

مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل

مطالعه موردی: شهر سقز

شراره سعیدپور^۱

دیمن کاشفی دوست^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۹/۱۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۲/۲۹

چکیده

شهرها به‌عنوان مراکز تجمع سرمایه‌های مادی و انسانی، در زمان بحران خسارات فراوانی را متحمل می‌شوند. لذا توجه به بحث پدافند غیرعامل می‌تواند میزان خسارات ناشی از حوادث را تا حد قابل توجهی کاهش دهد. پدافند غیرعامل از جمله موضوعاتی است که در سال‌های اخیر در طرح‌ها و برنامه‌های شهری مورد توجه قرار گرفته است. یکی از سیاست‌های پدافند غیرعامل در تمام کشورها به‌طور عام و کشور ایران به‌طور خاص، ساخت پناهگاه‌های شهری در جهت صیانت از جان شهروندان و کاهش آسیب‌ها در حوزه‌ی انسانی می‌باشد. این پژوهش باهدف ارائه‌ی یک رویکرد پدافند غیرعامل در مکان‌یابی پناهگاه، مشخص کردن و استفاده از معیارهایی جهت انتخاب بهترین پناهگاه به منظور اسکان موقت تدوین گردیده است. روش انجام تحقیق توصیفی-تحلیلی بوده و اطلاعات موردنیاز به روش کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری شده‌اند. به‌منظور طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای به تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها و اعمال این ضرایب در محیط (Overlay) معیارها پرداخته شد و درنهایت از طریق همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی ارجح‌ترین مکان‌ها در تناسب باهدف، شناسایی شده است. همچنین از نرم‌افزارهای ARC/GIS و Super Decisions جهت ترسیم لایه‌ها بهره گرفته شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهند نقاطی از شهر که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری‌های اطراف می‌باشند، دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب دیدگان هستند. با تلفیق لایه‌های مختلف کاربری‌های تأثیرگذار، نقشه نهایی فضاهای بهینه جهت احداث پناهگاه‌های شهری در ۵ دسته از بسیار خوب تا بسیار ضعیف تقسیم‌بندی و ۹ مکان پیشنهادی برای این امر در نظر گرفته شده است که در این میان فضاهای سبز، اراضی بایر و مدارس، بیشترین امتیاز جهت اسکان موقت را دارا می‌باشند؛ لذا ۴ پارک در سطح شهر، ۱ مدرسه و مابقی فضاهای باز و بایر بدین منظور اولویت یافته‌اند.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، پناهگاه‌های شهری، پدافند غیرعامل، تحلیل شبکه‌ای، شهر سقز

۱- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول) sh.saidpour@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان kashfidust@yahoo.com

۱- مقدمه

در جهان کنونی، آمادگی و امنیت در برابر حوادث غیرمترقبه امری ضروری و بسیار مهم تلقی می‌شود. این موضوع به قدری دارای اهمیت است که کشورهای توسعه یافته بخش مهمی از برنامه‌ریزی‌های جامع و ملی خود را به آن اختصاص می‌دهند. بنابراین لزوم برنامه‌ریزی برای مواقع بحرانی امری است که مسئولان، طراحان و برنامه‌ریزان شهری باید به آن توجه کنند (خمر و دیگران، ۱۳۹۴: ۳۰).

ضرورت اتخاذ استراتژی مشخص در ایمن‌سازی مناطق و کاهش آسیب‌پذیری آن در مقابل بلایای طبیعی و انسانی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. امری که در گذشته همانند سایر مناطق کشور کمتر به آن پرداخته شده و کمتر مورد توجه برنامه‌ریزان شهری بوده است. در این راستا پدافند غیرعامل شهری مهم‌ترین مقوله‌ای است که می‌تواند آسودگی خاطر شهروندان، امنیت جانی و مالی آن‌ها و ایمنی زیرساخت‌های شهری را فراهم آورد (خمر و صالح‌گومری، ۱۳۹۲: ۲۱). ضرورت توجه به عملیاتی نمودن الزامات پدافند غیرعامل شهری به منظور ایمن‌سازی فضاهای مهم و حساس شهری امروزه یکی از اصول ضروری ایمن‌سازی فضاهای شهری محسوب می‌شود. در بحث پدافند غیرعامل، یکی از مباحث مورد توجه، پناهگاه می‌باشد. اقامت در پناهگاه‌ها امکان اسکان و زندگی موقت افراد برای مدت حدود یک تا دو ماه و نیز حفظ و سازمان‌دهی فعالیت‌ها و مدیریت محیط و همچنین مقاومت و حفظ حیات شهری را فراهم می‌کند (بهمی، ۱۳۹۲: ۲).

شهر سقز، مرکز شهرستان سقز در استان کردستان، شهر مورد مطالعه در پژوهش حاضر می‌باشد که به‌عنوان یک شهر کوهستانی تاکنون حوادث طبیعی بسیاری را تجربه کرده است که مهم‌ترین آن‌ها سیل می‌باشد. به‌طور کلی علاوه بر وضعیت زمین‌شناسی شهر، عوامل متعدد دیگری باعث افزایش احتمال بحران در شهر سقز شده‌اند نظیر وجود زمین‌های سست، دامنه کوهستان‌های مستعد لغزش و یاریش سنگ، عدم رعایت قوانین و مقررات مقاوم‌سازی،

ناپایداری زمین، عدم بازسازی مناطق آسیب‌دیده، نبود معابر مناسب، عدم انجام مطالعات و اقدامات زیربنایی برای حل مشکل آب‌گرفتگی و مقابله با سیل، و نداشتن برنامه‌های اصولی برای رویارویی با بحران‌های آبی و صدها مشکل دیگر، که اکنون در شهر سقز به چشم می‌خورد و در صورت تداوم آن در آینده به گره‌های کور و لاینحلی منجر خواهد شد. در صورت بروز چنین شرایطی حتی صرف هزینه‌های سنگین و تلاش برنامه‌ریزان نیز نمی‌تواند وضعیت پیش آمده را بهبود ببخشد. از مهم‌ترین مسائلی که در شهر سقز، پس از حادثه مطرح می‌شود اسکان موقت یا نیمه موقت و ادامه آن، اسکان دائم بازماندگان سانحه است.

لذا پژوهش حاضر با هدف اصلی مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل و اهداف فرعی مشخص کردن و استفاده از معیارهایی جهت انتخاب بهترین پناهگاه جهت اسکان موقت، کمک به تصمیم‌گیران و متولیان شهری در اولویت‌بندی مکان‌های بالقوه و انتخاب مکان بهینه برای احداث پناهگاه با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور پاسخ به سؤال‌های زیر انجام شده است:

- مؤثرترین معیارها در مکان‌گزینی فضای امن پناهگاه‌ها چیست؟

- مکان مناسب برای احداث پناهگاه‌ها در زمان بحران کدام است؟

می‌توان گفت که پژوهش‌های مختلفی در موضوع این تحقیق، انجام شده است که به‌طور مثال می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد:

فرامرزی در سال ۱۳۹۰ در رساله خود با هدف مکان‌یابی پناهگاه‌های عمومی با رویکرد پدافند غیرعامل در سطح منطقه ۱۲ شهر تهران، با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای، ارجح‌ترین مکان‌ها را در تناسب با هدف، شناسایی نموده است؛ که در نهایت به این نتیجه دست یافته که بین موقعیت‌های استقرار پناهگاه‌های عمومی و ساختارهای محلی، ناحیه‌ای و منطقه‌ای رابطه معنی‌داری وجود دارد.

دولت کارولینای شمالی مورد مطالعه واقع‌بینانه قرار داده‌اند. کپوکو در سال ۲۰۱۲ در پژوهشی با عنوان سوانح طبیعی و سیستم‌های مدیریت اضطراری در مناطق شهری، به‌طور نمونه منطقه و حومه اورلاندو در ایالت فلوریدا را با تمرکز بر عوامل شکل‌گیری و تشکیل مدیریت در اورژانس شهری، روابط درون‌سازمانی چندوجهی و اهداف مشترک در سطح محلی و به‌طور خاص در سطح شهرستان، مورد بررسی قرار داده است.

