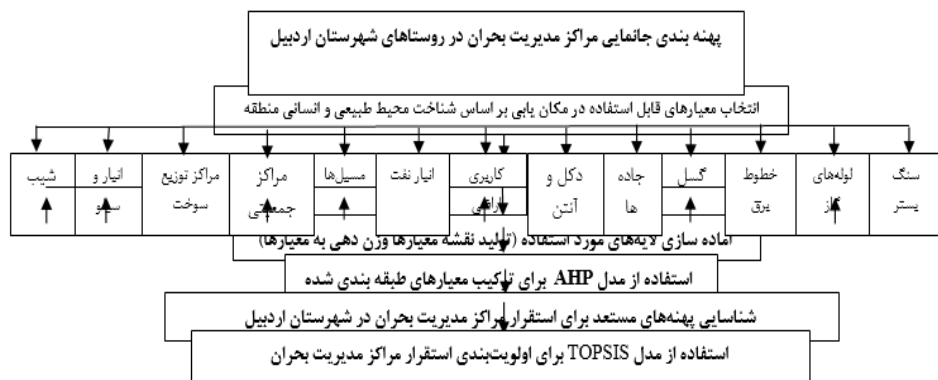
مکان یابی مراکز مدیریت بحران

با توجه به اینکه مدیریت بحران فرایندی است که می‌تواند از بحران پیشگیری نمایند یا در صورت وقوع آن در جهت کاهش آثار، ایجاد آمادگی لازم، مقابله، امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع تا رسیدن به وضعیت عادی و بازسازی تلاش کنند (اشراقی، ۱۳۸۶: ۵۲). آنچه که در زمان وقوع بحران اتفاق می‌افتد، علاوه بر خسارات جانی و مالی، خسارات اجتماعی فراوانی نیز به دنبال دارد. با توجه به اهمیت بسیار بالای مقوله مسکن و سرپناه برای بشر، پیش‌بینی و اجرای مکان‌هایی برای آسیب دیدگان حوادث طبیعی و انسانی، امری اجتناب ناپذیر بلکه دارای تقدم و اولویت اساسی است (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۹). یکی از وظایف مهم برنامه‌ریزان بخش مدیریت بحران در هر سیستم برنامه‌ریزی و اجرایی، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری و موقت است، چرا که انسان آسیب دیده و داغ دیده بدون سرپناه متعارف در آستانه آسیب‌های جدی جسمی، روحی و روانی می‌باشد. در صورت عدم پیش‌بینی صحیح و به موقع در این زمینه جامعه آسیب دیده شاهد پسخورندهای منفی و غیر قابل جبران برای نسل حادثه دیده فعلی و نسل‌های آتی خواهد بود. امروزه مسئله پس‌آیندهای روانی بعد از بروز حوادث یکی از دغدغه‌های اصلی متولیان بخش‌های

مدیریت بحران در کشورهای توسعه یافته می‌باشد. به همین دلیل نقش مکان‌یابی مراکز مدیریت بحران، بخصوص مراکز ارائه خدمات اسکان موقت آسیب‌دیده‌گان در مکان‌های پیش‌بینی شده، حائز اهمیت بسیاری در متولیان امور مدیریت بحران کشور می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۷: ۵۶).

روش تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت و گردآوری اطلاعات و داده‌ها از نوع توصیفی - تحلیلی می‌باشد که در راستای شناسایی پهنه‌های بهینه برای استقرار مراکز مدیریت بحران در مناطق روستایی شهرستان اردبیل انجام می‌گیرد. قابل ذکر است که از روش اسنادی و کتابخانه‌ای شامل (اسناد، کتب، آمارها، نقشه‌ها و کلیه منابع مرتبط با موضوع) در جهت تبیین تئوریک موضوع و گردآوری اطلاعات استفاده شد. همچنین نقشه‌های محیطی و کالبدی منطقه مورد مطالعه در راستای شناسایی محل بهینه مراکز مدیریت بحران روستایی از مراکز اطلاعات موجود گردآوری شد و در ادامه کلیه نقشه‌های تولید شده در محیط ARC GIS گردآوری، ذخیره و بعد از وزن دهی، با استفاده از فرایند سلسله مراتبی (AHP) در محیط نرم افزار ARC GIS و با استفاده از دستور Weighed Sum روی هم‌گذاری شده و نقشه پهنه‌های بهینه برای استقرار مراکز مدیریت بحران در منطقه، مورد شناسایی و تحلیل قرار گرفته شد. بعد از مشخص شدن پهنه‌های مناسب برای جانمایی مراکز مدیریت بحران، چون تمامی پهنه‌ها به صورت یکسان قابلیت برنامه‌ریزی برای استقرار مراکز مدیریت بحران را دارا نمی‌باشند، پهنه‌های که از نظر دسترسی به تمامی محدوده روستایی شهرستان اردبیل را امکان‌پذیر می‌سازد برای برنامه‌ریزی انتخاب شدند و با استفاده از مدل TOPSIS و ۶ معیار (نزدیکی به جاده‌ها، نزدیکی به خطوط انتقال گاز، نزدیکی به خطوط انتقال برق، دوری از گسل، دسترسی مناسب به مراکز جمعیتی و دسترسی به مراکز سوخت رسانی) به ارزیابی پهنه‌های انتخاب شده و اولویت بندی این پهنه‌ها اقدام شد. مراحل کلی تحقیق در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است:



معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان اردبیل یکی از ۱۰ شهرستان استان اردبیل می‌باشد که در بین عرض جغرافیایی "۳۸° ۱۰' ۵۲" تا "۳۸° ۱۹' ۳۸" و طول جغرافیایی "۴۸° ۱۱' ۱۷" تا "۴۸° ۲۲' ۵۷" واقع شده است (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹). روستاهای شهرستان اردبیل در سه بخش ثمرین، مرکزی و هیر و در ده دهستان به نام‌های دوجاق، غربی، ایشق شرقی، بالغلو، سردابه، شرقی، کلخوران، فولادلوی جنوبی و شمالی پراکنده شده‌اند. شهرستان اردبیل دارای ۱۹۹ روستا می‌باشند که تعداد خانوار آن ۲۰۸۹۰ خانوار و تعداد جمعیت روستایی برابر با ۷۹۲۱۲ نفر می‌باشد (ناصری‌منش، ۱۳۹۶: ۶۲).

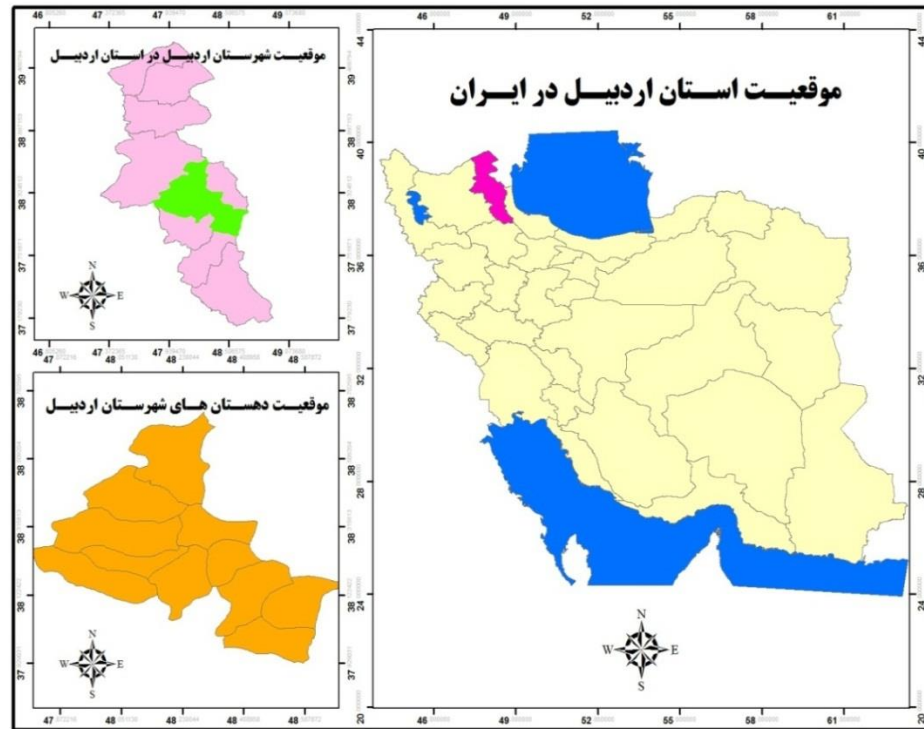
جدول ۱: جدول معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان	بخش	دهستان	تعداد روستا
---------	-----	--------	-------------

