

مکانیابی سوله‌های مدیریت بحران در سطح منطقه یک شهر تهران

آزیتا رجبی^۱ و محمدمهدی گندمی^۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۹/۱۸، تاریخ تایید: ۱۳۹۵/۱۱/۲۲

چکیده

در سالیان اخیر احداث پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران در دستور کار سازمان پیشگیری و مدیریت بحران قرار گرفته است. یکی از موارد مهم قبل از ایجاد این پایگاهها، مطالعه، بررسی و انتخاب مکان جغرافیایی مناسب برای استقرار این نوع کاربری است. مکانی که در شرایط بحرانی محلی ایمن برای پایگاه باشد و در شرایط عادی نیز کارایی‌های مختلف داشته باشد. پژوهش حاضر، به لحاظ هدف از نوع کاربردی است که با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی صورت گرفته است. این پژوهش به دنبال یافتن بهترین مکان برای پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران منطقه یک تهران است. بدین منظور ابتدا عوامل و معیارهای موثر در مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در هنگام وقوع بحران شناسایی شد. سپس برای تعیین اهمیت و ارزش هر یک از معیارها و عناصر موثر در تصمیم از مدل AHP استفاده شد. سپس پرسشنامه‌ای طراحی و در بین کارشناسان و متخصصین توزیع گردید. در مرحله بعد با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزار Expert Choice وزن هر یک از معیارها و عناصر تصمیم، تعیین گردید. در مرحله بعد کلیه لایه‌های اطلاعاتی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به رستر تبدیل شده و با استفاده از روش Index overlay لایه‌ها با یکدیگر ترکیب شدند و ۱۰ موقعیت به‌عنوان بهترین مکان پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران در منطقه یک تهران پیشنهاد شد. همچنین نتایج نشان داد که سوله‌های مدیریت بحران در سطح منطقه به‌صورت مناسب و اصولی مکان‌یابی نشده و از آن مهم‌تر این که تعداد این مراکز بسیار کم می‌باشد.

کلیدواژه‌گان: مکان‌یابی، مدیریت بحران، سوله‌های بحران، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، منطق فازی، منطقه یک تهران.

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، نویسنده مسئول

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، مقاله مستخرج از

مقدمه و طرح مسأله

انسان از بدو پیدایش در روی کره‌ی خاکی همیشه در معرض تهدید بلایای طبیعی ویرانگر بوده است. زلزله، آتشفشان، سیل و حوادث طبیعی مشابه پدیده‌هایی هستند که، زندگی انسان را از آغاز حیات بشری به بحران می‌کشاند (بیگ‌بابایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۹۰). مخاطرات محیطی یکی از موانع اصلی توسعه پایدار است و همواره وقوع آن سدی برای تحقق آسایش و رفاه انسانی است. وقوع این بحران‌ها، صرفاً، به عوامل طبیعی بستگی ندارند، بلکه، ضعف مدیریت و برنامه‌ریزی نادرست، ساخت‌وسازهای بی‌رویه در حریم گسل‌ها و مسیر رودخانه‌ها، تعیین کاربری‌های نامناسب اراضی و بی‌توجهی به خطرهای بالقوه سبب تشدید بحران‌های خاص از بلایای طبیعی می‌گردد و حوادث طبیعی را به بحران‌های انسانی تبدیل می‌کند (مؤذنی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). براساس آخرین آمار رسمی، ایران در بین ده کشور اول حادثه‌خیز جهان قرار دارد. براساس همین آمار، ۴۱ نوع پدیده بلاخیز در جهان شناخته شده و، متأسفانه کشور ما به‌عنوان کشوری حادثه‌خیز ۳۱ تا ۳۳ مورد از آن‌ها را تجربه کرده که سیل، زلزله و خشک‌سالی متداول‌ترین آن‌هاست (صمدزادگان و همکاران، ۱۳۸۴). گسترش شهر و شهرنشینی و افزایش تدریجی تعداد شهرهای بزرگ در کشور و همچنین تمرکز و تجمع جمعیت و افزایش بارگذاری‌های محیطی و اقتصادی بر بستر آن‌ها از طرف دیگر، سبب شده است در صورت وقوع بلایایی طبیعی، خسارات جانی و مالی زیادی به ساکنین این شهرهای بزرگ وارد شود (لطفی، ۱۳۸۷: ۲). نمونه بارز این شهرهای بزرگ در کشور، کلانشهر تهران است که از آسیب‌پذیرترین نواحی در مقابل مخاطرات محیطی می‌باشد. به‌علت تراکم بیش از حد جمعیت، نهادها و ثروت و تأسیسات مستقر در این کلانشهر، در صورت وقوع بلایای طبیعی، فاجعه‌ای ملی رخ خواهد داد که به مخاطره افتادن امنیت شهری ناشی از این مخاطرات می‌تواند امنیت ملی را به مخاطره اندازد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۱: ۳). با توجه به این موارد ضروری است که چاره‌ای برای کاهش اثرات و خسارات جانی و مالی در صورت وقوع این بلایای طبیعی در کلانشهر تهران اندیشیده شود.

در طی سال‌های اخیر یکی از مهم‌ترین عواملی که در افزایش و یا کاهش میزان خسارات و تلفات انسانی در هنگام بروز بلایای طبیعی مؤثر است، وجود یا عدم وجود سیستم مدیریت

بحران کارا می‌باشد که با توجه به ویژگی‌های خاص حوادث و بلایای طبیعی، تدابیر ویژه‌ای را ایجاد می‌کند (گرکز و همکاران، ۱۳۸۳: ۶۹۰). استقرار مراکز امدادی با پوشش مناسب در کمترین زمان می‌تواند از شدت حوادث و خسارت مالی و جانی بکاهد، چراکه حادثه در کمترین فاصله زمانی قابلیت کنترل بیشتری دارد. شبکه راه‌ها، تراکم جمعیت، نوع استقرار ابنیه مسکونی، تجاری، اداری و دیگر کاربری‌های مهم شهری و پتانسیل خطر منطقه موردنظر، از مهم‌ترین مواردی است که در مکان‌یابی، طراحی و ساخت مراکز امدادی باید موردتوجه قرار گیرد که البته تنها با ایجاد و یا افزایش تعداد این مراکز نمی‌توان به اهداف مدیریت بحران دست‌یافت. یکی از راه‌های اصلی دستیابی به این امر توجه به اهداف توسعه پایدار در نحوه مکان‌یابی این مراکز است (خسروی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۴). 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 موردنظر به‌خصوص در شرایط بحرانی می‌باشد (آل‌شیخ و حسینیان، ۱۳۸۵: ۲). در منطقه یک کلانشهر تهران با توجه به وجود مراکز امدادی، احتمال شدت وقایع همچون سیل و زلزله بیشتر از سایر مناطق داخلی شهر تهران می‌باشد. با توجه به اینکه منطقه یک آسیب‌پذیری بالایی دارد و نیاز به امداد و نجات در شرایط بحران کاملاً محرز است، لیکن تاکنون مدیریت سایت امداد و نجات (مکان‌گزینی) آن‌ها مورد توجه اجراکنندگان طرح منطقه قرار نگرفته است. از طرفی، با توجه به محدودیت زمینی و گرانی تملک آن امکان مکان‌گزینی سوله بحران بسیار مشکل است. مسئله تحقیق حاضر چگونگی استفاده از ابزار تکنیک‌های جغرافیایی در جهت مکان‌یابی بهینه سوله‌های بحران با توجه به شرایط منطقه است که بتواند شرایط مدیریت بحران را در منطقه تسهیل کند. در راستای مسائل مطرح‌شده سؤالات و فرضیات زیر مطرح می‌شود:

۱. مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران منطقه یک شهر تهران از نظر اصول و معیارهای مکان‌یابی در چه وضعیتی است؟
۲. چگونه می‌توان به مکان‌های بهینه جهت استقرار سوله‌های مدیریت بحران منطقه یک تهران، جهت ارائه مناسب خدمات در زمان بحران، دست‌یافت؟

فرضیات تحقیق

۱. مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران منطقه یک تهران با اصول و معیارهای مکان‌یابی آن‌ها سازگاری ندارد.
۲. می‌توان با لحاظ کردن معیارهای مکان‌یابی و الویت‌بندی انتخاب مکان بهینه مناسب سوله‌های مدیریت بحران در منطقه یک، به ارائه خدمات در زمان بحران دست‌یافت.