انهورن و خزایی در سال ۲۰۱۴ در پژوهشی به تجزیه و تحلیل مناسب فضای باز برای پناهگاه اضطراری پس از وقوع زلزله در شهر کاتماندو پرداختند که برای دسته‌بندی سایت‌های پناهگاه‌های منتخب از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. با توجه به نتایج از ۴۱۰ فضای باز مورد بررسی ۱۲/۲ درصد مناسب نیست (رده D و E) در حالی که ۱۰/۷٪ رده A هستند و ۱۷/۶٪ رده B می‌باشد و تقریباً دوسوم (۵۹/۵٪) نسبتاً مناسب هستند (گروه C).

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- روش تحقیق

پژوهش حاضر در زمره تحقیقات کاربردی به شمار می‌رود و جهت تدوین آن روش توصیفی - تحلیلی به کار گرفته شد. اطلاعات مورد نیاز از طریق کتابخانه‌ای، اسنادی، برداشت میدانی، استفاده از آمارنامه‌ها و جداول سرشماری‌ها اخذ گردیده است. در این پژوهش آمارهای موجود در طرح تفصیلی شهر و همچنین برداشت میدانی در سال ۱۳۹۳ به دست آمده و برای وزن دهی به معیارها از مدل ANP در محیط نرم‌افزار Super Decisions استفاده شده است. سپس لایه‌های اطلاعاتی و نقشه‌های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان‌دهنده بهترین مکان جهت احداث پناهگاه‌های در این محدوده است استخراج شده است.

۲-۲- مدل ANP

روش ANP به وسیله آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی

کامیابی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی به منظور ارائه یک رویکرد جدید در مکان‌یابی پناهگاه و کمک به تصمیم‌گیران و متولیان امور شهری و پدافند غیرعامل در هنگام بروز خطر و بحران به مکان‌یابی پناهگاه در شهر سمنان با استفاده از روش تاپسیس و فرایند تحلیل سلسله مراتبی با رویکرد مدیریت شهری پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که هر دو بعد مکانی و مدیریتی در مسأله مکان‌یابی پناهگاه چندمنظوره مورد توجه می‌باشد.

خمر و همکاران نیز در سال ۱۳۹۴ در پژوهشی به امکان‌سنجی مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با استفاده از مدل (IO) و روش (AHP) پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که فضاهای مدنظر برای انتخاب پناهگاه در این سطح پاسخگوی جمعیت محلات ۱۳ گانه منطقه یک شهر کرمان نمی‌باشد. کرباسیان و عابدی در سال ۲۰۱۱ در پژوهشی با عنوان «هدف چندگانه مدل برنامه‌ریزی غیرخطی برای انتخاب سایت امکانات بر اساس اصول پدافند غیرعامل» با به‌کارگیری مدل برنامه‌ریزی غیرخطی، به انتخاب مکان‌های مختلف پدافند غیرعامل از دو جنبه کمی و کیفی پرداخته‌اند.

کار و ای هادگسون در سال ۲۰۰۸ پژوهشی در ایالت فلوریدای آمریکا برای تعیین مکان مناسب جهت تخلیه فوری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، با تلفیق دو روش بر اساس ترکیب خطی وزین و تکنیک نمایش موفقیت / شکست در ۱۷ ناحیه فلوریدای جنوبی به اجرا در آوردند، که در نتیجه ۴۸ درصد از پناهگاه‌های موجود را در مناطق نامناسب قراردادند. برای ۱۵ پناهگاه موجود در مناطق نامناسب هیچ پناهگاه یا مکانی با قابلیت مناسب بالا یا متوسط، تا فاصله ۱۰ مایلی وجود نداشت.

لی و همکاران در سال ۲۰۱۲ در پژوهشی با عنوان «موقعیت پناهگاه و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل تحت شرایط طوفان» نوعی مدل برنامه‌نویسی برای بهینه‌سازی انتخاب محل پناهگاه با در نظر گرفتن طیف وسیعی از طوفان‌های رخ داده و شرایط تخلیه فوری در هنگام وقوع حادثه را برای

۲-۳- مکان‌یابی

یکی از اقدامات اساسی و عمده پدافند غیرعامل، انتخاب محل مناسب می‌باشد. اهمیت آن به حدی است که مکان‌یابی صحیح و غیر صحیح، سایر اقدامات پدافند غیرعامل را تحت تأثیر جدی قرار می‌دهد. توضیح اینکه سه موضوع عمده‌ای که می‌بایست در مکان‌یابی به آن توجه خاص مبذول گردد به شرح ذیل است:

- ۱- امکان اجرای مأموریت در مکان تعیین شده موجود باشد؛
- ۲- وسعت مکان انتخابی به صورتی باشد که امکان پراکندگی مناسب تأسیسات و تجهیزات را فراهم نماید؛
- ۳- شکل عوارض و محیط احداث تأسیسات و استقرار تجهیزات به گونه‌ای باشد که هم‌رنگی و هماهنگی با عوارض محیطی (روستایی، کویری، کوهستانی، جنگلی و شهری) را داشته باشد؛ در انتخاب مکان مناسب باید در ابتدا عوامل محیطی، فنی و مهندسی دخیل در مکان‌یابی مطالعه و بررسی شود تا تبعات عدم مطالعه و دقت در این پارامترها مشکل‌ساز نگردد. تأسیسات زیربنایی، شرایط آب و هوایی، مسائل زیست‌محیطی، وضعیت زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی، شرایط لرزه‌خیزی، مسیرهای دسترسی، امکانات فنی و ... از جمله عواملی است که در این مطالعات حتماً باید مورد کنکاش و بررسی قرار گیرد. انتخاب مکان مناسب برای هر یک از اجزاء، موقعیت سازه‌ها نسبت به همدیگر، موقعیت سازه‌ها نسبت به مکان‌های مشخص، مسیرهای دسترسی، پارکینگ‌ها، طراحی محوطه ساختمان‌ها و ... از جمله پارامترهای اساسی در طراحی و مکان‌یابی مراکز می‌باشند. از آنجا که برنامه‌ریزی فضایی، یک موضوع جامع بوده و شامل بخش‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و غیره می‌باشد، باید تمامی بخش‌های توسعه ملی در ارتباط با همدیگر دیده شوند (خیرآبادی و دیگران، ۱۳۸۱: ۲).

۳-۳- پناهگاه‌های شهری

در تعریف پناهگاه گفته می‌شود «پناهگاه به مکانی اطلاق می‌گردد که به خاطر طراحی تخصصی و کاربری خاص

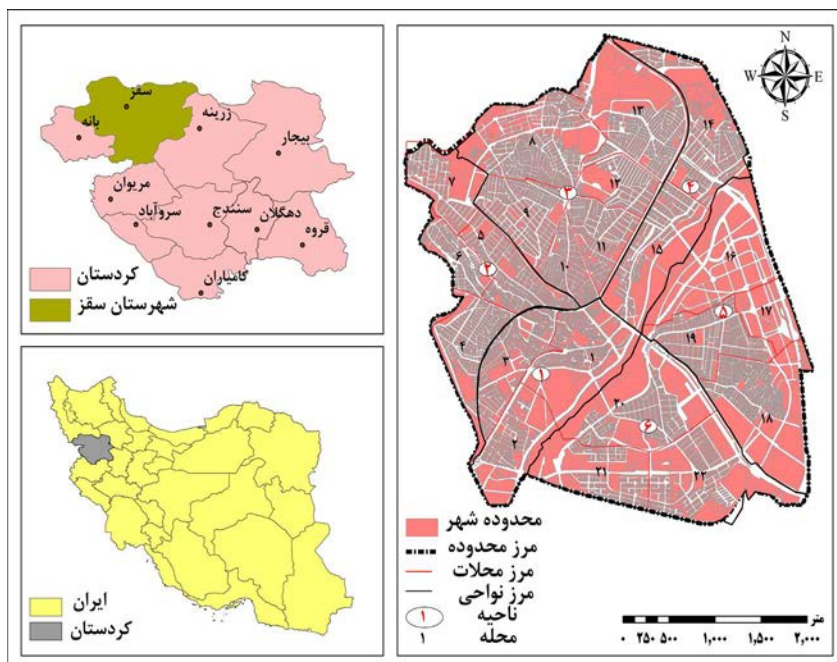
گردید که در ادامه نظریه AHP می‌باشد. با این تفاوت که این روش فرض مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (Dikmen and Birgonul, 2007: 5). در واقع مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله‌مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین‌تر بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌گردد که مدل ANP از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است.