شهرستان	بخش	دهستان	تعداد روستا
اردبیل	شمرین	دوجاق	۱۲
		غربی	۲۶
		ارشق شرقی	۲۹
	مرکزی	بالغلو	۱۷
		سردابه	۳۶
		شرقی	۱۰
		کلخوران	۱۶
	هیر	فولادلوی جنوبی	۱۹
		فولادلوی شمالی	۱۴
		هیر	۲۰

ماخذ: سالنامه آماری استان اردبیل، ۱۳۹۵.

در راستای آشنایی با موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه شکل شماره ۱ ارائه شده است:



نقشه ۱: موقعیت شهرستان اردبیل در ایران

تجزیه و تحلیل یافته ها

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) چهارچوبی منطقی است که درک و تحلیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده را با تجزیه آن به ساختاری سلسله مراتبی آسان می‌کند (Shalabi et al, 2006: 5). روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که توسط ساعتی ارائه شد یکی از تکنیک‌های پرکاربرد تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد که مبانی ساده ریاضی را برای حل مشکلات بسیار پیچیده به کار می‌گیرد (فرجی‌راد و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۴۵). امروزه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP جهت برنامه‌ریزی منطقه‌ای، مکان‌یابی و اولویت‌بندی استفاده می‌شود. با استفاده از چندین ضابطه کمی و کیفی

و بر اساس چگونگی توزیع آن‌ها طبقه‌بندی جهت دست‌یابی به هدف طبقه‌بندی می‌شود (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۰). مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و تسهیلات برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (فرهادی، ۱۳۷۸، ۱۸). مکان‌یابی بهینه زمانی امکان پذیر است که محقق بتواند ارتباط علمی و منطقی مناسبی میان اطلاعات و داده‌های به دست آمده از کارشناسان مرتبط با موضوع مکان‌یابی را با توجه به اولویت‌ها برقرار سازد (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۵).

تنظیم و برقراری ترجیحات از طریق مقایسات زوجی

در واقع مقایسه زوجی به عنوان اساس فرآیند سلسله مراتبی شناخته می‌شود (Ülengin et al, 2001; 366). در این مرحله هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مورد مقایسه قرار گرفته است. مقایسه زوج‌ها با استفاده از اوزانی که در جدول (شماره ۲) آمده انجام شده است:

جدول ۲: مقایسه ۹ کمیتی توماس ال ساعتی برای مقایسه دودویی گزینه‌ها

تعریف	امتیاز (شدت ترجیحیت)
ترجیح یکسان ^۱	۱
کمی مرجح ^۲	۳
ترجیح بیشتر ^۳	۵
ترجیح خیلی بیشتر ^۴	۷
کاملاً مرجح ^۵	۹
ترجیحات بینابین (وقتی حالت‌های میانه وجود دارد)	۲، ۴، ۶، ۸

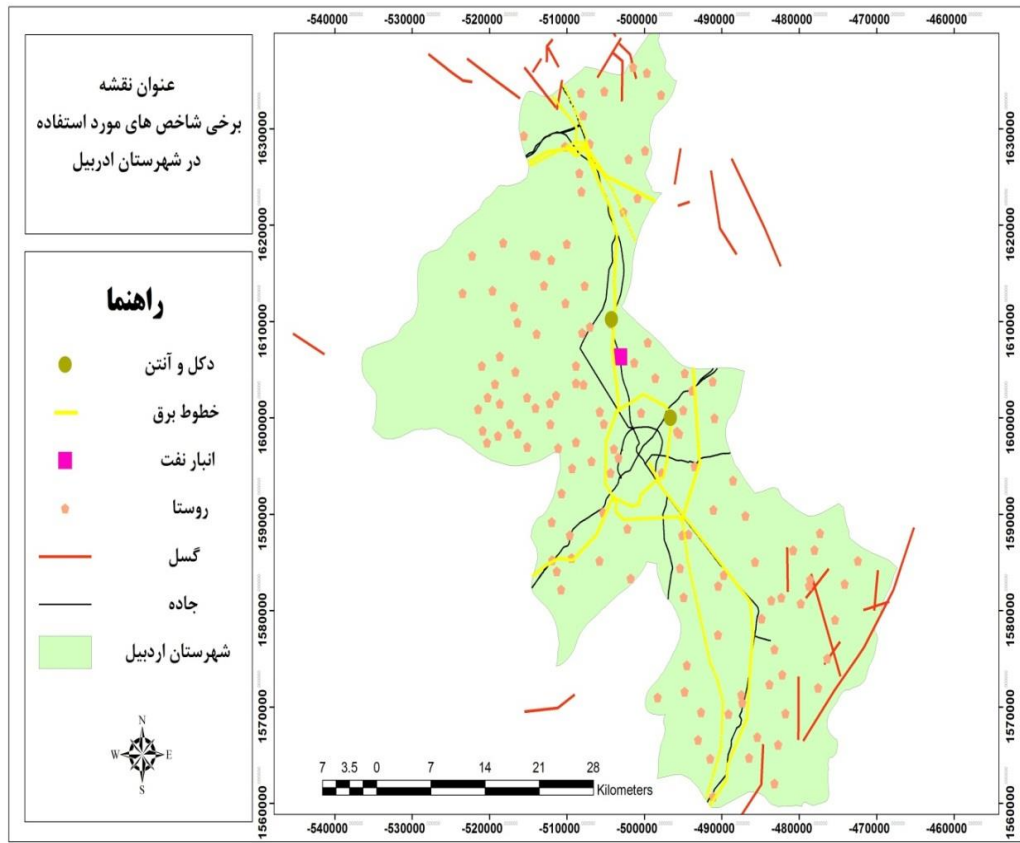
مأخذ: (زلفی، ۱۳۹۰: ۵۳).

