



جغرافیا و روابط انسانی، تابستان ۱۴۰۴، دوره ۸، شماره ۲، صص ۲۱۷-۱۹۶

مکان‌یابی بهینه مراکز امدادرسانی در کلان‌شهرها پس از وقوع زلزله

نمونه موردی: منطقه ۲ کلان‌شهر تهران

علی یوسفی امیری^{۱*}، احسان میر حسینی^۲

۱- کارشناس ارشد معماری؛ وزارت راه و شهرسازی

ali.yousefi.amiri@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مدیریت پروژه و ساخت؛ وزارت راه و شهرسازی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۷

چکیده

کلان‌شهر تهران به‌عنوان مرکز تصمیم‌گیری کشور بر روی گسل‌هایی با طول‌های متفاوت قرار گرفته است که مهم‌ترین آن‌ها گسل شمال تهران، گسل مشاء و گسل ری می‌باشند. گسل شمال تهران از دامنه رشته‌کوه‌های البرز به طول ۳۵ کیلومتر از کن در غرب به لشکرک در شرق ادامه دارد، طول کلی این گسل حدود نود کیلومتر و در راستای شمال غربی- جنوب شرقی است. این گسل از ناحیه شمالی منطقه ۲ می‌گذرد و در صورت فعال شدن، منطقه و کل شهر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به مطالب یادشده درمی‌یابیم شهر تهران شدت تأثیرپذیری بالایی نسبت به وقوع زلزله دارد، پس همواره باید برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های لازم جهت رویارویی با چنین حادثه‌ای را داشته باشد. بعد از وقوع زلزله، چندین اقدام از اهمیت بیشتری برخوردار است که از مهم‌ترین آن‌ها، امدادرسانی به افراد آسیب‌دیده است. بنابراین این نیازمند بررسی منطقه ۲ کلان‌شهر تهران از بعد امدادرسانی پس از زلزله احساس گردید. این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی و با هدف تعیین مکان بهینه برای استقرار گروه امدادرسانی جهت به حداقل رساندن خسارات جانی بعد از وقوع زلزله با توجه به عوامل کالبدی و غیر کالبدی منطقه ۲ است. گردآوری داده‌ها به‌صورت اسنادی، کتابخانه‌ای و پیمایشی میدانی است. نرم‌افزارها و روش تحلیل داده در این تحقیق به‌تناسب کاربرد عبارت‌اند از: نرم‌افزارهای Arc GIS ۱۰.۴ در فازهای مربوط به ورود، ذخیره و مدیریت، پردازش، تحلیل داده‌ها، همچنین تحلیل اولویت مکانی پهنه‌ها از تاپسیس و همچنین نرم‌افزار Super Decision به‌منظور وزن دهی لایه‌ها استفاده شده است. نتایج تحلیل حاکی از آن است که: یافته‌های خروجی نقشه پهنه‌بندی مطلوبیت مکانی در فصل چهارم جهت جانمایی مراکز امدادرسانی منطقه ۲ شهر تهران که نشان می‌دهد که بیشترین اراضی مناسب جهت احداث سایت جدید مراکز امدادرسانی در جهات مرکزی متمایل به غرب (نواحی از ایوانک، پونک، سپهر، آسمان‌ها) یعنی جهات برنامه‌ریزی و مستعد توسعه فیزیکی منطقه ۲ شهر تهران و در بخش‌های متمایل مرکز به جنوب (نواحی از کوی نصر و مرزداران شرقی) در جهات غیرمتمایل نسبت به شمال منطقه ۲ شهر تهران قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: مکان‌یابی، امدادرسانی، زلزله، کلان‌شهر تهران، منطقه ۲ شهرداری.

