



مکان یابی بهینه پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز)

مینا محسن زاده^{*}، علیرضا محمدی، حسین نظم فر

- ۱- مینا محسن زاده : مرتبه علمی (دانشجو، دکتری): تحصیلات، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری. گروه، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه، محقق اردبیلی شهر اردبیل، کشور ایران. ایمیل mohsenzadehmina@gmail.com
- ۲- علیرضا محمدی: هیات علمی دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، شهر اردبیل، کشور ایران. ایمیل alirezamohammadi20142014@gmail.com
- ۳- حسین نظم فر: هیات علمی گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، شهر اردبیل، کشور ایران. nazmfar@uma.ac.ir

چکیده

در سال های اخیر احداث پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران در دستور کار سازمان مدیریت بحران شهر تبریز قرار گرفته است. یکی از موارد قابل توجه قبل از احداث این پایگاه ها مطالعه، بررسی و انتخاب مکان جغرافیایی مناسب برای استقرار این نوع کاربری است.

در این پژوهش مکان یابی بهینه پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران در مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز مورد مطالعه قرار گرفته است. در مرحله نخست به شناسایی و بررسی عوامل موثر بر مکان گزینی پایگاه ها، پرداخته شد. پس از گردآوری و آماده سازی لایه ها، نقشه های رستری تهیه گردید و سپس وزن دهی به پارامترها با استفاده از فرآیند AHP در نرم افزار Expertchoice انجام گرفت. در مرحله بعد لایه های اطلاعاتی بر مبنای مدل Fuzzy با یکدیگر تلفیق و در نهایت از ترکیب نتایج حاصل از این مرحله گزینه هایی به عنوان مکان مطلوب، معرفی شدند و با توجه به قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در حل مسائل پیچیده شهری و سهولت در تحلیل و آنالیزهای مکانی، از توانایی های این سیستم جهت آماده سازی، تلفیق و تحلیل لایه ها بهره گرفته شده است. که نتایج استخراج شده این پژوهش، بخش جنوبی منطقه چهار به عنوان گزینه برتر تعیین شد که دارای فضاهای شهری مناسب از قبیل فضاهای سبز، آموزشی، ورزشی و... می باشد و شرایط دسترسی مناسبی دارند که دارای اولویت بیشتری برای استقرار این پایگاه می باشد، و بهترین مکان ها جهت مکان گزینی این پایگاه، مربوط به پارک های امیر کبیر، آنا، توحید ارزیابی شده است.

کلیدواژه: مکان یابی، پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران، سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مدل فازی، مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

۱- مقدمه

زلزله یکی از خطرناک‌ترین بلایای طبیعی عصر حاضر می باشد که همواره اهمیت خود را به طور عینی نمایان کرده است. زلزله سازه‌ای طبیعی است که بر اساس میزان بزرگی خود می تواند در مدت کوتاهی فجایع عظیمی بیافریند (قدیری، ۱۳۸۱).

ایران به عنوان کشوری زلزله خیز، طی دهه‌های گذشته آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی فراوانی از زلزله‌های متعدد متحمل شده است. شهر تبریز یکی از شهرهای بزرگ و مهم ایران است که در پهنه بندی خطر زلزله در جایگاه پهنه با خطر بسیار بالا قرار دارد. گسل شمال تبریز که زمانی با محدوده شهری تبریز فاصله داشت، هم اکنون بر اثر گسترش ساخت و ساز و شهرک‌سازی بر روی حریم آن، از میان شهرک‌های جدیدالاحداث و در حال احداث عبور می نماید (زارع، ۱۳۸۰).

یکی از مسایل مهم در بحث مدیریت بحران، مکان‌یابی و احداث پایگاه‌های چند منظوره و آسیب دیدگان ناشی از فاجعه (مانند زلزله) است. هدف راهبردی از ایجاد این پایگاه‌ها مهیا کردن بستر عملیاتی و تاکتیکی مناسب برای تحقق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله در بحران‌های مختلف به ویژه بحران‌های طبیعی بزرگ نظیر زلزله و به عبارت دیگر تاکتیک پذیر نمودن سیستم مدیریت بحران شهر می باشد (سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران ۱۳۸۳). در همین راستا انتخاب مکان مناسب برای استقرار این پایگاه‌ها، مطالعه و بررسی همه جانبه‌ای را می طلبد زیرا احداث پایگاه‌های مذکور در موقعیت‌های مناسب، سبب افزایش کارایی و بهره وری بیشتر آن در جهت دستیابی به اهداف مورد نظر به خصوص در شرایط بحرانی می باشد. با توجه به اینکه یکی از وظایف اساسی و مهم برنامه‌ریزان شهری و ناحیه‌ای، تخصیص زمین به کاربری‌های گوناگون شهری با توجه به نقش و کارکرد شهر، اقتصاد شهر و همچنین تاثیر عوامل متقابل کاربری‌ها بر یکدیگر است (آل شیخ و همکاران، ۱۳۸۵). موضوع مکان‌یابی بهینه این پایگاه‌ها با در نظر گرفتن پارامترها و عوامل موثر مکانی در این پژوهش، مورد توجه قرار گرفته است. همانطوری که می دانیم گردآوری اطلاعات و انتقال آن، یکی از کلیدهای فرایند توسعه و از ویژگی‌های جوامع پیشرفته است (ماگویر، ۱۳۷۵). با گسترش فضایی و فیزیکی شهرها، افزایش جمعیت و به وجود آمدن فعالیت‌های جدید در ساختار شهرها، متغیرهای مختلفی در شهرها وارد شده‌اند. بنابراین تجزیه و تحلیل این متغیرها با استفاده از روش‌های سنتی بسیار دشوار و پرهزینه است و تنها راه برای مواجه شدن با چنین حجمی از اطلاعات و بهره‌برداری صحیح و برنامه‌ریزی آنها، استفاده از سیستم‌های کامپیوتری است. در این مسیر نظام اطلاعات جغرافیایی، به عنوان یک سیستم کارآمد اطلاعاتی، می تواند در تجزیه و تحلیل اطلاعات و به طور ویژه در بصری ساختن خصوصیات پنهان داده‌ها از طریق نمایش

مقادیر آن با رنگ ها و سیمبول های مختلف، به عنوان یک ابزار اطلاع رسانی قوی مورد توجه قرار گیرد (علوی و آقایاری، ۱۳۸۶).

سیستم اطلاعات جغرافیایی، دارای قابلیت ذخیره سازی لایه های مختلف اطلاعاتی به همراه اطلاعات توصیفی مرتبط و تجزیه و تحلیل های مورد نیاز بر روی آنها می باشد. از طرفی سهولت نسبی انجام آنالیزهای مجدد، بررسی سناریوهای مختلف را در این سیستم امکان پذیر می سازد. نمایش مفید و موثر نتایج حاصل از سناریوهای مختلف در سیستم مذکور، می تواند نقش بسزایی در اتخاذ تصمیم های صحیح توسط برنامه ریزان و طراحان شبکه داشته باشد (امیری، ۱۳۸۶).

از آنجای که که از زمان تصمیم به ایجاد و استقرار چنین پایگاه هایی به منظور مهیا کردن بستر عملیاتی و تاکتیکی مناسب برای تحقق اقدامات پیشگیری، آمادگی و مقابله با بحران های مختلف، مدت زمان زیادی نمی گذرد و متولی این امر مدیریت بحران شهر تبریز است، مکان یابی این کاربری پیشتر تنها توسط خود مدیریت بحران انجام گرفته است. یکی از معیارهای که مدیریت بحران برای تایید زمین ها جهت استقرار کاربری مورد نظر تعیین کرده است، مالکیت شهرداری بر زمین و سهل الوصول بودن آن می باشد. از این جهت زمین های قابل بررسی برای استقرار این پایگاه ها، محدود به زمین های واجد شرایط مذکور بوده است. لذا در این تحقیق قصد داریم به منظور انتخاب مکانی مناسب برای استقرار پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران با به کارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی به مطالعه موردی در مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز بپردازیم.