مبانی نظری

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 دربرمی‌گیرد. همچنین این اصطلاح به مدیریت هر دو جنبه‌ی مخاطرات و پیامدهای بحران نیز می‌پردازد (پرهیزگار، ۱۳۷۶). مدیریت بحران دارای چهار رکن اصلی شامل کاهش خسارت‌ها، آمادگی، واکنش و بازسازی و عادی‌سازی است (اسدی نظر، ۱۳۸۳). 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 (آهنچی، ۱۳۷۶). آمادگی در برابر حوادث حتی به‌صورت نسبی و در حد تشریفات 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.

مسئولین مدیریت بحران و کسانی که به‌نوش درگیر با مسائل مقابله با حوادث غیرمترقبه‌اند، مجبور نیستند که از صفر شروع کنند. هرچند فاجعه یک رویداد ناگوار غیرعادی است اما در هر صورت جوامع بشری با گونه‌های آن برخورد کرده‌اند و ساکنین مناطق آسیب‌دیده به شکلی خود را با وضعیت بحرانی سازگار می‌کنند. قابلیت انعطاف و انطباق افراد و توده‌های جوامع بشری با حوادث فیزیکی و تشنجات اجتماعی، چندان غیرقابل‌پیش‌بینی نیست. بیشتر مشکلاتی که در رابطه با فاجعه مطرح است (یا حداقل بخشی از مشکلات، مربوط به ویژگی سازمانی و اطلاعاتی آن) و یافتن راه‌حل‌های ممکن در این راستا، بزرگ‌ترین و مهم‌ترین هدف مدیریت بحران است (بهرام‌پور و بمانیان، ۱۳۹۱: ۲-۵).

مدیریت بحران از لحاظ زمانی در ۳ سطح قبل، حین و بعد از بحران قابل تقسیم‌بندی است (آیسان و یان، ۱۳۸۵).

قبل از وقوع بحران: پیشگیری و حفظ آمادگی در این سطح صورت می‌گیرد.

پیشگیری: مجموعه اقداماتی است که پیش از هنگام وقوع بحران باهدف جلوگیری از وقوع مخاطرات یا کاهش آثار زیان‌بار آن انجام می‌شود.

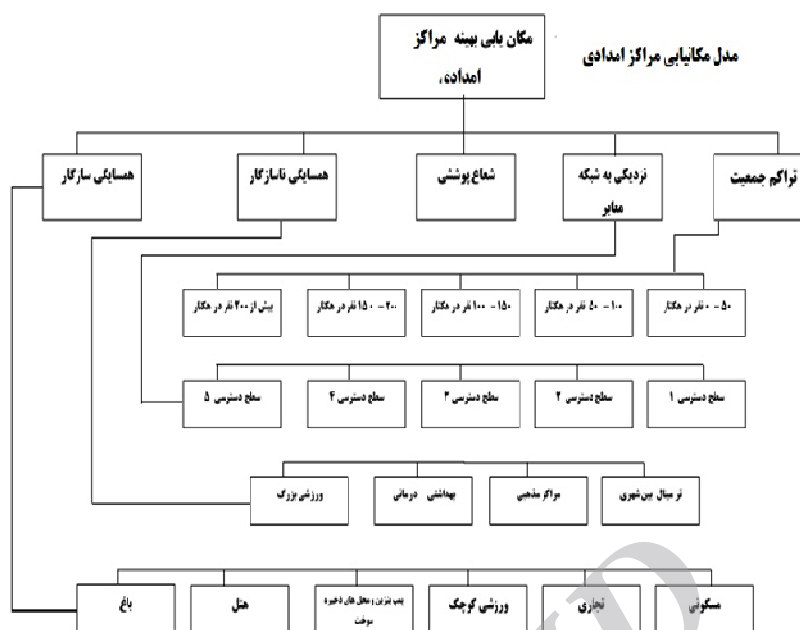
آمادگی: مجموعه اقداماتی است که توانایی جامعه، دولت و مردم را در انجام مراحل مختلف مدیریت بحران افزایش می‌دهد. آمادگی شامل جمع‌آوری اطلاعات، آموزش، پژوهش، برنامه‌ریزی ایجاد ساختارهای مدیریتی، تأمین منابع، تمرین و مانور است.

حین وقوع بحران: مقابله، امداد و نجات، عملیات مربوط به هنگام وقوع بحران است.

مدل‌های مکان‌یابی

منظور از مدل‌های مکان‌یابی، مجموعه‌ای از اصول است که با توسل به آن امکان بهینه‌سازی فعالیت‌های خدماتی و یا صنعتی (نقطه منطبق بر حداکثر سود و کمترین هزینه) تبیین می‌شود. ریشه و سرچشمه نظریه‌های مکان‌یابی به قرن نوزدهم در کشور آلمان بازمی‌گردد و نخستین نظریه‌های مکان‌یابی صنعتی در سال ۱۸۷۸ میلادی در این کشور ارائه شده است. اصل حاکم بر این نظریه‌ها، تعیین مکانی بهینه بر مبنای حداقل هزینه یا فاصله و زمان سفر است (یکانی‌فرد، ۱۳۸۰: ۱۶). هدف عمده ارزیابی مکان برای استفاده خاص از زمین، برای این است که مطمئن شویم در آنجا توسعه و گسترش فعالیت‌های انسان با توجه به امکانات و محدودیت‌ها، با محیط‌زیست طبیعی سازگاری و هماهنگی دارد (غصبان، ۱۳۷۵: ۳۶۶).

همان‌طور که عنوان شد یکی از توانایی‌های GIS ترکیب لایه‌های مختلف برای تجزیه و تحلیل هدف‌های موردنظر کاربران است. مدل‌های گوناگونی برای ترکیب لایه‌ها وجود دارد. از مشهور آن‌ها می‌توان به مدل منطق بولین، مدل همپوشانی شاخص‌ها، ضریب همبستگی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و منطق فازی نام برد (پورااحمد، ۱۳۸۶: ۳۴). که از بین مدل‌های مختلف برای تحلیل تصمیم چندمعیاری مدل تحلیل سلسله مراتبی، مدل منطق فازی و مدل همپوشانی کاربرد بیشتری دارند (بوذرجمهری و همکاران، ۱۳۹۳).



شکل ۱. معیارهای مورد بررسی در تعیین مراکز مدیریت بحران

مأخذ: نگارنده

پیشینه تحقیق

در این بخش، به مرور ادبیات موجود در زمینه مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبان مدیریت بحران در ایران و جهان می‌پردازیم و سعی داریم تا به نوعی از نقاط قوت آن‌ها در پژوهش خود بهره ببریم و تا حد امکان مقولاتی را که از دید آن‌ها پنهان مانده بیشتر مورد توجه قرار دهیم. صمدزادگان و همکاران در سال (۱۳۸۴)، در مطالعه‌ای با عنوان مکان‌یابی اسکان موقت به منظور مدیریت حوادث غیرمترقبه بر مبنای به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) هوشمند، از سیستم اطلاعات مکانی مبتنی بر منطق فازی، که قابلیت‌های متعدد آن‌ها در حل مسائل پیچیده مکانی به اثبات رسیده، به منظور تصمیم‌گیری جهت مکان‌یابی استفاده شده است. عوامل تأثیرگذار در این تحقیق: فاصله از مراکز درمانی (بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، اورژانس)، فاصله از ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز و برق، فاصله از ایستگاه‌ها و مراکز آتش‌نشانی، فاصله از پمپ‌بنزین و گاز، ارتفاع ساختمان‌ها و مساحت فضای سبز در نظر گرفته شده است. توکلی و همکاران در سال (۱۳۸۹) مقاله‌ای را با عنوان روند کاهش فضاهای باز شهری در فرآیند توسعه شهری با تأکید بر مدیریت بحران، نمونه موردی کلان‌شهر تهران انجام داده‌اند. هدف از مقاله

