

برنامه‌ریزی بهینه اسکان موقت شهری در حوادث طبیعی (مطالعه موردی: شهر ساری)

رضا لحمیان

استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

غلام غلامی^۱

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

چکیده

آنچه در زمان وقوع حوادث اتفاق می‌افتد، علاوه بر خسارات جانی و مالی، خسارات اجتماعی فراوانی است که به دنبال دارد. با توجه به اهمیت بسیار بالای مقوله مسکن و سرپناه برای بشر، پیش‌بینی و اجرای مکان‌هایی برای اسکان موقت آسیب دیدگان از حوادث به‌ویژه زلزله، امری اجتناب‌ناپذیر و اساسی است. مکان‌یابی جهت اسکان موقت، قبل از وقوع سانحه و در مرحله‌ی برنامه‌ریزی می‌تواند کمک شایانی باشد تا مدیران پس از وقوع سانحه، برنامه عملیاتی مدون داشته باشند. تحقیق حاضر یک مطالعه توصیفی - تحلیلی از منابع کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی و نظرات افراد خبره در خصوص مکان‌یابی اسکان موقت در شهر ساری است. این تحقیق با استفاده از مدل دلفی اقدام به شناسایی شاخص‌های اصلی انتخاب مکان اسکان نموده و سپس با کمک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره AHP در محیط نرم‌افزار Arc GIS اقدام به تعیین وزن و تلفیق آنها جهت تعیین مکان‌های مناسب برای اسکان موقت نمود. بر اساس نتایج حاصله در محدوده مورد نظر ۲۷۸۶ هکتار از منطقه به عنوان منطقه بسیار مناسب، ۲۸۴۶ هکتار بعنوان منطقه مناسب و ۱۸۰۹۸ هکتار بعنوان منطقه نامناسب انتخاب شدند.

واژگان کلیدی: اسکان موقت، سوانح طبیعی، شهر ساری، مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، GIS

مقدمه

امروزه بسیاری از شهرهای جهان، در معرض خطرات و آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند. بلایای طبیعی، عملی از طبیعت، با چنان شدتی است که وضعی فاجعه‌انگیز ایجاد می‌کند و در این وضع، شیرازه زندگی روزمره ناگهان گسیخته شده و مردم دچار درماندگی می‌شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه و مراقبت‌های پزشکی و پرستاری و سایر ضرورت‌های زندگی و محافظت در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیط محتاج می‌گردند. بلایای طبیعی شامل آن دسته از سوانح پیش‌بینی نشده است که در اثر فرآیندهای طبیعی از جمله زلزله، سیل، یخبندان، گردباد، آتش‌فشان، خشک‌سالی، هجوم حشرات و ... به وقوع می‌پیوندد. (آیسان و همکاران، ۲۰۰۵: ۶۶) آنچه در زمان وقوع حوادث اتفاق می‌افتد، علاوه بر خسارات جانی و مالی، خسارات اجتماعی فراوانی است که به دنبال دارد. با توجه به اهمیت بسیار بالای مقوله مسکن و سرپناه برای بشر، پیش‌بینی و اجرای مکان‌هایی برای اسکان موقت آسیب دیدگان از حوادث (به‌ویژه زلزله) امری اجتناب‌ناپذیر، بلکه دارای تقدم و الویت اساسی است. یکی از وظایف مهم برنامه‌ریزان بخش مدیریت بحران در هر سیستم برنامه‌ریزی و اجرایی، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری است. چراکه انسان آسیب‌دیده و داغ‌دار بدون سرپناه متعارف در آستانه آسیب‌های جدی جسمی، روحی و روانی است. در صورت عدم پیش‌بینی صحیح و به‌موقع در این زمینه جامعه آسیب‌دیده، شاهد پس‌خوراندهای منفی و غیرقابل جبران برای نسل حادثه‌دیده فعلی و نسل‌های آتی خواهد بود. امروزه مسئله پس‌آیندهای روانی بعد از بروز حوادث یکی از دغدغه‌های اصلی متولیان بخش‌های مدیریت بحران در کشورهای توسعه‌یافته است. به همین دلیل نقش مکان‌یابی و اسکان موقت آسیب دیدگان در مکان‌های پیش‌بینی شده حائز اهمیت بسیاری در برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی است. (حسینی، ۱۳۸۷: ۱۸۹). در ایران و اکثر نقاط جهان معمولاً مکان‌یابی برای اسکان موقت شهروندان پس از بروز حادثه، بدون در نظر گرفتن استانداردهای لازم توسط سازمان‌های امداد‌رسان به‌صورت تجربی انجام می‌گیرد. بدیهی است عدم رعایت مکان‌یابی صحیح، ممکن است فاجعه دیگری حتی به‌مراتب وخیم‌تر از سانحه اولیه به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر از دیدگاه محیط زیستی، بهترین مکان استقرار برای یک نوع کاربری، مکانی است که از آن کاربری، کمترین فشار بر محیط وارد آید و خود کاربری نیز کمترین آسیب یا فشار را از جانب تغییرات محیط‌زیستی ناشی از استقرار خود در مکان مزبور متحمل شود (صادقی، ۱۳۸۶: ۲۱۵). بنابراین لزوم برنامه‌ریزی، مدیریت و ارائه راهکارهای مناسب در استقرار موقت جمعیت آسیب‌دیده قبل از وقوع حوادث الزامی است. همچنین بدیهی است مکان‌یابی با توجه به مخاطرات طبیعی متفاوت بوده و به‌عنوان مثال در مخاطرات ناشی از سیل باید دور از نواحی سیل‌گیر و نواحی پست، در زلزله و رانش زمین در مناطق دشت صورت گیرد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به گسترش حوادث طبیعی، لزوم برنامه‌ریزی و تدوین ضوابط و معیارهای اسکان موقت آسیب دیدگان در داخل فضای شهری اجتناب‌ناپذیر است (امین زاده، ۱۳۹۱: ۴۵). مکان‌یابی جهت اسکان موقت، قبل از وقوع سانحه و در مرحله برنامه‌ریزی می‌تواند کمک شایانی کند تا مدیران پس از وقوع سانحه برنامه عملیاتی مدون داشته باشند (اسدی، ۱۳۸۳). استان مازندران و به‌خصوص شهرستان ساری نیز با توجه به شرایط جغرافیایی و آب‌وهوایی خود بروز حوادث طبیعی بسیار زیادی است. بر طبق آمار اداره کل مدیریت بحران مازندران در شهر ساری از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۹۰ بیش از ۷۰ مورد حوادث همچون

سیل، زلزله، آتش‌سوزی جنگل، رانش زمین، طوفان، سرمازدگی، خشکسالی اتفاق افتاده و همچنین طبق آمار موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران طی ۵۰ سال اخیر بیش از ۱۲ زلزله در شهر ساری احساس شده است. شرایط خاص شهرستان ساری و محدودیت‌های ناشی از آن و نیز گسترش عمودی و افقی شهر، لزوم برنامه‌ریزی و تدوین ضوابط و معیارهای اسکان موقت آسیب‌دیدگان در داخل فضای شهری را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. با عنایت به مطالب فوق‌الذکر این پژوهش بر آن است تا به سؤالات مطروحه زیر پاسخ دهد:

- معیارهای اصلی و اساسی جهت اسکان موقت بازماندگان از حوادث در شهر ساری کدامند؟
- کدام عوامل طبیعی در مکان‌یابی بهینه اسکان موقت در شهر ساری تأثیر و وزن بیشتری دارد؟
- مکان‌های بهینه چندمنظوره، جهت اسکان موقت حادثه‌دیده‌ها در شهر ساری کدامند؟

پیشینه پژوهش

مهدی نوجوان و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای تحت عنوان مکان‌یابی اسکان موقت با استفاده الگوریتم‌های فازی به بررسی روش انتخاب مکان اسکان موقت پرداخته و نشان دادند که علی‌رغم پیشرفت‌های شگرف در تکنولوژی و دستیابی به ناممکن‌های قرون گذشته، هنوز انسان در برابر حوادث غیرمترقبه طبیعی چون زلزله، سیل، خشکسالی و ... ناتوان است و گاه‌وبیگاه خسارات و تلفات مالی بسیاری را متحمل می‌گردد. یکی از راه‌های کاهش شدت این اثرات اسکان موقت هرچه سریع‌تر بازماندگان از این حوادث با توجه به معیارهای مناسب انتخاب مکان است.

- ابوالفضل قبری و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای با عنوان مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت زلزله‌زدگان با رویکرد فازی با بررسی پهنه‌بندی‌های خطر زلزله در شهر تبریز جهت کاهش میزان خسارات ناشی از زلزله به این نتیجه رسیده است که راهبرد اصلی و ابتدایی مدیریت بحران برای کاهش اثرات زیانبار پس از وقوع زلزله، احداث پایگاه‌های اسکان موقت برای اسکان زلزله‌زدگان است؛ بنابراین، در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، در شهرهای زلزله‌خیزی مانند تبریز، باید به مکان‌یابی کاربری‌های متناسب با خطر زلزله همچون پایگاه‌های امداد و نجات و اسکان موقت متناسب با تعداد جمعیت و شرایط جغرافیایی شهر مبادرت ورزید.

- کوئینگ وو (۲۰۰۶) در تحقیقی با عنوان پیدا کردن میزان آسیب‌پذیری زمین با استفاده از نقشه و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP و با بکارگیری معیارهای اصلی چون نحوه پراکندگی خطوط قطار درون‌شهری، خیابان‌های شهری، تراکم جمعیت و ابنیه و زیرمعیارهای مربوطه به تهیه نقشه آسیب‌پذیری شهر یوچی از منطقه شانسی کشور چین پرداخته‌اند.

- سولو تودس (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی زمین با استفاده از GIS و تکنیک AHP، نمونه موردی شهر آدنا ترکیه، ابتدا با استفاده از GIS و تکنیک AHP با استفاده از معیارهای مختلف از جمله نوع کاربری، شیب و کیفیت زمین، ارتفاع و ... برای شهر آدنا یکی از زلزله‌خیزترین مناطق کشور ترکیه نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله تهیه کرده و سپس، از آن برای مکان‌یابی پاره‌ای از کاربری‌های شهری بهره می‌گیرند.

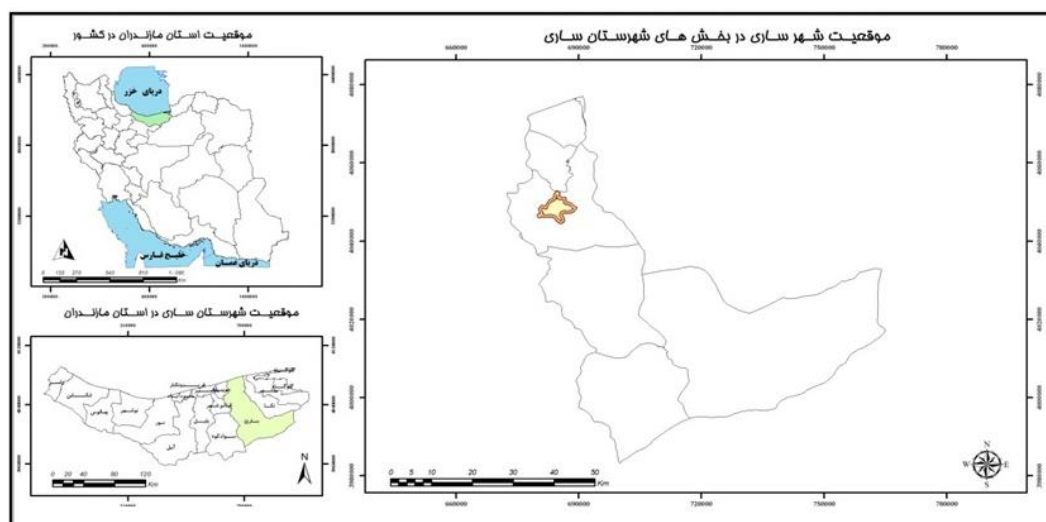
روش تحقیق

مطالعه حاضر بر اساس منابع کتابخانه‌ای، اسنادی، بررسی‌ها و مشاهدات میدانی به انجام رسیده و یک بررسی

توصیفی - تحلیلی است. در این مطالعه ابتدا به شناسایی و جمع‌آوری معیارهای مؤثر در اسکان موقت در حوادث طبیعی پرداخته و با استفاده از اطلاعات بدست آمده مبادرت به ایجاد بانک اطلاعاتی در محدوده شهر ساری نموده و سپس بانک اطلاعاتی ایجادشده را در محیط GIS وارد نموده و همچنین با استفاده از مدل مناسب تصمیم‌گیری، معیارهای تعیین‌شده را ارزیابی و با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره وزن هر یک از معیارها را بدست آورده و با استفاده از روش AHP، پرسشنامه‌ای تهیه و توسط کارشناسان با تجربه این موضوع تکمیل شد و مهم‌ترین معیارهای مؤثر در این فرآیند با مقایسه زوجی نسبت به یکدیگر امتیازدهی می‌شوند و در نهایت با روش مذکور وزن هر کدام از معیارها به صورت عددی مشخص می‌شوند. در ادامه پس از استانداردسازی معیارها بر اساس اوزان اختصاصی در محیط GIS با یکدیگر تلفیق می‌شوند و پس از طی مراحل ورود داده‌ها، مدیریت داده‌ها، تحلیل و الگوسازی داده‌ها، خروجی آن، اطلاعات جغرافیایی خواهد بود. در نهایت پس از ارزش‌گذاری و طبقه‌بندی بر اساس میزان تناسب آنها و ضمن بررسی کاربری‌های وضع موجود، خروجی داده‌ها تولید نقشه‌هایی است که مکان‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی اسکان موقت در حوادث را نشان می‌دهد. گام‌های عملیاتی پژوهش به شرح زیر است:

۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

شهر ساری به‌عنوان مرکز استان مازندران و شهرستان ساری با وسعتی حدود $3685/3$ کیلومتر مربع، معادل $15/51$ درصد مساحت استان را به خود اختصاص داده است. متوسط ارتفاع شهر از سطح دریاهای آزاد $21/5$ متر و اختلاف فاصله آن تا ساحل دریای مازندران 27 کیلومتر است. شهر ساری از لحاظ موقعیت جغرافیایی در نیمه شرق استان استقرار یافته است.