بنابراین هدف اصلی از این تحقیق، احداث پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران در مناطق آسیب پذیر شهر تبریز از جمله مناطق چهار و ده می باشد، که این مناطق بنا به دلایل عمده ای از جمله نزدیکی بیش از حد به خط گسل اصلی، واحدهای لیتولوژیکی سست ماسه سنگ و مارن قرمز و پادگانه های آبرفتی، معابر کم عرض و کوچه های بن بست، ریزدانه های بافت ساختمان ها، تراکم های ساختمانی که از یک سو بر روی گسل اصلی شهر واقع شده اند و از سوی تراکم های بالای جمعیتی و وجود بخش اعظمی از مناطق حاشیه نشین و بافت های متراکم و بدون برنامه از حساس ترین و پر خطرترین مناطق شهر تبریز محسوب می گردند، به علاوه مناطق فوق ترکیبی از تمام بافت های شهری اعم از بافت حاشیه ای، بافت سنتی و تاریخی، بافت روستایی و همچنین بافت جدید و اسکان غیر رسمی را دارا می باشند. با مقدمات مطرح شده پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است که:

۱- معیارهای مکان گزینی بهینه پایگاه های چند منظوره در محدوده مورد مطالعه کدامند و اهمیت هر کدام به چه میزانی است؟

۲- مناسب ترین مکان جهت استقرار پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران در سطح مناطق مورد مطالعه کدامند؟

اهداف پژوهش عبارت است از:

- ۱- بررسی عوامل تاثیر گذار مکانی به منظور مکان‌گزینی بهینه کاربری مورد نظر .
در این تحقیق سعی بر این است تا پارامترها و عوامل تاثیر گذار مکانی با توجه به کارکرد و اهداف در نظر گرفته شده برای پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران و اهمیت مصونیت این پایگاه‌ها در شرایط بحرانی، شناسایی شود تا بدین ترتیب با منظور کردن عوامل مذکور در انتخاب مناسب‌ترین مکان جهت استقرار این پایگاه‌ها، کارایی هرچه بیشتر آنها در مواقع بحرانی و غیر از آن را موجب شود. از جمله این پارامترها می‌توان به رعایت حریم مناسب پایگاه‌ها نسبت به عوامل ناسازگاری چون گسل‌ها، جایگاه سوخت رسانی و.....، نزدیکی به کاربری‌های سازگار مانند آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها و ...، دسترسی آسان و شیب مناسب اشاره نمود.
 - ۲- ایجاد نظم در امر ساماندهی اولیه زلزله زدگان و تسهیل در عملیات امداد و نجات.
 - ۳- ارائه راهکارهای مناسب در ارتباط با مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره در شهر تبریز.
 - ۴- ارائه الگوی مناسب جهت مکان‌گزینی بهینه پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران.
- استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و نیز بهره‌مندی از مدل‌ها و روش‌های مناسب، جهت وزن دهی و تلفیق اطلاعات با توجه به اهداف و کارکردهای مورد نظر، می‌تواند در ارائه و دستیابی به الگوی مناسب به منظور مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران سودمند واقع شود.
- ۵- انتخاب مناسب‌ترین مکان جهت استقرار پایگاه‌های پشتیبانی چند منظوره مدیریت بحران در سطح مناطق مورد مطالعه تا بر اساس کاربری مورد نظر با کارایی بیشتر و بهتری در راستای اهداف تعیین شده، مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
 - ۶- بهره‌برداری از دستاوردها و نتایج حاصل از این تحقیق، جهت مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران برای سایر مناطق شهری.
- در کلانشهر تبریز با توجه به ساختار جمعیت، موقعیت جغرافیایی، وجود بافت‌های قدیمی و فرسوده در مرکز شهر و به‌ویژه حاشیه نشینی در مناطق شمالی و جنوبی شهر که آسیب‌پذیری بسیار بالایی در برابر بلایای طبیعی و حوادث انسان‌ساز دارد، علاوه بر ستاد مقابله با حوادث غیرمترقبه در استانداری، ضروری است ستادی به نام ستاد مدیریت بحران شهر از سوی شهرداری به‌عنوان سازمان عمومی که در تماس مستقیم با مردم بوده و بیش از هر سازمان و ارگان دولتی دیگر درد آشنای مردم و مشکلات شهری است، تأسیس گردد. این ستاد، ساختاری است که در شرایط قبل، حین و بعد از بحران، هماهنگ با ستاد حوادث غیرمترقبه استانداری خواهد بود (مهندسین مشاور تهران پادیر، ۱۳۸۸).

مکان یابی از جمله تحلیل های مکانی است که تاثیر فراوانی در کاهش هزینه های ایجاد و راه اندازی فعالیت های مختلف دارد به همین دلیل یکی از مراحل و اثر گذار پروژه اجرایی به شمار می رود.

مکان های نهایی باید حتی الامکان همه شرایط و قیود مورد نیاز را ارضا نمایند. بدین ترتیب عدم برر سی این شرایط و قیود قبل از اجرای چنین پروژه هایی، نتایج نامطلوب فراوانی به دنبال خواهد داشت. برای اجرای یک مکان یابی موفق، لازم است کلیه عوامل موثر در سطح منطقه مطالعاتی برر سی شود و مکان های مناسب در قالب خروجی فرایند مکان یابی در اختیار مدیران و تصمیم گیرندگان نهایی قرار گیرد. این افراد نیز بر اساس سیاست های موجود و اولویت های هر یک از نتایج، گزینه های مناسب را انتخاب می کنند. اگر در مکان یابی صرفه اقتصادی هم مورد توجه باشد، اجرای پروژه در مکان های انتخابی علاوه بر حصول کارایی مورد انتظار، از تضییع سرمایه گذاری در مکان های نامناسب نیز جلوگیری نموده و باعث دستیابی به سود اقتصادی نیز می شود. نتایج دیگری که در کنار سود آوری باید به آنها اشاره شود، اجتناب از گزینش مکان های حادثه خیز و جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست است. از آنجا که مکان یابی از ماهیت مکانی برخوردار است، لذا کاربرد سیستم اطلاعات مکانی به عنوان ابزار توانمندی در مدیریت و تجزیه و تحلیل داده های مکانی، در راستای تحقق اهداف فوق محسوب می شود (مهدی پور و همکاران، ۱۳۸۵).

از این جهت در این پژوهش، بررسی و شناسایی عوامل موثر بر مکان گزینی پایگاهها و انتخاب روشی مناسب و مبتنی بر یافته ها و ابزار عملی، مورد توجه قرار گرفته و از سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزاری توانمند در مدیریت و تجزیه و تحلیل داده های مکانی استفاده شده است. در ارتباط با موضوع تحقیق محققان خارجی و داخلی پژوهش های متعددی را انجام داده اند که به اختصار به بعضی از آنها اشاره می گردد:

آکی هال (۲۰۰۶) به ارائه مدلی جهت مکان یابی مراکز مدیریت بحران به عنوان پایگاهی برای مدیریت و سرویس دهی کالاهای غیر مصرفی مانند چادر، تجهیزات پزشکی، سیستم های تصفیه آب و..... پرداخته است. احدی نژاد روشنی و همکاران (۱۳۹۰)، برای مکان یابی بهینه محل های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری زنجان با استفاده از روش های چند معیاری و GIS مکان های بهینه اسکان موقت آسیب دیدگان از زلزله های احتمالی را مورد پیش بینی قرار داده است. عراقی (۱۳۸۸) امکان مکان یابی پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران در منطقه ۶ شهرداری تهران را بررسی کرده است.

رسولی و همکاران، (۱۳۹۱) ارزیابی روش های تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی در مکان یابی محل دفن مواد زاید شهری در شهرستان مرند را بررسی کرده اند برای این منظور عوامل موثر در مکان یابی محل دفن مواد زاید شهر مرند استخراج کردند.

با مروری بر تحقیقات مرتبط می توان دریافت که تاکنون مطالعه‌ای برای مکان‌یابی کاربری مورد نظر با توجه به کارکردهای خاص آن و با روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی در این پژوهش، صورت نگرفته است.

