



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

- 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 مرتبه علمی (استاد): تحصیلات، رشته، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، شهر اردبیل، کشور ایران. ایمیل alirezamohammadi20142014@gmail.com
- ۳- حسین نظم فر مرتبه علمی (، استاد): تحصیلات، رشته، 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: مکان‌یابی، پایگاه‌های 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 سانحه‌ای 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 آسب‌های 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 می‌دانیم 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، می‌تواند در تجزیه و تحلیل اطلاعات و به طور ویژه در بصری ساختن خصوصیات پنهان داده‌ها از طریق نمایش مقادیر آن با رنگ‌ها و سیمبول‌های مختلف، به عنوان یک ابزار اطلاع رسانی قوی مورد توجه قرار گیرد (علوی و آقایی، ۱۳۸۶).

سیستم اطلاعات جغرافیایی، دارای قابلیت ذخیره‌سازی لایه‌های مختلف اطلاعاتی به همراه اطلاعات توصیفی مرتبط و تجزیه و تحلیل‌های مورد نیاز بر روی آنها می‌باشد. از طرفی سهولت نسبی انجام آنالیزهای مجدد، بررسی سناریوهای مختلف را در این سیستم امکان پذیر می‌سازد. نمایش مفید و موثر نتایج حاصل از سناریوهای مختلف در سیستم مذکور، می‌تواند نقش بسزایی در اتخاذ تصمیم‌های صحیح توسط برنامه‌ریزان و طراحان شبکه داشته باشد (امیری، ۱۳۸۶).

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

بنابراین هدف اصلی از این تحقیق، احداث پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران در مناطق آسیب‌پذیر شهر تبریز از جمله مناطق چهار و ده می‌باشد، که این مناطق بنا به دلایل عمده‌ای از جمله نزدیکی بیش از حد به خط گسل اصلی، واحدهای لیتولوژیکی سست ماسه سنگ و مارن قرمز و پادگانه‌های آبرفتی، معابر کم عرض و کوچه‌های بن بست، ریزدانی بافت ساختمان‌ها، تراکم‌های ساختمانی که از یک سو بر روی گسل اصلی شهر

واقع شده‌اند و از سوی تراکم‌های بالای جمعیتی و وجود بخش اعظمی از مناطق حاشیه نشین و بافت‌های متراکم و بدون برنامه از حساس‌ترین و پر خطرترین مناطق شهر تبریز محسوب می‌گردند، به علاوه مناطق فوق ترکیبی از تمام بافت‌های شهری اعم از بافت حاشیه ای، بافت سنتی و تاریخی، بافت روستایی و همچنین بافت جدید و اسکان غیر رسمی را دارا می‌باشند. با مقدمات مطرح شده پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است که:

- ۱- معیارهای مکان‌گزینی بهینه پایگاه‌های چند منظوره در محدوده مورد مطالعه کدامند و اهمیت هر کدام به چه میزانی است؟
- ۲- مناسب‌ترین مکان جهت استقرار پایگاه‌های 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 بهره برداری قرار گیرد.

۶- بهره برداری 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).

مکان‌یابی از جمله تحلیل‌های مکانی است که تاثیر فراوانی در کاهش هزینه‌های ایجاد و راه اندازی فعالیت‌های مختلف دارد به همین دلیل یکی از مراحل و اثر گذار پروژه اجرایی به شمار می رود.

مکان‌های 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 پروژه‌هایی، نتایج نامطلوب فراوانی به دنبال خواهد داشت. برای اجرای یک مکان‌یابی موفق، لازم است کلیه عوامل موثر در سطح منطقه مطالعاتی برر سی شود و مکان‌های مناسب در قالب خروجی فرایند مکان‌یابی در اختیار مدیران و تصمیم‌گیرندگان نهایی قرار گیرد. این افراد نیز بر اساس سیاست‌های موجود و اولویت‌های هر یک از نتایج، گزینه‌های مناسب را انتخاب می کنند. اگر در مکان‌یابی صرفه اقتصادی هم مورد توجه باشد، اجرای پروژه در مکان‌های انتخابی علاوه بر حصول کارایی مورد انتظار، از تضییع سرمایه‌گذاری در مکان‌های 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 مکان‌های حادثه خیز و جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست است. از آنجا که مکان‌یابی از ماهیت مکانی برخوردار است، لذا کاربرد سیستم اطلاعات مکانی به عنوان ابزار توانمندی در مدیریت و تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی، در راستای تحقق اهداف فوق محسوب می شود (مهدی‌پور و همکاران، ۱۳۸۵).