مدل ANP نه تنها روابط بین معیارها را محاسبه می‌کند بلکه وزن نسبی هر کدام از معیارها را نیز محاسبه می‌نماید. نتیجه این محاسبات یک سوپر ماتریس را تشکیل می‌دهد که بعد از محاسبات رابطه سوپر ماتریس و نظرسنجی‌های تکمیلی، امکان این وجود دارد که وابستگی بین هر کدام از معیارها و انتخاب‌ها و وزن اولویت‌ها استنتاج شود. هر چه وزن محاسبه شده بیشتر باشد اولویت بیشتری به آن اختصاص داده می‌شود در نتیجه امکان آن وجود دارد که بهترین گزینه را انتخاب کرد (Saaty, 1999:129).

۳- مبانی نظری

۳-۱- پدافند غیرعامل

به مجموعه اقداماتی که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد، پدافند غیرعامل اطلاق می‌شود (پوری رحیم و دیگران، ۱۳۹۱: ۱۹). به عبارتی دیگر منظور از پدافند غیرعامل مجموعه اقداماتی است که بدون نیاز به کاربرد تجهیزات نظامی و سلاح‌های گرم و صرفاً بر مبنای طراحی ساختار و مشخصات فضا از دو بعد شکل و فرم و عملکردهای آن، در پی محدود نمودن آسیب‌های ناشی از جنگ، بهبود قابلیت‌های فضای باز به منظور تأمین حفاظت از جان شهروندان و به حداقل رسانیدن لطمات جانی ناشی از سانحه جنگ می‌باشد (Lacina, 2006, 276).



نگاره ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی
 شهر سقز

۵- بحث
 عدم رعایت مکان‌گزینی صحیح پناهگاه‌ها در مواقع بروز بحران ممکن است فاجعه‌ی دیگری حتی به مراتب وخیم‌تر از سانحه‌ی اولیه به دنبال داشته باشد؛ لذا در راستای تحقق هدف پژوهش که مکان‌یابی فضاهای مناسب جهت احداث پناهگاه‌های اسکان پس از وقوع بحران در شهر سقز با استفاده از مدل ANP می‌باشد؛ معیارهای موردنظر به منظور مکان‌یابی مناسب شامل هشت لایه تراکم جمعیت، سازگاری کاربری‌ها، دسترسی به شبکه ارتباطی، مراکز درمانی، مراکز انتظامی و نظامی، مراکز آموزش ابتدایی، فضای سبز و ایستگاه‌های آتش‌نشانی در نظر گرفته شدند.
 بر این اساس لایه‌های موردنظر در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی به شرح ذیل تولید گردید:

۱-۵- سازگاری کاربری‌ها

سازگاری به معنی وجود همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است، که در زمره مراحل ارزیابی و تحلیل مکانی کاربری‌های شهری به شمار می‌آید (پورمحمدی، ۱۳۹۲: ۱۱۰). از نظر برنامه‌ریزی شهری،

در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت و ضریب ایمنی بالاتری برخوردار باشد و امنیت بیشتری برای افراد فراهم نماید» (حسین زاده دلیر و دیگران، ۱۳۹۱: ۹) به عبارتی پناهگاه به مکانی اطلاق می‌گردد که در مقابل اثرات حملات (هوایی-موشکی) و یا تهدیدها نسبت به ساختمان‌های معمولی و یا فضای باز از امنیت بیشتری برخوردار باشد (کامیابی و دیگران، ۱۳۹۲: ۵۰).

۴- محدوده مورد مطالعه

محدوده و قلمروی مورد مطالعه شهر سقز می‌باشد که به‌عنوان دومین شهر بزرگ استان کردستان، با دارا بودن فاصله ۱۸۰ کیلومتری از مرکز استان، دارای موقعیت جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی بوده و در ارتفاعی نزدیک به ۱۴۸۷ متر از سطح دریا قرار گرفته است. شهر سقز طبق سرشماری ۱۳۹۰ دارای جمعیتی نزدیک به ۱۳۹،۷۳۸ نفر می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). این شهر با مساحتی معادل ۱۵،۹۸۲،۴۶۳ مترمربع، مساحتی معادل با ۱۲/۴۹ درصد کل استان را به خود اختصاص داده است (حیدری، ۱۳۹۱: ۷۱).

کاربری‌های شهر در زمان بحران به شمار می‌روند، بر این اساس پناهگاه‌های شهری هرچه به این مراکز نزدیک‌تر باشند میزان خسارت کمتر و هر چه دورتر باشند از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار خواهند بود؛ زیرا فاصله نزدیک از این مراکز در زمان پس از وقوع بحران، موجب انتقال سریع مصدومین به این مراکز و نجات جان آن‌ها می‌شود.

فضای سبز و فضاهای باز نیز نقش مهمی در کاهش وسعت میزان عمل و نتایج اکثریت بحران‌های طبیعی و انسان‌ساخت دارند. از عمده‌ترین عملکردهای آن در هنگام بروز بحران جداسازی یک منطقه با پتانسیل خطر از دیگر مناطق و جلوگیری از توسعه زنجیری مناطق است (زبردست، ۱۳۸۴: ۷). این فضاها در تخفیف خطرات می‌توانند مؤثر واقع شوند، بعد از وقوع بحران نیز می‌تواند به‌عنوان فضاهایی برای تخلیه اضطراری مجروحان و برپایی سرپناه‌های اضطراری عملکرد مناسبی داشته باشد.

مراکز آموزشی، مراکز اداری، انتظامی و ورزشی با توجه به فضای بازی که دارا می‌باشند می‌توانند به‌عنوان مراکز امدادسانی به حساب آیند و مسئول ارائه خدمات در جهت مهار بحران باشند.

مراکز صنعتی از جمله کاربری‌هایی به شمار می‌روند که در زمان وقوع بحران می‌توانند بر میزان آسیب‌پذیری بیفزایند

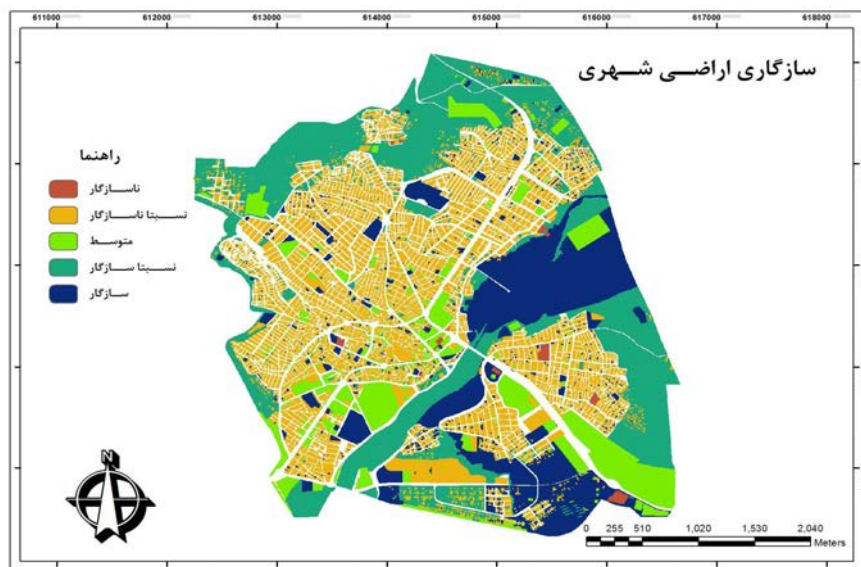
کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند باید از نظر سنخیت و هم‌خوانی فعالیت با یکدیگر منطبق باشند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیت یکدیگر نگردند (غفاری، ۱۳۷۷: ۹۱)؛ بنابراین هر کاربری در شهر با برخی از کاربری‌ها در تباین است و با برخی دیگر سازگاری دارد که این سازگاری و ناسازگاری با عواملی همچون آلودگی صوتی، آلودگی هوا، دسترسی و مانند این‌ها تعریف می‌گردد. بر اساس ماتریس سازگاری کاربری‌ها از نظر چگونگی سازگاری ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشند (الف) کاملاً سازگار؛ (ب) نسبتاً سازگار؛ (ج) بی تفاوت؛ (د) نسبتاً ناسازگار؛ (و) کاملاً ناسازگار (پورمحمدی، ۱۳۹۲: ۱۱۰).