۲- مواد و روش تحقیق

با توجه به عوامل محیط جغرافیایی که بستر و جایگاه اصلی شهر را تشکیل می دهند؛ بایستی کلیه عناصر و جزئیات، مورد مطالعه و تحلیل قرار گیرد، از این رو شناخت محیط و ویژگی‌های جغرافیایی از قبیل مطالعات طبیعی، اجتماعی و اقتصادی برای دستیابی روابط سیال و عناصر و عوامل موثر بر موضوعات و پدیده‌های مورد مطالعه به خصوص مکان‌یابی مراکز امداد بسیار حائز اهمیت است.

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شهر تبریز به عنوان بزرگترین مترو پل شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع و با ارتفاع متوسط حدود ۱۳۴۰ متر در جلگه‌ای به نام جلگه تبریز واقع شده است و طبیعتاً آسیب‌های ناشی از زلزله بر ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، صنعتی و..... آن تأثیری به مراتب بیشتر بر مناطق شمال غرب کشور خواهد داشت. و تعیین توپوگرافی به دلیل اهمیت فراوان در حین آماده سازی و ساخت محل اسکان، طراحی زهکشی‌های منطقه و تعیین تراز آب‌های زیرزمینی دارای اهمیت خاصی است و معمولاً زمین‌هایی با شیب کم مناسب می باشند. که موقعیت جغرافیایی، ساختگاه شهر، شرایط توپوگرافی و نزدیکی با گسل بزرگ واقع در شمال شهر (مناطق ۴ و ۱۰) نیز مزید بر علت گردیده است؛ لذا برنامه ریزی و مدیریت بحران که امداد رسانی و پایگاه چند منظوره بخش مهمی از آن را شامل می شود از ضرورت‌های اساسی است. مناطق ۴ و ۱۰ در مجموع ۳۶۰۰ هکتار مساحت داشته و دارای ۵۲۰۵۹۳ نفر جمعیت می باشد (آمارنامه معاونت شهر سازی و معماری شهرداری تبریز، ۱۳۹۱). شکل ۱ موقعیت جغرافیایی شهر تبریز و مناطق مورد مطالعه در استان شهرستان را نشان می دهد.



شکل (۱): موقعیت مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز

Fig.(1): The location of areas 4 and 10 of Tabriz municipality

۲-۲- داده های مورد استفاده

الگوی تحقیق به صورت کاربردی و هدف گرا است. روش تحقیق با توجه به هدف مطرح شده مشتمل بر شیوه های زیر می باشد؛

- مطالعات کتابخانه ای: در این مرحله ضمن مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه مکان یابی کاربری های شهری با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی، به مطالعه و بررسی کتب، اسناد و مقالات در خصوص مدل ها و روش های علمی و مفهومی مکان یابی، مفاهیم و مسائل مرتبط با بحران و مدیریت بحران و شناسایی عوامل و پارامترهای موثر بر مکان یابی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران و نیز ویژگی های جغرافیایی و طبیعی مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز (شمال شهر تبریز) به عنوان مناطق مورد مطالعه پرداخته می شود؛

- جمع آوری، آماده سازی و پردازش اطلاعات: این مرحله شامل اقداماتی در جهت تهیه و آماده سازی لایه های اطلاعاتی مورد نیاز از قبیل نقشه بلوک و پارسل های مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز، نقشه کاربری ها، نقشه زمین شناسی، نقشه گسل ها، نقشه قنات، معابر و دسترسی ها و ... است. همچنین تهیه نقشه های فازی که مشتمل بر پردازش و وزن دهی لایه های اطلاعاتی است و نیز وزن دهی به پارامترهای موثر در مکان یابی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، از فعالیت های صورت گرفته در این مرحله است.

در این پژوهش در راستای تحقق هدف مذکور، با در نظر گرفتن سه اصل کلی به شناسایی پارامترها و عوامل موثر در مکان گزینی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران پرداخته شد. این اصول عبارتند از :

الف) کارایی: منظور از کارایی، مناسب بودن پهنه در نظر گرفته شده برای استقرار پایگاه‌ها می باشد. مشخصاتی چون مجاورت با بافت فرسوده، نزدیکی به مراکز پر تراکم جمعیتی، مساحت مناسب زمین و دسترسی آسان و سریع، جز پارامترهای در نظر گرفته شده می باشد.

ب) سازگاری: یکی از اهداف اصلی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است (سعیدنیا، ۱۳۷۸) یعنی کاربری مورد نظر بایستی در حوزه نفوذ کاربری‌های سازگار قرار بگیرد. در پژوهش حاضر، با توجه به نیازها و اهداف این کاربری که در راستای امداد و کمک رسانی بعد از وقوع حادثه است، بیمارستان و مراکز اورژانس، آتش نشانی و فضاهای باز و سبز به عنوان کاربری‌های سازگار معرفی شده اند، بهتر است پایگاه‌ها در نزدیکی این اماکن احداث شوند.

ج) ایمنی: منظور از ایمنی، امن بودن محل استقرار پایگاه در مقابل خطرات ناشی از شرایط بحران است که می تواند در خود محل پایگاه حادث شود و یا در اثر وقوع آنها، اطراف محل پایگاه را متاثر سازد برای تامین ایمنی لازم، مکان پایگاه می بایست با رعایت حریم، در فاصله ای مناسب از کانون‌ها و پهنه‌های خطر آفرین قرار گرفته باشد. که در مکان‌یابی این پایگاه‌ها باید به این عوامل شهری توجه کرد و تا حد امکان این پایگاه‌ها را به دور از این نوع عوامل و یا در فاصله‌ی مناسب از آنها احداث کرد.

د) مشخصات زمین شناسی: علاوه بر شرایط خاصی که این بلوک منتخب باید از جهت همجواری یا عدم همجواری سایر بلوک‌ها داشته باشد، خود این بلوک نیز باید واجد شرایط مکانی - جغرافیایی خاص باشد شیب مناسب، و فاصله از گسل از جمله این ویژگی‌ها هستند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: بدین منظور از مدل ارزیابی سلسله مراتبی و نرم افزار Arc GIS به صورت ترکیبی استفاده شد. بر این اساس برای انتخاب محل‌های مناسب جهت مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره، در ابتدا معیارهای لازم برای این مکان‌یابی تهیه شد. سپس در مرحله مکان‌یابی، طبق نظر کارشناسان خبره دست اندرکار مدیریت بحران، چارچوب‌های امتیاز دهی بر اساس این معیارها تعیین گردید. به علت خصوصیت مکانی اکثر اطلاعات، بررسی‌های اولیه در محیط GIS با توجه به امکانات این نرم افزار در تحلیل و تفسیر اطلاعات مکانی، صورت گرفت. پس از آمادگی لایه‌های مختلف براساس معیارهای گوناگون منطقه، با استفاده از فرامین موجود در نرم افزار Arc GIS مکان‌یابی اولیه انجام گردید. از آنجا که روش استفاده شده در GIS دارای کمبودهایی مانند همسان بودن وزن معیارها است، این کمبودها با بکارگیری روش تحلیل

سلسله مراتبی AHP و نرم افزار Expertchoice که امکان رسیدن به محل های نهایی جهت پایگاه های چند منظوره را به کمک مشخص سازی ارتباط بین معیارها، معیارها با گزینه ها و استخراج وزن های ویژه را فراهم می کنند، رفع گردید.

در این مرحله کلیه نقشه های تهیه شده به عنوان زیر معیارها و نهایتاً معیارهای موثر، با دخالت وزن هر لایه با استفاده از مدل فازی با یکدیگر ترکیب شده و مکان های مطلوب جهت استقرار پایگاه های مدیریت بحران مشخص گردیده است. در انتها به ارزیابی و تحلیل نتایج حاصل از پیاده سازی مدل های تلفیق پرداخته شده و مکان های مناسب نهایی به منظور استقرار پایگاه ها پیشنهاد شده است.

۳-۲- روش اجرای پژوهش

در این پژوهش به منظور وزن دهی به معیارهای موثر در مکان گزینی پایگاهها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و جهت تلفیق لایه های اطلاعاتی از مدل فازی استفاده شد که به اختصار در باره مفاهیم هر یک توضیحی به شرح زیر ارائه شده است.