مقدمه و بیان مسئله

وقوع سوانح طبیعی نظیر سیل، توفان، گردباد و زلزله اغلب موارد تأثیر مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی باقی گذاشته و تلفات سنگینی را بر ساکنان آن‌ها وارد ساخته است. در همه کشورهای جهان، به‌خصوص کشورهای در حال توسعه، روند فزاینده شهرنشینی به‌سرعت ادامه دارد و این خود به‌عنوان پتانسیلی برای وارد آوردن خسارات زیاد هنگام وقوع سوانح طبیعی می‌باشد. رشد سریع و بی‌برنامه حاشیه‌های شهری، تمرکز روزافزون جمعیت در محله‌های پرتراکم، برج‌سازی‌های بدون مطالعه در ارتباط با طرح‌های جامع و وضعیت نامناسب بخش اعظم ساخت‌وسازهای شهری، پیش‌بینی خسارت‌های سنگین ناشی از هرگونه حادثه‌ای در آینده را دور از ذهن نمی‌دارد. در تأمین سرپناه پس از سانحه، یک فرآیند وجود دارد. هنگامی که یک سانحه اتفاق می‌افتد، حدود ۱۲ تا ۲۴ ساعت مردم سانحه دیده در منطقه به انتظار روشن شدن تکلیفشان حضور دارند. پس از این مدت دوره اسکان اضطراری شروع می‌شود که از روز اول تا شش ماه اول ممکن است به طول انجامد. در این دوره عموماً مردم سانحه دیده در چادرها اسکان داده می‌شوند. مرحله سوم، مرحله اسکان موقت می‌باشد. این مرحله که غالباً در امتداد مرحله قبل است در ماه دوم شروع می‌شود و حتی ممکن است تا شش سال و یا بیشتر به طول انجامد. پایان این مرحله به عملیات بازسازی و اسکان دائم بستگی دارد. اصولاً به خاطر مشکلات و آماده‌سازی‌های لازم، مرحله آخر که بازسازی می‌باشد از سال اول شروع شده و دیده‌شده که این مرحله در بعضی از سوانح گذشته تا شش سال ادامه داشته است. در ادامه این پژوهش توضیحات بیشتر در خصوص این مراحل آمده است.

در قرن بیستم بیشترین تلفات انسانی طبیعی ناشی از وقوع زلزله بوده است. کشور ایران بر روی کمربند زلزله‌خیز آلپ - هیمالیا واقع شده است و به‌طور متوسط هر سال یک زلزله بالای ۶ ریشتر و هر ۵ سال یک زلزله بالای ۷ ریشتر در آن رخ می‌دهد. در میان شهرهای ایران حدود ۸۰ درصد دارای خطر نسبی زلزله بالا هستند و در قرن بیستم حدود ۸۰ درصد تلفات انسانی بر اثر زلزله بوده است. به‌طوری‌که از نظر خطر زلزله، کشور ایران بین ده کشور اول جهان قرار دارد و از کل سوانح طبیعی در سطح جهان که بیش از چهل نوع تشخیص داده شده است، احتمال وقوع سی نوع از سوانح در کشورمان وجود دارد (بوزرجمه‌وری، ۱۳۹۵).

تلفات و خسارات ناشی از زلزله‌های شدید، منحصراً بر اثر لرزش زمین نیست بلکه بر اثر زلزله لوله‌های گاز قطع می‌شود، سیم‌های برق با یکدیگر اتصال می‌کنند و آتش‌سوزی‌هایی به وجود می‌آید، جهت نامناسب باد در این مواقع می‌تواند نتایج فاجعه‌باری به همراه داشته باشد. طی پنج دهه گذشته چندین زلزله در کشورمان به وقوع پیوسته است که تمامی آن‌ها به بروز فاجعه‌های هولناک منجر شده است، زلزله بوئین‌زهرا (۱۳۴۱)، طبس (۱۳۵۷)، رودبار و منجیل (۱۳۶۹)، بم (۱۳۸۲)، زرنند (۱۳۸۳)، اسلام‌آباد و قصرشیرین (۱۳۹۷) بیانگر این واقعیت تلخ هستند.

