



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال دوازدهم، شماره‌ی ۳۷  
بهار ۱۳۹۱، صفحات ۲۰۰-۱۸۳

زهرا پیشگاهی فرد<sup>۱</sup>  
ناصر اقبالی<sup>۲</sup>  
عبدالرضا فرجی راد<sup>۳</sup>  
بشیر بیگ بابایی<sup>۴</sup>

## مدلسازی تعیین مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل AHP در محیط GIS جهت مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز)<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۱/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۶/۲۵

### چکیده

امروزه با توجه به روند رو به رشد جمعیت و تراکم جمعیت در مناطق شهری و لزوم ایجاد مناطق امن در مجتمع‌های زیستی علی‌الخصوص در شهرهای پرجمعیت و مستعد از نظر لرزه‌خیزی، لزوم نگرشی همه جانبه و فراگیر به حوادث طبیعی و فجایع ناشی از بروز آنها بیش از پیش جلوه نموده است. کلان شهر تبریز به خاطر نزدیکی به گسل تبریز که یکی از فعال‌ترین و خطرناک‌ترین گسل‌ها در سرزمین زلزله خیز ایران می‌باشد. همیشه شاهد حوادث و بلایای ناگوار طبیعی بوده است. در این بین منطقه ۸ شهری تبریز که به عنوان منطقه تاریخی و فرهنگی شهر تبریز شناخته می‌شود، دارای اماکن تاریخی با ارزش، بافت‌های فرسوده، ترافیک سنگین و تراکم جمعیت بالا است که اهمیت مطالعه و پژوهش را در زمینه مدیریت بحران را در این شهر بیشتر می‌کند. در پژوهش

Email: zfard@ut.ac.ir

۱- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه تهران.

۲- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی و احد علوم و تحقیقات تهران.

Email: Basher\_beyghbabaye@yahoo.com

۴- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملکان.

۵- این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دکتری آقای بشیر بیگ بابایی می‌باشد.

حاضر جهت مدیریت صحیح بحران در منطقه قدیمی ۸ تبریز، با بهره‌گیری از مدل سلسله مراتبی (AHP) در محیط GIS، اقدام به تفکیک سطوح خطرپذیر منطقه گردید. لایه‌های مورد استفاده در این مدل شامل فاصله از گسل، کیفیت ابنیه، تراکم جمعیت، نزدیکی به معابر، نزدیکی به فضاهای باز، درمانی، ایستگاه آتش‌نشانی، اماکن نظامی و انتظامی، پمپ بنزین و همچنین توپوگرافی محدوده مورد مطالعه می‌باشد. نتایج حاصل از خروجی مدل نشان می‌دهد که تنها ۱۲/۹۶٪ درصد از محدوده مورد مطالعه دارای وضعیت بسیار مطلوب می‌باشد. ۵۲/۰۳٪ درصد از محدوده نیز در وضعیت متوسط تا مطلوب از لحاظ خطرپذیری در مواقع بحرانی قرار دارد. ۳۵/۰۱٪ درصد از محدوده مورد مطالعه نیز در شرایط نامطلوب تا بسیار نامطلوب قرار دارد که این امر لزوم برنامه‌ریزی دقیق و اصولی را در مراحل قبل، حین و بعد از وقوع بحران از طرف مسئولین این منطقه طلب می‌کند.

**کلید واژه‌ها:** مدیریت بحران، بافت فرسوده، منطقه ۸ تبریز، مدل سلسله مراتبی، GIS.

#### مقدمه

انسان از بدو پیدایش در روی این کره خاکی همیشه در معرض تهدید بلایای طبیعی ویرانگر می‌باشد. زلزله، آتشفشان، سیل و حوادث طبیعی مشابه پدیده‌هایی هستند که همیشه زندگی انسان را از آغاز حیات بشری به نابودی کشانده است، در مناطق شهری اثرات زیان‌بار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکرد عناصر شهری است. ویرانی سازه‌ها و ساختمان‌های مسکونی، شبکه‌ی راه‌ها و دسترسی‌ها مثل پل‌ها و جاده‌های ارتباطی، تأسیسات زیر بنایی مانند آب، نیروگاه‌ها، خطوط ارتباطی تلفن، برق، لوله‌کشی، آب، گاز و ... از آن جمله هستند (نسیانی، ۱۳۸۹). حوادث انسانی به عنوان یکی دیگر از ابعاد بحران است که این تلفات بخصوص در مناطقی که از جمعیت زیاد برخوردارند، و دارای بافت فرسوده‌ای می‌باشند بیشتر می‌گردد. با توجه به ماهیت غیر مترقبه بودن، غالب حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم‌ها و اجرای عملیات، مبانی نظری و بنیادی، دانشی تحت عنوان مدیریت بحران پدید آمده است. شهر تبریز با جمعیت انبوه و ساختار پیچیده شهری و در برخی مناطق فرسوده آن مرکز کلیه‌ی مراکز سیاسی، اداری، اقتصادی و اجتماعی شمال غرب کشور می‌باشد. در چنین شرایطی وقوع هر بحران طبیعی یا مصنوعی، خسارات جبران ناپذیری به جای می‌گذارد و بر فعالیت‌های کل کشور اثر نامطلوبی خواهد گذاشت. بدیهی است که تنها راه جلوگیری از بروز چنین حوادثی و کاهش خسارات جانی و مالی، مدیریت صحیح بحران می‌باشد. در این بین منطقه ۸ تبریز با توجه به بافت تاریخی و پرازدحام بودن آن از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد. زیرا وقوع بحران‌های طبیعی و عدم برنامه‌ریزی‌های مناسب مدیریتی باعث خسارات مالی و جانی فراوانی در منطقه شده است؛ لذا لزوم تفکیک منطقه از لحاظ خطرپذیری دو چندان می‌شود. این منطقه به لحاظ واقع شدن در مرکز شهر، روزانه جمعیت انبوهی را به طرف خود جذب می‌کند به این دلیل اغلب ساعات روز در خیابان‌ها و محورهای ارتباطی این منطقه ترافیک سنگینی برقرار است که این خود باعث شده است تا این منطقه به عنوان آلوده‌ترین منطقه شهر به شمار آید. پرواضح است که در صورت بروز هرگونه