- فرایند تحلیل سلسله مراتبی

این مدل روشی است برای تصمیم گیری و انتخاب بهترین گزینه ها، خصوصاً در مواقعی که چندین شاخص و معیار جهت تصمیم گیری وجود داشته باشد (Saaty 1980). این فرایند گزینه های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد و بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده و همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می دهد (قدسی پور، ۱۳۸۴).

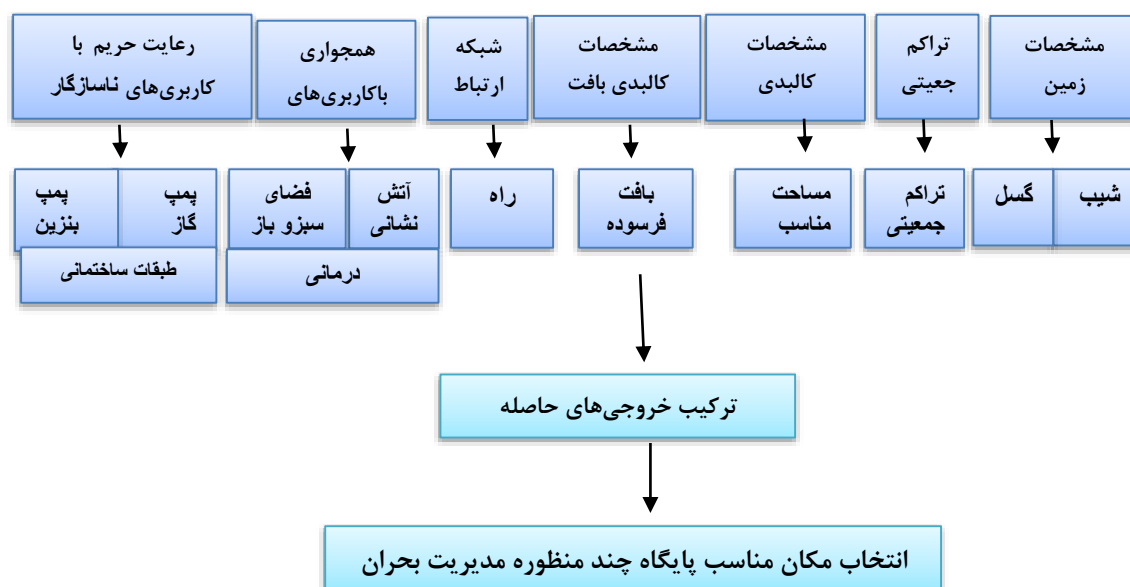
- مدل منطق فازی

منطق فازی در واقع نظریه ای جهت اقدام در شرایط عدم اطمینان است. این نظریه به محقق این امکان را می دهد که بسیاری از مفاهیم و متغیرهای سیستم هایی را که مبهم هستند، صورت بندی ریاضی کند و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم گیری فراهم نماید. در واقع منطق فازی در مقابل منطق کلاسیک، تعریف عضویت را گسترش داده است. بطوری که عضویت کامل تا عدم عضویت را شامل می شود. یعنی در یک نظام فازی همه قواعد درجه ای از درستی یا نادرستی در خود دارند که در نتیجه نهایی تأثیر می گذارند. به این ترتیب پس از آنکه منطقه مورد نظر با توجه به تک تک معیارها به محدوده هایی با مقادیر فازی تقسیم بندی شد، باید لایه های مربوط به معیارهای مختلف با هم ترکیب شده و محدوده مورد نظر انتخاب شود (اسدی نظری، ۱۳۸۳).

۳- نتایج و بحث

در این پژوهش، به منظور مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران، ابتدا منطقه مورد مطالعه تعیین و سپس پارامترهای موثر در مکان‌یابی این کاربری بررسی و مشخص می‌شود. پس از آن لایه‌های اطلاعاتی تهیه و آماده‌سازی، در ادامه نقشه‌ها بر اساس استانداردهای تعریف شده تهیه خواهد شد. در مرحله بعد وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی انجام شد و نهایتاً نقشه‌ها براساس وزن لایه‌ها با یکدیگر تلفیق، و در نقشه رستری حاصل از عملیات تلفیق، ارزش هر پیکسل نشان دهنده میزان مطلوبیت آن محل برای احداث پایگاه تعیین گردید شکل ۲.





شکل (۲): مراحل مکان یابی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران

Fig.(2):Steps for locating multi- purpose crisis management basins

۱-۳- جمع آوری لایه های اطلاعاتی مورد نیاز

در این مرحله لازم است تا اطلاعات به منظور عملیات مکان یابی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران جمع آوری گردد. همچنین حرایم و ضوابطی در مورد هر یک از لایه های شناسایی شده در مکان یابی پایگاه ها، منظور گردد تا بر اساس آن مکان های مناسب برای استقرار پایگاه ها شناسایی شود. اطلاعات جمع آوری شده در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول شماره (۱): لایه های اطلاعاتی و ضوابط مربوط به آن. ماخذ: پژوهشگر

Table.(1): Layers of information and criteria related to it

اصول	معیار	زیر معیار	لایه اطلاعاتی	ضوابط
کارایی	مشخصات کالبدی بافت	مجاورت با بافت فرسوده	لایه بافت فرسوده مناطق ۱، ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز	حداقل فاصله ۵۰۰ متر
	تراکم جمعیت	تراکم جمعیت	اطلاعات جمعیتی مربوط به سال ۹۰	حداقل فاصله با نواحی با تراکم بالای ۴۰۰ نفر
	مشخصات کالبدی محدوده	مساحت مناسب	لایه مناطق ۱، ۴ و ۱۰	حداقل ۲۰۰۰ متر مربع

دسترسی به شبکه ارتباطی	راه	لایه معابر	دسترسی مطلوب به معابر عریض تر و حداقل فاصله ۳۰۰ متر
سازگاری	فضای سبز و باز	لایه پارک‌ها و فضای سبز	مطلوب ترین فاصله با این فضاها ۵۰۰ تر در نظر گرفته شده
	آتش نشانی	لایه کاربری‌های مناطق ۱۰ و ۱۰۴	مطلوب ترین فاصله ۱۵۰۰ متر در نظر گرفته شده
	درمانی	لایه کاربری‌های مناطق ۱۰ و ۱۰۴	مطلوب ترین فاصله ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده
ایمنی	پمپ بنزین و CNG	لایه کاربری‌های مناطق ۱۰ و ۱۰۴	رعایت حریم ۲۰۰ متر
	طبقات	لایه طبقات مناطق ۱۰ و ۱۰۴	رعایت حریم ۵۰ متر
مشخصات زمین شناختی	شیب زمین	نقشه DEM مناطق	حداکثر شیب ۸ در صد
	گسل	لایه گسل مناطق ۱۰ و ۱۰۴	حداقل فاصله ۲۰۰۰ متر

۲-۳- آماده سازی لایه‌ها و داده‌های مورد نیاز

در این مرحله از تحقیق، اطلاعات جمع آوری شده و نقشه‌ها و داده‌هایی که هر کدام با استفاده از روش‌های مختلف برداشت شده بودند جهت آنالیزهای مورد نیاز آماده سازی می شود بدین ترتیب باید سیستم تصویر لایه‌ها چنانچه با هم متفاوت است، یکسان شود زیرا جهت انجام عملیات تجزیه و تحلیل در محیط GIS داده‌ها باید با همدیگر هماهنگ باشند. بنابراین عملیات آماده سازی و ویرایش داده‌ها و تبدیل آنها به گونه ای که حاوی کلیه اطلاعات مورد نیاز برای کاربری مورد نظر بوده و ساختار مناسبی جهت انجام تحلیل‌ها داشته باشند ضروری است (امیری، ۱۳۸۶).

اکثر لایه‌های مورد نیاز از معاونت شهرسازی شهرداری و مسکن شهرسازی تبریز با سیستم تصویر UTM، WGS_1984_ZONE_38 N تهیه شده است که نیازی به تصحیح نداشتند و نقشه‌های مورد نیاز با فرمت وکتوری آماده و سپس به نقشه‌های رستری تبدیل گردیده است.