شکل ۱. موقعیت شهر ساری در استان و کشور

منبع: طرح جامع شهر ساری (۱۳۸۹)

شهر ساری از نظر موقعیت طبیعی در منطقه جلگه‌ای شهرستان واقع و قسمت‌های جنوب و جنوب غربی آن را کوه‌ها و تپه‌ماهوری‌های کم ارتفاع فرا گرفته است. از لحاظ توپوگرافی عمومی شهر ساری در طبقه ارتفاعی $100-0$ استقرار یافته و شیب عمومی شهر از جنوب به شمال و بسیار ملایم است. از ویژگی‌های شاخص زمین‌شناسی در این منطقه، قرارگیری در زون زمین ساختی زون‌های خزر - البرز در فرونشینی شدید و مستمر کف گودال جنوبی

خزر در اراضی جلگه‌ای و کوهپایه‌ای و تغییر خط ساحلی به‌خوبی مشهود است. (خلیلی جویباری، ۱۳۷۹). شهرستان ساری بر روی کمربند زلزله رشت _ شاهرود واقع شده است. بر اساس مطالعات انجام شده و نقشه‌های زمین‌شناسی موجود، گسل شمال البرز فاصله حدود ۵۰ کیلومتری جنوب شهر ساری و گسل خزر از فاصله حدود ۱۰-۵ کیلومتری شمال شهر عبور می‌کند ولی به دلیل پوشیده بودن این گسل توسط رسوبات جوان، آثار آن در نزدیکی شهر ساری به چشم نمی‌خورد. نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله در ناحیه ساری نیز نشان می‌دهد، شهر ساری در پهنه‌ای با خطر بالا قرار دارد. بر اساس مطالعات ارزیابی منابع توسط موسسه تحقیقات خاک و آب، شهر ساری شامل دشت‌های دامنه‌ای همراه با آبرفت‌های باد بزنی شکل رودخانه‌ای بوده که با شیب ملایم حداکثر ۱ درصد و ارتفاع ۱۰ تا ۶۰ متر از سطح دریا می‌باشند. پوشش خاکی عمیق با بافتی سنگین تا خیلی سنگین است. پوشش گیاهی آن کاملاً تحت کشت نباتات آبی، شالی‌کاری و باغات و مرکبات می‌باشند. محدودیت عمده اراضی شامل سیل‌گیری و شوری به مقدار کم در بعضی قسمت‌هاست. رودخانه تجن که از رودخانه‌های مستقل حوزه نکا-تجن و در شرق شهرستان ساری، جریان دارد با عبور از شرق شهر ساری در فرح‌آباد به دریای مازندران می‌ریزد. طول رودخانه ۱۶۰ کیلومتر، شیب متوسط بستر آن در کوهستان ۲ درصد در جلگه ۰/۴ درصد می‌باشد. شهر ساری به علت مجاورت با دریا (۲۷ کیلومتر) مانند اغلب شهرهای ساحلی دریای خزر دارای آب‌وهوای مرطوب و نسبتاً گرم است و از نظر تقسیمات اقلیمی جزء ناحیه معتدل خزری محسوب می‌شود (خلیلی جویباری، ۱۳۷۰). نتایج حاصل از آمار سال‌های ۷۹ لغایت ۹۲ ایستگاه سینوپتیک ساری (نزدیک‌ترین ایستگاه به شهر ساری) نشان می‌دهد که در این شهر متوسط دمای سالانه ۱۸ درجه و متوسط دمای حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۴/۱۳ و ۷/۲۲ درجه سانتی‌گراد است. همچنین بر طبق اطلاعات ایستگاه مذکور در شهر ساری متوسط بارندگی سالیانه ۲/۷۵۳ میلی‌متر و حداکثر و حداقل بارندگی سالانه به ترتیب ۶/۱۰۶۶ و ۲/۵۴۷ میلی‌متر بوده است. همچنین بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن رسمی در سال ۱۳۹۰ جمعیت شهر ساری ۲۹۹۵۲۶ نفر بوده است. بررسی کیفیت بناهای شهر ساری در چهار گروه کیفیتی بناهای نوساز، قابل‌استفاده، تعمیری و تخریبی نشان می‌دهد ۴/۱۸ درصد بناها دارای کیفیت نوساز بوده و حدود ۵/۷۷ درصد آنها دارای کیفیت قابل‌استفاده است. در شهر ساری حدود ۵/۳ درصد از بناها دارای کیفیت تعمیری و ۶/۰ درصد نیز تخریبی است. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده در شهر ساری حدود ۹۰ درصد از ابنیه دارای طول عمر کمتر از ۲۰ سال موجود است، همچنین سهم بناهای دارای عمر بین ۲۰ تا ۳۰ سال حدود ۸ درصد بناها و مابقی دارای عمری بیش از ۳۰ سال می‌باشد. شهر ساری در حال حاضر در محدوده قانونی طرح جامع فاقد شریانی درجه یک است. اساس استخوان‌بندی شبکه ارتباطی داخل شهر از دو محور اصلی شرقی - غربی و شمالی - جنوبی و یک رینگ کوچک که بافت قدیم شهر را محصور کرده و یک رینگ ناقص در قسمت شمالی شهر وجود داشته تشکیل می‌شود.

۲. شناسایی شاخص‌ها

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین شاخص‌ها برای انتخاب مکان اسکان موقت تصمیم گرفته شد تا این شاخص‌ها به روش دلفی از بین کارشناسان انجام گردد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از اطلاعات پرسش‌نامه‌ای و استفاده از روش دلفی، شاخص‌های اصلی که در مکان‌یابی اسکان موقت بکار می‌رود شامل: نزدیکی به فضاهای باز، دسترسی به راه‌های

ارتباطی، توپوگرافی و شیب زمین، دوری از عوامل طبیعی خطرناک (گسل)، تراکم جمعیت منطقه آسیب‌دیده، نوع خاک منطقه، منابع آب، امنیت منطقه، نزدیکی به مراکز امدادی و درمانی، دوری از کاربری‌های ناسازگار (پمپ‌بنزین، CNG)، نزدیکی به مکان‌های با تراکم ساختمانی بالا است.

۳. تهیه بانک اطلاعاتی از شاخص‌های شناسایی شده در محیط نرم‌افزار ArcGIS و تعیین میزان تأثیر هر یک از شاخص‌ها با استفاده از مدل AHP

در مرحله بعد، اقدام به تهیه بانک اطلاعاتی از شاخص‌های مشخص شده مثل تراکم جمعیتی، فاصله از مراکز امنیتی، شیب زمین و ... در محیط نرم‌افزار Arc GIS نسخه ۱۰ گردید.