آن‌ها بررسی روند کاهش فضاهای باز شهری در فرآیند توسعه شهری در کلان‌شهر تهران و پیش‌بینی وضعیت آینده با اصلاح مکانیسم‌های مخرب می‌باشد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در صورت اصلاح مکانیسم‌های مخرب و اعمال سیاست‌های مرتبط با کنترل متغیرهای کلیدی مسئله می‌توان در یک بازه زمانی میان‌مدت تا بلندمدت به کنترل روند کاهش فضاهای باز شهر تهران با رویکرد استفاده در مواقع بحران کمک کرد. کردوانی و همکاران در سال ۱۳۹۰ تحقیقی را با عنوان برنامه‌ریزی مدیریت بحران حوزه شهری فسا، جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله انجام داده‌اند. در این تحقیق ابتدا شهر فسا را به پنج ناحیه تقسیم و سپس عوامل بنیادی مؤثر در آسیب‌پذیری، نظیر: بستر طبیعی، کیفیت ساختمان‌ها، شبکه ارتباطی، کاربری‌های حساس و . . . در هر یک از نواحی بررسی و شهر از نظر آسیب‌پذیری پهنه‌بندی کرده‌اند. در نهایت، اقدامات ضروری جهت کاهش آسیب‌پذیری هر یک از نواحی بیان، مکان‌یابی مرکز فرماندهی بحران موردنقد و بررسی، و مسیر مناسب جهت توسعه آتی شهر پیشنهاد گردیده است. عزیزپور و همکاران در سال ۱۳۹۰ مطالعه‌ای را با عنوان عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی، مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با مدیریت بحران شهر اصفهان انجام دادند. هدف از مطالعه آنان به‌کارگیری اصول مدیریتی لازم برای کاهش آسیب‌پذیری شهرها و دستیابی به اولویت‌های عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهر اصفهان، از لحاظ شاخص‌های مورد بررسی است. روش پژوهش استفاده‌شده توصیفی و تحلیلی با استفاده از مدل‌های کمی می‌باشد. نتایج حاصله از بررسی‌های آنان نشان می‌دهد که اولین عامل وجود نظام ذخیره‌سازی برای مدیریت پشتیبانی امداد و نجات است که شامل ۷ متغیر سازمان‌های مورد بررسی در پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرد.

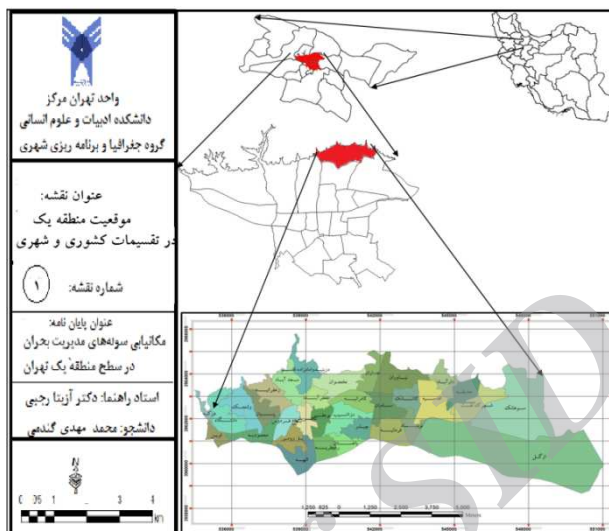
از جمله پژوهش‌های صورت گرفته در عرصه بین‌المللی نیز می‌توان به پژوهش اموت ریفات و همکارانش اشاره کرد که در سال ۲۰۱۴ و با عنوان «یک مدل ترکیبی برای مشکل مکان‌یابی مراکز لجستیک بحران در کشور ترکیه» صورت گرفته است. آن‌ها در این مقاله با اشاره به نقش بسیار حیاتی انتخاب مکان مناسب این مراکز در کارایی آن‌ها به تعیین مؤلفه‌های مؤثر در مکان‌یابی پرداختند و سپس بر اساس جمع‌آوری دیدگاه‌های کارشناسان با استفاده از روش ANP و اقدام به وزن‌دهی به معیارها و تعیین اولویت مکانی احداث مراکز در شهرهای مختلف ترکیه کردند (Umut, Kadriye;2014). در نمونه دیگری که در سال ۲۰۱۳ وانگ شوکیانگ انجام

داد، او به مطالعه در مورد «مکان‌یابی برای مراکز لجستیک بحران بر اساس هزینه هر نقطه» پرداخته است. از نظر او، مکان‌یابی این مراکز توزیع یکی از راهبردی‌ترین پارامترها در بهینه‌سازی سیستم لجستیک بحران است. از این‌رو، به‌منظور کاهش هزینه‌های ساخت‌وساز، تعدیل هزینه‌های راه‌اندازی و فعالیت مراکز و افزایش کارایی عملکردی آن‌ها باید نگاه جامع‌نگری در نحوه توزیع منطقی آن‌ها پیش از تعیین مکان معین برایشان داشته باشیم. در این راستا، وی در پژوهش خود به تعریف یک الگوریتم ریاضی بر مبنای این سؤال پرداخته که چگونه مکانی را برای ساخت این مراکز شناسایی کنیم که هزینه را حداقل کند و بتواند در کمترین زمان ممکن بیشترین پاسخ را به تقاضای مناطق آسیب‌دیده پس از وقوع بحران داشته باشد (Wang:2013). نتیجه اینکه، با مرور پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه، می‌توان دریافت که فرآیند تقریباً مشابهی در تمامی آن‌ها پیش‌گرفته شده است؛ به این صورت که ابتدا شاخص‌های مکان‌یابی شناسایی شده و سپس با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاری وزن‌دهی شده و نهایتاً با استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل مکانی همچون Arc GIS مکان مناسب برای ساخت پایگاه تعیین شده است.

محدوده مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی که شامل منطقه یک شهرداری تهران است در استان و کلان‌شهر تهران و در شمالی‌ترین، در دامنه جنوبی رشته کوه البرز قرار گرفته است. این منطقه از شمال به ارتفاعات ۱۸۰۰ متری رشته کوه‌های البرز، در جنوب به بزرگراه اوین (شهید لاجوردی)، شهید چمران، مدرس، آیت‌الله صدر و شهید بابایی و از غرب به رودخانه درکه و از شرق نیز به جاده لشگرک محدود می‌گردد. از نظر موقعیت با سایر مناطق تهران، از جنوب با منطقه سه، از شرق و جنوب شرقی با منطقه چهار و از غرب نیز با منطقه دو هم‌مرز هست. بر طبق آمار منتشرشده از سوی شهرداری منطقه یک، منطقه مذکور دارای ۱۱ ناحیه و ۲۶ محله هست که موقعیت قرارگیری و مرزبندی محله‌ها در نقشه شماره (۱) آمده است. این منطقه با وسعتی حدود ۳۶۰۴/۸۹۴۴ هکتار بر اساس داده‌های آماری در حال حاضر در حدود ۳۷۹۹۶۲ نفر جمعیت را در خود جای داده است. این منطقه نسبت به سایر مناطق تهران از تراکم ساختمانی و جمعیتی کمتری برخوردار است. به‌طوری‌که متوسط تراکم ساختمانی

۱۰۸/۵ مترمربع در هکتار و متوسط تراکم خالص مسکونی ۱۸۲/۵ نفر در هکتار هست. کاربری عمده منطقه مسکونی است و حضور کاربری‌های فرامنطقه‌ای و فراشه‌ری به‌ویژه کاربری‌های بین‌المللی دیپلماتیک و گردشگری در منطقه از اهمیت خاصی برخوردار هست. شکل شماره (۱) موقعیت منطقه یک را در تقسیمات کشوری و شهری نشان می‌دهد.