ماهیت غیرمترقبه بودن سوانح، عوامل تأثیرگذار در مسئله اسکان و عدم قطعیت‌های موجود در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، لزوم تدوین مدل‌های مختلف را بیان می‌کند. این مسئله زمینه‌ساز طراحی سناریوهای مختلف برای مخاطرات محتمل در شهر تهران می‌شود. مسئله اسکان آسیب دیدگان زلزله در کلان‌شهر تهران، نیازمند برنامه‌ریزی دقیقی است که بتوان از همه ظرفیت‌ها و قابلیت‌های بالفعل و بالقوه، دولتی و مردمی اعم از منابع مالی، نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات و سازمان‌ها را در شرایط پس از حادثه مدیریت نمود. در این مسیر موفقیت طرح، ارتباط لاینفکی با بهره‌مندی مناسب از نظرات خبرگان، به‌کارگیری تجربیات مشابه کلان‌شهرهای دیگر مانند مکزیکوسیتی و توکیو، حوادث اخیر در ایران و سایر کشورها و افزایش مشارکت مردم دارد. در اغلب موارد، با وجود تلاش‌های بسیار زیاد و گاه طاقت‌فرسای نیروهای امدادی و سایر دست‌اندرکاران اسکان و حتی مصرف نمودن منابع دولتی به‌خاطر عدم وجود راهبردهای صحیح، به دلیل آماده نبودن زیرساخت‌های لازم، عدم برنامه‌ریزی و ساماندهی و ظرفیت‌سازی مناسب، توزیع نامناسب امکانات در فضاهای شهری، اسکان شهروندان با معضلات و مشکلات عدیده‌ای روبرو بوده است. راه‌حل اساسی برای کاهش این مشکلات علاوه بر استفاده از تجربیات قبل، طراحی مکانیسم‌ها و عوامل ضروری در مدیریت بحران قبل از وقوع آن است. این مکانیسم‌ها و عوامل شامل تهیه استانداردهای اسکان موقت، آماده‌سازی و ایجاد زیرساخت‌های فیزیکی و غیر فیزیکی لازم برای اسکان موقت هست. در این مرحله ضروری است، مسئله اسکان اضطراری و موقت با نگاه موشکافانه و در چارچوب مفاهیم و مبانی نظری و روش‌شناسی مناسب مورد تحقیق قرار گیرد. این امر، انحراف از موضوع را کاهش داده و ظرفیت‌های علمی و منابع را در راستای تحقق اهداف اصلی و عملیاتی متمرکز می‌سازد. مفاهیم مربوط به اسکان اضطراری و موقت که دو مفهوم مجزا و مرتبط به هم بوده، می‌توانند به‌عنوان بخشی از فرایند اسکان در چارچوب مدیریت بحران قرار بگیرند. در تبیین و تحلیل مسئله، ضرورت دارد هر یک از موضوعات به‌طور جداگانه مورد دقت قرار گیرند.

شهر تهران به‌عنوان پایتخت ایران، اکثر امکانات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی را در خود متمرکز کرده است و بروز هرگونه سانحه طبیعی در آن کل کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کلان‌شهر تهران به‌عنوان مرکز تصمیم‌گیری کشور بر روی گسل‌هایی با طول‌های متفاوت قرار گرفته است که مهم‌ترین آن‌ها گسل شمال تهران، گسل مشاء و گسل ری می‌باشند. گسل شمال تهران از دامنه رشته‌کوه‌های البرز به طول ۳۵ کیلومتر از کن در غرب به لشکرک در شرق ادامه دارد، طول کلی این گسل حدود نود کیلومتر و در راستای شمال غربی - جنوب شرقی است. این گسل از ناحیه شمالی منطقه ۲ می‌گذرد و در صورت فعال شدن، منطقه و کل شهر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به مطالب یادشده درمی‌یابیم شهر تهران شدت تأثیرپذیری بالایی نسبت به وقوع زلزله دارد، پس همواره باید برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های لازم جهت رویارویی با چنین حادثه‌ای را داشته باشد. بعد از وقوع زلزله، چندین اقدام از اهمیت بیشتری برخوردار است که از مهم‌ترین آن‌ها، امدادسانی به افراد آسیب‌دیده است. از طرفی محل استقرار تیم