در ادامه با تهیه و توزیع پرسشنامه اقدام به مقایسه زوجی هر یک از شاخص‌های پژوهش شد. سپس با استفاده از گام‌های مدل AHP، وزن هر یک از شاخص مشخص گردید (جدول ۱)

جدول ۱. شاخص‌های نهایی انتخاب بهینه اسکان موقت و وزن نهایی هر شاخص

معیار	وزن نهایی	معیار	وزن نهایی
فضاهای باز شهری	۰/۰۹	منابع آبی	۰/۰۷
شبکه ارتباطی	۰/۰۷	امنیت	۰/۱۴
توپوگرافی و شیب	۰/۰۹	نزدیکی به مراکز درمانی و امدادی	۰/۱۰
نزدیکی به گسل	۰/۰۸	کاربری ناسازگار	۰/۱۳
تراکم جمعیتی	۰/۱۱	تعداد طبقات ساختمان	۰/۰۴
وضعیت خاک منطقه	۰/۰۹		

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

۴. استانداردسازی و ارزش‌گذاری شاخص‌ها

جهت ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی پس از ایجاد حریم‌های مختلف در هر لایه در محیط نرم‌افزار ArcGIS، در فواصل در نظر گرفته شده ارزش مناسب اختصاص داده شد.

با توجه به اینکه در محیط شهری ساری تراکم ساختمانی بسیار فشرده بوده و نیز فضاهای باز با مساحت مناسب کمتر دیده می‌شود و همچنین راه‌های ارتباطی شهر ساری از نوع شریانی درجه ۲ و جمع‌کننده می‌باشند، تصمیم گرفته شد که جهت برنامه‌ریزی بهینه اسکان موقت، یک حریم ۵۰۰۰ متری در اطراف شهرسازی ایجاد نموده و مکان‌یابی را در سطح به دست آمده جدید (ساری و اطراف آن) جستجو نماییم.

جدول ۲. طبقات دسترسی به کاربری‌های سازگار

فاصله از فضاهای باز عمومی	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
فاصله شعاعی کمتر از ۵۰۰ متر	زیاد	۹	۵۹۳۵/۹۲	۲۴/۸۰
فاصله شعاعی بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	نسبتاً زیاد	۷	۹۸۲۹/۳۶	۴۱/۰۶
فاصله شعاعی بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر	متوسط	۵	۴۳۱۱/۲۰	۱۸/۰۱
فاصله شعاعی بیش از ۲۵۰۰ متر	کم	۳	۳۸۶۵/۳۶	۱۶/۱۵

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۳. طبقات سلسله معابر شهری

عرض معابر شهری	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
فاصله مکان بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰	زیاد	۹	۲۸۷۵۸/۸۱	۱۲/۰۲
فاصله مکان بین ۱۰۰ تا ۳۰۰	نسبتاً زیاد	۷	۱۱۲۷۱/۷۶	۴/۷۱
فاصله مکان بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰	متوسط	۳	۲۵۰۹۰/۷۳	۱۰/۴۸
فاصله مکان بیش از ۱۰۰۰	کم	۱	۱۷۴۲۹۶/۹۶	۷۲/۸۱

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۴. مساحت و درصد طبقات شیب شهر ساری

جمع کل	بیش از ۹	۹-۶	۶-۲	۳-۰	شیب (درصد)
۴۲۰۰	-	۶۳۳	۲۳۲۴	۱۲۴۳	مساحت (هکتار)
۱۰۰	-	۱۵/۰۸	۵۵/۳۳	۲۹/۵۹	درصد از کل

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۵. کلاس‌های فاصله از گسل در شهر ساری

فاصله از گسل	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
فاصله شعاعی بیشتر از ۱۰۰۰ متر	زیاد	۹	۲۲۶۱۸/۹۳	۹۴/۴۸
فاصله شعاعی بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ متر	نسبتاً زیاد	۵	۷۳۱/۵۴	۳/۰۶
فاصله شعاعی بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر	متوسط	۳	۲۵۲/۱۷	۱/۰۶
فاصله شعاعی کمتر از ۳۰۰ متر	کم	۱	۳۳۸/۹۸	۱/۴۲

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۶. کلاس‌های تراکم جمعیت در شهر ساری

تراکم جمعیت	میزان مناسب بودن	ارزش
مساوی یا کمتر از ۱۵۰ نفر در هکتار	کم	۳
۱۵۰-۲۵۰ نفر در هکتار	متوسط	۵
۲۵۰-۳۵۰ نفر در هکتار	نسبتاً زیاد	۶
مساوی یا بالای ۳۵۰ نفر در هکتار	زیاد	۷

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۷. طبقات فاصله از رودخانه در شهر ساری

فاصله از رودخانه	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
کمتر از ۱۰۰ متر	کم	۱	۱۱۱۲/۵۲	۴/۶۵
۱۰۰ تا ۳۰۰ متر	متوسط	۳	۲۰۳۷/۰۱	۸/۵۱
۳۰۰ تا ۷۰۰ متر	نسبتاً زیاد	۷	۲۶۹۴/۶۳	۱۱/۲۶
۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	زیاد	۹	۱۸۰۹۷/۶۸	۷۵/۶۰

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

جدول ۸. طبقات فاصله از مراکز بهداشتی شهر ساری

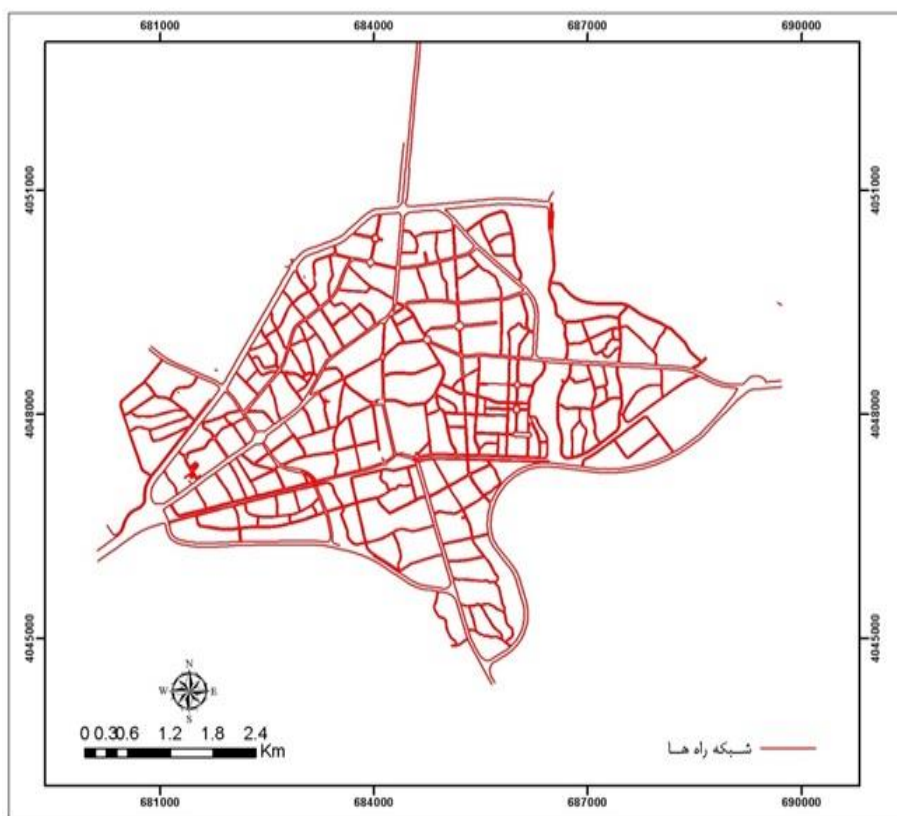
فاصله از مراکز امدادی و درمانی	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
بیش از ۲۰۰۰ متر	کم	۳	۱۵۹۰۳/۵۳	۶۶/۴۳
۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر	متوسط	۵	۱۷۸۲/۷۸	۷/۴۵
۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	نسبتاً زیاد	۷	۱۶۹۵/۷۸	۷/۰۹
زیر ۱۰۰۰ متر	زیاد	۹	۴۵۵۹/۷۵	۱۹/۰۵