در رابطه با مکانیابی پناهگاه‌های شهری، کاربری‌های شهری را می‌توان در دو دسته تقسیم‌بندی کرد:

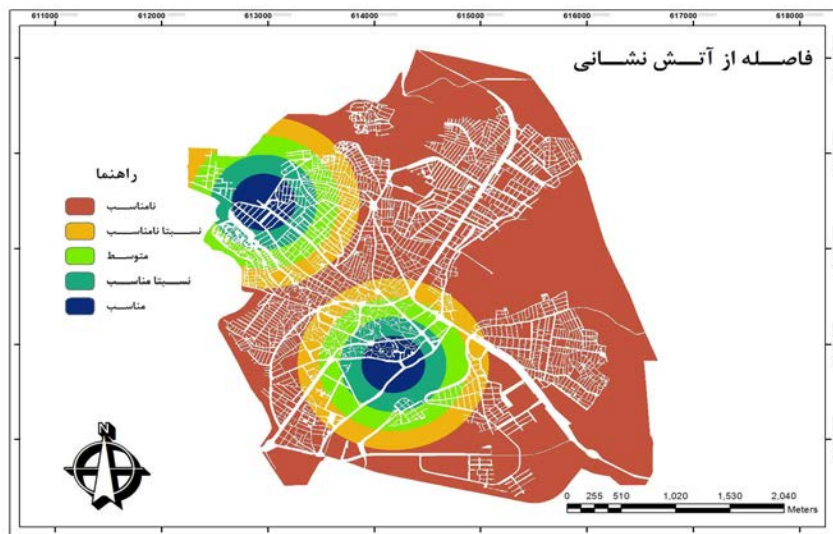
- کاربری‌های حیاتی که به مهار بحران و خسارات ناشی از آن کمک می‌کنند؛ مانند فضای باز که شامل (ارضی بایر، فضای سبز، باغ و اراضی زراعی) می‌باشد، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی، مدارس و مراکز آموزشی، مراکز اداری و انتظامی.

- کاربری‌هایی که موجب افزایش خسارت می‌شوند. این کاربری‌ها شامل کاربری‌های صنعتی می‌باشند.

بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی مهم‌ترین



نگاره ۲: نقشه سازگاری اراضی شهری



نگاره ۳: نقشه فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی

آتش‌نشانی و محل وقوع حادثه (۲) کاهش همپوشانی ایستگاه‌های متعدد آتش‌نشانی به منظور استفاده‌ی بهینه از امکانات و منابع ایستگاه‌ها (۳) می‌توان با در نظر گرفتن مسئله هزینه-سود و کاهش هزینه‌های خسارات ناشی از حوادث و همچنین هزینه‌های راه‌اندازی و عملیاتی به تعیین تعداد مناسب ایستگاه‌های آتش‌نشانی در منطقه کمک نمود (yang, 2007, 903). سیاست کلی ایجاد ایستگاه‌های آتش‌نشانی در ایران سیاستی بدون برنامه خاص و مدون بوده است به گونه‌ای که برای ایجاد هر ایستگاه در محدوده‌های شهری مهم‌ترین اصل، خالی بودن زمین آن و یا عوامل دیگری است که به موجب آن‌ها بایستی زمین ارزشی نداشته باشد که این امر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در سطح شهرها تأثیرگذار بوده است (ایمانی جاجرمی، ۱۳۷۵: ۵). خدمات‌رسانی به موقع ایستگاه‌های آتش‌نشانی در جهت کاهش خسارات و تلفات در زمان بحران مستلزم مکان‌یابی مناسب آن‌ها می‌باشد. بر این اساس احداث مناسب ایستگاه‌های آتش‌نشانی، سبب افزایش کارایی و بهره‌وری بیشتر آنها می‌گردد.

افزایش جمعیت موجب توسعه فیزیکی شتابان شهر سقز شده است که عدم برخورداری مناسب در خدمات‌رسانی را به همراه داشته و موجب بروز نابسامانی‌هایی در زمینه خدمات عمومی از جمله دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی شده است. استانداردهای جهانی شعاع ۵ کیلومتر را برای

لذا بین میزان آسیب‌پذیری و فاصله از این کاربری‌ها رابطه عکس برقرار است؛ به عبارت دیگر هرچه فاصله از این کاربری‌ها بیشتر باشد آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.

کاربری‌های موجود در شهر سقز (شامل: مسکونی، تجاری، فضای سبز و پارک، اراضی بایر، ورزشی، صنعتی و کارگاهی، پارکینگ و حمل‌ونقل، تأسیسات و تجهیزات، اداری، نظامی، فرهنگی و مذهبی، بهداشتی و درمانی) نیز بر اساس ماتریس سازگاری به پنج کلاس تقسیم گردید و میزان سازگاری کاربری‌ها با یکدیگر بر اساس نقشه کاربری اراضی شهر و مطالعات میدانی تعیین و طبقه‌بندی شدند.

۵-۲- لایه فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی

جهت تخصیص درست امکانات شهری و استفاده‌ی درست از آنها به خصوص در حین بحران اولین نکته اساسی، انتخاب مکان بهینه با توجه به شرایط متفاوت و گاه متضاد است. این مسئله زمانی اهمیت می‌یابد که فاکتورهای بسیار مهمی مانند نجات جان انسان‌ها مدنظر قرار داده می‌شوند. مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی و چگونگی قرارگیری آنها یکی از تصمیماتی است که شاید هر مسئول ستاد آتش‌نشانی و مدیریت بحران با آن مواجه باشد؛ لذا مکان‌یابی مناسب ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌تواند مزایای زیر را به همراه داشته باشد: (۱) تعیین کوتاه‌ترین زمان بین فاصله ایستگاه

جدول ۱: طبقه‌بندی فاصله مناسب از آتش‌نشانی

نامناسب	نسبتاً نامناسب	متوسط	نسبتاً مناسب	مناسب	لایه
بالای ۱۰۰۰	۷۰۰-۱۰۰۰	۵۰۰-۷۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۰-۳۰۰	فاصله از ایستگاه آتش‌نشانی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

جدول ۲: طبقه‌بندی فاصله مناسب از شبکه ارتباطی

نامناسب	نسبتاً نامناسب	متوسط	نسبتاً مناسب	مناسب	لایه
بالای ۴۰۰	۳۰۰-۴۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۰-۱۰۰	فاصله از شبکه ارتباطی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

جدول ۳: طبقه‌بندی تراکم جمعیت

نامناسب	نسبتاً نامناسب	متوسط	نسبتاً مناسب	مناسب	لایه
۱۲۰ به بالا	۹۰-۱۲۰	۶۰-۹۰	۳۰-۶۰	۰-۳۰	تراکم (نفر در هکتار)
۹	۷	۵	۳	۱	وزن

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

و حجم ترافیک، یک‌طرفه بودن خیابان‌ها و... در چگونگی محل استقرار اسکان موقت مؤثرند. قرارگیری ایستگاه‌ها در مجاورت بزرگراه‌ها و خیابان‌های اصلی درجه یک به‌ویژه تقاطع‌های اصلی از عوامل مثبت مکان‌یابی خواهد بود (پرهیزکار، ۱۳۸۳: ۱۹).