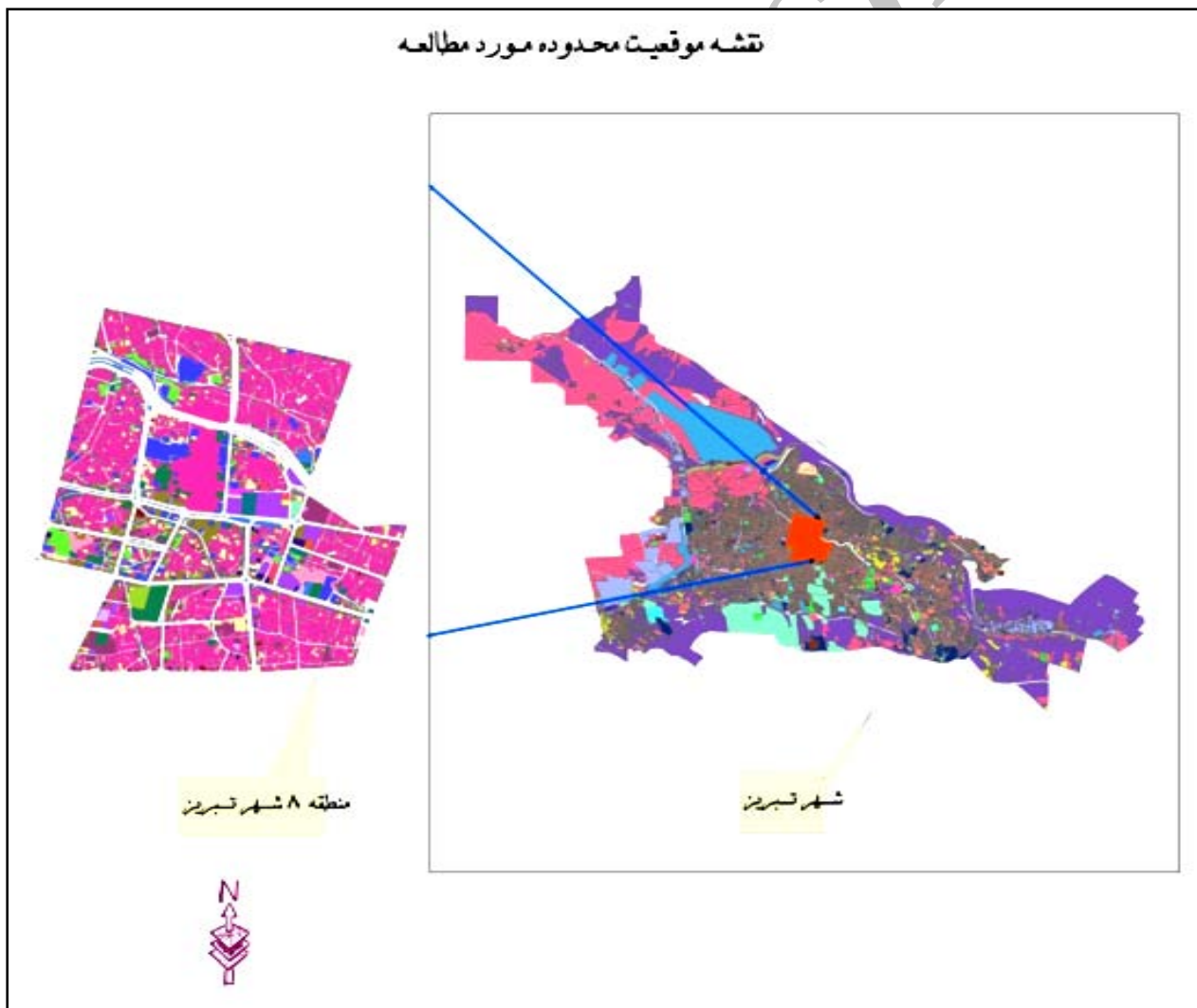
بحرانی در منطقه‌ی مذکور با توجه به وجود بافت‌های فرسوده و تراکم جمعیتی زیاد آن شاهد بیشترین خسارات جانی و مالی در سطح شهر خواهد بود؛ لذا در پژوهش حاضر سعی بر آن می‌باشد تا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی پهنه‌های خطرپذیر در منطقه ۸ تبریز به ترتیب اولویت تفکیک شوند تا راهنمایی باشد برای مسئولان و دست‌اندرکاران مدیریت بحران شهر تبریز که با درایت و برنامه‌ریزی صحیح به مدیریت در قبل، حین و بعد از وقوع بحران بپردازند که نتیجه‌ی چنین امری کاهش خسارات ناشی از وقوع بحران خواهد بود. در زمینه‌ی موضوع مربوط به مدیریت بحران مطالعات متعددی صورت گرفته است که در زیر به مواردی از آنها اشاره می‌شود.

پورمحمدی و همکاران (۱۳۸۵)، در مقاله خود تحت عنوان نقش و کاربرد GIS در مدیریت و نجات ساکنین سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی مطالعه موردی تبریز، از منظر کاربردی نقش اساسی GIS در مدیریت بحران و فرایند امداد و نجات را در قبل، حین و بعد از بحران در شهر تبریز مورد مطالعه قرار داده‌اند. عسگری و همکاران (۱۳۸۵)، در مقاله‌ای به بررسی راهکارهای مقابله با بحران زلزله و کاهش خسارات آن در منطقه ۱۷ تهران پرداختند. ایشان در این تحقیق کاربرد GIS را در زمینه مدیریت بحران امری بسیار مفید برای برنامه‌ریزان شهری معرفی می‌کنند. ادهمی و همکاران (۱۳۸۸)، طی مقاله‌ای به بررسی نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در پیشگیری و مدیریت بحران پرداخته است. به اعتقاد ایشان، در صورت وجود داده GIS و آموزش بهینه پرسنل، GIS می‌تواند کارایی و بهره‌وری سیستم پاسخگویی بحران یکپارچه را بالا ببرد. علی عسگری و همکاران (به نقل از نسیانی، ۱۳۸۹، ۵۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی کارکرد خدمات شهری در مدیریت بحران و سوانح با رویکرد GIS، به تحلیل نقش و کارکرد خدمات شهری در مدیریت بحران و سوانح پرداخته و با استفاده از فن‌آوری‌های نوین اطلاعاتی نظیر سیستم اطلاعات جغرافیایی تحلیل‌های لازمه را انجام داده و به منظور نشان دادن ابعاد مختلف آن نمونه‌هایی از تحلیل‌هایی که بر روی مناطقی از شهر تبریز صورت گرفته است را نیز ارائه نموده‌اند. نسیانی (۱۳۸۹، ۵۱)، در پایان‌نامه خود با استفاده از روش SDSS در محیط GIS، به منظور مدیریت بحران به تحلیل منطقه ۸ تبریز با توجه به خطرپذیری آن از زلزله پرداخته است. هادیزاده بزاز (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای به بررسی مسائل کلان شهرها از منظر مخاطرات طبیعی با تاکید بر کشور ایران پرداخته است. در این پژوهش وی الگوهای مختلف مقابله با خطرات طبیعی در کشورهای مختلف را مقایسه و مورد تحلیل قرار داده است. سول تودیس (۲۰۰۹)، جهت مدیریت صحیح بحران در شهر آدنا در ترکیه با استفاده از مدل AHP در محیط GIS به امکان‌سنجی مناطق خطرپذیر از لحاظ مخاطرات ژئومورفولوژیکی پرداخته و در نهایت به کلاسه‌بندی شهر از لحاظ مناطق مساعد اقدام نموده است.

#### محدوده‌ی مورد مطالعه

شهر تبریز به عنوان مرکز استان آذربایجان شرقی، با وسعتی در حدود ۱۴۰ کیلومتر مربع در ۴۶ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی از مدار مبداء واقع شده است. ارتفاع

میانگین شهر از سطح دریا حدود ۱۳۴۰ متر است. شهر تبریز از سمت جنوب به ارتفاعات سه‌پند، از شمال به کوه عون بن علی، از شرق به زمین‌های کشاورزی شهر باسمنج و از غرب به دشت تبریز و زمین‌های پست و شوره زار حاشیه‌ی دریاچه‌ی ارومیه محدود می‌گردد. جایگاه تاریخی، جغرافیایی، فرهنگی و اقتصادی شهر تبریز سبب شده است که این شهر جزو مهم‌ترین شهرها و از نظر جمعیت پس از شهرهای تهران، مشهد و اصفهان پرجمعیت‌ترین شهر کشور و بزرگ‌ترین و مهم‌ترین شهر در منطقه‌ی شمال غرب کشور می‌باشد. در این بین منطقه ۸ تبریز با وسعتی معادل ۲۶۰ هکتار می‌باشد که ۲ درصد از کل مساحت شهر تبریز را در بر گرفته است و کوچک‌ترین منطقه در بین مناطق هشت‌گانه تبریز می‌باشد (شکل، ۱). بر اساس سرشماری سال ۱۳۷۵، جمعیت این منطقه از تبریز ۱۸۳۴۹ نفر بوده است که در سال ۱۳۸۳ به ۹۶۰۳ نفر افزایش یافته است (مدیریت پژوهش و برنامه ریزی شهرداری تبریز، ۱۳۸۴).



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه (مأخذ: مسکن و شهرسازی آذربایجان شرقی)

## مواد و روش‌ها

هدف از انتخاب روش تحقیق این است که محقق مشخص نماید چه شیوه و روشی را اتخاذ کند تا هرچه دقیق‌تر، آسان‌تر و سریع‌تر در دستیابی به پرسش‌های تحقیق مورد نظر کمک کند که این وابسته به امکانات اجرایی، ماهیت، هدف و موضوع پژوهش است (مددی، ۱۳۹۰، ۳۰).