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

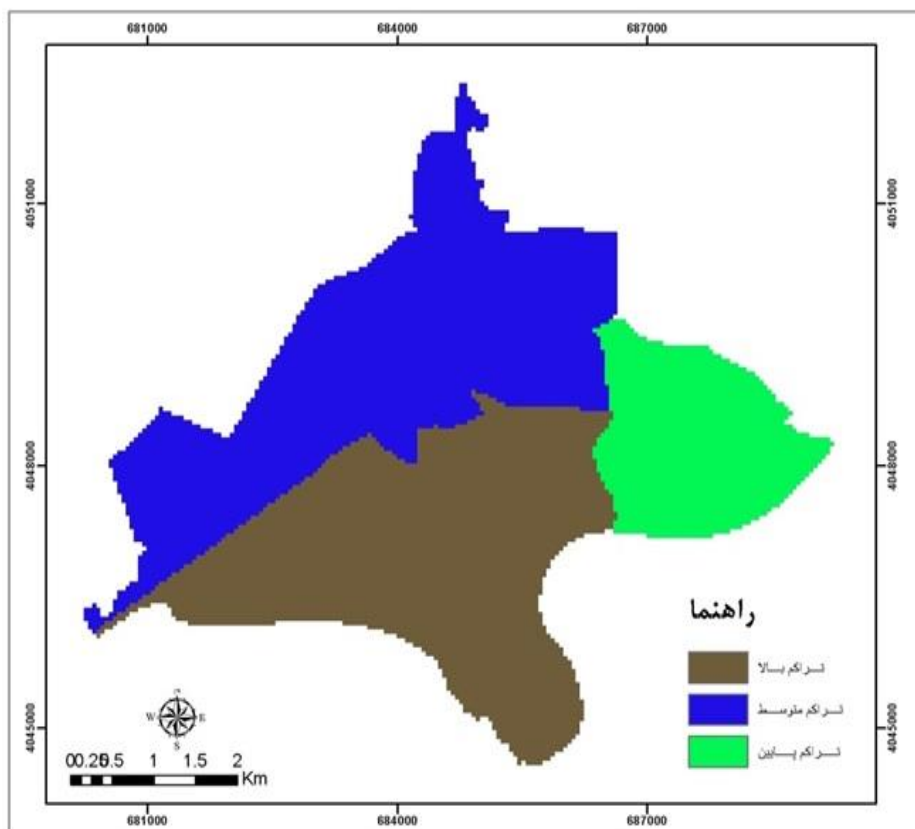
جدول ۹. طبقات فاصله از مراکز آتش‌نشانی شهر ساری

فاصله از مراکز امدادی و درمانی	میزان مناسب بودن	ارزش	مساحت (هکتار مربع)	درصد از کل
بیش از ۲۰۰۰ متر	کم	۱	۱۹۰۲۷/۱۷	۷۹/۴۸
۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر	متوسط	۳	۱۴۵۱/۳	۶/۰۷
۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	نسبتاً زیاد	۵	۱۶۷۴/۲۵	۶/۱۱
زیر ۱۰۰۰ متر	زیاد	۹	۱۷۸۹/۱۱	۷/۴۸

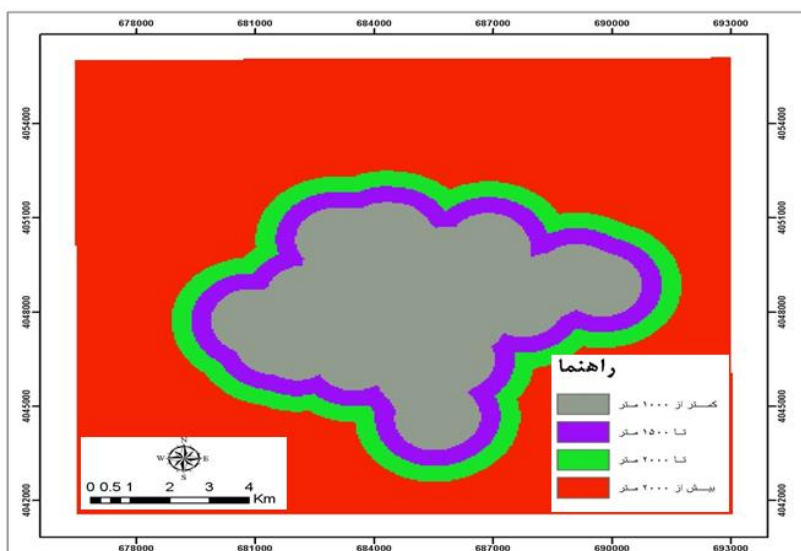
منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



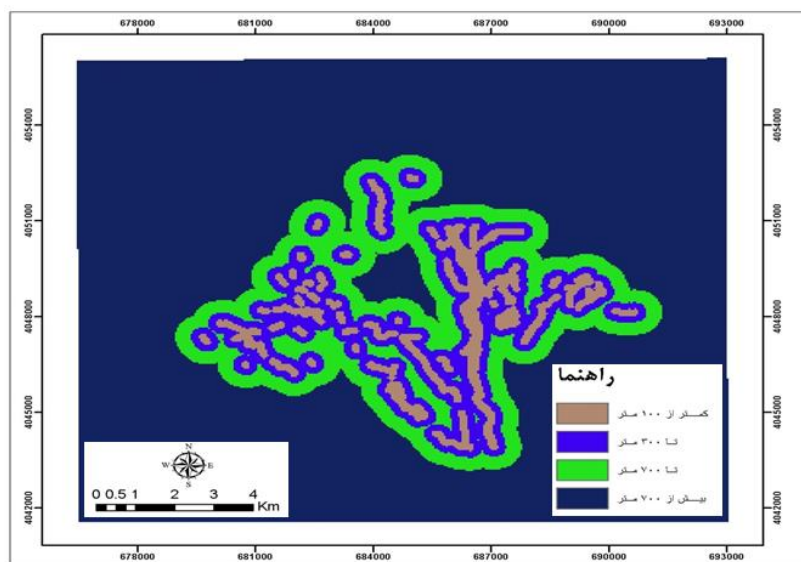
شکل ۲. وضعیت شبکه ارتباطی در شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