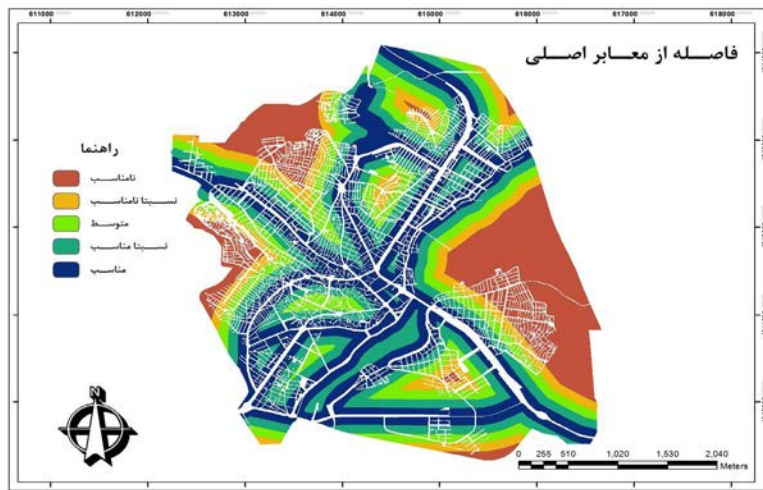
پناهگاه‌های اسکان باید در مجاورت معابری باشند که از یک‌سو دسترسی به قسمت‌های مختلف را تأمین کند و از سوی دیگر احتمال آسیب دیدن و انسداد این معابر پایین باشد تا خطر قطع دسترسی، عملیات اسکان و امداد و نجات را متوقف نکند. لذا با توجه به ضوابط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران مطلوب‌ترین فاصله از راه‌های شریانی درجه ۱، ۲۰۰ متر؛ مطلوب‌ترین فاصله از راه‌های شریانی درجه ۲، ۱۰۰ متر و مطلوب‌ترین فاصله از خیابان‌های محلی ۵۰ متر است (شجاع عراقی و دیگران، ۱۳۹۰: ۵۱). جدول شماره ۲ فاصله مناسب پناهگاه‌ها از شبکه ارتباطی را که در

ایستگاه پیش‌بینی می‌کنند و از طرف دیگر زمان رسیدن به مکان آتش‌سوزی را ۳-۵ دقیقه در نظر گرفته‌اند.

این شعاع از نظر فاصله مکانی ۱۷۰۰ متر در نظر گرفته شده است؛ بنابراین مکان ایستگاه‌ها بایستی با توجه به مدل شعاعی تحلیل شوند و به‌گونه‌ای توزیع شوند که همه شهر در فاصله ۴ دقیقه زمانی قابل دسترسی باشند. جدول شماره ۱ فاصله مناسب پناهگاه اسکان موقت از ایستگاه‌های آتش‌نشانی که در ۵ کلاس طبقه‌بندی شده و به هر یک از این کلاس‌ها به ترتیب اولویت وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است را نشان می‌دهد.

۳-۵- لایه دسترسی به شبکه ارتباطی

یکی از عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری، میزان دسترسی به خطوط ارتباطی است. هرچه میزان دسترسی به خطوط ارتباطی بیشتر باشد، کارایی این سایت‌ها نیز بیشتر خواهد بود. همچنین عواملی چون عرض خیابان‌ها، کیفیت



نگاره ۴: نقشه فاصله از معابر اصلی



نگاره ۵: نقشه تراکم جمعیت

میزان آسیب‌پذیری نیز بیشتر خواهد بود. روشن است در هنگام وقوع بحران در مناطقی که دارای تراکم جمعیتی بالاتری باشند تعداد بیشتری از مردم بر اثر فروریختن آوار و مسدود شدن معابر از بین می‌روند (زیاری و داراب خانی، ۱۳۸۹: ۳۷). اصولاً هدف از ایجاد پناهگاه‌ها، خدمات‌رسانی گروه‌های انسانی و حادثه‌دیده است؛ لذا بر اساس معیار جمعیت، در هر کجا که تعداد و تراکم انسان‌ها بیشتر باشد به همان نسبت نیاز ساکنان به خدمات امدادرسانی بیشتر خواهد شد. در مناطقی از شهر که تراکم جمعیتی در سطح بالایی قرار دارد، احتمال وقوع آسیب و خسارات ناشی از وقوع بحران بیش از مناطق با تراکم کم است. به عبارت دیگر با توجه به اینکه هر چه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد و این تراکم به‌طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد، میزان

۵ کلاس طبقه‌بندی شده است، نشان می‌دهد.

۵-۴- لایه تراکم جمعیت

در عصر حاضر یکی از پدیده‌های مهم و عمومی جهان، افزایش جمعیت و به تبع آن رشد سریع شهرنشینی است که این پدیده در کشورهای در حال توسعه به وضوح دیده می‌شود. از ویژگی‌های بارز این کشورها تمرکز شدید جمعیت در ابر شهرهاست که در صورت وقوع سانحه طبیعی و انسان‌ساخت، حتی در جایی که تأثیرات اولیه آن چندان جدی نبوده است، می‌تواند به فاجعه بینجامد. در زمان بحران است که این تلفات، به‌خصوص در مناطقی که از جمعیت زیاد برخوردارند و دارای بافت فشرده‌ای هستند، بیشتر می‌گردد. هر چه تراکم جمعیتی بیشتر باشد،

دارا باشند. با توجه به اهمیت دسترسی آسان این گونه مراکز، در ۵ دسته طبقه‌بندی شده است (جدول شماره ۴).

۵-۶- لایه مراکز نظامی و انتظامی

به دلیل لزوم برقراری نظم عمومی و نیز تأمین امنیت ساکنین پناهگاه‌های اسکان موقت، دسترسی به مراکز نظامی و انتظامی یکی از شاخص‌های مهم است (احد نژاد روشنی و دیگران، ۱۳۹۰: ۵۳). از آنجا که پس از وقوع بحران مردم از شهرهای دور و نزدیک برای یاری هموعان خود به محل حادثه می‌شتابند در این مواقع حفظ نظم و حراست از جان و مال آسیب‌دیدگان به‌ویژه زنان و کودکان در برابر عملیات تهاجمی یا جنایت‌کارانه اشخاص یا گروه‌های متجاوز (در داخل و خارج از مراکز اسکان)، ارائه خدمات پشتیبانی به آسیب‌دیدگان، پیشگیری از هرج و مرج در شرایط بحران، پیشگیری از بروز سرقت، سوءاستفاده از آسیب‌دیدگان، شناسایی افراد مشکوک، اهمیت وجود نیروهای امنیتی و انتظامی را دوچندان می‌کند؛ بنابراین نزدیکی به مراکز امنیتی و انتظامی از جمله پارامترهایی است که به جهت ایجاد و حفظ - امنیت در مراکز اسکان اضطراری بایستی مدنظر قرار گیرد.

جدول شماره ۵ فاصله مناسب ایستگاه‌های مراکز نظامی و انتظامی را که در ۵ کلاس طبقه‌بندی شده و به هریک از این کلاس‌ها به ترتیب اولویت وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، نشان می‌دهد.

خسارت کمتر خواهد بود. برعکس تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای تلفات و خسارت‌های بیشتر به هنگام وقوع بحران است (عبداللهی، ۱۳۸۳: ۹۰)؛ بنابراین سعی شده است در قسمت عملی کار مناطق با جمعیت بالاتر با وزن بیشتری در تحلیل نهایی در نظر گرفته شوند (جدول شماره ۳).