مکان‌یابی بهینه مرکز مدیریت بحران روستایی

در این پژوهش با استفاده از ۱۲ زیرمعیار مهم معیارهای طبیعی و انسانی که می‌تواند در مکان‌یابی بهینه محل‌های استقرار مراکز مدیریت بحران روستایی دخیل باشد به پهنه‌بندی اراضی شهرستان اردبیل برای استقرار مراکز مدیریت بحران اقدام شده است. در مورد معیارهای مورد استفاده در این پژوهش قابل ذکر است که این معیارها با توجه به محیط طبیعی و انسانی منطقه مورد مطالعه انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. معیارهای مورد استفاده با توجه به اهمیت آن‌ها در امر مکان‌یابی به ترتیب زیر می‌باشد:

۱- کاربری اراضی ۲- گسل ۳- مراکز جمعیتی ۴- شبکه ارتباطی ۵- انبار نفت و نیروگاه ۶- خطوط انتقال برق فشار قوی ۷- مراکز توزیع سوخت ۸- دکل‌های صدا و سیما ۹- مراکز صنعتی و نظامی (فرودگاه، انبار، سیلو) ۱۰- خطوط انتقال گاز ۱۱- پهنه‌های آبی (رودخانه و سد) ۱۲- شیب زمین ۱۳- سنگ شناسی. شکل شماره ۲ موقعیت برخی معیارهای مورد استفاده برای مکان‌یابی مراکز مدیریت بحران، در محدوده شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد:

- ۱ . Equally referred
- ۲ . Moderately referred
- ۳ . Strongly referred
- ۴ . Very Strongly referred
- ۵ . Extremely referred



نقشه ۲: موقعیت برخی از معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی مراکز مدیریت بحران

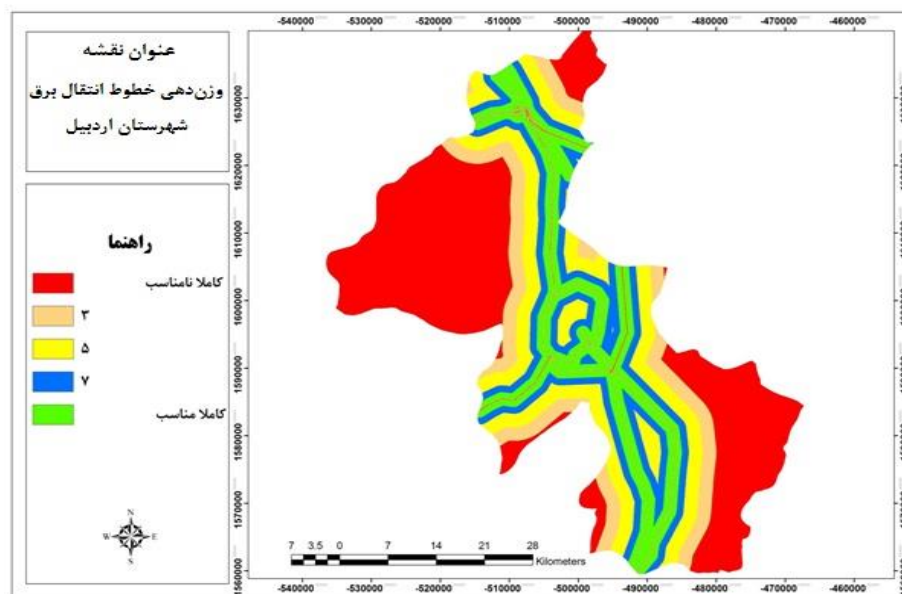
جدول ۴: ضوابط و استانداردهای، معیارهای مکان‌یابی مراکز مدیریت بحران.

توضیحات	حريم (به متر)	معیارها
قابل ذکر است در این پژوهش برای ایجاد نقشه‌های وزن دهی شده برای معیارهای مورد استفاده، با توجه به نوع معیارها بعد از فاصله بلا فصل حرایم ذکر شده، دسترسی یا حريم در نظر گرفته شد. به عنوان مثال (چون دسترسی به شبکه ارتباطی در جانمایی مراکز مدیریت بحران مهم می‌باشد بعد از فاصله بلا فصل حريم، به شبکه ارتباطی دسترسی مد نظر قرار گرفت)	۱۵۰۰	مراکز توزیع سوخت و انبار نفت
	۳۰۰۰	گسل (اصلی یا فرعی)
	۱۵۰	فاصله از جاده (اصلی)
	۲۵۰	فاصله از خطوط انتقال گاز
	۲۵۰	فاصله از خطوط برق فشار قوی
	۱۵۰۰	فاصله از مراکز جمعیتی
	۳۰۰	فاصله از پهنه‌های آبی (سد و ...)
	۵۰۰	دکل‌های صدا و سیما
	۱۰۰۰	مراکز صنعتی (انبار و سیلو)
	۳-۷ درصد	شیب زمین

مأخذ: ضوابط و معیارهای استقرار مراکز دولتی و اداری مصوب هیئت وزیران (۱۳۹۲).

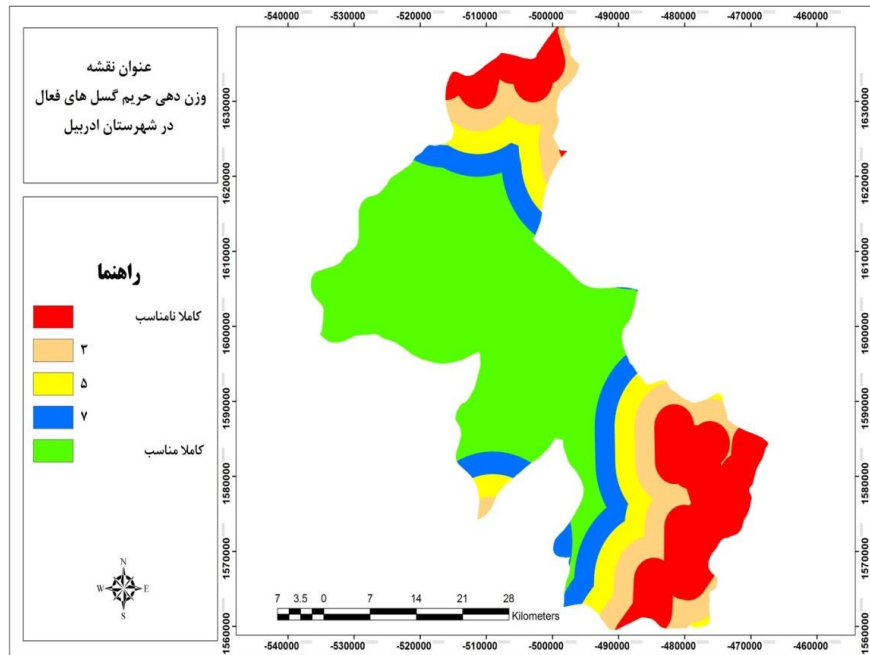
علاوه بر معیارهای فوق‌الذکر دخالت دادن برخی معیارها مثل (کاربری اراضی و سنگ بستر) در مکان‌یابی استقرار مراکز مدیریت بحران ضروری می‌باشد. در مورد لایه کاربری اراضی قابل ذکر است که در نظر گرفتن کاربری‌های زمینه (کاربری‌های وضعیت موجود) یک مورد بسیار الزامی در بحث مکان‌یابی می‌باشد و بایستی کاربری‌های ساخته

شده و سایر کاربری‌ها که اصلاً برای استقرار مراکز مدیریت بحران مناسب نیستند، شناسایی شده و از استقرار این کاربری در این اراضی جلوگیری به عمل آید. در مورد وضعیت سنگ بستر شهرستان اردبیل نیز قابل ذکر است که پهنه‌های سنگی آذرین، لس سیلتی و مارن بالاترین قابلیت استقرار مراکز مدیریت بحران را و در مقابل سنگ بستر آهکی، دولومیت، ماسه سنگ و دشت سیلابی کمترین قابلیت استقرار را به خود اختصاص داده است. در ادامه به بررسی وزن دهی شاخص‌های دسترسی به خطوط انتقال برق و حریم گسل اشاره شده است:



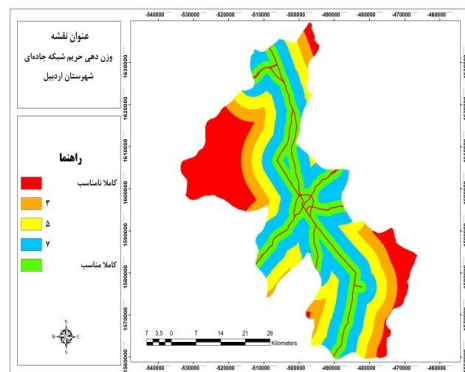
شکل ۳: وزن دهی حریم و دسترسی به خطوط انتقال برق در محدوده شهرستان اردبیل

در رابطه با شکل شماره ۳ می‌توان بیان داشت که علاوه بر رعایت حریم استاندارد ۵۰ تا ۱۰۰ متری خطوط انتقال برق، قرارگیری مرکز مدیریت بحران در حریم ۱ کیلومتری خطوط انتقال برق در زمان وقوع بحران‌های طبیعی و انسانی نیز منطقی می‌باشد. بنابراین با استفاده از مدل AHP به وزن‌دهی حریم و دسترسی به خطوط انتقال نیرو اقدام شد.