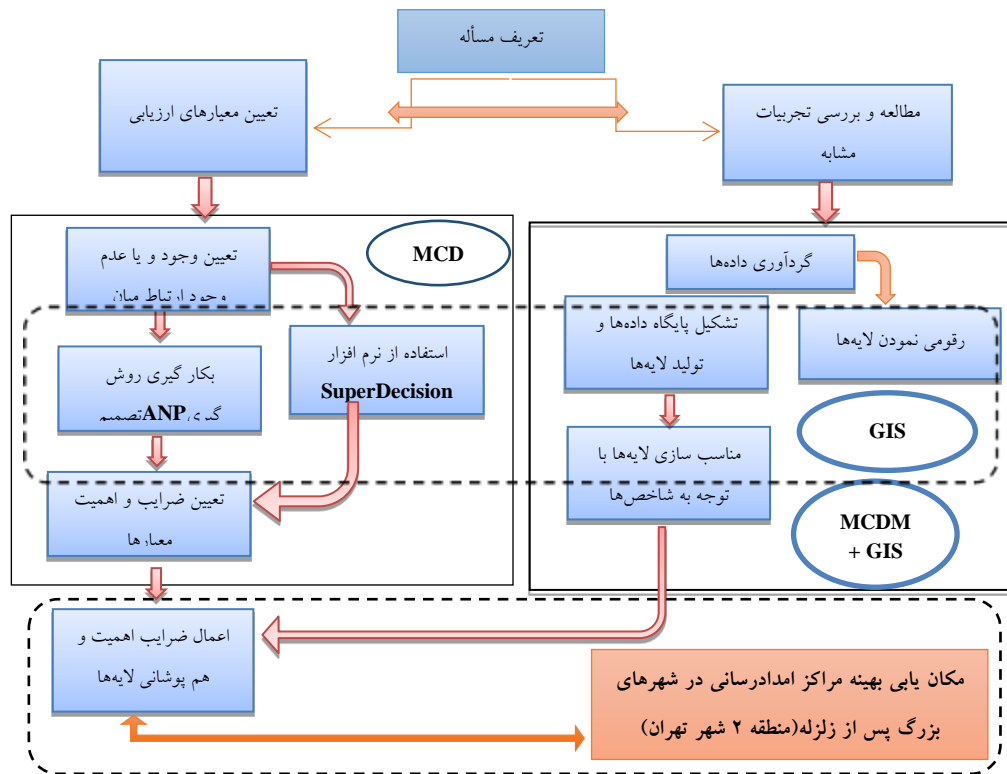
امداد باید شرایط فیزیکی ویژه‌ای داشته باشد تا عملیات امدادرسانی بدون وقفه صورت گیرد، از این رو با در نظر گرفتن عوامل کالبدی و غیر کالبدی، مکانی مناسب جهت استقرار تیم امداد انتخاب خواهد شد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی- توسعه‌ای هست؛ در واقع «این تحقیق از آنجایی که به شناسایی مکانی سایت‌های امدادرسانی با رویکرد مدیریت بحران و پدافند غیرعامل در زمان پس از بحران (زلزله) می‌پردازد، کاربردی بوده و از آنجاکه روش خاصی برای ارزیابی و پهنه‌بندی کاربری اراضی در منطقه ۲ شهر تهران به‌کاربرده شده است که کمتر مورد استفاده واقع شده، توسعه‌ای تلقی می‌شود». از نظر روش، این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی- تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی، کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی بوده است. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این تحقیق به تناسب کاربرد عبارت‌اند از: نرم‌افزارهای Arc GIS ۱۰.۴ در فازهای مربوط به ورود، ذخیره و مدیریت، پردازش، تحلیل داده‌ها، همچنین تحلیل اولویت مکانی پهنه‌ها از تاپسیس و همچنین نرم‌افزار Super Decision به منظور وزن دهی لایه‌ها.

پس از تهدید شناسی پایه و مبنایی، همچنین احصا شاخص‌ها بر اساس الگوهای کاربری اراضی (انسان‌ساخت و طبیعی) در منطقه ۲ شهر تهران؛ در بخش استانداردسازی و وزن دهی داده‌ها، این مرحله از طریق نظرسنجی و مصاحبه، در قالب فرمت‌های مشخص شده از کارشناسان مرتبط و با استفاده از فن فرایند تحلیل شبکه‌ای (نرم‌افزار Super Decision) بدان‌ها وزن داده شده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای، فنی در تصمیم‌گیری است که بر مبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای حل مشکلات با در نظر گرفتن بازخورد و وابستگی بنا نهاده شده است. این روش قادر است همبستگی‌ها و بازخوردهای موجود بین عناصر مؤثر را در یک تصمیم‌گیری الگوسازی کند. تاکنون روش‌های متعددی در تعیین وزن استفاده شده است، روش (ANP) در طرح حاضر به منظور وزن دهی و اعمال ضرایب اهمیت معیارها در جهت پهنه‌بندی سایت مراکز امدادرسانی منطقه ۲ شهر تهران در محیط Arc GIS مورد استفاده قرار گرفته شده است.