۵-۵- لایه فاصله از مراکز درمانی

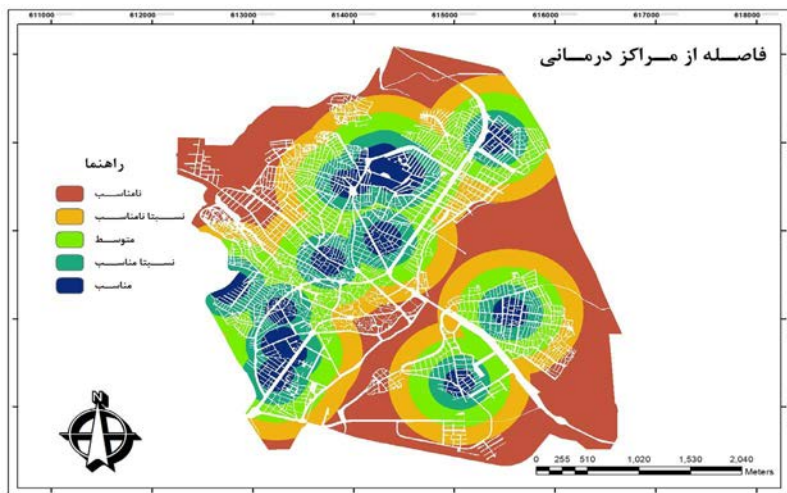
در شرایط بحرانی عملکرد مراکز درمانی و بخصوص بخش اورژانس بیش از پیش حائز اهمیت است؛ بنابراین یکی از معیارهای اصلی در تعیین مناسب‌ترین مکان امن جهت احداث پناهگاه‌های اسکان موقت، نزدیکی به مراکز درمانی و بیمارستان‌ها می‌باشد. رسیدن اورژانس به محل وقوع سانحه در جهان دارای استاندارد حداقل ۸ دقیقه و در ایران به‌طور متوسط ۱۱ دقیقه می‌باشد. استاندارد بیان‌شده زمان رسیدن به محل وقوع سانحه در شرایط عادی را بیان می‌کند ولی در هنگام شرایط بحرانی که امکان مسدود شدن راه‌ها و عدم امکان استفاده از وسایل نقلیه وجود دارد، باید ملاک تعیین شعاع دسترسی به مراکز درمانی را به‌صورت پیاده در نظر گرفت. از این‌رو برای رسیدن به استاندارد حداقل ۸ دقیقه، آن‌هم به‌صورت پیاده و با سرعت متوسط فرد پیاده (۵۵ متر / دقیقه) باید مسافتی به شعاع ۴۴۰ متر را پیمود؛ (جوادی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۱۴). بنابراین مکان‌هایی به‌عنوان پناهگاه در اولویت قرار می‌گیرند که کمترین فاصله را تا نزدیک‌ترین مرکز درمانی در مقایسه با دیگر مکان‌ها

جدول ۴: طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز درمانی

لایه	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
فاصله از مراکز درمانی (متر)	۰-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۷۰۰	بالای ۷۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

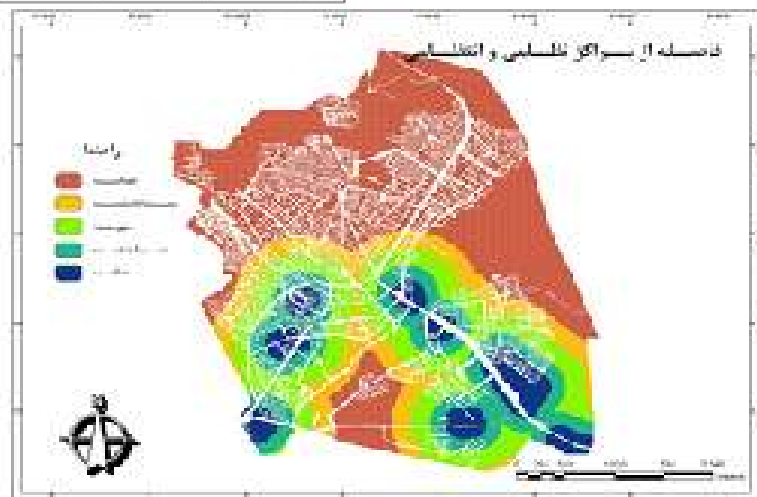
جدول ۵: طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز نظامی

لایه	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
فاصله از مراکز نظامی (متر)	۰-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۷۰۰	بالای ۷۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱



نگاره ۶: نقشه فاصله از مراکز درمائی

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴



نگاره ۷: نقشه فاصله از مراکز نظامی

جدول ۶: طبقه‌بندی فاصله مناسب از دبستان

لایه	مناسب	نسبتاً مناسب	متوسط	نسبتاً نامناسب	نامناسب
فاصله از مراکز نظامی (متر)	۰-۱۵۰	۱۵۰-۳۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۷۰۰	بالای ۷۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

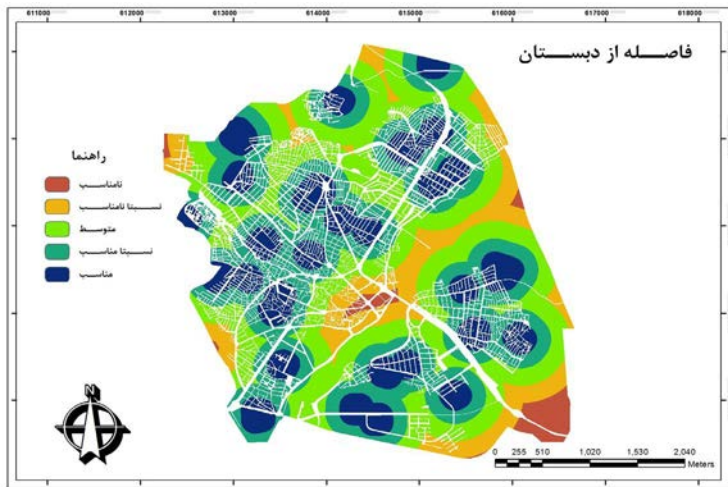
مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

بحرانی نیز به دلیل اهمیت دسترسی کودکان و نوجوانان به این مراکز، چنین فاصله‌ای منطقی به نظر می‌رسد (شبعه، ۱۳۸۶: ۱۱۵).

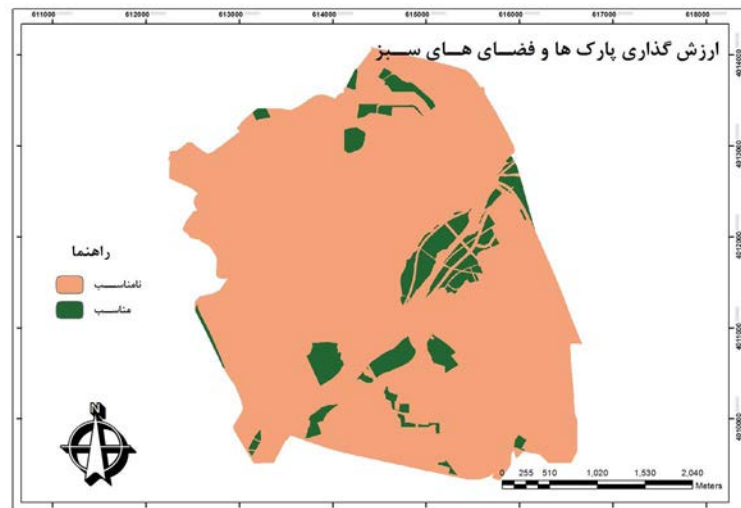
جدول شماره ۶ فاصله مناسب مدارس ابتدایی را که در ۵ کلاس طبقه‌بندی شده و به هریک از این کلاس‌ها به ترتیب اولویت وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، نشان می‌دهد.