نقشه ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه یک در تقسیمات کشوری و شهری

مأخذ: نگارنده

روش تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی و به لحاظ روش از نوع تحقیقات توصیفی موردی و مبتنی بر تحلیل توصیفی است. این تحقیق به دنبال بررسی دو هدف اصلی: ۱. بررسی مکان‌گزینی سوله‌های مدیریت بحران در سطح منطقه یک؛ ۲. انتخاب مکان‌های اولویت‌داری برای مکان‌گزینی سوله‌های مدیریت بحران در سطح منطقه یک، می‌باشد. برای بررسی این دو هدف در ابتدا معیارها و زیرمعیارهای مکان‌گزینی سوله‌های مدیریت بحران بر اساس روش دلفی و منابع و اطلاعات کتابخانه‌ای شناسایی شده است. برای بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش و همچنین مبانی نظری این تحقیق از منابع و اطلاعات کتابخانه‌ای استفاده شده است. بخش مهم و اصلی کار (یعنی انتخاب شاخص‌ها و ملاک‌های مکان‌گزینی سوله‌های مدیریت بحران) از طریق مطالعات اسناد کتابخانه‌ای و روش دلفی جمع‌آوری شده است. وزن و درجه اهمیت

هرکدام از این زیرمعیارها با استفاده از یک پرسشنامه (که بین ۳۰ نفر از کارشناسان و مسئولان شهرداری منطقه ۱ تهران و اساتید دانشگاه پخش شده بود) مشخص شد.

بعد از شناسایی این معیارها و زیرمعیارها با استفاده از مدل AHP و نرم‌افزار Expert Choice وزن و درجه اهمیت هر کدام از آنها مشخص شد و با استفاده از روش ترکیبی منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران در سطح منطقه یک بررسی و ارزیابی گردید، و درنهایت، مکان‌های اولویت‌دار برای احداث این سوله‌ها مشخص شده است. برای تجزیه و تحلیل داده از مدل‌های Fuzzy و AHP استفاده شده است. بدین صورت که از توابع آماری و وزن‌دهی کارشناسی به صورت ترکیبی استفاده شده است. داده‌ها و نقشه‌های خام در ابتدا تبدیل به فایل و لایه در پایگاه داده‌های GIS شده است. سپس جهت تجزیه و تحلیل و دستیابی به اهداف و پاسخ‌گویی به سؤالات موردنظر، از توابع و محاسبات نرم‌افزار Arc Map 9.3 برای محاسبه ضریب آسیب‌پذیری منطقه یک، از نرم‌افزار Arc Map 10 برای تلفیق لایه‌ها و ترسیم نقشه نهایی، از نرم‌افزار Expert choice 2000 برای تعیین ضریب اهمیت استفاده شده است.

شناسایی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران

برای تعیین مکان و موقعیت بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران بایستی معیارها و شرایطی تعریف شود تا در فرآیند مکان‌یابی، جایگاه این پایگاه‌ها در بهترین محل و با بالاترین کارایی انتخاب شود. بر این اساس در این تحقیق برای مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران از معیارها و زیرمعیارهای مندرج در جدول شماره ۱ استفاده شده است. لازم به ذکر است که این معیارها با توجه به اصول و ضوابطی که در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران و با نظر کارشناسان مربوطه، انتخاب شده است.

جدول ۱. معیارها و ضوابط مکان‌یابی مراکز امداد رسانی

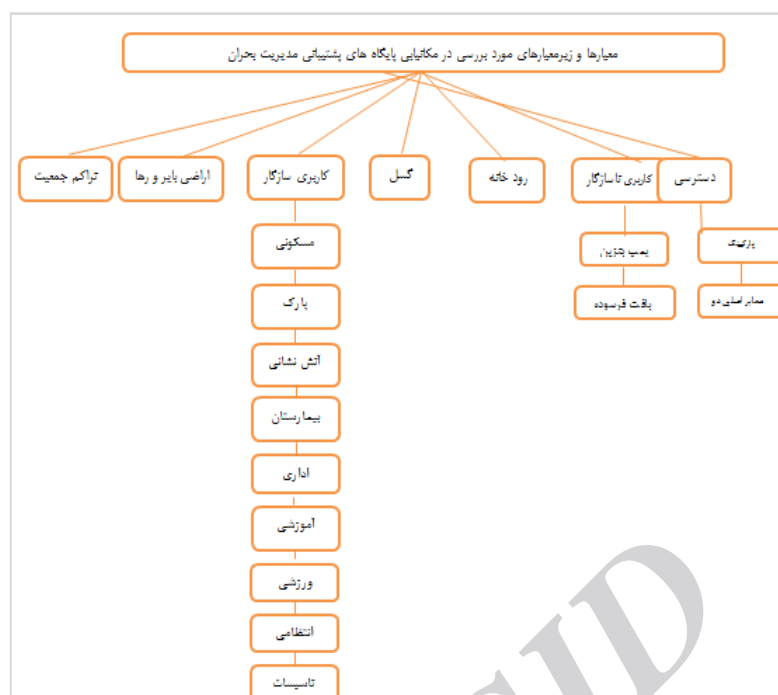
معیار	زیرمعیار	ضوابط
تراکم جمعیت		* حداقل فاصله با نواحی با تراکم بالای مسکونی
اراضی بایر و رها شده		حداقل فاصله با این اراضی
کاربری‌های سازگار	فضای باز و سبز	* مطلوب‌ترین فاصله با این فضاها ۵۰۰ متر
	آتش‌نشانی	** مطلوب‌ترین فاصله با این کاربری ۲۰۰۰ متر
	بیمارستان و مراکز درمانی	** مطلوب‌ترین فاصله با این کاربری ۱۵۰۰ متر
	مسکونی	* حداقل فاصله
	خدمات عمومی	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر
	مراکز آموزشی	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر
	مراکز اداری	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر
	سالن‌های ورزشی	* حریم حداکثر ۱۵۰۰ متر
	کاربری انتظامی	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر
	دسترسی به تأسیسات شهری	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر
گسل		* حریم ۲۰۰ متر
رودخانه		* حریم ۲۰۰ متر
کاربری‌های ناسازگار	پمپ‌بنزین	* حریم ۲۰۰ متر
	باقث فرسوده	* حریم ۵۰۰ متر
دسترسی به شبکه ارتباطی	پارکینگ و حمل‌ونقل شهری	* مطلوب‌ترین فاصله با این معابر ۲۰۰ متر
	دسترسی به معابر اصلی	* مطلوب‌ترین فاصله با این معابر ۱۰۰ متر

مأخذ: یافته‌های پژوهش

*. این ضوابط توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران تعیین شده است (روابط عمومی سازمان پیشگیری و

مدیریت بحران، ۱۳۸۵).

** این ضوابط بر اساس نظر کارشناسان اعمال شده است.



شکل ۳. نمودار سلسله مراتبی پارامترهای قابل بررسی جهت مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران
 مأخذ: یافته‌های پژوهش

یافته‌ها

وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها در مدل AHP

پس از بررسی روش‌های مختلف وزن‌دهی مانند روش رتبه‌ای، روش نسبی، روش مقایسه دوتایی و روش تحلیل جایگزینی، روش مقایسه دوتایی به دلیل ساختار تئوری قوی، استفاده آسان و قابلیت زیاد آن به‌عنوان بهترین روش در وزن‌دهی در تحقیق حاضر انتخاب گردید، همچنین در کاربردهای عملی نشان داده‌شده است که روش مقایسه دوتایی از مؤثرترین تکنیک‌ها در تصمیم‌گیری مکانی در تحقیقات با استفاده از ابزارها در محیط GIS است (Malczewski, 1999:392).