در پژوهش حاضر ابتدا با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته، معیارهای موثر در امر مکان‌یابی

مناطق خطرپذیر در حین وقوع بحران، پارامترهایی جمع‌آوری شدند که به قرار زیر می‌باشند:

- ۱- فاصله از مراکز خطر مانند ایستگاه‌های پمپ بنزین، خطوط نیرو مانند آب، گاز و غیره.
- ۲- فاصله از معابر و شبکه‌های ارتباطی درجه یک (خیابان‌های شریانی درجه دو با خاصیت ورود و خروج به منطقه یک) و درجه سه (خیابان‌های محلی).
- ۳- تراکم جمعیت (هرچه تراکم جمعیت در واحد سطح بیشتر باشد آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود).
- ۴- دسترسی به فضاهای باز (هرچه میزان دسترسی به فضاهای باز شهری بیشتر باشد میزان آسیب‌پذیری کمتر می‌باشد).
- ۵- توپوگرافی (هرچقدر منطقه دارای پستی و بلندی‌های زیاد باشد در نتیجه شیب نیز زیاد بوده و میزان آسیب‌پذیری زیاد می‌باشد).
- ۶- فاصله از گسل (هرچه میزان فاصله از گسل‌های ایجادکننده زلزله بیشتر باشد آسیب‌پذیری کمتر می‌باشد).
- ۷- فاصله از مراکز نظامی
- ۸- کیفیت ابنیه
- ۹- فاصله از مراکز درمانی و بیمارستان‌ها
- ۱۰- فاصله از ایستگاه آتش‌نشانی

## تهیه لایه‌های اطلاعاتی

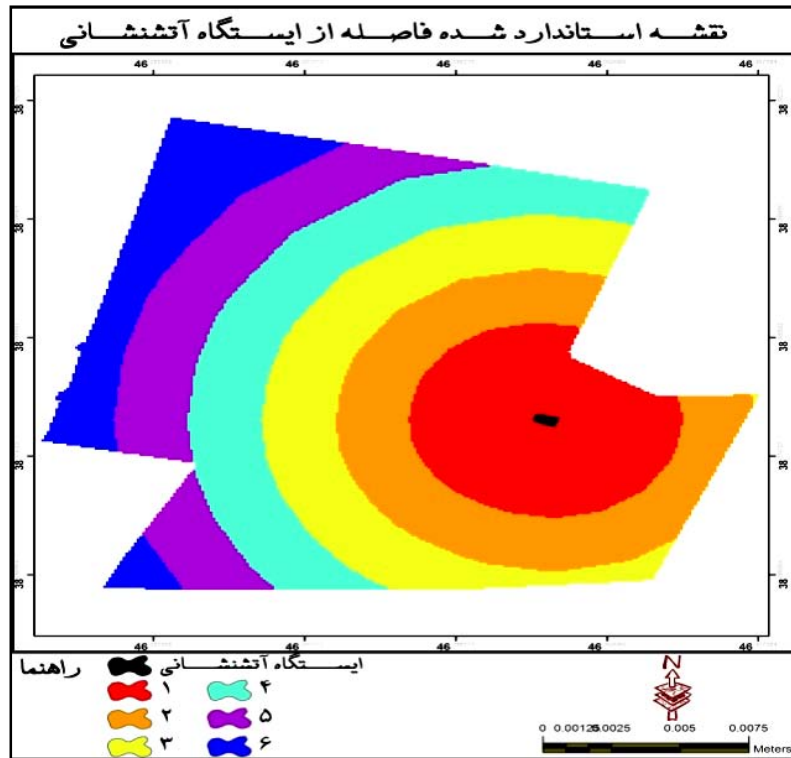
با توجه به معیارهای مذکور جهت مدیریت بافت‌های فرسوده و کاهش خسارات وارده در حین وقوع بحران، نیاز به تهیه‌ی اطلاعاتی نظیر نقشه کاربری اراضی، گسل، تراکم جمعیت و ... داریم؛ لذا نقشه کاربری اراضی شهری تبریز از اداره مسکن و شهرسازی تهیه گردید سپس کاربری محدوده‌ی مورد مطالعه در محیط GIS، از کل نقشه تفکیک شده و در نتیجه به منظور استخراج لایه‌های مربوط به مراکز اداری، تجاری، تراکم جمعیتی، معابر، کیفیت ابنیه و سایر لایه‌ها، استفاده شده است (شکل ۲). لازم به ذکر است که نقشه مربوط به گسل‌ها و همچنین توپوگرافی نیز از اداره منابع طبیعی استان تهیه گردیدند.



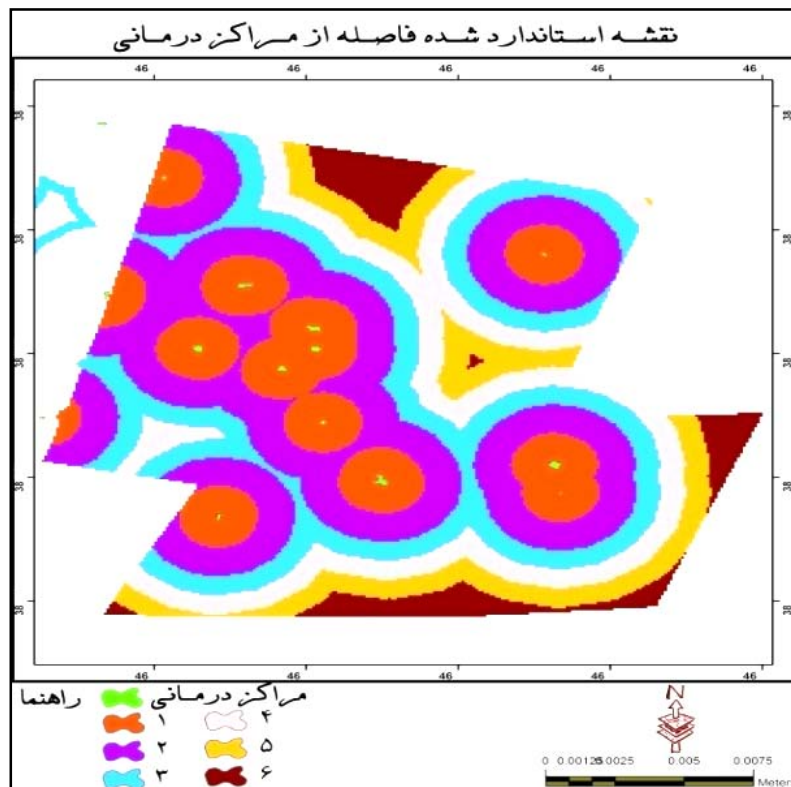
شکل ۲- کاربری اراضی منطقه ۸ تبریز (مأخذ: مسکن و شهرسازی آذربایجان شرقی)

### استاندارد سازی لایه‌های اطلاعاتی

در فرایند مدیریت بحران مناطق دارای شرایط بحرانی در زمان وقوع بحران، استخراج لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، اولین مرحله از مراحل عملی تحقیق می‌باشد. اکثر لایه‌ها برای معیارها و زیرمعیارهای مورد نیاز برای مکان‌یابی مناطق حساس در برابر بحران‌های طبیعی، با ایجاد بافر و یا در بعضی موارد با آیکون Query Builder کاربری‌های مختلف از نقشه جدا و ارزش‌دهی شده‌اند. لایه‌های مختلف در سطح محدودی مورد مطالعه ترسیم شده و در پایگاه اطلاعاتی به صورت لایه‌های رستری (که قابلیت انجام عمل اولویت‌بندی یا Reclassify، را دارا می‌باشند) ذخیره گشتند. لایه‌ها بر اساس بافر ایجاد شده و یا کاربری‌های موجود به ۳ الی ۶ طبقه اولویت‌بندی و استاندارد شدند که لایه‌های حاصله به قرار زیر می‌باشند:

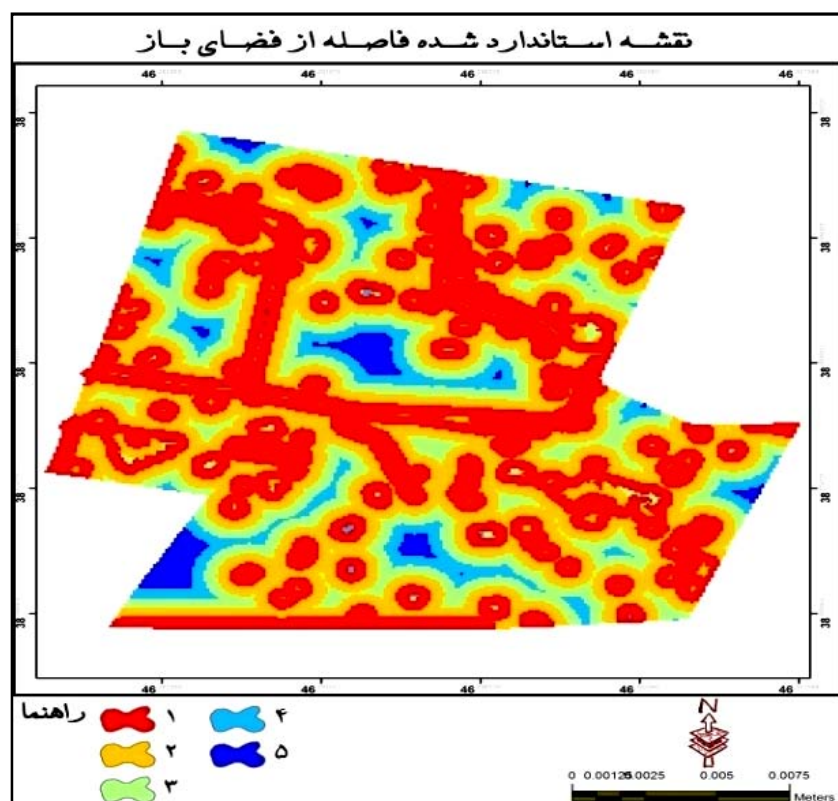


شکل ۲ - نقشه استاندارد شده فاصله از ایستگاه آتشنشانی

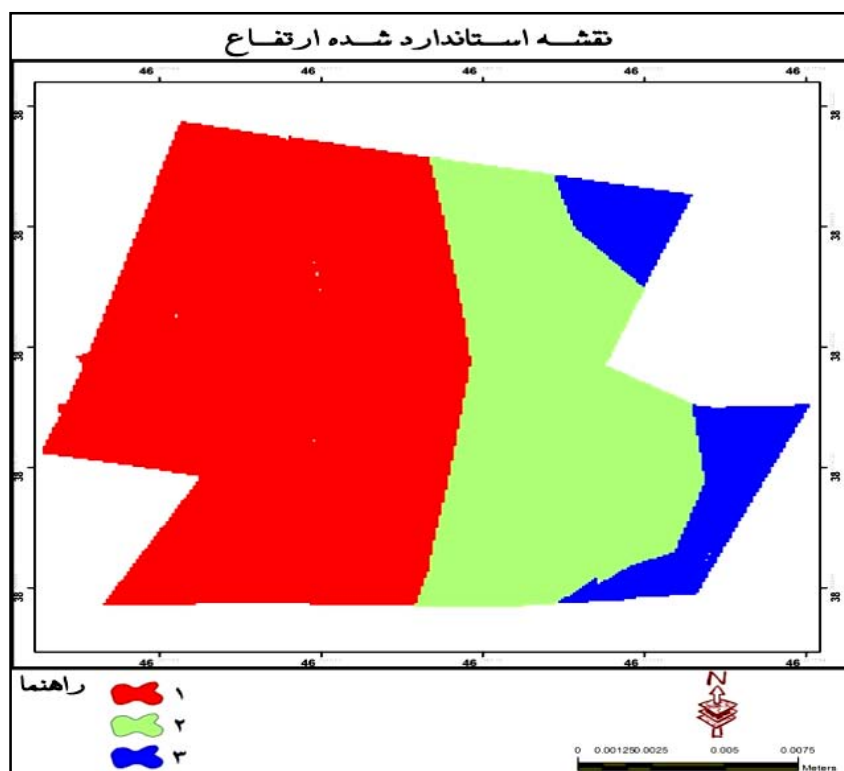


شکل ۳ - نقشه استاندارد شده فاصله از مراکز درمانی

مأخذ: محاسبات نگارنده



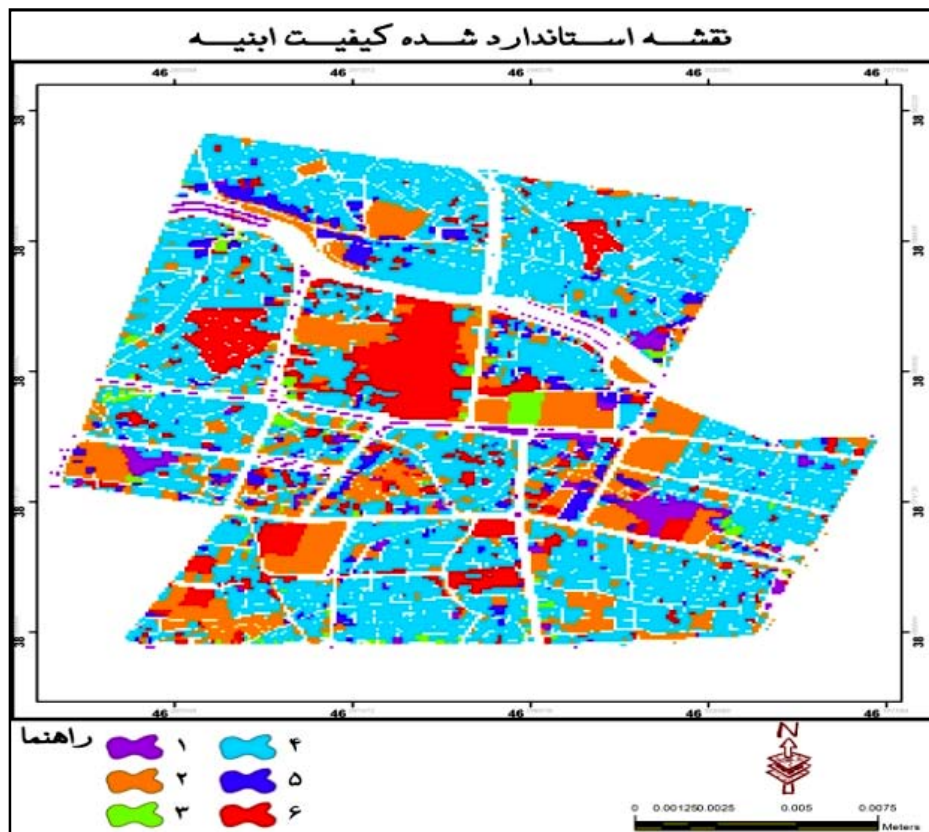
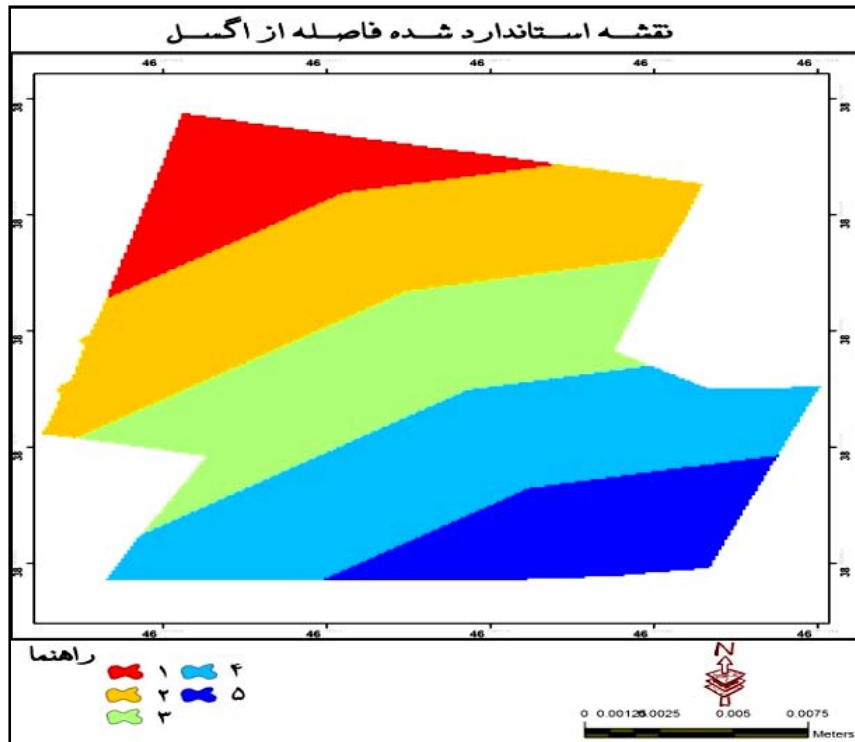
شکل ۵- نقشه استاندارد شده فاصله از فضاهای باز