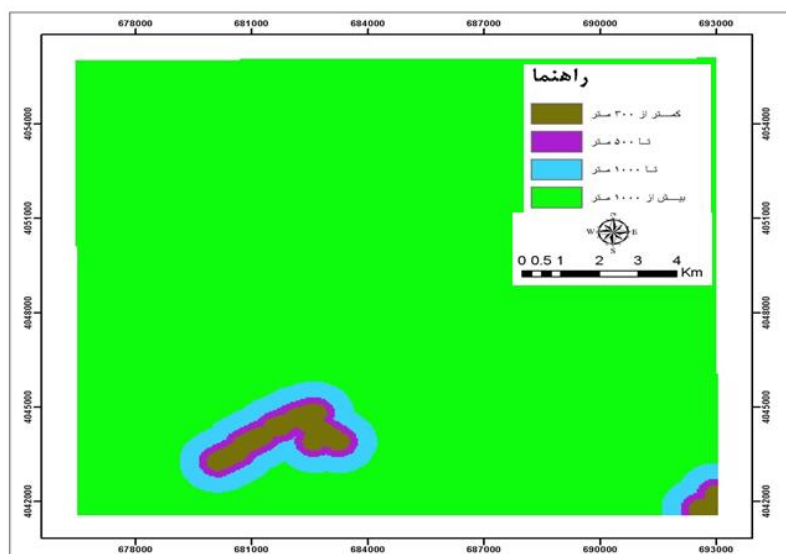
شکل ۳. وضعیت تراکم جمعیت در شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



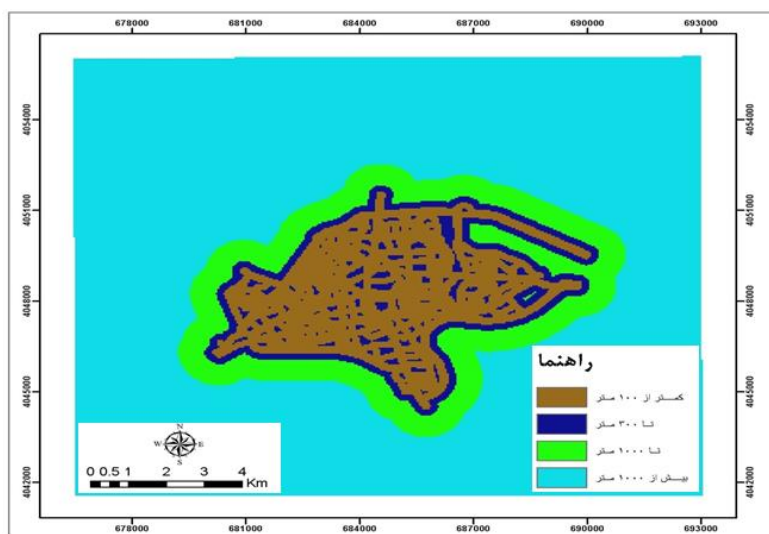
شکل ۴: مناطق درمانی شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



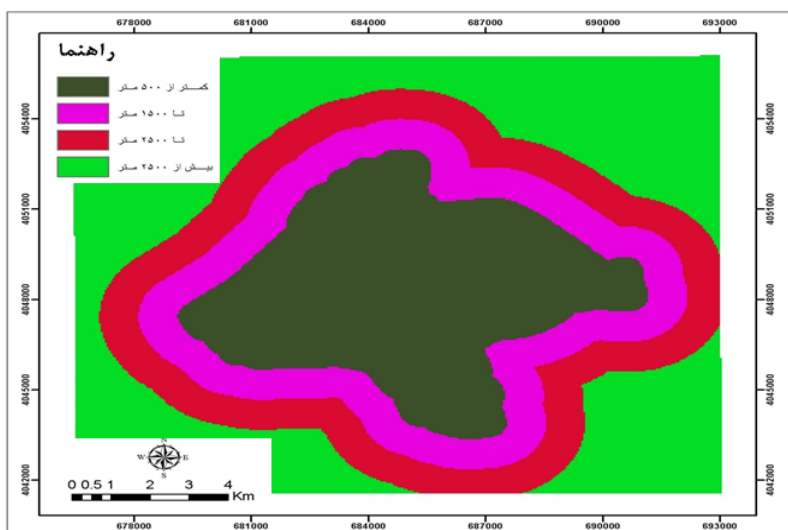
شکل ۵: فاصله از رودخانه منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



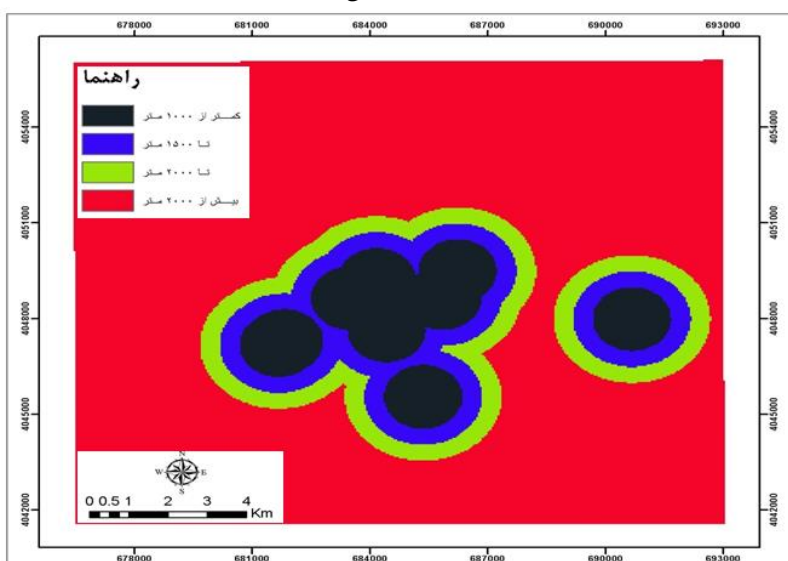
شکل ۶: فاصله از گسل‌های شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



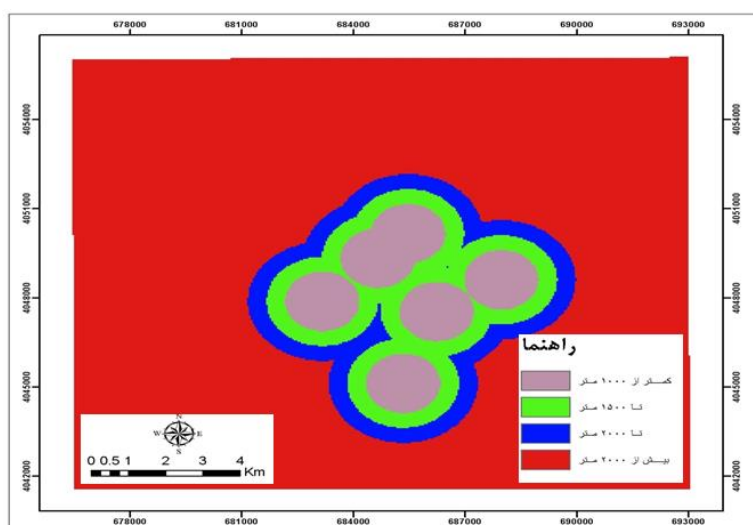
شکل ۷. راه‌های شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