این مرحله از عملیات شامل وزن‌دهی به هر یک از معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران می‌باشد. وزن هر فاکتور نشان‌دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به دیگر فاکتورها در عملیات میدانی مکان‌یابی است. بنابراین انتخاب صحیح و آگاهانه وزن‌ها به تعیین مکان بهینه پایگاه‌ها کمک خواهد کرد (امیری، ۱۳۸۶: ۱۰۹). بر این مبنا جداول ماتریسی

از معیارها و زیرمعیارها تهیه و این جداول توسط تعدادی از کارشناسان خبره بخش مدیریت بحران و شهرداری منطقه یک بر اساس جدول نه درجه‌ای ساعتی تکمیل شد. از میان امتیازات ارائه شده توسط کارشناسان، نظر نهایی از طریق محاسبه میانگین بین امتیازات مختلف به دست آمده و وارد مرحله بعدی برای محاسبه گردید. در مرحله بعد با تشکیل سلسله مراتبی از پارامترها در نرم‌افزار Expert choice و ورود امتیازات، وزن‌های نهایی توسط سیستم محاسبه شد. به دلیل انجام مقایسات زوجی در تشکیل ماتریس‌ها و کنار گذاشتن سایر پارامترها در هنگام مقایسه دو پارامتر، احتمال بروز ناسازگاری وجود دارد، به همین دلیل نیز مقدار آستانه‌ای توسط تصمیم‌گیرنده برای آن تعیین می‌شود. ساعتی عدد ۰/۱ را به عنوان حداقل ناسازگاری قابل قبول ارائه می‌دهد. در این محاسبات نیز در شرایطی که شاخص ناسازگاری برای هر ماتریس، بیش از ۰/۱ به دست آمده بود، در قضاوت‌ها تجدیدنظر شده و مجدداً عملیات فوق تکرار شد (مهدی‌پور، مسگری، ۱۳۸۶: ۹). وزن‌های نهایی به دست آمده برای هر یک از معیارها و فاکتورها در ادامه آمده است.

وزن نسبی معیارهای مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران منطقه یک در نمودار زیر نشان داده شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود، تراکم جمعیت وزن بیشتری نسبت به سایر معیارها گرفته است، و به ترتیب کاربری‌های سازگار، دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز آتش‌نشانی، گسل و کاربری‌های ناسازگار وزن بیشتری گرفته‌اند.

با استفاده از نرم‌افزار Expert choice در مرحله فرایند تصمیم‌گیری سلسله مراتبی اعداد زیر به دست آمده است:

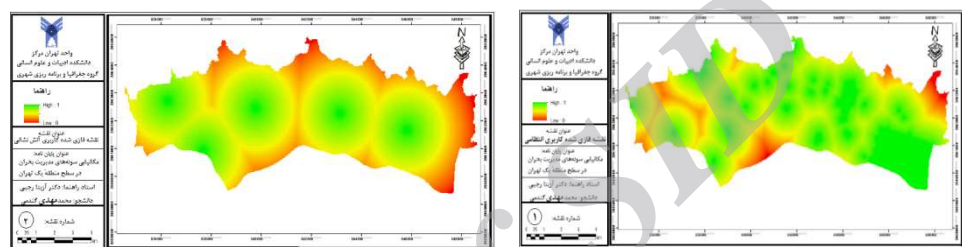


شکل ۴. وزن‌دهی به هر یک از معیارهای مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران

مرحله فازی سازی لایه‌ها در ARC GIS

پس از به دست آوردن وزن هر معیار، داده‌ها را با توجه به سازگاری و ناسازگاری آن‌ها فازی می‌کنیم که با توجه به موارد گفته شده فازی هر لایه به صورت زیر آمده است:

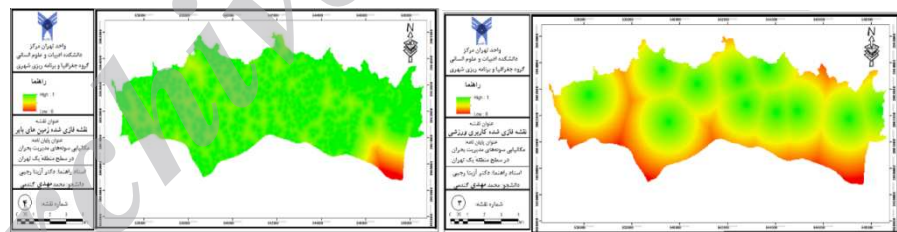
با توجه به نقشه فازی شده کاربری انتظامی مشخص شده است که تقریباً کاربری مذکور در سطح منطقه پراکنش مناسبی داشته است و به جز در چند مکان در جنوب و شرق در بقیه منطقه استقرار سوله‌های مدیریت بحران با توجه به دسترسی به کاربری انتظامی مانعی ندارد. همچنین کاربری آتش‌نشانی، در سطح منطقه پراکنش مناسبی نداشته است و تنها پنج نقطه برای این کاربری در سطح خود دارد. با توجه به نقشه فازی شده تنها محدوده‌های مرکزی این منطقه برای استقرار سوله‌های بحران مناسب می‌باشد.



نقشه ۳. نقشه فازی شده کاربری آتش‌نشانی

نقشه ۲. نقشه فازی شده کاربری انتظامی

نقشه فازی شده کاربری ورزشی و زمین‌های بایر نشان می‌دهد که این کاربری‌ها در سطح منطقه پراکنش مناسبی داشته و به جز در چند مکان در جنوب و جنوب شرق در بقیه منطقه استقرار سوله‌های مدیریت بحران با توجه به دسترسی به کاربری ورزشی و زمین‌های بایر مانعی ندارد.

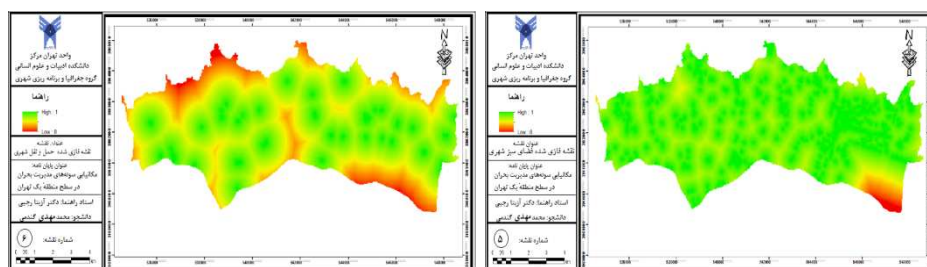


نقشه ۵. نقشه فازی شده زمین‌های بایر

نقشه ۴. نقشه فازی شده کاربری ورزشی

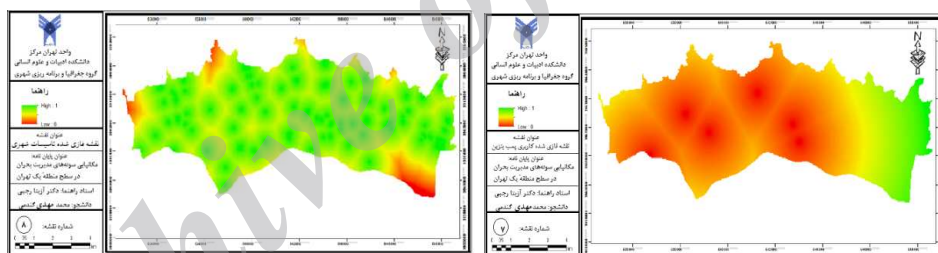
با توجه به نقشه فازی پارک و فضای سبز شهری باید ذکر کرد که، همانند بقیه کاربری‌ها پراکنش فضای این کاربری به جز در محدوده جنوب شرق مناسب می‌باشد همچنین با توجه

نقشه پارکینگ و حمل و نقل شهری باید ذکر کرد که، که پراکنش فضایی مناسبی در سطح منطقه ندارد و تراکم این کاربری بیشتر در محدوده میانی این منطقه هست و استقرار سوله‌های بحران تنها در این محدوده بلامانع می‌باشد.