۳-۳- وزن دهی به معیارها و زیر معیارها

در این مرحله به هریک از معیارها و زیر معیارهای موثر در مکان یابی پایگاه های مدیریت بحران، وزنی تعلق می گیرد. وزن هر معیار نشان دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به دیگر معیارها در عملیات میدانی مکان یابی است (امیری، ۱۳۸۶). بر این مبنا جداول ماتریسی از معیارها و زیر معیارها تهیه و این جداول توسط کارشناسان خبره مدیریت بحران بر اساس جدول نه درجه ای ساعتی تکمیل شد. از میان امتیازات ارائه شده توسط کارشناسان، نظر نهایی از طریق محاسبه میانگین بین امتیازات مختلف به دست آمد و وارد مرحله بعدی برای محاسبه گردید. سپس وزن معیارها، با استفاده از نرم افزار Expert Choice محاسبه شد نرم افزار مذکور قابلیت محاسبه نرخ ناسازگاری را دارد. پس از بدست آوردن نرخ ناسازگاری هر کدام از ماتریس ها، ماتریس هایی که نرخ ناسازگاری آنها خیلی بیشتر از حد قابل قبول باشد کنار گذاشته شود و در نهایت ماتریس هایی که دارای نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ بود در روند تعیین وزن معیارها شرکت داده شدند. به این صورت که میانگین وزن هر کدام از سلول های ماتریس بدست آمد و نرخ ناسازگاری ماتریس نهایی با استفاده از EC تعیین و وزن معیارها بدست آمد. در این پژوهش، میزان نرخ ناسازگاری ۰/۰۷ بدست آمد که قابل قبول می باشد و وزن های بدست آمده دارای سازگاری خوبی هستند. وزن های بدست آمده برای معیارها و زیر معیارهای مختلف در جداول زیر نشان داده شده است. معیار مشخصات زمین شناختی دارای بیشترین وزن (۰/۳۵۶) و معیار مشخصات کالبدی محدوده دارای کمترین وزن (۰/۰۲۲۲) می باشد. و از زیر معیارها، زیر معیار گسل بیشترین وزن (۰/۳۲۸) و زیر معیار طبقات ساختمانی کمترین وزن را دارا می باشد باید توجه کرد که در روش مقایسه زوجی باید مجموع وزن معیارها یک شود. وزن های نهایی هر یک از معیارها و زیر معیارها بر مبنای سلسله مراتبی تشکیل شده، و در جداول ۲ و ۳ ارائه گردیده است.

جدول شماره (۲): ماتریس مقایسه زوجی معیارها بر مبنای جدول نه مرتبه ای تحلیل سلسله مراتبی

Table.(2): Pairwise comparison matrix of criteria based on the nine order table of hierarchical analysis

معیارها	مشخصات زمین شناختی	مشخصات کالبدی بافت	تراکم جمعیتی	مشخصات کالبدی محدوده	دسترسی به شبکه ارتباطی	همجواری با کاربری های سازگار	رعایت حریم با کاربری های ناسازگار
مشخصات زمین شناختی	۱	۵	۴	۸	۳	۲	۳
مشخصات کالبدی بافت	۱/۵	۱	۱/۳	۳	۱	۱/۲	۲

تراکم جمعیتی	۱/۴	۳	۱	۷	۳	۲	۵
مشخصات کالبدی محدوده	۱/۸	۱/۳	۱/۷	۱	۱/۳	۱/۴	۱/۲
دسترسی به شبکه ارتباطی	۳۱	۱	۱/۳	۳	۱	۲	۴
همجاری با کاربری های سازگار	۱/۲	۲	۱/۲	۴	۱/۲	۱	۳
رعایت حریم با کاربریهای ناسازگار	۱/۳	۱/۲	۱/۵	۲	۱/۴	۱/۳	۱

جدول شماره (۳) : ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارها بر مبنای جدول نه مرتبه ای تحلیل سلسله مراتبی

Table.(3): airwise comparison matrix of sub-criteria based on nine order table of hierarchical analysis

زیر معیارها	جمعیت	درمانی	فضای باز و سبز	راهها	گسل	شیب	آتش نشانی	پمپ بنزین و گاز	طبقات ساختمانی	بافت فرسوده
جمعیت	۱	۱/۲	۱/۲	۱/۳	۱/۶	۱/۳	۳	۴	۵	۴
درمانی	۲	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۵	۱/۲	۲	۴	۵	۳
فضای باز و سبز	۲	۳	۱	۴	۱/۵	۳	۴	۵	۶	۴
راهها	۳	۲	۱/۴	۱	۱/۴	۲	۵	۷	۸	۵
گسل	۶	۵	۵	۴	۱	۳	۶	۷	۷	۶
شیب	۳	۲	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱	۲	۳	۴	۴
آتش نشانی	۱/۳	۱/۲	۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۲	۱	۲	۲	۲
پمپ بنزین و گاز	۱/۴	۱/۴	۱/۵	۱/۷	۱/۷	۱/۳	۱/۲	۱	۱/۲	۲
طبقات ساختمانی	۱/۵	۱/۵	۱/۶	۱/۸	۱/۷	۱/۴	۱/۲	۲	۱	۱/۲
بافت فرسوده	۱/۴	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۴	۱/۲	۱/۲	۱	۱

محاسبه وزن نهایی معیارها و زیر معیارها

در این مرحله پس از طراحی فرم های نظرسنجی و استخراج اطلاعات مورد نظر از این فرم ها، با استفاده از Expert choice روش مقایسه ی زوجی و تشکیل ماتریس مقایسه ی زوجی و استفاده از نرم افزار برای هر یک از معیارها و زیر معیارهای مؤثر در مکان یابی وزنی محاسبه گردید. اوزان مربوط به معیارها و زیر معیارهای مختلف در شکل های ۳ و ۴ آورده شده است و وزن نهایی هریک از معیارها و زیر معیارها در جداول ۲ و ۳ نمایش داده شده است. شاخص ناسازگاری در مورد هر یک از کلاس ها در سطر پایانی جدول مشخص شده است



شکل (۳): وزن دهی معیارها با استفاده از AHP و میزان ناسازگاری این معیارها؛ ماخذ: پژوهشگر

Fig.(3):Weighting of the criteria using the hierarchical analysis process and the degree of inconsistency of these criteria



شکل (۴): وزن دهی زیر معیارها با استفاده از AHP و میزان ناسازگاری این زیر معیارها؛ ماخذ: پژوهشگر

Fig.(3):Sub- criteria weighting using hierarchical analysis process and the degree of inconsistency of these sub-criteria

جدول شماره (۴): وزن نهایی معیارها و زیر معیارها بر اساس اولویت

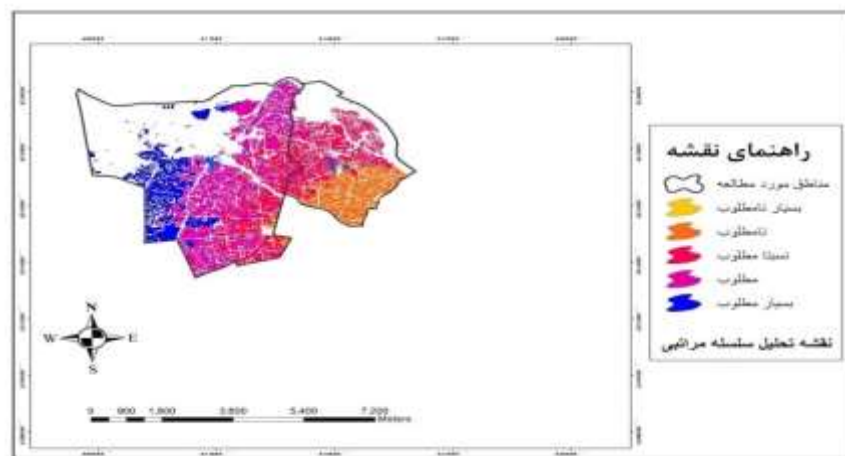
Table.(4):Final weight of criteria and sub-criteria based on priority