۷-۵- دسترسی به دبستان

به جهت سهولت دررفت و آمد و برای تداوم انگیزه آموزش و تحصیل در کودکان و نوجوانان، مکان‌یابی محله‌ای اسکان آسیب دیدگان باید به گونه‌ای باشد که کمترین فاصله را از مدارس آموزش ابتدایی داشته باشند. با توجه به ضوابط شهرسازی که شعاع عملکردی مراکز آموزش ابتدایی را ۷۰۰-۵۰۰ متر در نظر می‌گیرند، در مواقع



نگاره ۸: نقشه فاصله از دبستان



نگاره ۹: نقشه فاصله از پارک‌ها و فضای سبز

جدول ۷: وزن نهایی شاخص‌های مکان‌یابی در مدل ANP

Name	Ideals	Normals	Raw
دسترسی به معابر اصلی	۰/۴۵۱	۰/۱۲۳	۰/۱۲۳
سازگاری کاربری‌ها	۱	۰/۲۷۳	۰/۲۷۳
دسترسی به فضای سبز	۰/۶۲۶	۰/۱۷۱	۰/۱۷۱
تراکم جمعیت	۰/۸۲۷	۰/۲۲۶	۰/۲۲۶
دسترسی به مراکز درمانی	۰/۳۱۹	۰/۰۸۷	۰/۰۸۷
دسترسی به آتش‌نشانی	۰/۲۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳
دسترسی به مراکز نظامی	۰/۰۸۷	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴
دسترسی به مدارس ابتدایی	۰/۱۱۸	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲

اولویت‌بندی شاخص‌ها با توجه به نظرات کارشناسی و ارزیابی شاخص‌های مورد مطالعه صورت پذیرفت. سپس

۵-۸- پارک‌ها و فضاهای باز

یکی از موارد مهم در امر مکان‌یابی، شناسایی اراضی مستعد و مناسب، در راستای هدف مکان‌یابی می‌باشد. بدین منظور در این تحقیق، زمین‌های بایر و بلااستفاده و پارک‌های شهری با توجه به شرایطی که دارند برای امر مکان‌یابی، اماکن اسکان موقت، مناسب تشخیص داده شده‌اند (احمدزاد و دیگران، ۱۳۹۰: ۵۲).

۵-۹- ترکیب و تلفیق نهایی لایه‌ها

بعد از ارزیابی معیارها و تبدیل آن‌ها به مقیاس‌های قابل‌مقایسه و استاندارد، از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP)، برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است.

نگاره ۱۰: نقشه ارزش‌گذاری اراضی



نگاره ۱۱: نقشه مکان‌های پیشنهادی جهت
 احداث پناهگاه‌ها

معايير اصلی برای استقرار آسیب دیدگان مناسب می‌باشد؛ لذا جهت احداث پناهگاه‌ها، اراضی نسبتاً مناسب و مناسب در نظر گرفته شده‌اند. در نگاره شماره ۱۱ مکان‌های پیشنهادی جهت احداث پناهگاه‌ها نشان داده شده است.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

از آنجا که شهرها محل تمرکز و تراکم جمعیت و دارایی‌های انسان هستند، در برابر عوامل خطرآفرین آسیب و خسارات چشمگیر و گسترده‌ای را شاهد می‌باشند، لذا ساخت پناهگاه‌های شهری در جهت صیانت از جان شهروندان و کاهش آسیب‌ها در حوزه انسانی می‌باشد و این مکان‌ها به‌عنوان جایی امن برای جامعه آسیب‌دیده باید

لایه‌ها روی هم‌گذاری شده و در نهایت نقشه مکان‌یابی پناهگاه‌ها ترسیم گردید. نگاره ۱۰ نقشه مکان‌یابی پناهگاه شهر سقز را نشان می‌دهد.

در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از Spatial Analysis و از طریق تابع Wighted overlay وزن‌های به‌دست‌آمده از مدل ANP به هر یک از لایه‌ها اختصاص یافت و لایه‌ها روی هم‌گذاری شده و در نهایت نقشه مکان‌یابی پناهگاه‌ها ترسیم گردید.

در نقشه حاصل از تلفیق لایه‌های مؤثر مکان پناهگاه‌ها اراضی در پنج سطح (مناسب، نسبتاً مناسب، متوسط، نسبتاً نامناسب، نامناسب) دسته‌بندی شدند. نقاطی از شهر که دارای کاربری‌های سازگار، تراکم جمعیتی بالا، نزدیکی به

بحران، نقاطی از شهر است که دارای فضاهای باز کافی و درعین حال سازگار با کاربری‌های اطراف می‌باشند و دارای پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب دیدگان هستند. در مقابل مناطقی که دارای کاربری‌های مختلط و ناسازگار و عدم فضای کافی هستند دارای کم‌ترین قابلیت ممکن برای برنامه‌ریزی پناهگاه‌ها می‌باشند. لذا قسمت مرکزی به دلیل وجود فضاهای باز و مناسب و همچنین دسترسی مناسب دارای قابلیت بالا برای اسکان سانحه دیدگان می‌باشد. با توجه به نتایج استخراج شده از پژوهش، بهترین مکان‌ها جهت مکان‌گزینی پناهگاه‌ها در شهر سقز، فضاهای باز ارزیابی شده است. همان‌طور که در نگاره شماره ۱۱ نشان داده شده است ۹ مکان پیشنهادی برای این امر در نظر گرفته شده است که در این میان فضاهای سبز، اراضی بایر و مدارس، بیشترین امتیاز جهت اسکان موقت را دارا می‌باشند؛ لذا در سطح شهر، ۳ پارک، ۱ مدرسه و مابقی فضاهای باز و بایر بدین منظور اولویت یافته‌اند.

در این بخش با توجه به تحلیل و نتایج انجام شده پیشنهادهایی در ارتباط با موضوع ارائه می‌شود که در ذیل به آن‌ها اشاره شده است:

- در نظر گرفتن تجهیزات و خدمات ضروری در مکان‌های انتخاب شده به منظور اسکان موقت خصوصاً پارک‌ها و بوستان‌ها از قبیل مشخص کردن محل فرود بالگرد، سرویس‌های بهداشتی، منابع آب و ... تا در صورت وقوع حادثه نیازی به صرف وقت برای تأمین آن‌ها نبوده و در روند امداد رسانی سریع‌تر اختلالی ایجاد نشود.

- ساختن فضاهای باز و وسیع از قبیل پارک‌ها، بوستان‌ها، زمین‌های ورزشی و ... با حداقل مساحت ۲۰۰۰ مترمربع در درون واحدهای همسایگی همزمان با انجام سایر امور ساختمانی در دل مناطق ساخته به منظور تخلیه سریع سانحه دیدگان به این مناطق و استقرار مسکن موقت در آن‌ها.

- اطلاع‌رسانی و معرفی مکان‌های امن برای استقرار مردم. - کلیه اماکن دولتی، خصوصی، بوستان‌ها، اماکن نظامی، ورزشی، اداری، امدادی و ... که فضایی مناسب را در سطح

دارای شرایط لازم برای سکونت افراد از جنبه‌های مختلف زیرساختی، فرهنگی، اجتماعی، امنیتی و انتظامی باشند، تا در قالب یک برنامه ملی و محلی مدیریت بحران بتوان هنگام وقوع بحران افراد را در آن اسکان داد.

تحقیقات مختلفی از جمله کار و ای هادگسون در سال ۲۰۰۸، کرباسیان و عابدی در سال ۲۰۱۱، لی و همکاران در سال ۲۰۱۲، کپوکو در سال ۲۰۱۲، خمر و همکاران در سال ۱۳۹۴ و انهورن و خزایی در سال ۲۰۱۴ صورت گرفته است که به مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری پرداخته‌اند. با این حال پژوهش‌هایی که در راستای پژوهش حاضر باشد و جهت وزن‌دهی کاربری‌ها بر اساس اهمیت و نیاز شهروندان، از مدل تحلیل شبکه‌ای استفاده شده باشد اندک است. کامیابی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی به مکان‌یابی پناهگاه در شهر سمنان با بهره‌گیری ابزار تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی با رویکرد مدیریت شهری پرداخته‌اند، که در این پژوهش شاخص‌های دسترسی به مراکز آموزشی (دبستان) و فضای سبز که بیشترین اولویت را در دسترسی به پناهگاه‌ها دارند بررسی نشده‌اند و مقایسه نتایج با رساله فرامرزی در سال ۱۳۹۰ در زمینه مکان‌یابی پناهگاه‌های عمومی با رویکرد پدافند غیرعامل، نتایج قابل تأملی در رابطه با ارتباط بین موقعیت‌های استقرار پناهگاه‌های عمومی و ساختارهای محلی، ناحیه‌ای و منطقه‌ای را نشان داد. اما در پژوهش مربوطه نیز شاخص دسترسی به مراکز آموزشی در مواقع بحرانی که از نظر دسترسی کودکان و نوجوانان به این مراکز دارای اهمیت می‌باشند، در نظر گرفته نشده است.