نقشه ۶. نقشه فازی شده پارک و فضای سبز شهری نقشه ۷. نقشه فازی شده پارکینگ و حمل و نقل شهری

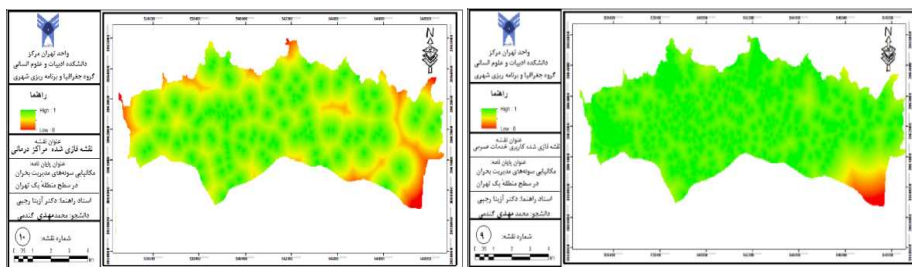
آنچه در نقشه فازی شده کاربری پمپ‌بنزین مشخص شده، این است که توزیع مکانی پمپ‌بنزین در سطح منطقه نامناسب می‌باشد و با توجه به اینکه کاربری پمپ‌بنزین یک کاربری ناسازگار برای مکان‌یابی سوله‌های بحران تشخیص داده شده است، تنها محدود شرقی برای استقرار سوله‌های بحران بلامانع است. همچنین پراکنش کاربری تأسیسات شهری در سطح منطقه مناسب می‌باشد و با توجه به نقشه به‌جز محدوده‌های شمال که در واقع زمین‌های ساخته نشده‌اند و تقریباً کوهستانی هست در بقیه منطقه شرایط برای استقرار سوله‌های بحران مناسب می‌باشد.



نقشه ۸. نقشه فازی شده کاربری پمپ‌بنزین نقشه ۹. نقشه فازی شده تأسیسات شهری

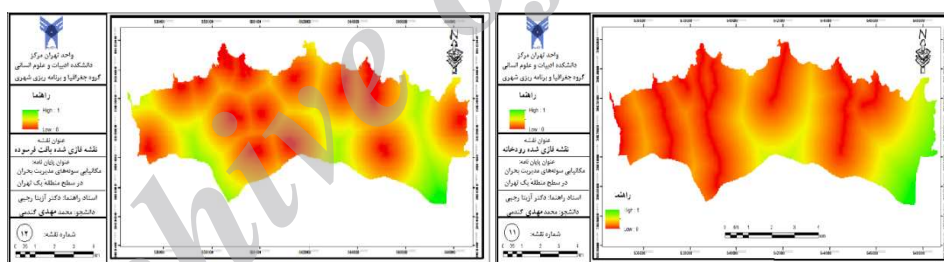
کاربری خدمات عمومی، که کاربری مناسب و سازگاری برای استقرار سوله‌های بحران می‌باشد باید ذکر کرد که پراکنش این کاربری در سطح منطقه به‌جز در محدوده جنوب شرق مناسب می‌باشد. با توجه به نقشه فازی شده بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، که کاربری مناسب‌ترین و سازگارترین کاربری برای استقرار سوله‌های بحران می‌باشد، باید ذکر کرد که پراکنش این

کاربری در سطح منطقه تقریباً مناسب می‌باشد و به جزء محدوده‌های جنوب شرق و چند محدوده در شمال منطقه، در بقیه منطقه شرایط برای استقرار سوله‌های بحران مناسب می‌باشد.



نقشه ۱۰. نقشه فازی شده کاربری خدمات عمومی نقشه ۱۱. نقشه فازی شده بیمارستان و مراکز درمانی

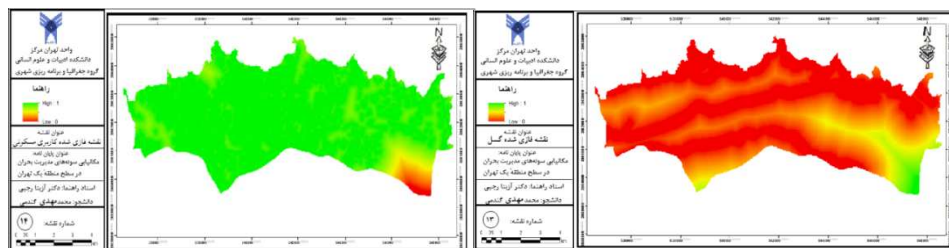
در این پژوهش رودخانه و حریم آن برای استقرار سوله‌های مدیریت بحران ناسازگار تشخیص داده شده است و با توجه به نقشه فازی شده رودخانه باید ذکر کرد که نیمه شرقی منطقه یک با توجه به رودخانه مکان مناسبی برای قرارگیری سوله‌های مدیریت بحران می‌باشند. بافت فرسوده به مانند رودخانه و گسل برای استقرار سوله‌های مدیریت بحران ناسازگار تشخیص داده شده است و با توجه به نقشه فازی شده پهنه‌های بافت فرسوده باید ذکر کرد، که نیمه شرقی منطقه و همچنین قسمت‌های جنوب غربی منطقه با توجه به پهنه‌های بافت فرسوده مکان مناسبی برای قرارگیری سوله‌های مدیریت بحران می‌باشند.



نقشه ۱۲. نقشه فازی شده رودخانه نقشه ۱۳. نقشه فازی شده بافت فرسوده

گسل از جمله عامل‌های مهم و تأثیرگذار در مکان‌یابی سوله‌های بحران می‌باشد و در این پژوهش به عنوان ناسازگارترین عامل شناخته شده است. با توجه به قرارگیری شهر تهران در کمربندی زلزله، منطقه یک هم از این قضیه مستثنی نیست، به نحوی که دو گسل زلزله از این منطقه به صورت غربی - شرقی عبور می‌کند. با توجه به نقشه فازی شده بالا، تقریباً تمام منطقه

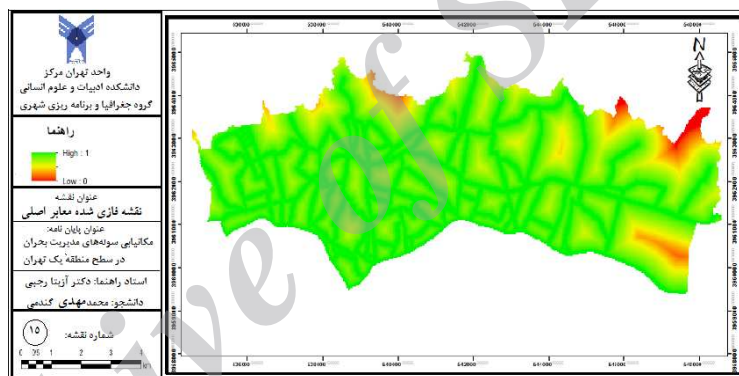
شرایط نامطلوبی برای مکانیابی سوله‌های بحران دارد. همچنین با توجه به نقشه فازی شده کاربری مسکونی باید ذکر کرد تمام منطقه به جز محدوده جنوب شرقی، شرایط مناسبی برای مکان‌گزینی سوله‌های مدیریت بحران را دارند.



نقشه ۱۵. نقشه فازی شده کاربری مسکونی

نقشه ۱۴. نقشه فازی شده گسل

دسترسی به معابر در مواقع بحران عامل مهم در کاهش مخاطرات طبیعی و انسانی می‌باشد و با توجه به نقشه فوق باید ذکر کرد که منطقه یک به لحاظ دسترسی به معابر اصلی از شرایط مناسبی برخوردار است.