نمودار شماره ۱: فرایند عملیاتی پژوهش در سیستم اطلاعات جغرافیایی



مبانی نظری

از مقایسه دیدگاه‌های ارائه‌شده تا اوایل دهه هشتاد، ملاحظه می‌شود که چارچوب خاصی درباره اسکان پس از سانحه وجود نداشته است ولی در سال ۱۹۸۲ اداره امداد و سوانح سازمان ملل با جمع‌بندی تجربیات گذشته، با عنوان "راهنمایی برای امداد" ضمن محوریت قرار دادن موضوع اسکان، بر فرآیندی بودن آن تأکید کرده و چارچوبی را ارائه می‌دهد. چارچوب ارائه‌شده بر سه بخش اسکان اضطراری، مسکن در بازسازی و نتایج استوار است. در این خصوص، موقعیت‌های گوناگون پس از سانحه، از جمله مراحل اسکان اضطراری، موقت و دائم، کاهش خطر و نحوه تملیک و انتخاب زمین از جمله مباحث مهم محسوب می‌شوند.

در سایر چارچوب‌های ارائه‌شده پس از سال ۱۹۸۲ درباره کاهش خطرات سوانح، بر نقش بسیار مهم آسیب دیدگان برای انجام فعالیت‌های بازسازی تأکید می‌شود. رویکردهای دهه ۹۰، به‌ویژه پس از برگزاری کنفرانس جهانی کاهش خطرات بلایای طبیعی در شهر یوکوهاما در سال ۱۹۹۴، عموماً مراحل تکوین سرپناه را در مقاطع امداد، اسکان موقت و اسکان دائم به‌عنوان فرآیندی به‌هم‌پیوسته، در جهت نه‌تنها اتمام موفقیت‌آمیز بازسازی، بلکه تداوم "چرخه از امداد تا توسعه" قلمداد می‌کنند.

با توجه به موضوعاتی که به اختصار اشاره گردید موضوع اسکان پس از سانحه، مفهومی پویا قلمداد می‌شود که دربرگیرنده کلیه فعالیت‌های کالبدی و غیر کالبدی جوامع است و می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب نظری مورد پذیرش قرار گیرد. همچنین این چارچوب در رویکرد چرخه از امداد تا توسعه، در قالب سلسله عملیات مدیریتی پس از سانحه، و در مسیر توسعه معنا می‌یابد. به همین دلیل در قطعنامه پایانی کنفرانس جهانی یوکوهاما (۱۹۹۴) در بخش مبانی راهبردی برای قرن ۲۱ اعلام می‌شود که: "تمام مراحل امداد، ساماندهی، بازسازی و توسعه در جهت جلوگیری از خطر، باید در چرخه‌ای که هدف آن کاهش آسیب‌پذیری انسان‌ها و محیط‌زیست باشد، انجام پذیرد."

با وقوع مکرر سوانح طبیعی در جهان، علم مرتبط با این موضوع در دهه اخیر گسترش چشمگیری داشته است. در این میان، موضوع اسکان اضطراری و موقت درصد قابل توجهی از مطالعات مراکز علمی را به خود اختصاص داده است. تاکنون چندین سند، استانداردهای بین‌المللی در ارتباط با سرپناه موقت و اضطراری را شرح داده‌اند. مهم‌ترین آن‌ها سندی به نام اسفیر ۱ است که معیارها و استانداردهای حداقلی مربوط به امداد رسانی در بحران را در برمی‌گیرد و بخشی از مستندات مذکور به مسئله اسکان موقت و استانداردهای مربوط به آن می‌پردازد.