شکل ۶- نقشه استاندارد شده ارتفاع

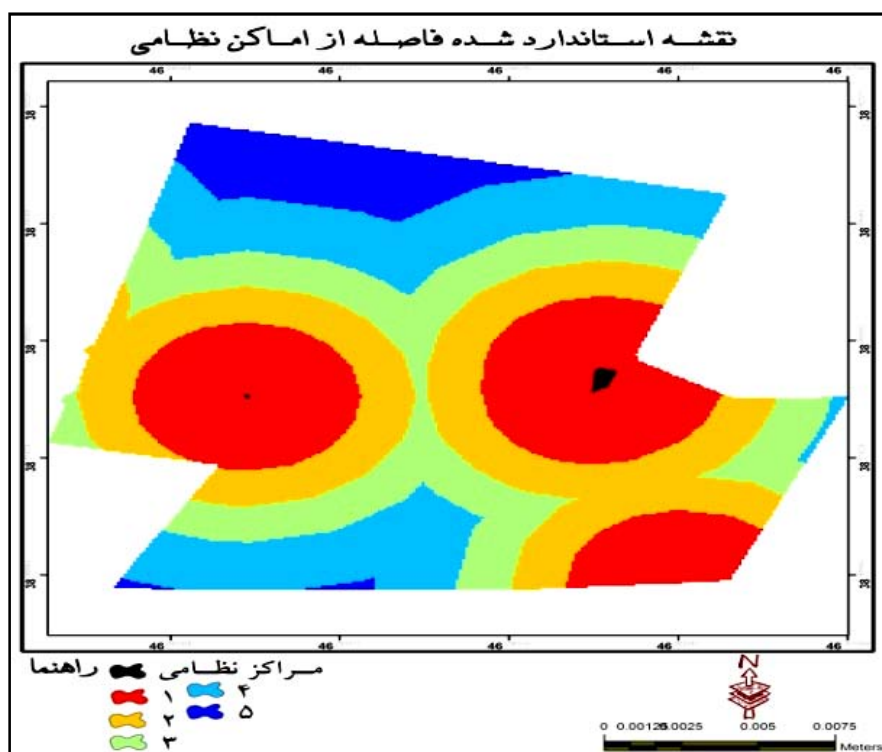
مأخذ: محاسبات نگارنده



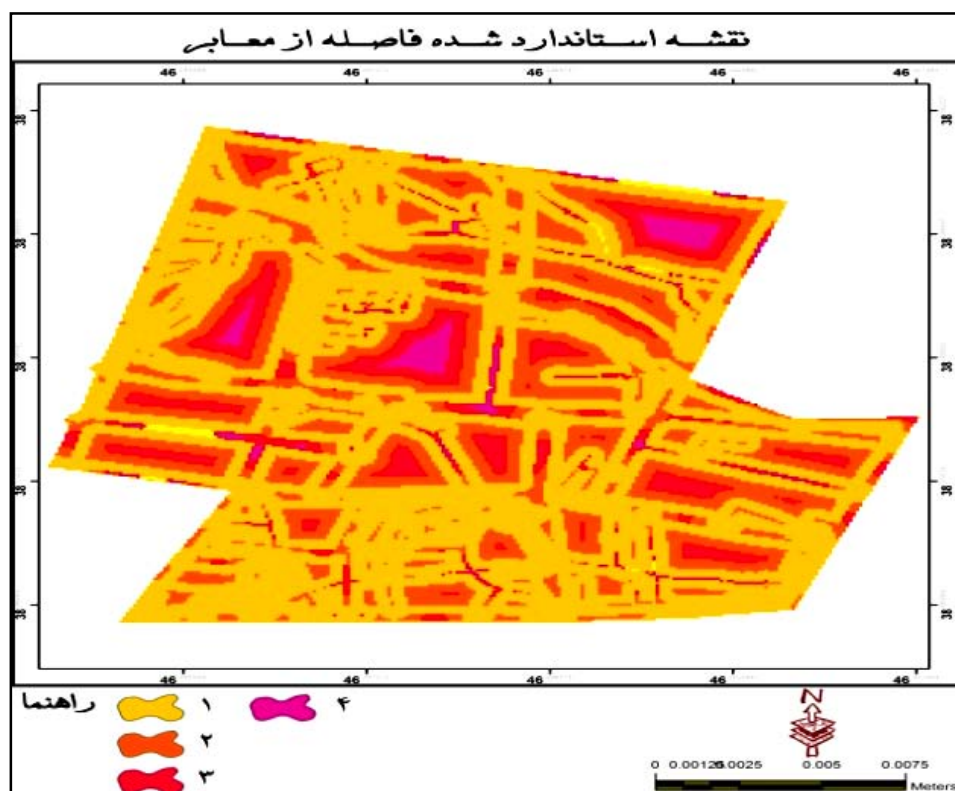


شکل ۷- نقشه استاندارد شده فاصله از گسل      شکل ۸- نقشه استاندارد شده کیفیت ابنیه