از این جهت در این پژوهش، بررسی و شناسایی عوامل موثر بر مکان‌گزینی پایگاه‌ها و انتخاب روشی مناسب و مبتنی بر یافته‌ها و ابزار عملی، مورد توجه قرار گرفته و از سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزاری توانمند در مدیریت و تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی استفاده شده است. در ارتباط با موضوع تحقیق محققان خارجی و داخلی پژوهش‌های 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 مطالعه ای برای مکان یابی کاربری مورد نظر با توجه به کارکردهای خاص آن و با روش های تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی در این پژوهش، صورت نگرفته است.

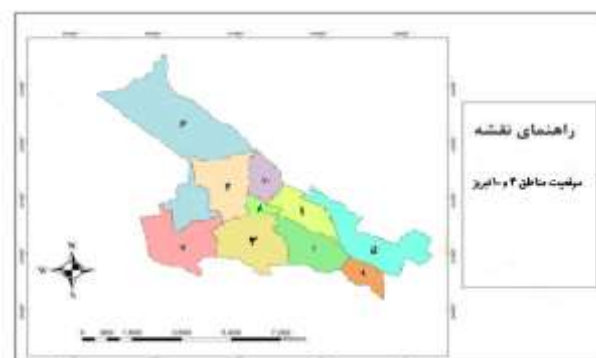
۲- مواد و روش تحقیق

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 ویژگی های جغرافیایی از قبیل مطالعات طبیعی، اجتماعی و اقتصادی برای دستیابی روابط سیال و عناصر و عوامل موثر بر موضوعات و پدیده های مورد مطالعه به خصوص مکان یابی 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 جلگه ای به نام جلگه تبریز واقع شده است و طبیعتاً آسیب های ناشی از زلزله بر ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، صنعتی و..... آن تاثیری 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 زهکشی های منطقه و تعیین تراز آب های زیرزمینی دارای اهمیت خاصی است و معمولاً زمین هایی 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 ضرورت های 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 و 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 مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران و نیز ویژگی‌های جغرافیایی و طبیعی مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز (شمال شهر تبریز) به عنوان مناطق مورد مطالعه پرداخته می‌شود؛ - جمع‌آوری، آماده‌سازی و پردازش اطلاعات: این مرحله شامل اقداماتی در جهت تهیه و آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز از قبیل نقشه بلوک و پارسل‌های مناطق ۴ و ۱۰ شهرداری تبریز، نقشه کاربری‌ها، نقشه زمین‌شناسی، نقشه گسل‌ها، نقشه قنات، معابر و دسترسی‌ها و ... است. همچنین تهیه نقشه‌های فازی که مشتمل بر پردازش و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی است و نیز وزن‌دهی به پارامترهای موثر در مکان‌یابی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، از فعالیتهای 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 مکان‌گزینی پایگاه‌های 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 می‌باشد. 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 می‌باشد.

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، آتش‌نشانی و فضاهای باز و سبز به عنوان کاربری‌های سازگار معرفی شده‌اند، 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 می‌تواند در خود محل پایگاه حادث شود و یا در اثر وقوع آنها، اطراف محل پایگاه را متاثر سازد برای تامین ایمنی لازم، مکان پایگاه می‌بایست با رعایت حریم، در فاصله‌ای 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 محل‌های نهایی جهت پایگاه‌های چند منظوره را به کمک مشخص سازی ارتباط بین معیارها، معیارها با گزینه‌ها و استخراج وزن‌های ویژه را فراهم می کنند، رفع گردید.