در پاسخ به سؤال اول پژوهش، مؤثرترین معیارها در مکان‌گزینی فضای امن پناهگاه‌ها: معیارهای فاصله از مراکز درمانی، فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی، فاصله از فضاهای باز، فاصله از مراکز آموزشی، فاصله از مراکز نظامی و انتظامی، تراکم جمعیت، سازگاری کاربری‌ها و دسترسی به شبکه ارتباطی در نظر گرفته شده‌اند و در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، مکان مناسب برای احداث پناهگاه‌ها در زمان

۸- حبیبی، مشکینی، پوراحمد؛ کیومرث، ابوالفضل، احمد (۱۳۸۹). بهسازی و نوسازی بافت‌های کهن شهری، سازمان عمران و بهسازی شهری، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.

۹- حسین‌زاده دلیر، ملکی، شفاعتی، حیدری‌فر؛ کریم، کیومرث، آرزو، محمد رئوف (۱۳۹۱). «پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربرهای تهدید پذیر کلان‌شهر تبریز از منظر جنگ»، فصلنامه جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۵، صفحات ۲۴-۱.

۱۰- حسینی، صدیقی؛ سیدهادی، ابوالفضل (۱۳۹۳). «تحلیلی بر آمایش فضایی-مکانی فضاهای درمانی مشهد با رویکرد پدافند غیرعامل»، آمایش سرزمین، دوره ششم، شماره ۲، صفحات ۳۶۱-۳۳۵.

۱۱- حیدری، اکبر (۱۳۹۱). «تحلیل فضایی-کالبدی توسعه آبی شهر سقز با تأکید بر شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از مدل آنتروپی شانون»، مجله جغرافیا و توسعه شهری، شماره ۲، صفحات ۹۴-۶۸.

۱۲- خمّر، صالح گوهری؛ غلامعلی، حسام‌الدین (۱۳۹۲). «برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل و مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: منطقه یک شهری کرمان)»، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره ۷، صفحات ۳۴-۲۱.

۱۳- خمّر، صالح گوهری؛ حسینی؛ غلامعلی، حسام‌الدین، زهرا (۱۳۹۴). «امکان‌سنجی مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با استفاده از مدل (IO) و روش (AHP) (مطالعه موردی: محلات ۱۳ گانه منطقه یک شهر کرمان)»، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، سال دوم، شماره ۷، صفحات ۵۴-۲۹.

۱۴- خیرآبادی، علی‌اکبر، توکلی‌زاده؛ احد، ستاره، مژگان (۱۳۸۸). «مکان‌یابی با ملاحظات پدافند غیرعامل در GIS»، اولین همایش ملی کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی، طراحی و نظارت بهینه و بهره‌برداری شبکه‌های آب و برق کشور، محمودآباد.

۱۵- زبردست، محمدی؛ اسفندیار، عسل (۱۳۸۴). «مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در شرایط وقوع زلزله با استفاده از GIS

شهر یا اطراف شهرداری با رعایت اصول ایمنی و حفاظتی می‌توانند از فضاهای خود به صورت چندمنظوره استفاده نمایند و در این امر مشارکت نمایند.

منابع و مآخذ

۱- احدنژاد روشتی، جلیلی، زلفی؛ محسن، کریم، علی (۱۳۹۰). «مکان‌یابی بهینه محل‌های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری و GIS (مطالعه موردی: شهر زنجان)»، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۲۰، شماره ۲۳، صفحات ۶۱-۴۵.

۲- ایمانی جاجرمی، حسین (۱۳۷۵). مطالعه‌ای در باب ایجاد سازمان‌های مرکزی آتش‌نشانی کشور، تهران: انتشارات مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری.

۳- بهمنی، حجت (۱۳۹۲). تحلیلی بر پدافند غیرعامل در شهرهای نفتی با تأکید بر ابعاد کالبدی-فضایی (مطالعه موردی: شهر امیدیه)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان.

۴- پرهیزکار، اکبر (۱۳۸۳). ارائه مدل و ضوابط مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، جلد سوم، مرکز پژوهش‌های شهری و روستایی، معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس.

۵- پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۹۲). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات سمت.

۶- پوری رحیم، محمودزاده، هاشمی فشارکی؛ علی‌اکبر، امیر، سیدجواد (۱۳۹۱). استاندارد مدیریت کیفیت پدافند غیرعامل، اصفهان: انتشارات: اصفهان.

۷- جودکی، طالع‌زاری، ملک حسینی؛ حمیدرضا، زهرا، عباس (۱۳۹۱). «مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در شرایط وقوع بحران زلزله با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در ناحیه یک منطقه ۲۲ شهرداری تهران»، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، نشریه دانش پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، دوره دوم، شماره ۲، صفحات ۱۲۰-۱۰۸.

- و روش ارزیابی چند معیاری AHP»، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱، صفحات ۱۶-۵.
- ۱۶- زیاری، داراب خانی؛ کرامت‌اله، رسول (۱۳۸۹). «بررسی آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه منطقه ۱۱ شهرداری تهران)»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹۹، صفحات ۴۸-۲۵.
- ۱۷- شجاع عراقی، تولایی، ضیائیان؛ مهناز، مهناز، پرویز (۱۳۹۰). «مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی منطقه ۶ شهرداری تهران»، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال سوم، شماره ۱۰، صفحات ۶۰-۴۱.
- ۱۸- عبداللهی، مجید (۱۳۸۳). مدیریت بحران در نواحی شهری، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.
- ۱۹- غفاری گیلانده، عطا (۱۳۷۷). ارزیابی نظام توسعه کالبدی شهری و ارائه الگوی مناسب توسعه کالبدی شهر با استفاده GIS در قالب مدل توسعه پایدار زمین (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- ۲۰- فرامرزی، عباس (۱۳۹۰). مکان‌یابی پناهگاه‌های عمومی با رویکرد به پدافند غیرعامل نمونه مورد مطالعه: منطقه ۱۲ شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران.
- ۲۱- کامیابی، سید علی‌پور، حسن‌آبادی؛ سعید، سیدخلیل، مرتضی (۱۳۹۲). «مکان‌یابی پناهگاه در شهر سمنان با بهره‌گیری ابزار تحلیلی GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی با رویکرد مدیریت شهری»، فصلنامه پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، سال اول، شماره ۳، صفحات ۶۴-۴۹.
- ۲۲- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). آمار جمعیت شهر سقز.
- ۲۳- ملکی، کیومرث (۱۳۸۹). بهینه‌سازی کاربری اراضی با تأکید بر پدافند غیرعامل و نقش راهبردی آن در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ (مطالعه موردی: شهر سنندج). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
- 24- Anhorn, J. and Khazai. (2014), "Open space suitability analysis for emergency shelter after an earthquake", Journal of Natural Hazards and Earth System Sciences, No.2, 4263-4297.
- 25- Dikmen, Isik, M.T, Birgonul. (2007), "using analytic network process for performance measurement in construction", College of Architecture, Georgia Institute of Technology, USA, 1-UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees) (2007) Handbook for Emergencies, Geneva, 3rd Edition.
- 26- Hamm, M. (2002), "In bad Company: America terrorist underground", first published, Boston North-Eastern press
- 27- Kapucu, N. (2012), "Disaster and emergency management systems in urban areas Cities", No. 29, 41-49.
- 28- Kar, B. and E Hodgson, M. (2008) " A GIS Based Model to Determine Site Suitability of Emergency Evacuation Shelters ", Transaction in GIS.
- 29- Karbasian, M. and Abedi, S. (2011), "A multiple objective nonlinear programming model for site selection of the facilities based on the passive defense principles", Industrial engineering and production research, Vol. 22, No. 4, 243-250.
- 30- Lacina, B. (2006), "Explaining the Severity of Civil Wars", Journal of Conflict Resolution, No.50.
- 31- Li, A. Nozick, L. Xu, N. and Davidson, R. (2012), "Shelter location and transportation planning under hurricane conditions, School of civil and environmental engineering", Cornell University, transportation research part, No 48, 715-729.
- 32- Saaty, Tomas L. (1999), "Fundamentals of the analytic network process", Journal of Systems Science and Systems Engineering, Vol.13, No.2, 129-157.