سند اسفیر، بر پایه دو حقیقت استوار است. اول آنکه همه قدم‌های ممکن باید برداشته شود تا رنج انسان‌ها از جنگ و بلایا کاهش یابد و دوم آنکه افراد آسیب‌پذیر از بحران حق زندگی پرمزلتی داشته و بنابراین حق دارند و باید کمک‌هایی را دریافت نمایند (SPHERE, 2004).

سند مذکور در رابطه با ایجاد پناهگاه و محل اسکان آسیب‌دیدگان ناشی از سوانح، ۶ استاندارد را ارائه کرده است که این استانداردها به برنامه‌ریزی راهبردی در ایجاد محل‌های اسکان با هدف تأمین امنیت، بهداشت و رفاه آسیب‌دیدگان، برنامه‌ریزی فیزیکی مبتنی بر دسترسی به محل‌های اسکان و رعایت حریم شخصی، برخورداری از فضای سرپوشیده کافی و تداوم حفظ معیشت، استفاده از نقشه قابل قبول ساکنان به منظور دستیابی به منزلت، بهداشت، امنیت و رفاه، ساختار مطابق با اصول ایمنی و درنهایت به حداقل رساندن اثرات نامطلوب بر محیط‌زیست از طریق اسکان صحیح خانواده‌های آسیب‌دیده، یافتن منابع مواد اولیه و روش‌های ساخت‌وساز اشاره دارد.

مکان‌یابی

مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی برای کاربردی خاص، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. شاخص‌های مورد استفاده در مکان‌یابی نسبت به نوع کاربرد، متفاوت هستند اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو می‌شوند. استفاده از این شاخص‌ها نیاز به داشتن اطلاعات صحیح

و کامل از مکان دارد و دستیابی به اطلاعات نیازمند تحقیقات گسترده و جامعی است که پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده و با ارزیابی آن‌ها امکان تصمیم‌گیری وجود دارد. (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۲۴). قابلیت‌ها و توان یک مکان با توجه به اینکه برای چه فعالیتی در نظر گرفته شود متفاوت خواهد بود، وابسته به نوع کارکرد موردنظر، بایستی معیارها و شاخص‌هایی تعریف شود، تا توان یک مکان با توجه به آن‌ها موردبررسی قرار گیرد. تمامی شاخص‌ها و معیارها نسبت به نوع کاربرد متفاوت هستند، اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو هستند. عوامل کلی چون اقتصاد، کمیت و کیفیت تأثیرات محیطی، شبکه‌های ارتباطی، میزان دسترسی مکانی و شبکه‌ای، نوع و سطح تجهیزات خدماتی و زیربنای شهری و دیگر عوامل که بر حسب نوع کاربری‌های تحت مکان‌یابی تعیین می‌شوند، از جمله پارامترهای مؤثر هستند. در واقع مرجع جامعیت و درعین‌حال جزء به جزء بودن برنامه‌ریزی، نگرش سیستمی است (شهبان، ۱۳۷۶: ۲۱). انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح شهرها یکی از تصمیمات پایه‌ای برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند پژوهش از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد. از آنجاکه مکان‌یابی نیاز به اطلاعات واقعی دارد، حجم بزرگی از اطلاعات جزئی برای معرفی مکان‌های مختلف باید جمع‌آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند، تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب تأثیر داشته باشند، صورت پذیرد. بنابراین در مقیاس شهری، مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانائی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی در ارتباط با سایر کاربری‌های شهری برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (کریمی، ۱۳۸۲: ۲۸).

مکان‌یابی فرایند تصمیم‌گیری با دوره زمانی طولانی است زیرا تعداد زیادی از شاخص‌های موجود باید آزمایش شود و نتیجه تصمیمات ممکن ارزیابی گردند. مکان‌یابی مناسب وقتی صورت می‌پذیرد که یک ارزیابی دقیق، همگون و سریع از جذابیت مکان‌های مختلف برای کاربری خاص وجود داشته باشد (دستجردی، ۱۳۷۹: ۳۴). روش‌های مکان‌یابی توسعه شهری با توجه به موقعیت مکانی یا جغرافیایی و وسعت و اندازه توسعه و نوع کاربری‌های پیشنهادی از همدیگر متمایزند. چنانچه مکان‌یابی یک نوع کاربری مدنظر باشد، باید مکان بهینه همراه با شرایط و وضعیت کاربری‌های هم‌جوار و احیاناً برخی پیشنهادها تغییر کاربری‌ها در جهت هماهنگی و همخوانی با کاربری مکان‌یابی شده، ارائه گردد. اگر مکان‌یابی چندین کاربری مطرح باشد پس از مشخص کردن کدهای مکان‌یابی و ارزیابی میزان سازگاری، مطلوبیت و ظرفیت و سنجش هم‌جواری‌های تمام کاربری‌ها، بهترین مکان کاربری‌های بهینه به عرضه گذاشته می‌شود (شهبان، ۱۳۷۶: ۲۱).