وزن	زیر معیارها	وزن	معیارها
۰,۳۲۸	گسل	۰,۳۵۶	مشخصات زمین شناختی

۰,۱۸۰	فضای سبز و باز		
۰,۱۳۷	راهها	۰,۲۲۲	تراکم جمعیتی
۰,۰۹۵	شیب زمین	۰,۱۳۳	همجواری با کاربری های سازگای
	مساحت	۰,۱۲۸	دسترسی به شبکه ارتباطی
۰,۰۷۶	درمانی	۰,۰۷۹	مشخصات کالبدی بافت
۰,۰۷	جمعیت	۰,۰۵۲	رعایت حریم با کاربری های ناسازگار
۰,۰۳۹	آتش نشانی		
۰,۰۲۵	بافت فرسوده		
۰,۰۲۵	پمپ بنزین و گاز	۰,۰۳۱	مشخصات کالبدی محدوده
۰,۰۲۴	طبقات (ساختمانهای بلند مرتبه)		
۰,۰۷		۰,۰۷	Inconsistency

۴-۳- تهیه نقشه سلسله مراتبی

پس از تعیین معیارها و زیرمعیارهای موثر در مکان یابی پایگاه های چند منظوره و تعیین وزن آنها در نرم Export choice بر اساس شرایط منطقه و طبق نظر کارشناسان، و پس از انجام مقایسات دودویی و تشکیل ماتریس های مقایسه ای و استخراج وزن نهایی، لایه های اطلاعاتی به دست می آید. لایه های بدست آمده در نرم افزار Arc GIS از طریق تحلیل مکانی (Spatial Analyst) در sum Weighted انجام می گیرد و در نهایت نقشه ی نهایی شکل ۵ بنام نقشه تحلیل سلسله مراتبی در مناطق چهار و ده تبریز در پنج گروه بسیار مطلوب، مطلوب، نسبتاً مطلوب، نامطلوب و بسیار نامطلوب تهیه شد این نقشه شامل تمامی معیارهای ذکر شده در این پژوهش است که در انتخاب یک پایگاه چند منظوره مدیریت بحران لحاظ می شود و قسمت هایی که به رنگ آبی دیده می شود مکان های مطلوب برای احداث پایگاه چند منظوره است.



شکل (۵): نقشه نهایی مکان یابی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در

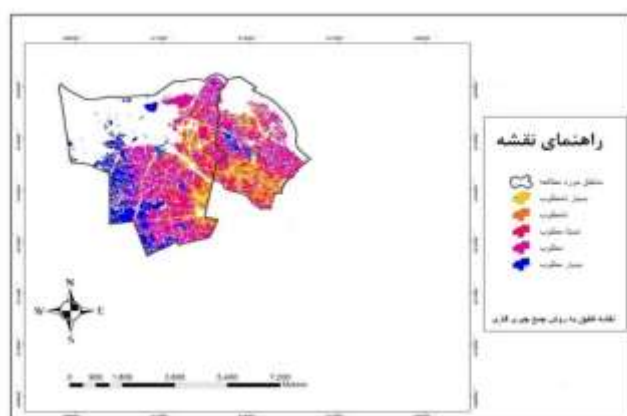
مناطق، ۴ و ۱۰ تبریز

Fig.(5): The final map of location of multi – purpose crisis management bases using the hierarchical analysis method in the 4 th and 10 th regions of Tabriz

۵-۳- منطق فازی

در این مرحله وزن دهی در هر یک از زیر معیارها بر اساس تاثیر نسبی که در تعیین موقعیت پایگاه ها دارند با استفاده از منطق فازی انجام می گیرد. در هر نقشه فاکتور فازی، ارزش هر یک از کلاس ها و واحدهای مکانی موجود با درجات عضویت فازی حد واسط بین صفر تا یک نشان داده می شود. به منظور تهیه نقشه فاکتور فازی در این تحقیق، با تعریف توابع عضویت خطی و با توجه به اثر مثبت و یا منفی هر پارامتر و در نظر گرفتن معیارها و ضوابط ارائه شده، دستوراتی در نرم افزار GIS نوشته و اجرا گردید. در نهایت خروجی حاصل از هر مرحله، لایه رستری است که برای هر لایه اطلاعاتی بر اساس طبقه بندی و ضوابط تعریف شده، ارزش هایی بین صفر و یک در نظر گرفته است. و نزدیک تر بودن این عدد به یک بیانگر مناسب بودن مکان مربوطه جهت استقرار پایگاه های چند منظوره از دیدگاه فاکتور یاد شده می باشد. برای نیل به این هدف نیازمند تعریف توابع عضویت متناسب با ماهیت هر یک از پارامترها می باشیم.

برای این منظور عملیات جمع جبری فازی بر روی نقشه های فاکتور اعمال شد و نقشه های رستری حاصل از عملیات جمع فازی در شکل زیر نمایش داده شده است در این شکل محدوده های که به رنگ آبی تیره دیده می شوند مناسب ترین مکان ها جهت استقرار پایگاه مدیریت بحران است و مشاهده می شود که این مکان ها در منطقه چهار شهرداری تبریز به خاطر اولویت معیارها و زیر معیارها بیشتر است.

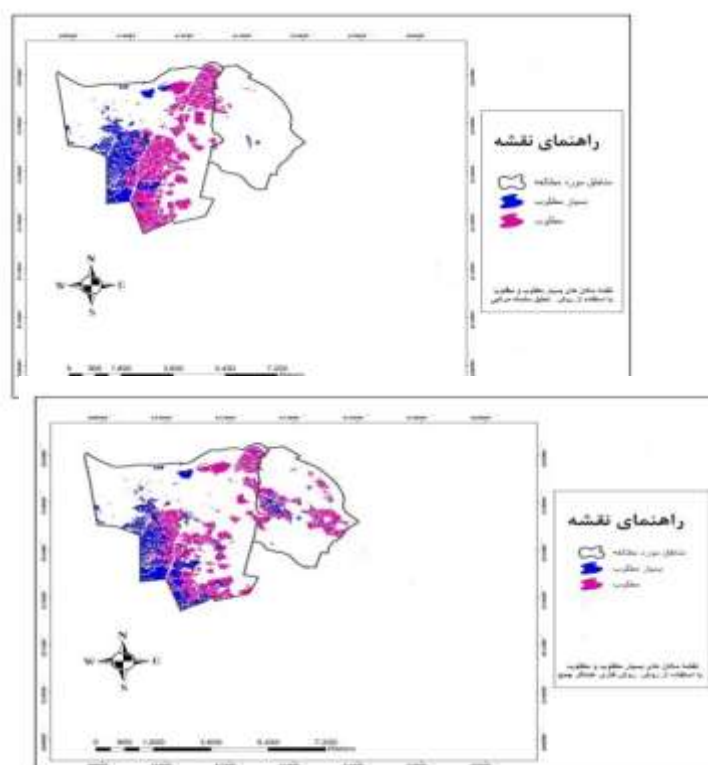


شکل (۶): نقشه نهایی مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از روش فازی عملگر جمع در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

Fig.(6): The final map of location of multi – purpose crisis management bases using the fuzzy summation operator method in areas 4 and of Tabriz

۴-نتیجه گیری

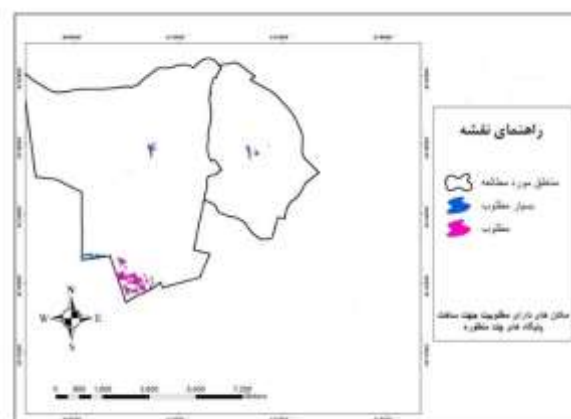
با بررسی نتایج حاصل از دو روش اجرا شده بر روی نقشه‌های خروجی، گزینه‌های مطلوب با توجه به ارزش پیکسل‌ها در هر نقشه مشخص شده است. شکل ۷ گزینه‌های بهینه مکان‌یابی در مدل نهایی را مشخص می‌نماید.