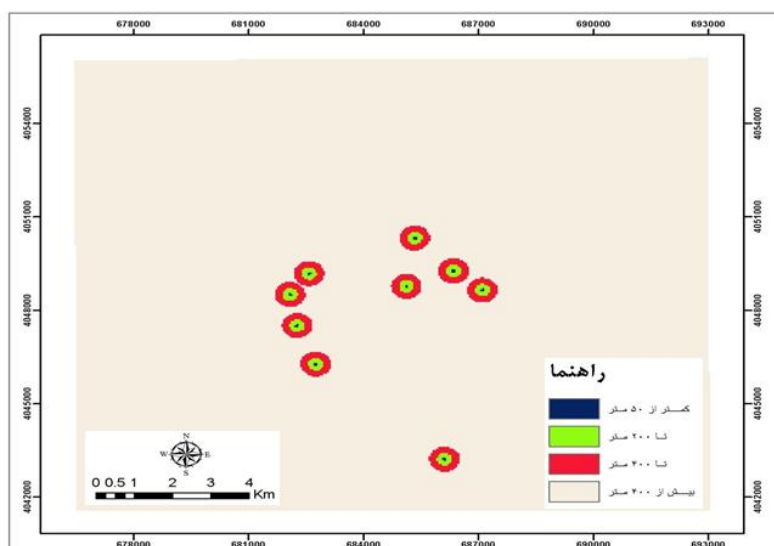
شکل ۸. فاصله از فضاهای باز شهری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



شکل ۹. فاصله از بیمارستان‌ها منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



شکل ۱۰. فاصله از مراکز آتش‌نشانی شهر ساری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)



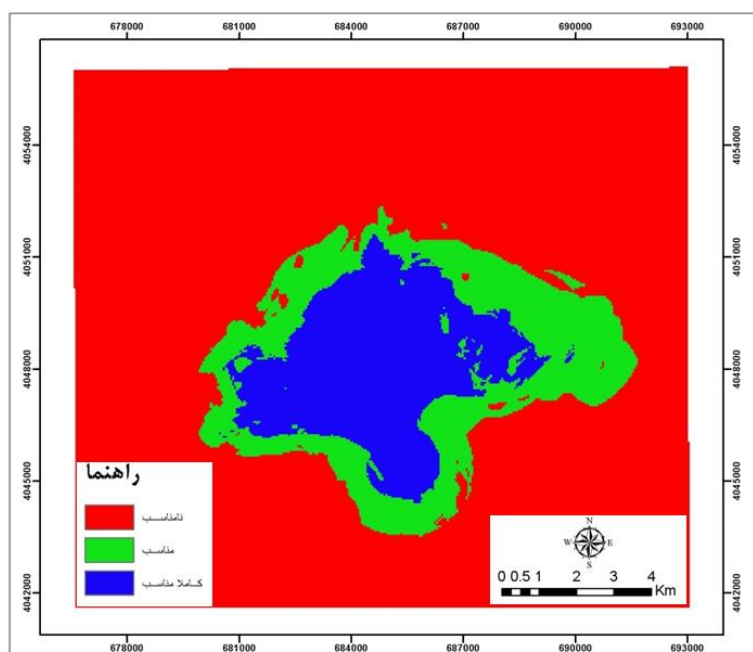
شکل ۱۱. فاصله از مکان‌های خطرناک شهری منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

نتایج و یافته‌ها

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از روش دلفی و اطلاعات کارشناسان شرکت‌کننده در این روش جدول شماره (۱)، شاخص‌های اصلی که در مکان‌یابی اسکان موقت بکار می‌رود شامل: نزدیکی به فضاهای باز، دسترسی به راه‌های ارتباطی، توپوگرافی و شیب زمین، دوری از عوامل طبیعی خطرناک (گسل)، تراکم جمعیت منطقه آسیب‌دیده، نوع خاک منطقه، منابع آب، امنیت منطقه، نزدیکی به مراکز امدادی و درمانی، دوری از کاربری‌های ناسازگار (پمپ‌بنزین، CNG)، نزدیکی به مکان‌های با تراکم ساختمانی بالا است. همان‌طور که دیده می‌شود، طبق جدول (۲) که با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره AHP به‌دست‌آمده، شیب زمین و دوری از گسل از معیارهای اصلی انتخاب مکان اسکان است. به عبارتی باید سعی شود مکان‌های را جهت اسکان انتخاب نمود که هر چه دورتر از مکان خطرناک مثل گسل‌ها و زمین‌های رانشی باشد. با توجه به مطالعات انجام‌شده در این تحقیق و بررسی‌های انجام‌شده بر روی نقشه‌های ارزش‌گذاری شده شهر ساری و تلفیق این نقشه‌ها کاملاً قابل مشاهده است

که در نقشه به دست آمده بعد از ارزش گذاری مجدد، به سه منطقه نامناسب، مناسب و کاملاً مناسب مشخص می‌شود. در نقشه به دست آمده، با توجه به یافته‌های تحقیق ناحیه مرکزی شهر منطقه کاملاً مناسب می‌باشد؛ اما با توجه به بازدیدهای میدانی انجام شده، عرض کم معابر شهری و همچنین تراکم بالای کاربری مسکونی و عدم وجود مناطق باز و پارک‌های وسیع در داخل محدوده شهری و همچنین وجود کاربری‌های ناسازگار متعدد در این محدوده، بر اساس شاخص‌های این تحقیق و همچنین پیشنهاد نگارنده قسمت مرکزی شهر مکان مناسب جهت انتخاب مکان اسکان موقت نیست.

مناطق از نقشه که با رنگ قرمز مشخص شده با توجه به فاصله زیاد از مناطق مسکونی و دوری از مناطق امنیتی و امدادی و درمانی، طبق نتایج تحقیق مکان نامناسبی جهت اسکان می‌باشند. نوار سبزرنگی که در اطراف شهر مشخص شده مکان مناسب جهت اسکان موقت می‌باشد.