در این مرحله کلیه نقشه‌های 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 مکان‌های مطلوب جهت استقرار پایگاه‌های مدیریت بحران مشخص گردیده است. در انتها به ارزیابی و تحلیل نتایج حاصل از پیاده سازی مدل‌های تلفیق پرداخته شده و مکان‌های مناسب نهایی به منظور استقرار پایگاه‌ها پیشنهاد شده است.

۳-۲- روش اجرای پژوهش

در این پژوهش به منظور وزن دهی به معیارهای موثر در مکان‌گزینی پایگاه‌ها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و جهت تلفیق لایه‌های 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 تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه‌ها، خصوصاً در مواقعی که چندین شاخص و معیار جهت تصمیم‌گیری وجود داشته باشد (Saaty 1980). این فرایند گزینه‌های 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 نظریه‌ای جهت اقدام در شرایط عدم اطمینان است. این نظریه به محقق این امکان را می دهد که بسیاری از مفاهیم و متغیرهای سیستم‌هایی را که مبهم هستند، صورت‌بندی ریاضی کند و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری فراهم نماید. در واقع منطق فازی در مقابل منطق کلاسیک، تعریف عضویت را گسترش داده است. بطوری‌که 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 محدوده‌هایی با مقادیر فازی تقسیم بندی شد، باید لایه‌های 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 می شود. پس از آن لایه‌های اطلاعاتی تهیه و آماده سازی، در ادامه نقشه‌ها بر اساس استانداردهای تعریف شده تهیه خواهد شد. در مرحله بعد وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی 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 مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران

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

۳-۱- جمع آوری لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز

در این مرحله لازم است تا اطلاعات به منظور عملیات مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران جمع آوری گردد. همچنین حرایم و ضوابطی در مورد هر یک از لایه‌های شناسایی شده در مکان‌یابی پایگاه‌ها، منظور گردد تا بر اساس آن مکان‌های مناسب برای استقرار پایگاه‌ها شناسایی شود. اطلاعات جمع آوری شده در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول شماره (۱): لایه‌های 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 ۱۰ و ۱۰۴	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

	همجواری با کاربری های سازگار	درمانی	لایه کاربری های مناطق ۱۰ و ۱۰۴	مطلوب ترین فاصله ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده
ایمنی	رعایت حریم با کاربری های ناسازگار	پمپ بنزین و CNG	لایه کاربری های 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 لایه ها و داده های مورد نیاز

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

اکثر لایه های 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 نقشه های مورد نیاز با فرمت وکتوری آماده و سپس به نقشه های 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 ماتریس‌ها، ماتریس‌هایی که نرخ ناسازگاری آن‌ها خیلی بیشتر از حد قابل قبول باشد باید کنار گذاشته شود و در نهایت ماتریس‌هایی 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 سلول‌های ماتریس بدست آمد و نرخ ناسازگاری ۰/۰۷ بدست 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 وزن‌های بدست آمده دارای سازگاری خوبی هستند. وزن‌های 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. وزن‌های 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 کاربری‌های سازگار	رعایت حریم با کاربریهای 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
همجواری با کاربری های سازگار	۱/۲	۲	۱/۲	۴	۱/۲	۱	۳
رعایت حریم با کاربری های 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 ای زوجی و تشکیل ماتریس مقایسه ای 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

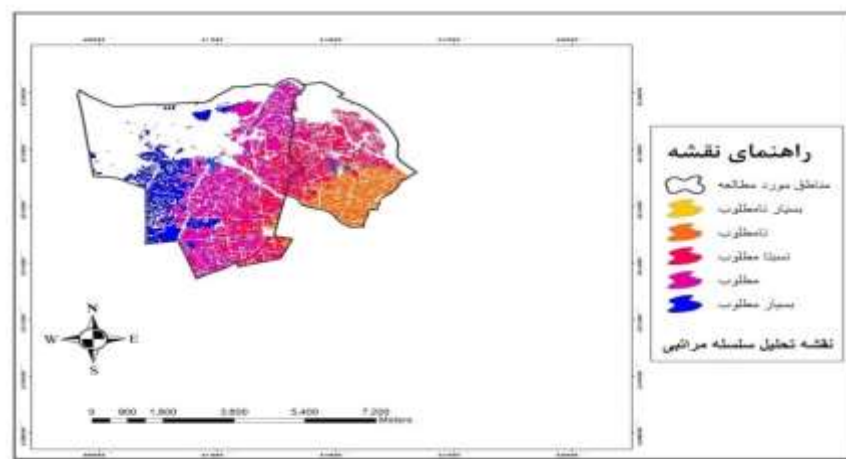
جدول شماره (۴): وزن نهایی معیارها و زیر معیارها بر اساس اولویت
 Table.(4):Final weight of criteria and sub-criteria based on priority

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.