مأخذ: محاسبات نگارنده

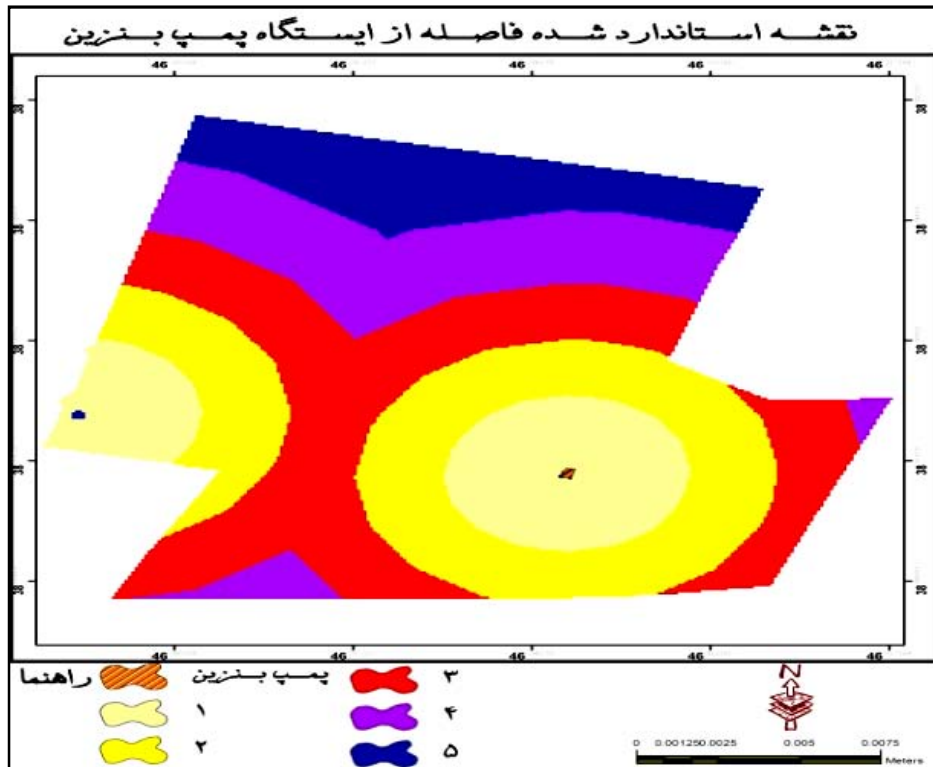


شکل ۹- نقشه استاندارد شده فاصله از اماکن نظامی

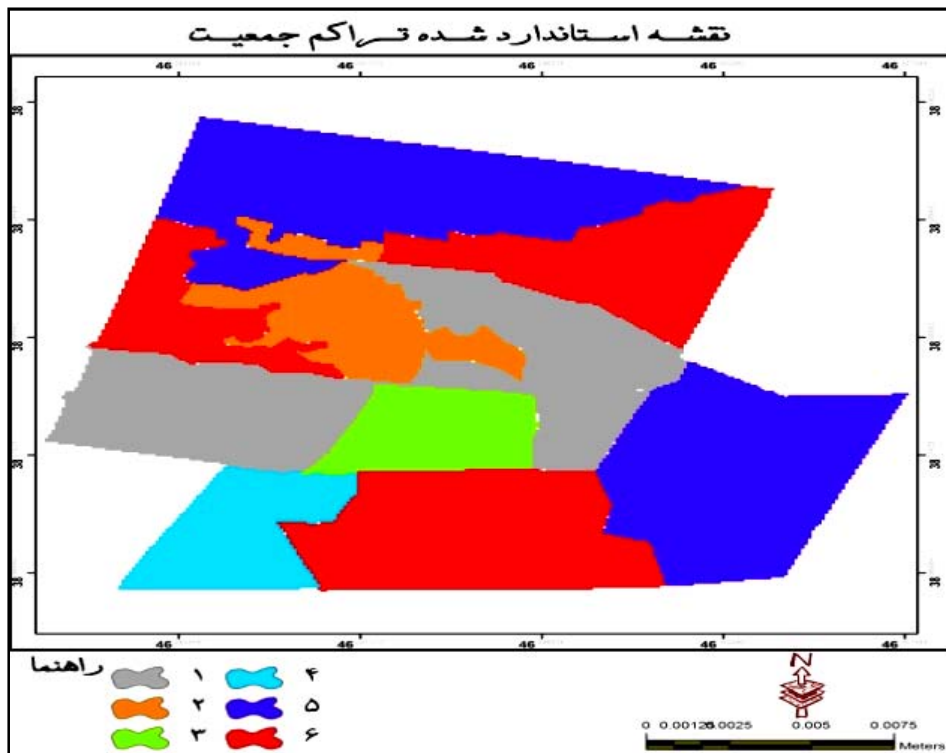


شکل ۱۰- نقشه استاندارد شده فاصله از معابر

مأخذ: محاسبات نگارنده



شکل ۱۱- نقشه استاندارد شده فاصله از ایستگاه پمپ بنزین



شکل ۱۲- نقشه استاندارد شده تراکم جمعیت

مأخذ: محاسبات نگارنده

### فرایند تحلیل سلسله مراتبی

روش مقایسه دوتایی به وسیله ال ساعتی (۱۹۸۰) در زمینه فرایند سلسله مراتب تحلیلی ارائه شده است. این روش شامل مقایسه دوتایی به منظور ایجاد یک ماتریس نسبت می‌باشد که یک ورودی به صورت مقایسه‌های دوتایی دارد و وزن‌های نسبی را به عنوان خروجی تولید می‌نماید (قدسی‌پور، ۱۳۸۴). روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری، بکارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها، می‌تواند در بررسی موضوعات پیچیده شهری کاربرد مطلوبی داشته باشد. همچنین این روش زمینه‌ای را برای تحلیل و تبدیل مسائل مشکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد که در چارچوب آن برنامه‌ریز بتواند ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیر معیارها به راحتی انجام دهد (زبردست، ۱۳۸۰). مدلی که به منظور تلفیق اطلاعات مذکور مورد استفاده قرار گرفته در اصل یک مدل وزنی بر اساس مدل AHP است. در این مدل برای هر یک از زیرمعیارها ماتریس هندسی تشکیل شد. بدین صورت که در این روش یک مقیاس اساسی با مقادیری از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار بکار می‌گیرد. ابتدا فرض می‌کنیم که ماتریس مقایسه دو طرفه باشد، یعنی اگر معیار A دو برابر معیار B ارجحیت داشته باشد، معیار B به اندازه نصف معیار A ارجح است؛ بنابراین اگر معیار A به امتیازی برابر ۲ نسبت به B برسد، معیار B در مقایسه با A ارزشی معادل ۰/۵ خواهد گرفت. این منطق برای کلیه گوش‌های سمت چپ ماتریس مقایسه‌های دوتایی بکار گرفته شد. در هر ماتریس مقیاس هر معیار با خودش امتیاز ۱ را منجر می‌شود که ارجحیت معادل نام دارد؛ بنابراین عدد ۱ در قطر اصلی ماتریس منظور می‌شود. بدین ترتیب ماتریس هندسی تکمیل شد (محمودزاده ۱۳۸۹). این روش معمولاً در مورد معیارهایی به کار می‌رود که فاقد ساختار هستند و ارزش‌گذاری بر اساس ترجیحات تصمیم‌سازی باشد (فرجی سبکبار، ۱۳۸۷). برای افزایش دقت و امکان مقایسه داده‌ها در هر سطح، زیر معیارها به صورت زوجی نسبت به سطح بالاتر مقایسه شده و وزن نسبی هر یک از زیر معیارها نسبت به هم‌دیگر به دست آمد.

به منظور تعیین وزن نسبی ماتریس معیارها و زیرمعیارها مراحل زیر انجام شد:

(۱) جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس دوتایی، (۲) تقسیم نمودن هر مؤلفه ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس حاصل، ماتریس نرمال شده نام دارد). (۳) محاسبه میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده، یعنی تقسیم کردن مجموع امتیازات نرمال شده برای هر ردیف بر تعداد معیارها. این میانگین‌ها تخمینی از وزن نسبی معیارهای مقایسه شونده را ایجاد می‌کند (محمودزاده، ۱۳۸۹).

### بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

در این مرحله تعیین می‌شود که مقایسه‌های انجام شده سازگار هستند یا نه. این مرحله شامل عملیات زیر است: (۱) تعیین بردار مجموع وزنی به وسیله ضرب کردن وزن نسبی اولین معیار در عدد اولین ستون ماتریس مقایسه دوتایی. سپس ضرب نمودن وزن نسبی دومین معیار در عدد دومین ستون و ...، سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها.

(۲) تعیین بردار توافق به وسیله تقسیم حاصل جمع بردار وزنی بر وزن نسبی معیاری که در آن سطر ضریب ۱ می‌باشد. پس از آنکه بردار توافق محاسبه شد نیاز به محاسبه مقادیر دو عبارت دیگر لاندا ( $\lambda$ ) و شاخص توافق ( $CI$ ) است. مقدار لاندا به سادگی برابر با میانگین مقادیر بردار توافق است. محاسبه  $CI$  بر مبنای این واقعیت است که  $\lambda$  همیشه بزرگ‌تر یا مساوی تعداد معیارهای تحت بررسی ( $n$ ) است.  $\lambda = n$  در صورتی است که ماتریس مقایسه دوتایی یک ماتریس سازگار باشد؛ بنابراین  $\lambda - n$  می‌تواند ملاکی از سازگاری باشد که به صورت رابطه (۱) زیر نرمال می‌شود.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (1)$$

عبارت  $CI$  که از آن به عنوان شاخص توافق یاد می‌شود، ملاکی برای انحراف از توافق تلقی می‌شود. همچنین می‌توان نسبت توافق را به طریق رابطه زیر محاسبه نمود:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

که در آن  $RI$ ، شاخص تصادفی بوده و به تعداد  $n$ ها اعدادی ثابت هستند (جدول ۱). نسبت توافق به صورتی طراحی می‌شود که اگر  $CR \leq 0.1$  باشد، سطح قابل قبول توافق را در مقایسه‌های دوتایی نشان می‌دهد. اما اگر  $CR \geq 0.1$  باشد، نشانگر قضاوت‌های ناسازگار می‌باشد که در چنین مواردی باید در مقادیر اصلی ماتریس دوتایی تجدید نظر و اصلاح شود (محمودزاده، ۱۳۸۹).