شکل ۱۲. نقشه نهایی مکان‌یابی اسکان موقت در شهر ساری

منبع: یافته‌های تحقیق (۱۳۹۳)

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده در مدل تصمیم‌گیری چند معیاره و نیز تلفیق نقشه‌ها در نرم‌افزار Arc GIS، لایه‌های مثل نزدیکی به مکان‌های باز در شهر، نزدیکی به مکان‌های با تراکم جمعیت بالا و نیز تراکم ساختمانی بالا، لایه نزدیکی به مراکز امنیتی، لایه نزدیکی به مراکز امدادی و درمانی، لایه نزدیکی به راه‌های ارتباطی، مکان‌های که به این شاخص‌ها نزدیک‌تر بودند، دارای بیشترین امتیاز بوده و از اهمیت بالایی جهت انتخاب مکان اسکان برخوردار بودند و لایه‌های مثل دوری از مکان‌های که در معرض حوادث طبیعی قرار دارند مثل گسل و لایه رودخانه‌ها، مکان‌های که از این شاخص‌ها فاصله بیشتری دارند دارای امتیاز بالاتری در انتخاب مکان اسکان موقت خواهند بود. همچنین لایه‌های مثل شیب مکان اسکان، نوع خاک منطقه و تأمین آب، با توجه به این‌که در شهر ساری شیب زمین به صورت کاملاً ملایم و بین ۱ تا ۱۰٪ می‌باشد و نیز خاک منطقه از نوع آبرفتی با زهکشی مناسب جهت ایجاد

اسکان موقت می‌باشد و همچنین با توجه به نزدیکی آب‌های زیرزمینی در شهر ساری در هر نقطه که مبادرت به ایجاد چاه آب شود، به این جهت این سه شاخص در این تحقیق به‌عنوان پارامترهای ثابت در نظر گرفته شدند. پس از تولید لایه‌ها و دادن ارزش‌های مختلف به آنها مبادرت به تلفیق لایه‌ها شده و لایه نهایی تعیین مکان‌های اسکان موقت در شهر ساری تهیه شد. نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که در فرآیند گزینش سایت‌های اسکان موقت شاخص‌های نظیر امنیت، نزدیکی به مناطق با تراکم جمعیتی و ساختمانی بالا، دوری از مکان‌های که در معرض خطرات ثانوی حوادث طبیعی هستند و نیز شیب مکان از شاخص‌های تعیین‌کننده در تعیین مکان اسکان می‌باشند. همچنین مطابق با نقشه نهایی که در این تحقیق به‌دست‌آمده است مکان‌های که در حاشیه شهر ساری قرار دارند مناسب‌ترین مکان جهت اسکان موقت می‌باشند. با توجه به اینکه نزدیک به مکان‌های اسکان قبلی ساکنان شهر ساری قرار دارند و نزدیکی متناسبی به مراکز درمانی، امنیتی و امدادی دارند و همچنین فضاهای باز با شیب مناسب و نزدیک به راه‌های ارتباطی با شهر ساری و شهرهای اطراف نیز وجود دارد.

البته لازم به ذکر است در قسمت‌های جنوبی، جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی شهر ساری با توجه به نزدیکی به گسل البرز و همچنین وجود انبار نفت ساری در قسمت جنوب‌شرقی شهر و همچنین شروع مناطق تپه‌ماهوری، مکان مناسبی جهت اسکان، به نظر نمی‌رسد. ولی در قسمت شمالی و شمال غربی و شرقی ساری هم با توجه به دسترسی‌های مناسب به شهرهای اطراف و وجود زمین‌های باز وسیع و نیز وجود سایر زیرساخت‌های شهری در این منطقه، به نظر می‌رسد که مکان‌های اسکان موقت در شهر ساری در این مناطق طراحی شود. مناطق شمالی شهر ساری با توجه به راه‌های ارتباطی، برخورداری از زیرساخت‌های مناسب شهری و وجود زمین‌های باز فراوان مناسب‌ترین مکان جهت اسکان می‌باشند. در نهایت، برنامه‌ریزی جهت انتخاب مکان مناسب جهت اسکان در زمان حوادث می‌بایست همراه با تعیین معیارهای لازم در این زمینه و نیز در زمان برنامه‌ریزی جهت دیگر کاربری‌های شهری انجام شود که این امر موجب کاهش هزینه‌ها، افزایش ایمنی و ضریب کارایی خواهد گردید و موجبات عدم سردرگمی و افزایش تلفات اقتصادی، اجتماعی و انسانی را به دنبال خواهد داشت.

منابع

- اسدی نظری، مهرنوش (۱۳۸۳) برنامه ریزی و مکان یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله، نمونه موردی منطقه یک شهر شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه تهران
- آیسان، یاسمین و دیویس، یان (۱۳۸۲) معماری و برنامه ریزی بازسازی. ترجمه علی فلاحی. تهران: انتشارات شهید بهشتی
- حسینی، مازیار (۱۳۸۷) مدیریت بحران. سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران.
- خلیلی جویباری، تقی (۱۳۷۹) روند و الگوی توسعه شهرسازی. مازندران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی زیاری، کرامت ا... (۱۳۷۸) اصول و روشهای برنامه ریزی منطقه‌ای. دانشگاه یزد.
- سالنامه آماری کشور (۱۳۹۰) مرکز آمار ایران
- سعید نیا، احمد (۱۳۷۸) کتاب سبز راهنمای شهرداریها، جلد ۲. تهران: وزارت کشور، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری
- صادقی، آسیه (۱۳۸۶) مکان یابی نیروگاه حرارتی براساس معیارهای محیط زیستی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، تهران.
- صالحی، اسماعیل (۱۳۸۷) ویژگیهای محیطی فضاهای شهری امن. تهران: نشر وزارت مسکن و شهرسازی، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، چاپ ۸۷

طرح جامع شهرسازی (۱۳۸۹).

فلاحی علیرضا (۱۳۸۶) معماری سکونت گاه‌های موقت. تهران: دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات.

قنبری، ابوالفضل و سالکی ملکی، محمدعلی؛ و قاسمی، معصومه (۱۳۹۲) مکان یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت زلزله زدگان با رویکرد فازی، مطالعه موردی شهر تبریز. فصلنامه علمی امدادونجات، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی هلال احمر، ش

۲: ۶۹-۵۲.

نوجوان، مهدی و امیدوار، بابک؛ و صالحی، اسماعیل (۱۳۹۱) مکان یابی اسکان موقت با استفاده از الگوریتم‌های فازی، مطالعه موردی منطقه یک شهرداری تهران. دوفصلنامه مدیریت شهری، ش ۳۱: ۲۲۲-۲۰۵.

ولد بیگی، برهان الدین (۱۳۸۹) پیشگیری و آمادگی در بحران. تهران: موسسه آموزش عالی علمی کاربردی هلال ایران.

Aron (Raymond) (1967) What is a theory of international Relations?, journal of international affairS,21,NO2.

Canton, Lucien (2007) Emergency Management: concepts and strategies for effective programs. Hoboken NJ:Wiley Inter Science.

Carl, Michael coyet & et al(2002) towards better practices in housing review of experience and practice in the red cross and red crescent movement.

Chapin,f.& Kaiser,e. (1985)Urban land use planning, USA,Illinois press.

Davis, ian(1978)shelter after disaster, oxford polytechnic.

Katerina R. Donevska & pece V. Gorseski (2011) Regional non- hazardous Landfill site selection by integrating fuzzy Logic, AHP and geographic information systems, Environ Earch Sci, 40 -48.

Qiang Wu & et al (2004) Risk assessment of earth fractures by map, a specific vulnerability map a hazard map, using Yuci city, Shanxi, china as an example, Environmental Geology, 46:104- 112.

Sule Tudes, & Nazan Duygu Yigiter (2010) Preparation of Land use Planning model using GIS based on AHP,Case study Adana-Turkey.Bull Eng Geology Environment,69:235-245.

UNDAC (2006) Disaster Assessment, chapter G, UNDAC.