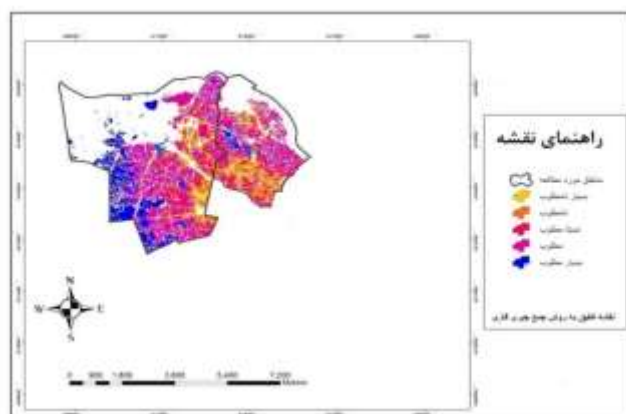
شکل (۵): نقشه نهایی مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

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 وزن‌دهی در هر یک از زیر معیارها بر اساس تاثیر نسبی که در تعیین موقعیت پایگاه‌ها دارند با استفاده از منطق فازی انجام می‌گیرد. در هر نقشه فاکتور فازی، ارزش هر یک از کلاس‌ها و واحدهای مکانی موجود با درجات عضویت فازی حد واسط بین صفر تا یک نشان داده می‌شود. 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، ارزش‌هایی بین صفر و یک در نظر گرفته است. و نزدیک تر بودن این عدد به یک بیانگر مناسب بودن مکان مربوطه جهت

استقرار پایگاه‌های 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 نقشه‌های فاکتور اعمال شد و نقشه‌های رستری حاصل از عملیات جمع فازی در شکل زیر نمایش داده شده است در این شکل محدوده‌های که به رنگ آبی تیره دیده می شوند مناسب‌ترین مکان‌ها جهت استقرار پایگاه مدیریت بحران است و مشاهده می شود که این مکان‌ها در منطقه چهار شهرداری تبریز به خاطر اولویت معیارها و زیر معیارها بیشتر است.

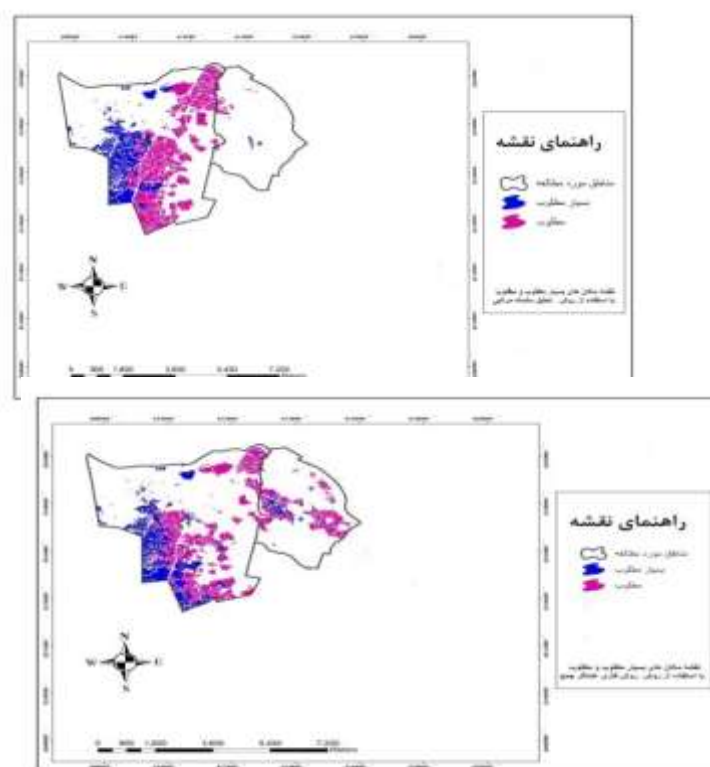


شکل (۶): نقشه نهایی مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران با استفاده از روش فازی عملگر جمع در مناطق ۴ و ۱۰ تبریز