شکل (۷): ارزیابی گزینه های بهینه مکان یابی در مدل های نهایی

Fig.(7):Evaluation of optimal placement options in the final models

ترتیب گزینه ها در هر دو نقشه، مکان هایی مشابه را نمایش می دهد. در ارزیابی نقشه های نهایی می توان گفت که در هر دو روش، گزینه های مشخص شده به عنوان مناسب ترین مکان ها شناخته شده اند. شکل ۸ زیر نتایج حاصل را ارائه می گردد.



شکل (۸): نقشه نهایی گزینه‌های بسیار مطلوب و مطلوب برای مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از تلفیق دو روش در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

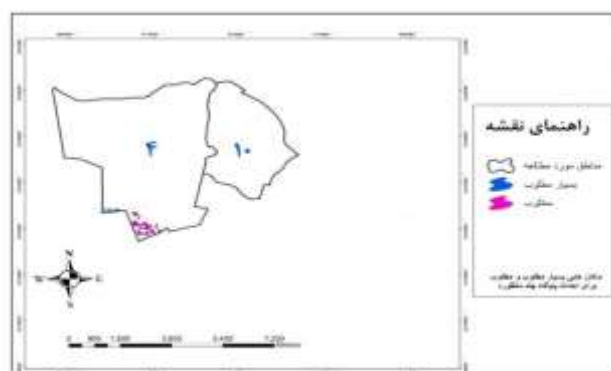
Fig.(8): The final map of the most desirable options for the locations of multi- purpose crisis management bases using the combination of two methods in the 4 th and 10 th regions of Tabriz

سپس این نقشه به نقشه‌ای با پلی‌گون‌های همگن تبدیل شد. نقشه حاصل پس از تعیین میزان مساحت هر یک از زون‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با توجه به ارزش هر پلی‌گون، پلی‌گون‌های با ارزش مساحت بیشتر از ۲۰۰۰ متر مربع که در جدول زیر ارائه گردیده، به عنوان پلی‌گون‌های مطلوب در این مرحله استخراج شدند. شکل زیر نقشه نهایی مکان‌های بسیار مطلوب و مطلوب جهت احداث پایگاه‌های چند منظوره در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵): مساحت مکان های انتخاب شده ؛ ماخذ: پژوهشگر

Table.(5): Area of selected places

شماره زون	مساحت (متر مربع)	شماره زون	مساحت (متر مربع)
۰	۲۰۱۶۴	۶	۵۸۸۴
۱	۲۱۵۳۱	۷	۶۱۱۹
۲	۲۶۹۶۲	۸	۱۰۳۷۳۹
۳	۳۰۴۵	۹	۱۸۰۵۶
۴	۵۲۹۲۸	۱۰	۲۷۶۸۰
۵	۳۶۶۷		



شکل (۹): نقشه نهایی مکان های بسیار مطلوب و مطلوب جهت احداث پایگاه های چند منظوره در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

Fig.(9): The final map of the most desirable places to build multi – purpose bases in areas 4 and 10 of Tabriz

در این مرحله محل های مشخص شده در وهله اول ممکن است محل های مورد نظر تصمیم گیران نباشد این مساله بدین جهت است که مکان یابی بر اساس معیارهای مختلفی می باشد که معمولاً خیلی از آنها در

مکان‌های مرسوم، متداول نمی باشد. با نگاه به مکان‌های شکل زیر که حاصل برداشت‌های میدانی می‌باشد، می‌توان فهمید که این مناطق از نظر همچون دسترسی، نزدیکی به مراکز درمانی و خدماتی، امنیت، فضای سبز و باز و منابع سوخت دارای امتیاز بالایی می‌باشد که مناسب بودن این مکان را جهت پایگاه چند منظوره (طبق معیارهای مکان یابی) نشان می‌دهد. ضمیمه پیوست محل‌های برای احداث پایگاه چند منظوره را نشان می‌دهد. و مساحت مکان‌های نهایی برای احداث پایگاه چند منظوره در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول شماره (۶): مساحت مکان‌های نهایی برای احداث پایگاه چند منظوره

Table.(6): The area of the final places for the construction of the multi-purpose base

ردیف	نام محل	مساحت (متر مربع)
۱	فضای سبز و باز	۲۰۰۰
۲	فضای سبز باز	۱۹۰۰
۳	پارک توحید	۳۸۰۰
۴	پارک امیر کبیر	۲۰۰۰۰
۵	پارک آنا	۹۳۲۳



شکل (۱۰): نقشه نهایی منطقه ۴ که مکان هایی مطلوب جهت احداث پایگاه چند منظوره را نشان می دهد

Fig.(10): The final map of Region 4, which shows favorable locations for the construction of a multi – purpose base

در تحقیق حاضر به منظور مکان گزینی بهینه پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران از مدل های AHP و مدل فازی استفاده گردید. نتایج حاصله به شرح ذیل است:

- به منظور مکان یابی پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران در مناطق چهار و ده تبریز، ابتدا شاخص ها و عوامل تاثیر گذار بر مکانیابی اعم از معیارها و زیر معیارها تعیین شد. سپس با بهره گیری از قابلیت های فرایند تحلیل سلسله مراتبی بر اساس هفت معیار و یازده زیر معیار مربوط به این معیارها، الگویی طرح ریزی و پس از تجزیه و تحلیل معیارهای اثر گذار در فرایند سلسله مراتبی، در ماتریس دودویی مقایسه ای وزن های نهایی به دست آمده و حاصل مدل AHP مطابق شکل ۵ با لحاظ نمودن محدودیت ها صورتی نسبتاً منطقی و صحیح تری به خود گرفت و در ابزار تحلیل مکانی (GIS) از طریق همپوشانی این لایه ها، مناطق پیشنهادی با درجه بسیار مطلوب، مطلوب، نسبتاً مطلوب، نامطلوب و بسیار نامطلوب استخراج گردید و مناطقی که بیشترین قابلیت را در احداث پایگاه ها داشتند مورد شناسایی واقع شدند.

- نقشه حاصله از عملیات جمع جبری فازی بین لایه ها در شکل ۶، مناطق بیشتری را به عنوان مکان های با ارزش غیر از صفر نشان می دهد. زیرا در این روش نقش پیکسل های صفر در مواجهه با پیکسل های غیر صفر خنثی می شود. حاصل جمع ارزش پیکسل ها مقدار عددی پیکسل نهایی است، مکان هایی که ارزشی غیر از صفر دارند، در نقشه خروجی با امتیاز بالاتری نمایش داده شده اند.

- بهترین مکان ها برای پایگاه های چند منظوره در جنوبی ترین قسمت منطقه چهار با مساحتی حدود ۳۰ هکتار قرار گرفته است.