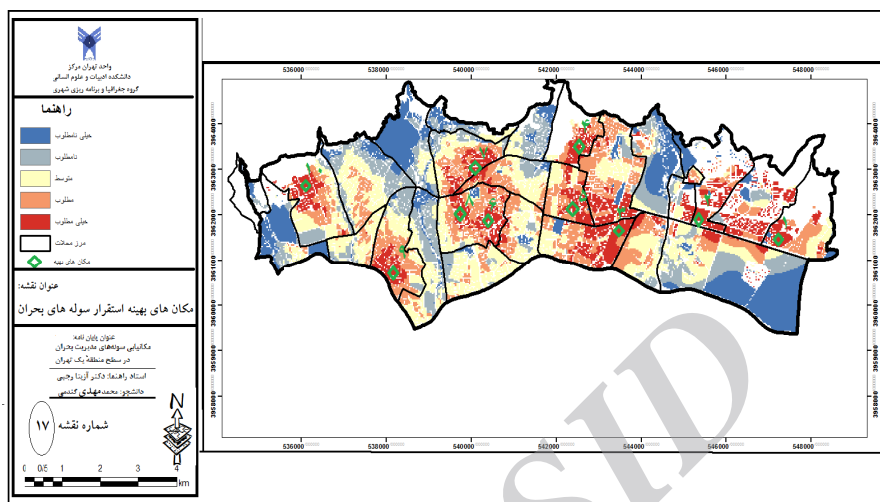


نقشه ۱۶. فازی شده معابر اصلی

تلفیق AHP- Fuzzy با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

در این مرحله کلیه لایه‌های اطلاعاتی به رستر تبدیل می‌شوند. سپس با توجه به نوع لایه و ضوابط مربوط به هر لایه‌لایه‌ها با استفاده از ابزار distance آماده‌سازی شدند. در مرحله بعد وزن به دست آمده برای هر معیار و زیرمعیار در فرآیند تحلیل شبکه‌ای در لایه مکانی مربوط به خود با استفاده از روش Index Overlay ضرب گردید. در نهایت، کلیه لایه‌های اطلاعاتی با

یکدیگر ترکیب شدند و نقشه مکان‌یابی سوله‌های بحران در منطقه یک به دست آمد. نقشه شماره ۱۷ خروجی نهایی کار را نمایش می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با توجه به تمام مراحل که ذکر شد مکان‌های مناسب برای سوله‌های مدیریت بحران منطقه یک بهینه تشخیص داده شد.



نقشه ۱۷. نقشه فازی شده نهایی و مکان‌های مناسب برای استقرار سوله‌های بحران

بنابر تحلیل‌های انجام گرفته و انجام مدل FUZZY-AHP و نقشه‌های حاصل شده برای هر یک از معیارهای تحقیق نقشه نهایی به دست آمد که نشان می‌دهد اگر اصول و معیارهای دقیق و منطقی برای استقرار سوله‌های مدیریت بحران در نظر گرفته شود، بهترین مکان‌ها در سطح منطقه یک برای استقرار این سوله‌ها مشخص می‌گردد و می‌توان با استفاده از این مکان‌های بهینه در زمان بحران از خسارات احتمالی جلوگیری کرد و یا حداقل آسیب‌ها را کاهش داد. نتیجتاً با در نظر گرفتن معیارهای سازگار (دسترسی به کاربری‌های مناسب و...) و ناسازگار (قرار گرفتن در حریم گسل‌ها، رودخانه‌ها و...) مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران می‌توان بهترین فضاها را در سطح منطقه یک تهران برای جانمایی سوله‌ها در نظر گرفت. بنابراین فرضیه اول تحقیق با توجه به مطالب ذکر شده کاملاً تأیید می‌شود.

با توجه به نقشه فوق، ده مکان برای مکان‌یابی سوله‌های بحران پیش‌بینی شده است که عبارتند از:

- مکان شماره یک در سطح محله سوهانک و در نزدیکی خیابان سوهانک قرار دارد که این مکان

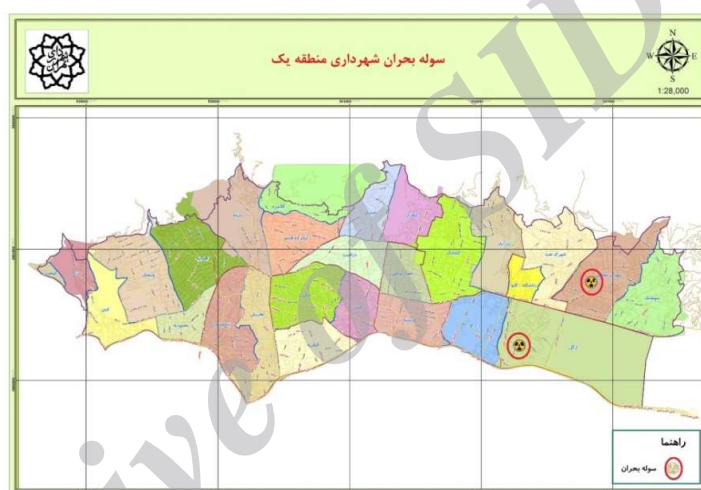
- می‌تواند محلات واقع در نیمه شرقی منطقه یک را در مواقع بحرانی به‌خوبی حمایت کند.
- مکان شماره دو در سطح محله شهرک نفت قرار دارد حدفاصل اتوبان ارتش و خیابان نخل قرار دارد.
 - مکان شماره سه در شمال محله فرمانیه چسبیده به خیابان پاسداران قرار دارد.
 - مکان شماره ۴ در محله نیاوران و در نزدیکی خیابان جمال‌آباد قرار دارد با توجه به شیب این محله و وجود کاربری‌های تاریخی و همچنین ترافیک موجود در این محله مکانیابی سوله بحران در این محله الزامی می‌باشد.
 - مکان شماره ۵ در محله حصار بوعلی و حدفاصل خیابان شهید غلام‌رضا حسینی و رضا سعیدی قرار دارد
 - مکان‌های شماره ۶ و ۸ در محله حکمت قرار دارند که همان‌طور که گفته شد این مکان‌های پیش‌بینی شده با توجه به شرایط محلی و اولویت‌های موردنظر مدیران شهری انتخاب می‌شوند. قابل ذکر است که این محله از تراکم جمعیتی بالا برخوردار است و مهم‌تر از آن بافت این محله به شدت ارگانیک بوده و شرایط را در مواقع بحران بسیار سخت می‌کند که وجود سوله‌های مدیریت بحران را در این محله الزامی می‌کند.
 - مکان شماره ۷ در محله امام‌زاده قاسم و نزدیکی خیابان مژده قرار دارد. با توجه به وجود امام‌زاده قاسم در این محله معمولاً تراکم جمعیتی در این محله شرایط را مواقع بحرانی با مشکل روبه‌رو می‌کند و مهم‌تر نزدیک‌تر این محل به بازار تجریش و میدان قدس می‌باشد.
 - مکان شماره ۹ در قسمت جنوبی منطقه یک و در محله باغ فردوس قرار دارد. این مکان هم می‌تواند جنوب‌غربی و منطقه یک و همچنین محلات اطراف را به‌خوبی حمایت کند.
 - مکان شماره ۱۰ در قسمت غربی منطقه یک و در محله ولنجک قرار دارد که در مواقع بحرانی مکان مناسبی برای مدیریت بحران هست.

ارزیابی سوله‌های موجود در سطح منطقه

جهت دستیابی به اهداف پژوهش و همچنین جواب دادن به سؤالات پژوهش در ادامه سوله‌های بحران که توسط شهرداری منطقه مکان‌یابی شده‌اند را با مکان‌یابی پژوهش حاضر، مقایسه می‌کنیم با توجه به آنچه در نقشه شماره ۱۸ مشخص است. در سطح منطقه یک تعداد دو سوله بحران در نیمه شرقی این منطقه که در محلات ازگل و شهرک محلاتی قرار دارند مکان‌یابی شده‌اند با توجه به یافته‌های پژوهش و نقشه‌سازی شده نهایی سوله بحرانی که در محله ازگل

مکان‌یابی شده در واقع در مکانی نامطلوب قرار گرفته است، اما سوله بحران که در محله شهرک محلاتی پیش‌بینی شده در مکانی مطلوب قرار گرفته است. نکته جالب توجه در پراکندگی سوله‌های بحران در منطقه یک نشان می‌دهد که هنوز برنامه‌ریزی مناسب برای این موضوع اتخاذ نشده که با توجه به قرار گیری تهران در نزدیکی گسل‌های فعال و همچنین شیب زیاد منطقه یک شرایط را برای مواقع بحرانی مثل سیل و زلزله نامناسب می‌کند توجه به یک برنامه‌ریزی مناسب در این منطقه ضروری می‌باشد.