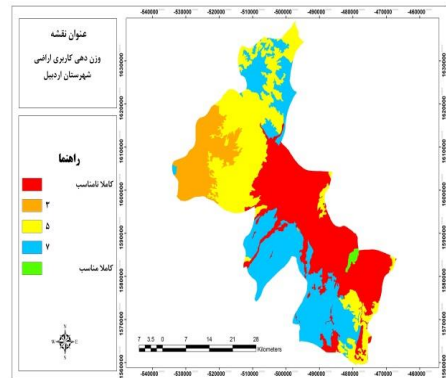


شکل ۴: وزن دهی حریم گسل های فعال در محدوده شهرستان اردبیل

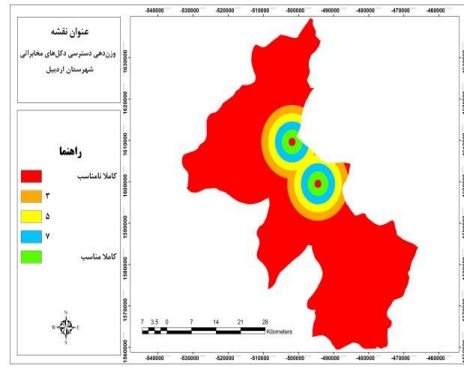
شکل شماره ۴ وزن دهی حریم گسل های موجود در شهرستان اردبیل را نشان می دهد در این رابطه حریم ۳ کیلومتری گسل ها برای ایجاد مرکز مدیریت بحرانی کاملا نامناسب و حریم بالای ۱۰ کیلومتری گسل ها برای شکل گیری محل استقرار مراکز مدیریت بحران مناسب تشخیص داده شده است. در ادامه وزن دهی سایر شاخص های مورد استفاده نمایش داده می شود:



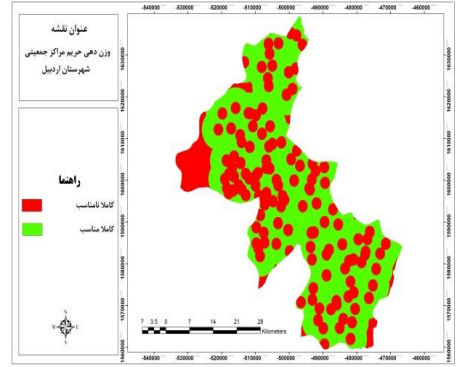
شکل ۶: وزن دهی کاربری اراضی



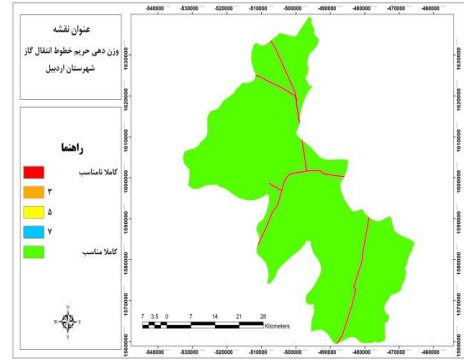
شکل ۵: وزن دهی دسترسی شبکه جادهای



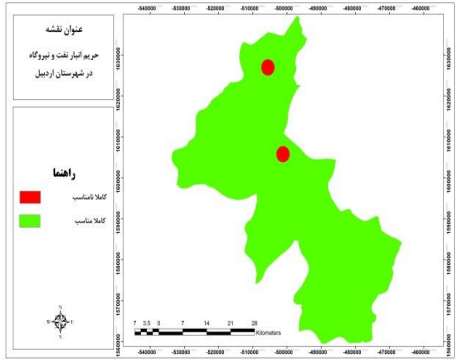
شکل ۸: وزن دهی دسترس‌پذیری دکل‌های مخابراتی



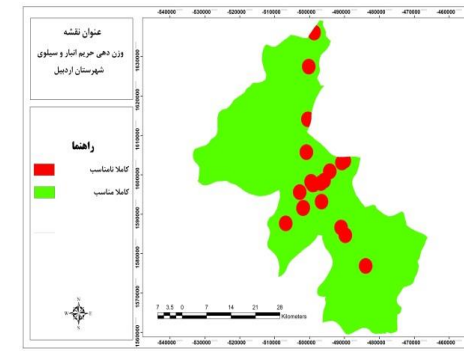
شکل ۷: وزن دهی حریم مراکز جمعیتی روستایی



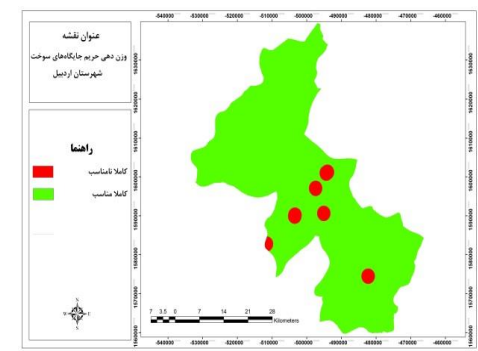
شکل ۱۰: وزن دهی حریم خطوط انتقال گاز



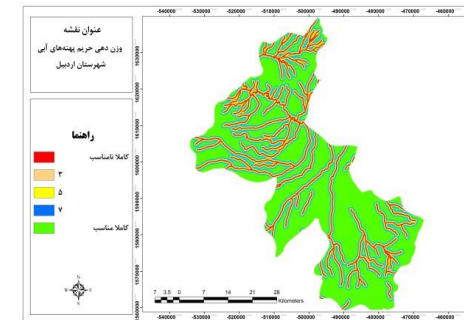
شکل ۹: وزن دهی حریم انبار نفت و نیروگاه



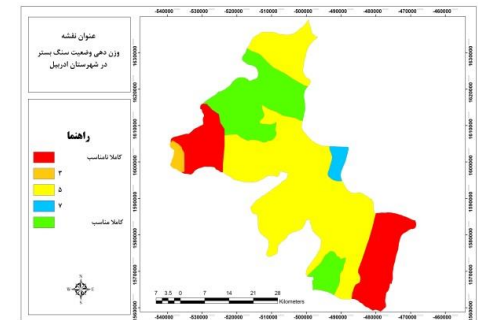
شکل ۱۲: وزن دهی حریم مراکز صنعتی (انبار و سیلو)



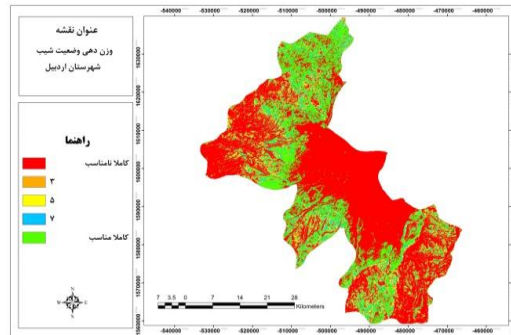
شکل ۱۱: وزن دهی حریم مراکز توزیع سوخت



شکل ۱۴: وزن دهی حریم پهنه‌های آبی (مسیل و سد و ...)