- هر دو مدل تایید می نمایند قسمت های جنوبی منطقه چهار بهترین وضعیت و مناطق شمالی بدترین وضعیت را برای در نظر گرفتن چنین خدماتی دارا می باشد.
- نزدیکی منطقه انتخاب شده به پارک های امیر کبیر، آنا، توحید سبب می شود تا در حال حاضر از امکانات این پارک ها برای ایجاد پایگاه های چند منظوره استفاده گردد.
- در وضعیت مطلوب علیرغم اینکه ۲۱ محدوده معرفی شده اما با در نظر گرفتن مساحت مناسب (بالای ۲۰۰۰ متر مربع) ۱۱ گزینه با مساحتی که در جدول ۶ آمده بود بهترین حالت برای ایجاد پایگاه های چند منظوره را دارا می باشد، و با برداشت های میدانی مکان های مناسب که در شکل ۱۰ نمایش داده شد مکان هایی نهایی برای احداث پایگاه های چند منظوره مدیریت بحران می باشد. در این پژوهش با توجه به ۷ معیار و ۱۱ زیر معیار متنوع به مکان یابی بهینه برای پایگاه چند منظوره مدیریت بحران زده شد نتایج این مطالعه نشان می دهد نقاطی از شهر که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری های اطراف می باشد، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار پایگاه ها هستند. در مقابل مناطق ده به جهت نزدیکی به خط گسل ، آسیب پذیری نسبتاً بالا، کاربری های مختلط و عدم فضای کافی و دارای ارزش برنامه ریزی، دارای کمترین قابلیت ممکن برای برنامه ریزی پایگاه چند منظوره می باشند. با توجه به نتایج اخراج شده از پژوهش نقاطی از منطقه چهار که دارای فضاهای شهری مناسب از قبیل فضاهای سبز، آموزشی، ورزشی و می باشد و شرایط دسترسی مناسب تری دارند دارای اولویت بیشتری برای استقرار این پایگاه ها می باشد، و بهترین مکان ها جهت مکان گزینی این پایگاه، مربوط به پارک های امیر کبیر، آنا و توحید نواحی اطراف میدان جهاد به طرف ۲۲ بهمن و چند نقطه دیگر ارزیابی شده است. در صورتی که در حال حاضر سالن چند منظوره ستارخان در منطقه ۱۰ شهرداری تبریز که در ثقه الاسلام شمالی، خیابان ستارخان نرسیده به خیابان شهید اصفعی با پیشرفت فیزیکی ۵۰ درصدی در حال اجرا می باشد. این سالن با مساحت بالغ بر ۱۰۰۰ متر مربع با کاربری ورزشی و مدیریت بحران است که از نظر شاخص های تحقیق حاضر علمی نمی باشد.
- در صورت دسترسی به بانک اطلاعاتی مکانی مربوط به کل شهر پیشنهاد می شود که انتخاب مکان های بهینه در فرایند مکان گزینی پایگاه های چند منظوره شهر تبریز، بدون در نظر گرفتن مرز مناطق شهرداری و برای کل محدوده شهر بررسی شود. زیرا در غیر این صورت، تعیین مکان های مطلوب در هر منطقه جهت استقرار پایگاه ها بدون توجه به مناطق مجاور انجام شده و این مساله موجب عدم توزیع و پراکندگی صحیح پایگاه ها در کل شهر می شود.

۵-منابع

مقالات انگلیسی

A. AKKIHAL, "Inventory pre- positioning for Humanitarian.

Coburn, Andrew and spence, Robin (2002), Earthquake protection, John Wiley & Sons Ltd.
Jotin Khisty, C. and Kent lall, B. , " Transportation Engineering", 2nd Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1998, pages 720.

J. Malczewski: " GIS and Multicriteria Decision Analysis", John-Wiley & sons, 1999.

Saaty T.L. (1980) the analytic hierarchy process: planning, priority setting, and resource allocation. New York/London: McGraw-Hill International Book Co.

مقالات فارسی

Asadi Nazari M. (2013). planning and location of temporary accommodation camps for earthquake survivors, urban and regional planning master's thesis, Faculty of Arts, Tarbiat Modares University.). (In persian).

Ahadnejad Roshni M., Jalili K., and Zolfi A. (2013). optimal location of temporary accommodation places for earthquake victims in urban areas using multi-criteria methods and GIS (case study of Zanjan city). (In persian).

Amiri F. (2016). Location of high pressure posts using geographic information system

Rasouli A. A., Mahmoodzadeh H., Yazdachi S., and Zarin Bal M. (2013). Evaluation of Hierarchical Analysis and Weighted Linear Combination Methods in Locating Urban Waste Disposal, Case Study: Marand City, Geography and Urban Planning and Regional, No. 4, Fall 91. (In persian).

Rezaei Moghadam M. H. (2013). Application of Boolean logic and simple additive weighting in geomorphological location of urban waste disposal (case study: Saqqez city), Geographical Research Quarterly, 27th year, number 4, winter 2013, serial number 107. (In persian).

Zare M., (2010). Earthquake risk and construction in the north Tabriz fault zone and the fault zone of seismic faults in Iran, Seismology and Earthquake Engineering Research Journal, No. 2 and 3. (In persion).

Shoja Iraqi M., (2018). Optimum Location of Crisis Management Support Bases Using Geographical Information System, Tolai Simin, Master's Thesis, Tarbiat Moalem University, Tehran, Department of Geography. (In persion).

Alavi S. A., and Aghaari M.(2016). optimal distribution of chain stores in Tehran, use of GIS, Shahr Nagar, No. 42. (In persion).

Lotfalizadeh Lahrodi A.(2013). surveying the earthquake risk in order to locate temporary accommodation sites using geographic information system (case study: areas one and five of Tabriz city). (In persion).

Qadiri M. A.(2013). the use of urban planning methods in reducing the vulnerability of urban areas against Earthquake, a case study of District 17 of Tehran, Tarbiat Modares University. (In persion).

Maguire DJ.(2005).Geographic Information Systems, Hikmat Akbar, Program and Budget Magazine No. 8. Hamgaman magazine, 1385, crisis management support bases, number 9. (In persion).

Valizadeh Kamran Kh.(2010). Earthquake risk zoning using remote sensing and geographic information systems in Tabriz city. Geographical space of winter 2019 - number 4. (In persion).

مقاله در همایش

Al-Sheikh A. A., and Totunchian S.(2016).GIS application in crisis management, a case study on the usability of GIS in Asaluyeh region crisis management, Geomatic Conference. (In persion).

Amiri F.,(2016). Location of high pressure substations using geographic information system. Urban conference. (In persion).

Mehdipour, Fatemeh and Mohammad Saadi Mesgari, Geomatic Conference.(2016).Tehran, a model for positioning based on multi-criteria decision making methods in GIS..www.civilica.com

کتاب

Hajizadeh, J., & Mirab J.(2013). an analytical report on the results of the head count to separate the ten districts of Tabriz municipality, deputy of planning and development - management of statistics and information analysis. (In persian).

Crisis Prevention and Management Organization of Tehran, 2016, a set of management instructions for the operation and maintenance of crisis management support bases in Tehran (special and multi-purpose). (In persian).

Saeednia, A., (2013). urban land use, green book of municipalities and rural areas of the country, second volume. Tehran. (In persian).

Qudsipour, H.(2009). Discussions in multi-criteria decision-making: Hierarchical analysis process, Amirkabir University of Technology, Tehran. (In persian).

Qudsipour, H.(2013). a set of management instructions for the operation and maintenance of Tehran city crisis management support bases (special and multi-purpose), Tehran city crisis management and prevention organization. (In persian).

Tehran Padir Consulting Engineers.(2018). Seismic geotechnical zoning studies of Tabriz city, Volumes 1, 2, 3, 5, 16, 17, Urban Planning Studies Plan, East Azerbaijan Housing and Urban Planning Organization. (In persian).

Consulting Engineers for the role of the environment, 2013, Tabriz city development and construction plan, general survey of the region, Ministry of Roads and Urban Development, Department of Roads and Urban Development of East Azerbaijan Province. (In persian).

Abstract

Thus, in recent years, the construction of sites to support crisis management has been high on the agenda of crisis management of Tabriz. One of the things to consider before constructing these databases is study and select a suitable location for the establishment of this type of use. In this study, a multi-location site of crisis management has been studied in Regions 4 and 10 of Tabriz Municipality. In the first instance, was paid to identify and analyze factors influencing site's Site selection. Raster maps were obtained

after collection and preparation of the layers, and then weighting parameters was performed using the AHP in software Expertchoice. Next, the information layer, integrated with each other, based on fuzzy models, and finally combining the results of this stage, the options as desired location, were introduced, among their southern part of the four, was identified as the preferred option. Due to the geographic information system, in solving complex urban issues, and facilitate spatial analysis, has been applied, from ability of this system to prepare, integrate and analyze of layers.as a result of this extraction,bakhsh,south of the 4 region,has the address of a garden, which indicates the appointment of a suitable monthly residential property,such as sabz, amuzshi, warzahi, and ... appropriate domestic policies and conditions this is priority to buy for the stability of this water.i am going to the place of my neighbourhood,and iam connected to it, park Hai Amir Kabir.

Keywords:location,Multipurpose crisis management databases, geographical information system, Hierarchical analysis process, fuzzy model, Areas 4 and 10 of Tabriz