جدول ۱- شاخص پایداری تصادفی ( $RI$ ) (منبع: محمودزاده، ۱۳۸۹).

| تعداد (n) | (RI) | تعداد (n) | (RI) | تعداد (n) | (RI) |
|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| ۱         | ۰/۰۰ | ۶         | ۱/۲۴ | ۱۱        | ۱/۵۱ |
| ۲         | ۰/۰۰ | ۷         | ۱/۳۲ | ۱۲        | ۱/۴۸ |
| ۳         | ۰/۵۸ | ۸         | ۱/۴۱ | ۱۳        | ۱/۵۶ |
| ۴         | ۰/۹۰ | ۹         | ۱/۴۵ | ۱۴        | ۱/۵۷ |
| ۵         | ۱/۱۲ | ۱۰        | ۱/۴۹ | ۱۵        | ۱/۵۹ |

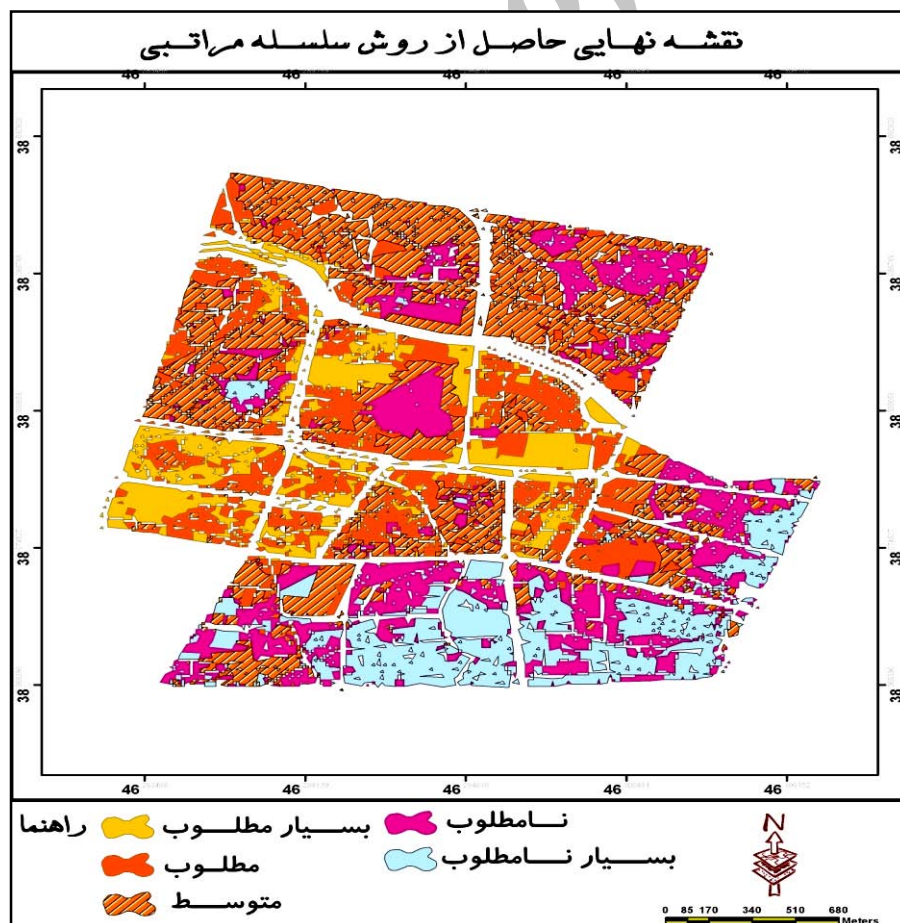
مأخذ: محاسبات نگارنده

در مدل AHP پس از استانداردسازی، ماتریس نهایی به منظور مکان‌یابی ایجاد شد (جدول ۲) که منجر به تهیه لایه‌ی نهایی گردید و در آن مکان‌های در معرض خطر به ترتیب اولویت‌بندی شدند (شکل ۱۳). عدد حاصله برای  $CR$  در ماتریس حاصله برابر با صفر می‌باشد که نشان دهنده‌ی سطح قابل قبولی از نتایج وزن‌دهی است.

جدول ۳، وزندهی به معیارها بر اساس روش مقایسه دوتایی

| وزن نسبی | ارتفاع | پمپ بنزین | مراکز نظامی | آتش نشانی | مراکز درمانی | فضای باز | معاپر | تراکم جمعیت | کیفیت ابنیه | گسل | معیار        |
|----------|--------|-----------|-------------|-----------|--------------|----------|-------|-------------|-------------|-----|--------------|
| ۰/۲۷۱    | ۹      | ۸         | ۷           | ۶         | ۵            | ۴        | ۳     | ۲           | ۲           | ۱   | گسل          |
| ۰/۲۰۲    | ۸      | ۷         | ۶           | ۵         | ۴            | ۳        | ۲     | ۲           | ۱           |     | کیفیت ابنیه  |
| ۰/۱۵۲    | ۷      | ۶         | ۵           | ۴         | ۳            | ۲        | ۲     | ۱           |             |     | تراکم جمعیت  |
| ۰/۱۱۲    | ۶      | ۵         | ۴           | ۳         | ۲            | ۲        | ۱     |             |             |     | معاپر        |
| ۰/۰۸۲    | ۵      | ۴         | ۳           | ۲         | ۲            | ۱        |       |             |             |     | فضای باز     |
| ۰/۰۵۹    | ۴      | ۳         | ۲           | ۲         | ۱            |          |       |             |             |     | مراکز درمانی |
| ۰/۰۴۳    | ۳      | ۲         | ۲           | ۱         |              |          |       |             |             |     | آتش نشانی    |
| ۰/۰۳۳    | ۳      | ۲         | ۱           |           |              |          |       |             |             |     | مراکز نظامی  |
| ۰/۰۲۵    | ۳      | ۱         |             |           |              |          |       |             |             |     | پمپ بنزین    |
| ۰/۰۱۷    | ۱      |           |             |           |              |          |       |             |             |     | ارتفاع       |
| CR=۰     |        |           |             |           |              |          |       |             |             |     |              |

مأخذ: محاسبات نگارنده



## بحث و نتیجه‌گیری

شاید دیگر امروز پرداختن به مقوله مدیریت بلایای طبیعی یا به اصطلاح رایج‌تر مدیریت بحران و آشنایی با تعریف بحران، همانند سالیان قبل چندان مهجور نباشد. این اتفاق بویژه پس از رخ دادن زلزله فاجعه بار بم به امری رایج و گوش آشنا تبدیل شده است. در کشوری که حتی بسیاری از مدیران سازمان‌های خدماتی آن چندان اطلاعی از مقوله مدیریت بحران و برنامه‌های پیشگیری، آمادگی و مقابله، هماهنگی‌های بین بخشی، آموزش همگانی مردم و ... نداشتند، شاهد هستیم که عموم اقشار جامعه در پی دستیابی به این آمادگی‌ها در جامعه می‌باشند؛ بنابراین، با توجه به علمی بودن مقوله مدیریت بحران های ناشی از بلایای طبیعی در جهان امروز و توجیه شدن مسئولان امر در این زمینه، از این پس وظیفه مهم ارتقای آمادگی جامعه به عهده مدیران اجرایی، برنامه‌ریزان و کارشناسان می‌باشد. شهر تبریز به دلیل موقعیت مکانی، اقلیمی و ساختار طبیعی خاص خود در معرض مخاطرات گوناگونی بوده و اغلب بلایای طبیعی شناخته شده در جهان در تبریز نیز به وقوع پیوسته است. با توجه به رشد جمعیت، توسعه سریع شهرها؛ زمینه‌های آسیب‌پذیری و خسارات ناشی از بروز سوانح را گسترده‌تر نموده است. بدین ترتیب، تجارب تلخ گذشته از یکسو و ضرورت تصمیم‌گیری و پاسخ‌دهی سریع به صورت متمرکز به حوادث مختلف که گریبان‌گیر مناطق مختلف این شهر می‌باشد و حفاظت از سلامت مردم و فضاهای کار و سکونت، ایجاب می‌کند تا سیستم جامعی برای مقابله با بحران‌ها اعمال شود. در پژوهش حاضر یکی از مناطق حساس شهر تبریز یعنی منطقه ۸ آن مورد مطالعه قرار گرفت. این منطقه با توجه به مواردی که در زیر می‌آیند در اولویت بررسی قرار گرفت:

- منطقه ۸ به عنوان کوچک‌ترین منطقه شهر تبریز با اختصاص ۲ درصد از سطح شهر در مرکز شهر واقع شده است.
- آثار تاریخی به جا مانده از دوره‌های مختلف اغلب در این منطقه پراکنده است که از جمله آن می‌توان به مجموعه بازار تبریز، ارگ علیشاه، مسجد جامع، مسجد صاحب‌الامر، مسجد کبود، مقبره الشعرا، موزه تبریز و ... اشاره کرد.
- اهمیت ویژه منطقه به دلیل قرارگیری کاربری‌های عمده تجاری (بازار) و اداری - سیاسی (استانداری، فرمانداری، شهرداری و ...) در این منطقه محلات مسکونی منطقه شامل دارایی، خاقانی، تربیت، امین، شریعتی، راسته کوچه، خرما، شمس، سیدحمزه و ساعت است.

موارد یاد شده نشان از تاریخ کهن این منطقه از شهر تبریز دارد؛ لذا با نگاهی به گذشته ناگوار این شهر از لحاظ وقوع بحران های طبیعی ضروری می‌نمود تا با اتخاذ تدابیری خاص پهنه‌های خطرپذیر منطقه‌ی مورد مطالعه تفکیک شود تا اینکه بتوان عملیات لازم را جهت جلوگیری از خسارات احتمالی وارده بر بافت‌های فرسوده در قبل، حین و بعد از وقوع بحران انجام داد. بدین منظور با استفاده از روش سلسله مراتبی AHP نقشه خطرپذیری در منطقه ۸ شهرداری تبریز تهیه گردید (شکل ۱۴) که نتایج حاصل از خروجی مدل نشان می‌دهد که تنها ۳۲/۹۳٪ درصد از

محدوده مورد مطالعه دارای وضعیت مطلوب تا بسیار مطلوب می‌باشد. ۳۲/۰۶٪ درصد از محدوده نیز در وضعیت متوسط از لحاظ خطرپذیری در مواقع بحرانی قرار دارد. ۳۵/۰۱٪ درصد از محدوده مورد مطالعه نیز در شرایط نامطلوب تا بسیار نامطلوب قرار دارد. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در مورد لایه‌ی مربوط به ایستگاه آتش نشانی بایستی متذکر شد که با توجه به اینکه شعاع عملکرد آن بین ۱۶۵۰ - ۱۲۵۰ متر می‌باشد، شاهد ناحیه‌ای در شمال غربی محدوده مورد بررسی هستیم که تحت خدمات آتش نشانی قرار نمی‌گیرد. بدین لحاظ ایجاد مراکز آتش نشانی با پراکندگی مناسب در این ناحیه پیشنهاد می‌گردد. همچنین در این منطقه با توجه به فرسودگی بافت‌ها و ارزش تاریخی بناها و لزوم حفظ آنها استفاده از وسایل نقلیه‌ای که کم‌ترین اثر در تخریب بافت‌های فرسوده داشته باشد پیشنهاد می‌گردد این عامل هم باعث جلوگیری از تخریب زود هنگام بناها و هم گسترش صنعت توریسم گردیده که نهایتاً باعث می‌گردد این چنین مناطقی که روزگاری دارای شکوه و عظمت خاصی بودند جایگاه گذشته خود را باز یابند.

Archive of SID



## منابع

- ۱- ادهمی، سلام، ملکی، جعفر، (۱۳۸۸)، «سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در پیشگیری و مدیریت بحران»، دومین همایش ملی علوم جغرافیایی -۱۵ و ۱۶ مهرماه، دانشگاه پیام نور استان آذربایجان غربی، مرکز ارومیه.
  - ۲- بیگ بابایی، بشیر، (۱۳۸۶)، «GIS شهری شهر و شهروند الکترونیک»، دانشگاه بین‌المللی شمال،
  - ۳- پورمحمدی، محمدرضا، (۱۳۸۵)، «نقش و کاربرد GIS در مدیریت و نجات ساکنان سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی، مطالعه موردی تبریز»، دومین همایش علمی تحقیقی مدیریت امداد و نجات.
  - ۴- خلیلی، رضا، (۱۳۸۴)، «مدیریت بحران در مناطق حاشیه‌نشین، نمونه موردی شهر تبریز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند.
  - ۵- زبردست، اسفندیار، (۱۳۸۰)، مجله علمی پژوهشی هنرهای زیبا، ش ۱۰، دانشگاه تهران، ص ۲۱-۱۳.
  - ۶- فرجی سبکبار، حسنعلی، کریم‌زاده، حسین، صحنه، بهنام، کوهستانی، حسین. (۱۳۸۸)، «الگوسازی مکان‌یابی دفن زباله در نواحی روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه‌ی موردی: نواحی روستایی شهرستان بستان آباد»، *نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی* (دانشگاه تبریز)، سال ۱۴، ش ۲۷، بهار ۱۳۸۸، صص ۴۵-۱۷.
  - ۷- طرح تفصیلی تبریز، (۱۳۸۴)، سازمان مسکن و شهرسازی تبریز.
  - ۸- عسگری، علی، پرهیزکار، اکبر، (۱۳۸۷)، «کاربرد روش‌های برنامه‌ریزی شهری در کاهش آسیب‌پذیری خطرات زلزله با GIS، مطالعه موردی: منطقه ۱۷ تهران»، شماره مقاله ۵۵۴، [www.SID.ir](http://www.SID.ir)
  - ۹- قدسی پور، حسن (۱۳۸۴)، «فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی»، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ص ۲۰.
  - ۱۰- محمودزاده، حسن (۱۳۸۹)، «کاربرد نرم افزار ArcGIS در برنامه‌ریزی شهری»، انتشارات علمیران تبریز، صص ۹۵ - ۹۱.
  - ۱۱- مددی، عقیل، آزادی مبارکی، محمد، (۱۳۹۰)، «مکان‌یابی دفن زباله در شهرستان اردبیل با استفاده از روش‌های بولین، فازی و سلسله‌مراتبی (AHP) در محیط GIS»، طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی، ص ۳۰.
  - ۱۲- مدیریت پژوهش و برنامه‌ریزی شهرداری تبریز، ۱۳۸۴.
  - ۱۳- نسیانی، بهرام، (۱۳۸۹)، «مدیریت بحران زلزله در نواحی شهری در مرحله قبل از وقوع با استفاده از SDSS، مطالعه‌ی موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آذربایجان شرقی، ص ۵۱.
  - ۱۴- هادیزاده بزاز، مریم، (۱۳۹۰)، «بررسی مسائل کلان شهرها از منظر مخاطرات طبیعی با تاکید بر ایران»، سومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، ۳۱ فروردین و اول اردیبهشت، مشهد مقدس.
- 15- Murray, J., Ogden, A. T., Mcdaniel, P. M. (2003). Development of a GIS database for ground water recharge assessment of the Palo use. Soil Sci., 168(11), 759-768.  
<http://www.farsnews.com/newstext.php?nn=8904130715>

16 - Tudes, S. Yigiter, N, D., 2009. Preparation of land use planning model using GIS based on AHP: case study Adana-Turkey, Bull Eng Geol Environ, DOI 10. 1007/s10064- 009- 0247-5.

17- Kao., Lin, u, Oct, 1997, Multifactor Spatial analysis for landfill siting, Journal of Environmental Engineering, Volume 122, N10, Pages 902-908.

18-<http://www.iritn.com>

19-<http://ict.mor.org.ir>

20-<http://www.itmen.ir>

Archive of SID