شکل ۱۳: وزن دهی وضعیت سنگ بستر



شکل ۱۵: وزن‌دهی وضعیت شیب شهرستان اردبیل

مقایسه زوجی معیارها

برای تلفیق معیارها به منظور شناسایی کاربری‌های سازگار و ناسازگار در مدل AHP باید یک مقایسه زوجی بین هر یک از معیارها صورت گیرد تا اهمیت هر یک از معیارها مشخص شود. به منظور تعیین اهمیت نسبی معیارها در هر مرحله از سلسله مراتب از مقایسه دو به دو استفاده می‌شود. این روش در بردارنده یکسری مقایسات دو به دو به منظور ساختن ماتریس تناسب می‌باشد. این ماتریس تعدادی مقایسه دوتایی را به عنوان ورودی دریافت و اوزان مورد نظر را به عنوان خروجی تولید می‌کند (Malczewski, 1999; 157). در این رابطه ماتریس مقایسه دوتایی برای تعیین وزن نهایی هر یک از معیارها شکل گرفت (جدول شماره ۴). قابل ذکر است که ضریب سازگاری یا نسبت توافق ماتریس مقایسه دو تایی ($CR^1 = 0.085$) محاسبه شد:

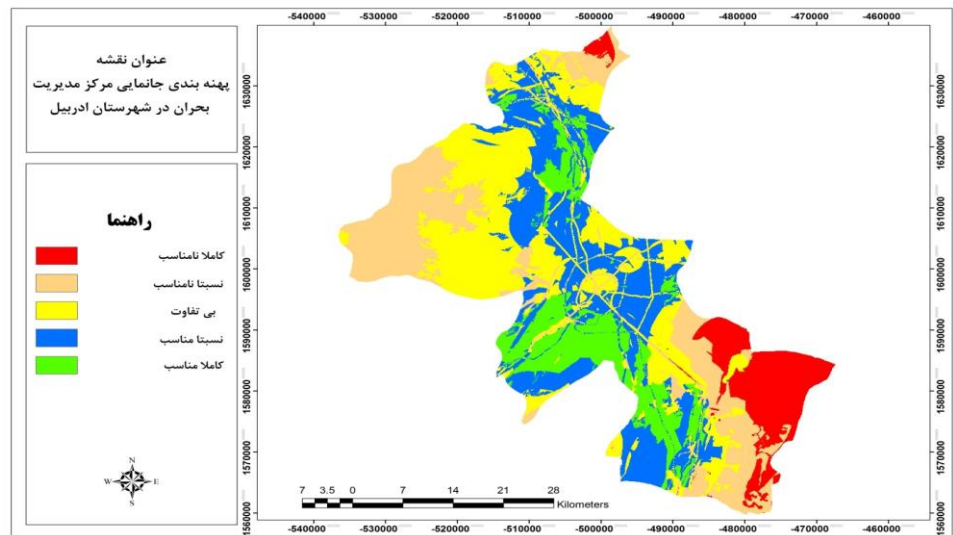
جدول ۴: ماتریس مقایسه دوتایی معیارهای بکار رفته در مکان‌یابی مراکز مدیریت بحران روستایی

وزن‌ها ی نهایی	شبه	مسيل ه ا	انبار و سيلو	دکل و آنتن	سنگ شناسی	انبار نفت	مراکز توزیع سوخت (تا)	مراکز جمعی تی (روسه تا)	جاده‌ها	خطوط انتقال گاز	خطوط انتقال برق	حریم گسل	کاربر ی اراضی	معیارها
۰,۲۴۲۳	۹	۹	۹	۸	۸	۷	۷	۶	۵	۳	۳	۲	۱	کاربری اراضی
۰,۱۹۰۵	۹	۹	۸	۸	۷	۷	۵	۵	۴	۳	۲	۱	۰,۵	حریم گسل
۰,۱۴۶۳	۹	۸	۸	۷	۶	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰,۵	۰,۳۳۳ ۳	خطوط انتقال برق
۰,۱۱۱۶	۸	۸	۷	۷	۵	۵	۴	۳	۲	۱	۰,۵	۰,۳۳۳ ۳	۰,۳۳۳ ۳	خطوط انتقال گاز
۰,۰۸۲	۸	۷	۷	۶	۵	۳	۳	۲	۱	۰,۵	۰,۳۳۳ ۳	۰,۲۵	۰,۲	جاده‌ها
۰,۰۶۳۱	۷	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰,۵	۰,۳۳۳ ۳	۰,۲۵	۰,۲	۰,۱۶۶ ۷	مراکز جمعی تی (روسه تا)
۰,۰۴۷۳	۶	۵	۵	۵	۳	۲	۱	۰,۵	۰,۳۳۳ ۳	۰,۲۵	۰,۲	۰,۲	۰,۱۴۲ ۹	مراکز توزیع

سوخ ت														
انبار نفت	۰,۱۴۲	۰,۱۴۲	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
سنگ شناسی	۰,۱۲۵	۰,۱۴۲	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
دکل و آتن	۰,۱۲۵	۰,۱۴۲	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
انبار و سیلو	۰,۱۱۱	۰,۱۲۵	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
مسیل‌ها	۰,۱۱۱	۰,۱۲۵	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
شیب	۰,۱۱۱	۰,۱۲۵	۰,۱۶۶	۰,۲	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳	۰,۳۳۳
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با مشخص شدن وزن هر یک از شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش با استفاده از نرم افزار ARCMAP و دستور Weighted Sum به تلفیق کلیه لایه‌های تولیدی اقدام شد تا به پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه برای جانمایی مراکز مدیریت بحران منتهی شود. شکل زیر پهنه‌بندی جانمایی مرکز مدیریت بحران روستایی در شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد:



شکل ۵: پهنه‌بندی اراضی شهرستان اردبیل برای جانمایی مراکز مدیریت بحران.

نقشه بدست آمده بر اساس سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پنج پهنه متفاوت برای جانمایی مراکز مدیریت بحران روستایی را نشان می‌دهد. که به ترتیب از کم‌ترین قابلیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران شروع شده و تا بیشترین قابلیت برای استقرار آنها ادامه دارد.

پهنه اول نشان دهنده نامناسب‌ترین مکان‌ها برای استقرار مراکز مدیریت بحران می‌باشد که ۲۰۴۷۲ هکتار (۹,۹ درصد) از اراضی شهرستان را به خود اختصاص داده است. عمده مناطق نامناسب برای استقرار مراکز مدیریت بحران در قسمت جنوب شرقی و شمال منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

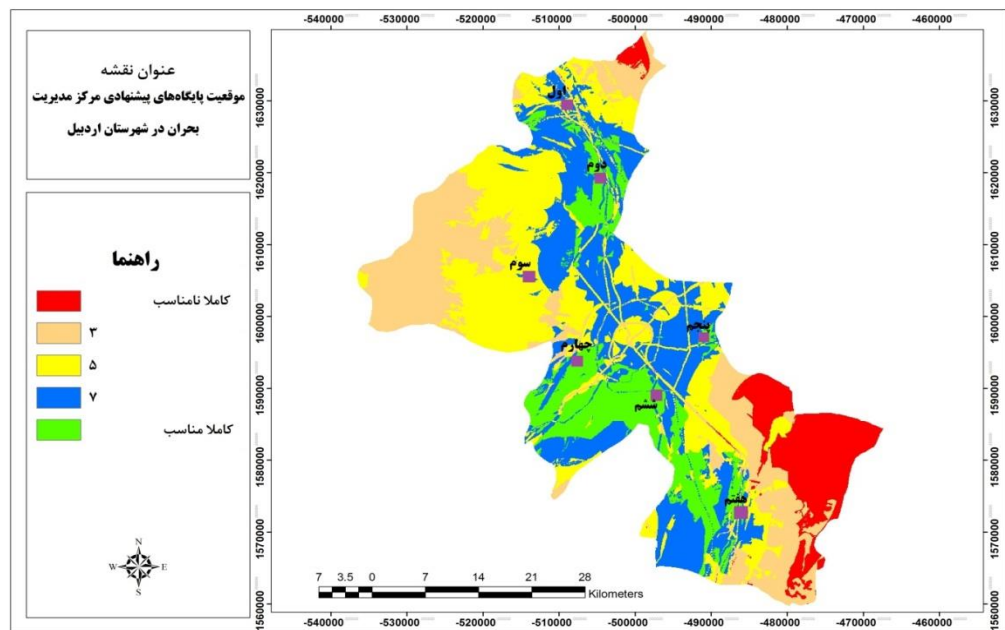
در مورد پهنه مناطق کاملاً مناسب برای استقرار مرکز مدیریت بحران روستایی که ۲۷۴۰۸ هکتار (۱۳,۳ درصد) از اراضی شهرستان اردبیل را به خود اختصاص داده، قابل ذکر است که این مناطق اکثراً در قسمت مرکزی این منطقه قرار دارند و علل عمده مطلوبیت این مناطق برای استقرار مرکز مدیریت بحران را می‌توان چنین بیان کرد:

الف) فرارگیری اراضی بایر که بالاترین قابلیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران را دارا می‌باشند (ب) دوری از عوامل بحران آفرین طبیعی منطقه (گسل، سیل‌ها و توپوگرافی نامناسب) (ج) دسترسی مناسب به خطوط انتقال نیرو (د) داشتن دسترسی مناسب به شبکه ارتباطی.

قابل ذکر است که سایر پهنه‌های جانمایی مراکز مدیریت بحران روستایی به ترتیب نسبتاً نامناسب، متوسط و نسبتاً مناسب، ۲۳، ۲۹،۴ و ۲۴،۲ درصد از منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است.

تکنیک TOPSIS (رتبه بندی بر اساس تشابه به حل ایده آل)

این تکنیک توسط یون و هوانگ^۱ برای برترین پیشنهاد از راه مشابه به حل ایده آل، در سال ۱۹۸۱ مطرح گردیده است به این مفهوم که انتخاب گزینه آلترناتیو باید کوتاه‌ترین مسافت را از راه حل ایده آل مثبت و در عین حال دورترین مسافت را از راه حل ایده آل منفی داشته باشد (M.-T. Chu et al, 2006: p4). اصول پایه این مدل آن است که گزینه‌ای در نظر گرفته شود که حداقل فاصله اقلیدسی را از راه حل ایده آل و هم زمان نیز دورترین فاصله را از راه حل ایده آل منفی داشته باشد (S. Opricovic, G.-H. Tzeng 2004: p 448). در ادامه موقعیت پهنه‌های بهینه شناسایی شده برای استقرار مراکز مدیریت بحران روستایی در محدوده شهرستان اردبیل شناسایی شده است:



شکل ۶: موقعیت پایگاه‌های پیشنهادی مرکز مدیریت بحران در شهرستان اردبیل

جدول ۵: موقعیت پایگاه‌های پیشنهادی مرکز مدیریت بحران روستایی در شهرستان اردبیل

روستا	دهستان	بخش	پایگاه مدیریت بحران پیشنهادی
جنب جاده اردبیل به روستای اریاب کندی	دوجاق	ثمرین	پایگاه اول
جاده اردبیل گرمی به سمت روستای جمایران	ارشق شرقی	مرکزی	پایگاه دوم

۱. Yoon & Hwang.

پایگاه سوم	مرکزی	سردابه	ما بین روستاهای خیارک و چناقرود
پایگاه چهارم	مرکزی	بالغلو	جاده اردبیل سرعین - روستای شام اسبی
پایگاه پنجم	مرکزی	کلخوران	جاده آیت الله کاشانی - بعد از روستای باقر آباد
پایگاه ششم	مرکزی	شرقی	جاده اردبیل خلخال - نرسیده به روستای الورای بزرگ
پایگاه هفتم	هیر	هیر	جاده اردبیل خلخال - محدوده روستای جنداب

در ادامه هر یک از پهنه‌های مناسب جانمایی مرکز مدیریت بحران با توجه به ارزش‌های ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ به ترتیب نشانگر وضعیت کاملاً نامناسب، نسبتاً نامناسب، بی تفاوت، نسبتاً مناسب و کاملاً مناسب می‌باشد امتیاز دهی شده است:

جدول ۶: شاخص‌های به کار رفته در اولویت بندی پهنه‌های استقرار مراکز مدیریت بحران.

پایگاه مدیریت بحران	نزدیکی به جاده‌ها	نزدیکی به خطوط گاز	نزدیکی به خطوط برق	مسیل‌ها	سنگ شناسی	دوری از گسل	دسترسی به مراکز جمعیتی	دسترسی به مراکز سوخت
اول	۹	۷	۹	۷	۳	۵	۳	۳
دوم	۹	۹	۹	۷	۵	۷	۷	۳
سوم	۳	۵	۹	۷	۷	۹	۷	۵
چهارم	۷	۹	۷	۹	۵	۹	۷	۹
پنجم	۷	۷	۵	۵	۷	۹	۹	۹
ششم	۵	۵	۹	۳	۳	۹	۵	۵
هفتم	۷	۷	۷	۵	۵	۵	۵	۹

مأخذ: اطلاعات استخراجی از محدوده مورد مطالعه.

تعیین وزن معیارها

اوزان معیارها، برای بیان اهمیت روابط آن‌ها محاسبه می‌شود که در این مقاله از روش AHP برای وزن‌دهی به معیارها استفاده شده است. قابل ذکر است که ضریب سازگاری یا نسبت توافق ماتریس مقایسه دوتایی ($CR=0.07$) محاسبه شد.

جدول ۷: وزن دهی به معیارهای به کار رفته در مدل TOPSIS با استفاده از مدل AHP.

شاخص‌ها	نزدیکی به جاده‌ها	نزدیکی به خطوط گاز	نزدیکی به خطوط برق	دوری از گسل	سنگ شناسی	حریم مسیل‌ها	دسترسی به مراکز جمعیتی	دسترسی به مراکز سوخت
وزن	۰,۳۷۵۶	۰,۲۴۷۷	۰,۱۴۶۶	۰,۰۹۳۲	۰,۰۶۰۸	۰,۰۳۵	۰,۰۲۳۵	۰,۰۱۷۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه با مشخص شدن وزن هر یک از معیارهای مورد استفاده، با استفاده از مدل TOPSIS به رتبه‌بندی نهایی هر یک از پهنه‌های شناسایی شده در محدوده شهرستان اردبیل اقدام شد که نتایج بدست آمده در جدول شماره ۷ ارائه شده است:

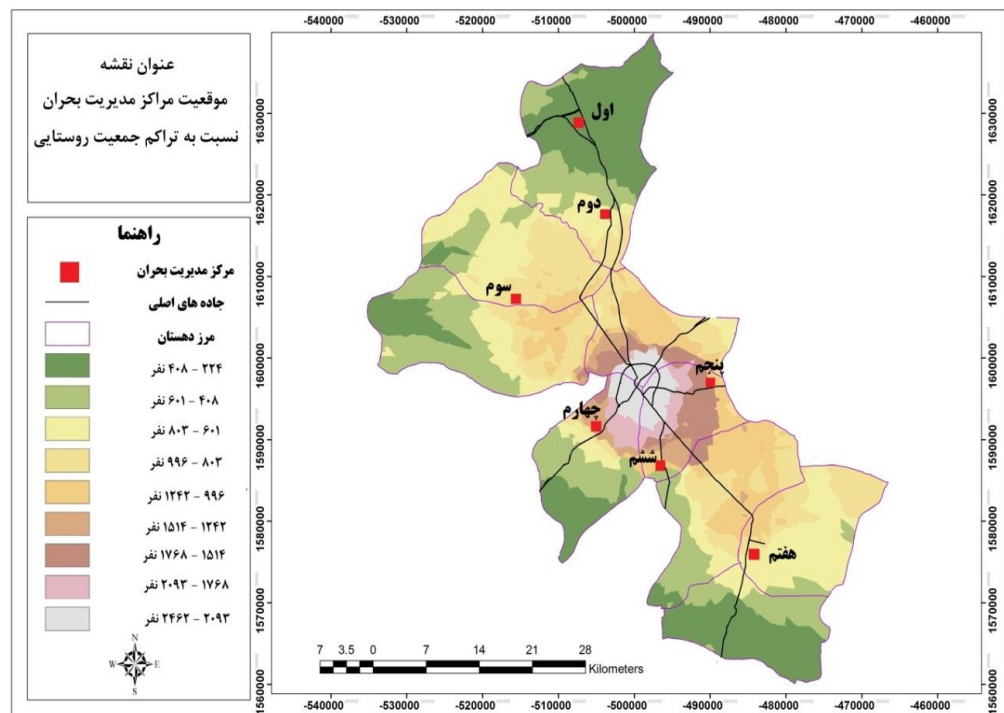
جدول ۸: رتبه بندی پهنه‌های مناسب برای استقرار مراکز مدیریت بحران با استفاده از مدل TOPSIS

رتبه تاپسیس	پایگاه مدیریت بحران
۷	اول
۱	دوم
۳	سوم

۲	چهارم
۵	پنجم
۴	ششم
۶	هفتم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مرکز مدیریت بحران پیشنهادی شماره ۲ بیشترین قابلیت و پهنه شماره ۱ کم‌ترین قابلیت برای جانمایی مرکز مدیریت بحران روستایی را دارا می‌باشند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که مکان‌های پهنه مشخص شده با توجه به معیارهای مورد استفاده در این پژوهش، بهترین شرایط استقرار مرکز مدیریت بحران روستایی را دارا می‌باشند. بایستی بیان داشت که اولویت‌بندی شکل گرفته صرفاً در راستای اولویت‌های اجرایی تحقیق حاضر می‌باشد و با یک برنامه‌ریزی مناسب می‌توان تمامی مکان‌های مشخص شده را به مرکز مدیریت بحران با قابلیت ارائه خدمات به روستاییان در مواقع بحران تبدیل و اجرا نمود و به ارائه خدمات اسکان موقت، تجهیز به مرکز امداد و نجات و ارائه خدمات بهداشتی در مواقع بحران اقدام نمایند. همچنین در راستای ارزیابی مناسب وضعیت دسترسی مراکز مدیریت بحران روستایی و جمعیت ساکن در آن نقشه تلفیقی موقعیت مراکز مدیریت بحران پیشنهادی نسبت به تراکم جمعیت روستایی در شهرستان اردبیل تولید شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت:



شکل ۷: موقعیت مراکز مدیریت بحران پیشنهادی نسبت به تراکم جمعیت روستایی شهرستان اردبیل

با توجه به نقشه فوق می‌توان این‌گونه بیان داشت که مرکز مدیریت بحران روستایی شماره ۱ که در پهنه جمعیتی ۲۲۴ - ۴۰۸ نفر واقع شده است، بقیه مراکز مدیریت بحران پیشنهادی در محدوده تراکمی بالای ۹۰۰ نفر واقع شده‌اند. در این بین مراکز مدیریت بحران ۴، ۵ و ۶ علاوه بر نزدیکی به شهر اردبیل و واقع شدن در کنار روستاهای پرجمعیت واقع در اطراف شهر اردبیل، در بالاترین پهنه تراکم جمعیت روستایی واقع شده‌اند که این موضوع می‌تواند در صورت

وقوع هر نوع مخاطره طبیعی و انسانی بهترین خدمات امداد رسانی را به مراکز روستایی و جمعیت ساکن در آن در کمترین زمان ممکن ارائه دهند.

همچنین قابل ذکر است که مرکز مدیریت بحران پیشنهادی شماره ۳، علاوه بر واقع شدن در محدوده تراکم جمعیت روستایی بالا، به علت عدم وجود شبکه جاده‌ای مناسب در این محدوده، خدمات امداد و نجات را با استفاده از شبکه جاده‌ای روستایی به روستاهای واقع در آن محدوده ارائه نماید.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در طی سال‌های اخیر، در هنگام بروز بلایای طبیعی و انسانی، یکی از مهمترین عواملی که در افزایش و یا کاهش میزان خسارات و تلفات انسانی موثر واقع شده است وجود و عدم وجود سیستم کارآمد مدیریت بحران می‌باشد. در این میان یکی از ارکان اصلی در مواجه شدن با بحران‌های احتمالی ذکر شده، در نظر گرفتن پایگاه‌های مناسب و بهینه برای مهیا کردن بستر عملیاتی و تاکتیکی برای تحقیق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله، از جمله امداد رسانی و اسکان موقت حادثه دیده‌گان است. شهرستان اردبیل به علت واقع شدن در نزدیکی گسل‌های فعال شمال غرب کشور جزو مناطق پرمخاطره کشور محسوب می‌شود. همچنین قرارگیری در خطر مرزی کشور و وجود صنایع و تاسیسات زیرساختی بزرگ در این شهرستان دلیل انتخاب این محدوده برای مطالعه جانمایی مراکز مدیریت بحران می‌باشد. در این راستا با استفاده از بررسی ۱۳ معیار طبیعی و کالبدی واقع در محدوده شهرستان اردبیل، به پهنه‌بندی مناسب اراضی این شهرستان برای ایجاد مراکز مدیریت بحران روستایی اقدام شد. پژوهش حاضر به علت تنوع استفاده از شاخص‌های موثر بر جانمایی مناسب مراکز مدیریت بحران روستایی و ترکیب مباحث مدیریت بحران، پدافند غیر عامل و مدیریت روستایی دارای جنبه‌های نوآورانه در حوزه تحقیقات روستایی می‌باشد.

نتایج ارزیابی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که ۱۳٫۳ درصد از اراضی شهرستان اردبیل بالاترین قابلیت و ۹٫۹ درصد اراضی این شهرستان کمترین قابلیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران را دارا می‌باشد. با توجه به پهنه‌های بهینه مشخص شده، ۷ موقعیت برای استقرار مراکز مدیریت بحران در محدوده مورد مطالعه مشخص شد و با استفاده از مدل TOPSIS به اولویت‌بندی این مراکز اقدام شد و نتایج نشان داد که پایگاه شماره ۲ بالاترین قابلیت و پایگاه شماره ۱ کمترین قابلیت برای استقرار مرکز مدیریت بحران را از خود نشان داد.

با توجه به نتایج بدست آمده و تحلیل‌های شکل گرفته می‌توان پیشنهادات زیر را ارائه نمود:

- افزایش دسترسی پهنه‌های شناسایی شده برای مراکز مدیریت بحران به تاسیسات زیرساختی آب، برق و گاز؛
- شکل‌گیری تمهیدات مناسب در راستای شکل‌گیری حریم مناسب از تاسیسات مخاطره‌آفرین و عوامل مخاطره‌آفرین طبیعی؛
- ایجاد دسترسی مناسب جاده‌ای از روستاهای اطراف به مراکز مدیریت بحران روستایی؛
- ارائه خدمات بهداشتی - درمانی و اورژانس در مراکز مدیریت بحران با رویکرد آشنایی روستاییان با خدمات موجود این مراکز در مواقع بحران؛
- توزیع مناسب مراکز مدیریت بحران با توجه به عوامل جغرافیایی (دسترسی مناسب و سریع) و جمعیتی (امکان ارائه خدمات به جمعیت در معرض خطر).