بنابراین با توجه به یافته‌های تحقیق و نقشه نهایی مکان‌های بهینه مشخص می‌گردد که یکی از سوله‌های بحران در منطقه یک در مکان مطلوب و یکی دیگر از سوله‌ها در مکان نامطلوب احداث شده است. در نتیجه فرضیه دوم تحقیق با توجه به یکی از سوله‌ها مورد تأیید و با توجه به سوله بعدی رد می‌شود.



نقشه ۱۸. موقعیت سوله‌های مدیریت بحران موجود در سطح منطقه یک

نتیجه‌گیری

در این پژوهش پس از بررسی مطالعات صورت گرفته پیشین در خصوص موضوعات مرتبط با مکان‌یابی سوله‌های مدیریت بحران، عوامل مؤثر طبیعی و انسان‌ساخت و اثرگذاری مثبت و منفی هر یک در کارکرد اجرایی پایگاه‌ها با توجه به لزوم ایمنی این کاربری، شناسایی و بررسی گردید. سپس با بهره‌گیری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

به تعیین مکانی مطلوب جهت استقرار سوله‌های مدیریت بحران در منطقه پرداخته شد. پس از تعیین معیارها و مشاهدات میدانی صورت گرفته، و تکمیل پرسش‌نامه توسط کارشناسان امر، مقایسات زوجی بین معیارها انجام شد و سپس در نرم‌افزار Expert choice وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها انجام شد، بعد از آن کار تلفیق AHP با GIS انجام شد و در آخر نیز همپوشانی لایه‌ها و تهیه خروجی نهایی انجام شد، که نتیجه آن پیشنهاد سه گزینه به‌عنوان مطلوب‌ترین مکان‌ها برای سوله‌های مدیریت بحران در منطقه یک بود.

در منطقه یک، متأسفانه پژوهش خاصی در زمینه مکان‌یابی صورت نگرفته است. بنابراین، این پژوهش با بهره‌گیری و برخورداری از ویژگی‌های جامع نظری - تحلیلی، دیدی جغرافیایی با الهام از دستاوردهای نوین مدیریتی و راهکارهای مفید و سودمند، سعی در ارائه الگوهای راهبردی مطلوب و بهینه برای تقویت و هدایت همه‌جانبه خدمات‌رسانی بهتر در منطقه یک جهت پیشبرد اهداف توسعه پایدار و آینده دار این شهر می‌باشد.

کتابشناسی

۱. اسدی نظری، مهنوش (۱۳۸۳)، برنامه‌ریزی و مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس؛
۲. آل‌شیح، علی‌اصغر و شهرام حسینیان، (۱۳۸۵)، مکان‌یابی بهینه کاربری اراضی شهری با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: فضای سبز شهر یاسوج)، همایش ژئوماتیک، تهران؛
۳. آهتچی، محمد (۱۳۷۶)، مدیریت سوانح: سوابق، مفاهیم، اصول و تئوری‌ها، کتاب یکم، جمعیت هلال‌احمر جمهوری اسلامی ایران، مرکز آموزش و تحقیقات، تهران؛
۴. آيسان، یاسمین و دیویس، یان (۱۳۸۵)، معماری و برنامه‌ریزی بازسازی، ترجمه علیرضا فلاحی، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران؛
۵. بوذرجمهری، خدیجه؛ مهدی جوانشیری؛ محمدرضا دربان آستانه و علی قربانی (۱۳۹۳)، تحلیل فضایی و مکان‌یابی بهینه مراکز اسکان موقت در مدیریت بحران نواحی روستایی با تلفیق AHP & GIS (نمونه مورد مطالعه بخش مرکزی شهرستان فاروج)، دومین همایش بین‌المللی توسعه روستایی، انجمن توسعه روستایی ایران و دانشگاه تربت‌حیدریه؛
۶. بهرام‌پور، مهدی؛ بمانیان، محمدرضا (۱۳۹۱)، تبیین الگوی جانمایی پایگاه‌های مدیریت بحران با استفاده از GIS، مطالعه موردی: شهر تهران منطقه ۳، دو فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول؛
۷. بیگ‌بابایی، بشیر؛ زهرا پیشگاهی‌فرد؛ عبدالرضا فرجی‌راد و ناصر اقبالی (۱۳۹۱)، مدل‌سازی تعیین مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل AHP در محیط GIS جهت مدیریت بحران شهری، مطالعه موردی منطقه ۸ شهرداری تبریز، فصلنامه

- علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، ۳۷؛
۸. پرهیزکار، اکبر (۱۳۷۶)، ارائه 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. توکلی علیرضا؛ شمشیربند مصطفی، حسین‌پور سیدعلی (۱۳۸۹)، بررسی روند کاهش فضاهای باز شهری در فرایند توسعه شهری با تأکید بر مدیریت بحران، نمونه موردی کلاتشهر تهران، مجله معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، دوره ۳، شماره ۵؛
۱۰. خسروی، محمد؛ موسوی، سیدمحمدجواد و خاکساری رفسنجانی، علی (۱۳۸۹)، ارائه الگویی جهت مکان‌یابی اثربخش مراکز مدیریت بحران شهری با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری اصفهان). مشهد پژوهی، سال ۳، شماره ۴؛
۱۱. صمدزادگان، فرهاد؛ رحیم‌علی عباس‌پور و پرهام پهلوانی (۱۳۸۴)، مکان‌یابی امکان اسکان موقت به‌منظور مدیریت حوادث غیرمترقبه بر مبنای سیستم‌های اطلاعات مکانی هوشمند، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه؛
۱۲. عزیزپور، ملکه؛ زنگی‌آبادی، علی، اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۰)، اولویت‌بندی عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان‌های مرتبط با بحران شهر اصفهان)، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره پیاپی ۴۳، شماره ۳، پاییز؛
۱۳. غضبان، فریدون (۱۳۸۱)، زمین‌شناسی زیست‌محیطی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول؛
۱۴. قنبری، علی‌اصغر؛ عین‌شاهی، محمد؛ ویسیان، محمد (۱۳۹۱)، بررسی عوامل ناپایداری امنیتی کلان‌شهر تهران با تأکید بر عوامل طبیعی (زلزله، سیل، آلودگی هوا)، مجموعه مقالات همایش امنیت پایدار دانشگاه امام حسین، تهران؛
۱۵. کردوانی، پرویز؛ قنبری، عبدالرسول؛ اطلسی، لیلا (۱۳۹۰)، برنامه‌ریزی مدیریت بحران حوزه شهری فسا، جهت کاهش خسارات ناشی از زلزله، فصلنامه جغرافیای طبیعی لار، سال چهارم، شماره ۱۳، پاییز؛
۱۶. گرکز، یونس؛ گرکز، محمد؛ عطرجیان، محمدرضا (۱۳۸۳)، اصول مدیریت بحران در حوادث غیرمترقبه و بلایای طبیعی، مجموعه مقالات یازدهمین کنفرانس عمران سراسر کشور (CESC, 2004)، دانشگاه هرمزگان؛
۱۷. مؤذنی، علی؛ فرهاد عزیزپور و وحید ریاحی (۱۳۹۳)، مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت بحران روستایی، مورد مطالعه: دهستان کهریزک شهرستان ری. فصلنامه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، دانشگاه خوارزمی، شماره ۳؛
- 18. Shouqiang, Wang (2013), Research on Location for Emergency Logistics Center Based on Node Cost, Advances in information Sciences and Service Sciences (AISS), vol. 5, no. 1, Jan, 348-349;**
- 19. Tuzkaya, Umut; Yilmazer, Kadriye (2014), An Integrated Methodology for Emergency Logistics Centers Location Selection Problem and Its Application for the Turkey Case. Journal of Homeland Security and Emergency Management, ISSN (Online) 1547- 7355, ISSN (Print) 2194-6361, October, 1-3.**