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

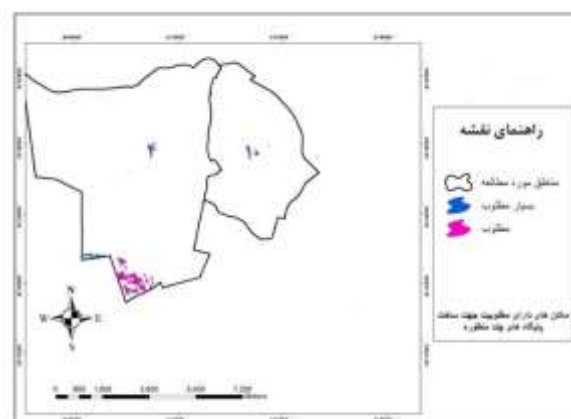
۴-نتیجه گیری

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 می نماید.



شکل (۷): ارزیابی گزینه‌های بهینه مکان‌یابی در مدل‌های نهایی
 Fig.(7): Evaluation of optimal placement options in the final models

ترتیب گزینه‌ها در هر دو نقشه، مکان‌هایی مشابه را نمایش می‌دهد. در ارزیابی نقشه‌های نهایی می‌توان گفت که در هر دو روش، گزینه‌های مشخص شده به عنوان مناسب‌ترین مکان‌ها شناخته شده‌اند. شکل ۸ زیر نتایج حاصل را ارائه می‌گردد.



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

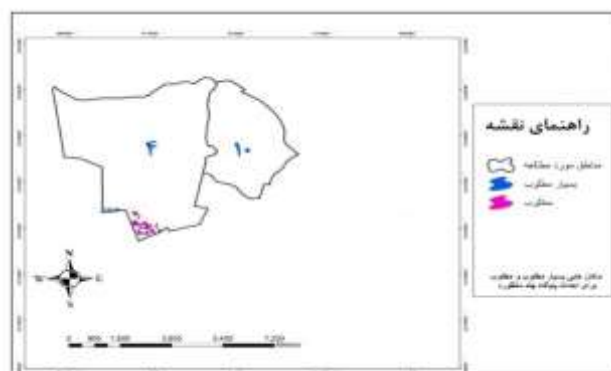
Fig.(8): The final map of the most desirable options for the locations of multi- purpose crisis management bases using the combination of two methods in the 4 th and 10 th regions of Tabriz

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 مکان‌های 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 مکان‌های بسیار مطلوب و مطلوب جهت احداث پایگاه‌های 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 محل‌های مشخص شده در وهله اول ممکن است محل‌های مورد نظر تصمیم‌گیران نباشد این مساله بدین جهت است که مکان‌یابی بر اساس معیارهای مختلفی می‌باشد که معمولاً خیلی از آنها در مکان‌های مرسوم، متداول نمی‌باشد. 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 مکان‌یابی) 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 مکان‌هایی مطلوب جهت احداث پایگاه چند منظوره را نشان می‌دهد

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 مکان‌گزینی بهینه پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران از مدل‌های AHP و مدل فازی استفاده گردید. نتایج حاصله به شرح ذیل است:

- به منظور مکان‌یابی پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران در مناطق چهار و ده تبریز، ابتدا شاخص‌ها و عوامل تاثیر گذار بر مکانیابی اعم از معیارها و زیر معیارها تعیین شد. سپس با بهره‌گیری از قابلیت‌های 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 دودوئی مقایسه‌ای وزن‌های نهایی به دست آمده و حاصل مدل AHP مطابق شکل ۵ با لحاظ نمودن محدودیت‌ها صورتی نسبتاً منطقی و صحیح‌تری به خود گرفت و در ابزار تحلیل مکانی (GIS) از طریق همپوشانی این لایه‌ها، مناطق پیشنهادی با درجه بسیار مطلوب، مطلوب، نسبتاً مطلوب، نامطلوب و بسیار نامطلوب استخراج گردید و مناطقی که بیشترین قابلیت را در احداث پایگاه‌ها داشتند مورد شناسایی واقع شدند.