منابع

۱. احدنژاد روشتی، محسن، جلیلی، کریم، زلفی، علی (۱۳۹۰) مکان‌یابی بهینه محل‌های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری و GIS. مطالعه موردی شهر زنجان. نشریه تحقیقات کاربری علوم جغرافیایی، جلد ۲۰، شماره ۲۳. صص ۴۵ - ۶۱.
۲. احدنژاد روشتی، محسن، زلفی، علی، نوروزی، محمد جواد (۱۳۹۲) پهنه بندی اراضی شهرستان ماکو به منظور استقرار صنایع با توجه به عوامل اکولوژیکی و محیطی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، اولین همایش ملی راهکارهای توسعه منطقه آزاد ماکو با محوریت سرمایه گذاری، فرصتها و چالشها، ۱۲ و ۱۳ تیر ماه، ماکو، صص ۶۱-۷۱.
۳. اسدی نظری، مهنوش (۱۳۸۳) برنامه‌ریزی و مکانیابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس.
۴. اسلامی، علیرضا (۱۳۸۵) مکانیابی مراکز امداد و اسکان (نمونه موردی منطقه یک شهرداری تهران). دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی، تهران.
۵. اشراقی، مهدی (۱۳۸۶) مکان‌یابی اماکن اسکان موقت جمعیت‌های آسیب دیده از زلزله با بهره‌گیری از سامانه‌های اطلاعات مکانی (مطالعه موردی منطقه ۲ شهرداری تهران).
۶. بدری، سیدعلی (۱۳۸۴) آشنایی با مدیریت بحران (اصول و مبانی)، سازمان شهرداری‌ها و دهرداری‌ها، تهران.
۷. بهرام‌پور، مهدی، بمانیان، محمدرضا (۱۳۹۱) تبیین الگوی جانمایی پایگاه‌های مدیریت بحران با استفاده از GIS (نمونه موردی شهر تهران، منطقه ۳)، فصلنامه مدیریت بحران، شماره اول، صص ۵۹ - ۵۱.
۸. پرهیزکار، اکبر (۱۳۷۶) ارائه‌ی الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدلها و GIS شهری، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
۹. پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، <http://www.iiees.ac.ir/iiees/EQsearch>
۱۰. پیشگاهی‌فرد، زهرا. اقبالی، ناصر. فرجی‌راد عبدالرضا. بیگ‌بابایی، بشیر (۱۳۹۱) مدل‌سازی تعیین مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل AHP در محیط GIS جهت مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز)، فصلنامه فضایی جغرافیایی، شماره ۳۷، صص ۲۰۰ - ۱۸۳.
۱۱. رضایی، محمدرضا. قائدرحمتی، صفر. حسینی، سید مصطفی (۱۳۹۳) مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در شهر یزد با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای و GIS FUZZY، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۶، شماره ۱، صص ۸۵ - ۱۰۱.
۱۲. زبردست، اسفندیار و محمدی، عسل، ۱۳۸۴، مکان‌یابی مراکز امداد رسانی (در شرایط وقوع زلزله) با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP، مجله هنرهای زیبا، شماره ۲۱.
۱۳. زلفی، علی (۱۳۹۰)، امکان‌سنجی تأثیرات اصول توسعه پایدار شهری در توسعه بهینه مناطق شهری با استفاده از روش‌های ارزیابی چند معیاره و GIS (نمونه موردی: بخش مرکزی منطقه آزاد ارس)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان.
۱۴. سازمان زمین‌شناسی کشور، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱، شهرستان اردبیل.
۱۵. سازمان مدیریت بحران (۱۳۸۶) مجموعه دستورالعمل‌های مدیریت و بهره‌برداری و نگهداری پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران شهر تهران، جلد چهارم، تهران.

۱۶. شجاع عراقی، مهناز. تولایی، سیمین. ضیائیان، پرویز (۱۳۹۰) مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی منطقه ۶ شهرداری تهران)، فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال سوم، شماره دهم، صص ۶۰ - ۴۱.
۱۷. عبدالحی، مجید (۱۳۸۳) مدیریت بحران در نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ سوم، تهران
۱۸. عزیزپور، فرهاد. ریاحی، وحید. موذنی، علی (۱۳۹۳) مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت بحران روستایی مورد مطالعه: کهریزک شهرستان ری، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال اول، شماره ۳، صص ۸۴ - ۷۱.
۱۹. عینالی، جمشید (۱۳۹۳) تحلیلی بر عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری مسکن روستایی در برابر سانحه‌ی زلزله، مطالعه موردی دهستان سجاسرود، خدابنده استان زنجان. فصلنامه فضای جغرافیایی، شماره ۴۷، صص ۱۴۴ - ۱۲۷.
۲۰. فال سلیمان، محمود؛ حجتی پور، محمد؛ جمشیدی، کمال (۱۳۹۱) آسیب‌پذیری عناصر کاربردی سکونت‌های روستایی در مناطق زلزله‌خیز (نمونه: شهرستان‌های قاینات و زیرکوه) مجله‌ی آمایش جغرافیایی فضا، دوره‌ی دوم، صص ۹۹ - ۷۷.
۲۱. فرهادی، رودابه (۱۳۷۸)، تجزیه و تحلیل توزیع مکانی و مکان‌یابی مدارس در منطقه ۶ تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران.
۲۲. مرکز آمار ایران (۱۳۹۵) سالنامه آماری استان اردبیل.
۲۳. مصوبات هیئت وزیران (۱۳۹۲) ضوابط و معیارهای استقرار مراکز دولتی و اداری.
۲۴. موذنی، علی. عزیزپور، فرهاد. ریاحی، وحید (۱۳۹۳) مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت بحران روستایی مورد مطالعه: کهریزک شهرستان ری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه خوارزمی.
۲۵. ناصری منش، علی (۱۳۹۶) امکان‌سنجی توسعه کارآفرینی در بخش روستایی شهرستان اردبیل، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید بهشتی.
26. Dunford, M. and L. Li. 2011. Earthquake reconstruction in Wenchuan: assessing the state overall plan and addressing the 'forgotten phase'. *Applied Geography*, 31(3): 998-1009.
27. M.-T. Chu et al (2006), Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis, *Expert Systems with Applications* xxx (2006) xxx-xxx.
28. Malczewski, J, (1999), spatial multi criteria decision analysis In: J. ctill(Ed), *Multicriteria decision making and analysis: a geographic information sciences approach*. Brook field, VT: Ashgate publishing.
29. Mohamed A. AL-Shalabi, Shattri Bin Mansor, Nordin Bin Ahmed, Rashid Shiriff, (2006), GIS based Multi criteria Approaches to Housing Site suitability assessment. XXIII FIG Congress Munich, Germany, October 8-13, 2006.
30. Naghdi, K. A. Mansourian, M. J. Valadanzoej, and M. Saadatersesht. 2008. Evacuation planning in earthquake disasters, using RS and GIS. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 24: 1671-1676.
31. S. Opricovic, G.-H. Tzeng (2004), Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research* 156, pp 445-455
32. Saaty TL. (1980) *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. New York/London: McGraw-Hill International Book Co.

33. Ülengin, Burç. Füsün Ülengin . Ümit Güvenç (2001). A multidimensional approach to urban quality of life: The case of Istanbul. *European Journal of Operational Research* 130 (2001) 361- 374.
34. Balcik, B., & Beamon, B.M. (2008). Facility location in humanitarian relief, *International Journal of Logistics, Research and Applications*, 11(2), 101-121.