- نقشه حاصله از عملیات جمع جبری فازی بین لایه‌ها در شکل ۶، مناطق بیشتری را به عنوان مکان‌های با ارزش غیر از صفر نشان می‌دهد. زیرا در این روش نقش پیکسل‌های صفر در مواجهه با پیکسل‌های غیر صفر خنثی می‌شود. حاصل جمع ارزش پیکسل‌ها مقدار عددی پیکسل نهایی است، مکان‌هایی که ارزشی غیر از صفر دارند، در نقشه خروجی با امتیاز بالاتری نمایش داده شده‌اند.
- بهترین مکان‌ها برای پایگاه‌های چند منظوره در جنوبی‌ترین قسمت منطقه چهار با مساحتی حدود ۳۰ هکتار قرار گرفته است.
- هر دو مدل تایید می‌نمایند قسمت‌های جنوبی منطقه چهار بهترین وضعیت و مناطق شمالی بدترین وضعیت را برای در نظر گرفتن چنین خدماتی دارا می‌باشد.
- نزدیکی منطقه انتخاب شده به پارک‌های امیر کبیر، آنا، توحید سبب می‌شود تا در حال حاضر از امکانات این پارک‌ها برای ایجاد پایگاه‌های 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 پایگاه‌های چند منظوره را دارا می‌باشد، و با برداشت‌های میدانی مکان‌های مناسب که در شکل ۱۰ نمایش داده شد مکان‌هایی نهایی برای احداث پایگاه‌های چند منظوره مدیریت بحران می‌باشد. در این پژوهش با توجه به ۷ معیار و ۱۱ زیر معیار متنوع به مکان‌یابی بهینه برای پایگاه چند منظوره مدیریت بحران زده شد نتایج این مطالعه نشان می‌دهد نقاطی از شهر که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری‌های اطراف می‌باشد، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار پایگاه‌ها هستند. در مقابل مناطق ده به جهت نزدیکی به خط گسل، آسیب پذیری نسبتاً بالا، کاربری‌های مختلط و عدم فضای کافی و دارای ارزش برنامه‌ریزی، دارای کم‌ترین قابلیت ممکن برای برنامه‌ریزی پایگاه چند منظوره می‌باشند. با توجه به نتایج اخراج شده از پژوهش نقاطی از منطقه چهار که دارای فضاهای شهری مناسب از قبیل فضاهای سبز، آموزشی، ورزشی و می‌باشد و شرایط دسترسی مناسب‌تری دارند دارای اولویت بیشتری برای استقرار این پایگاه‌ها می‌باشد، و بهترین مکان‌ها جهت مکان‌گزینی این پایگاه، مربوط به پارک‌های 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 می‌باشد. این سالن با مساحت بالغ بر ۱۰۰۰ متر مربع با کاربری ورزشی و مدیریت بحران است که از نظر شاخص‌های تحقیق حاضر علمی نمی‌باشد.
- در صورت دسترسی به بانک اطلاعاتی مکانی مربوط به کل شهر پیشنهاد می‌شود که انتخاب مکان‌های بهینه در فرایند مکان‌گزینی پایگاه‌های چند منظوره شهر تبریز، بدون در نظر گرفتن مرز مناطق شهرداری و برای کل محدوده شهر بررسی شود. زیرا در غیر این صورت، تعیین مکان‌های مطلوب در هر منطقه جهت

۱ استقرار پایگاه‌ها بدون توجه به مناطق مجاور انجام شده و این مسئله موجب عدم توزیع و پراکندگی صحیح پایگاه‌ها در کل شهر می‌شود.

۵-منابع

مقالات انگلیسی

A. AKKIHALL, "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 Zanzan 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 persion).

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 persion).

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 persion).

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 persion).

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

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

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 persion).

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 persion).

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 persion).

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