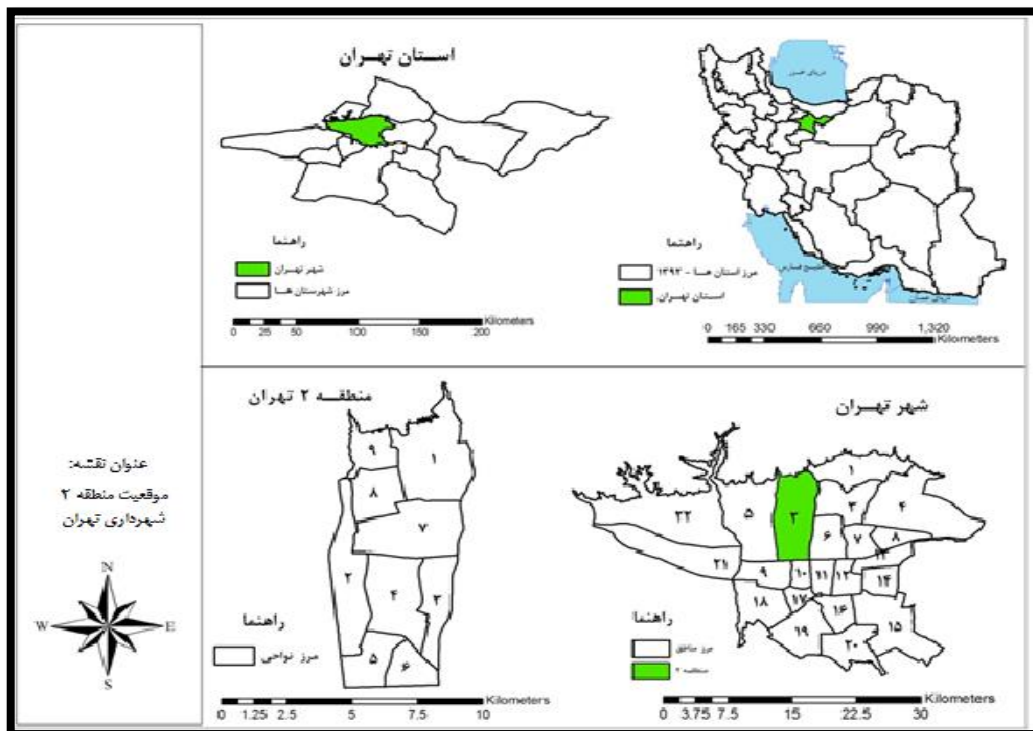
موقعیت جغرافیایی منطقه ۲ شهر تهران

منطقه ۲ تهران از لحاظ جغرافیایی در دامنه جنوبی کوه‌های البرز قرار گرفته است. این منطقه از شمال به شیب‌های جنوبی رشته‌کوه البرز از جنوب به دشت آبرفتی جنوب همچنین در شرق و غرب به مسیل‌های فرحزاد و اوین درکه

محدود شده است. شکل کلی منطقه به صورت مستطیل به ابعاد ۱۲ کیلومتر در امتداد جنوب - شمال و ۴ کیلومتر در امتداد شرق - غرب بوده است که مساحتی بالغ بر ۴۹۵۶ هکتار را شامل گردیده است.

این منطقه از ۹ ناحیه و ۲۱ محله تشکیل شده و با مناطق ۱، ۳، ۵، ۶، ۹، ۱۰ هم‌جوار است. محدوده جغرافیایی آن از شمال به ارتفاعات البرز، از جنوب به خیابان آزادی، از شرق به بزرگراه شهید چمران و از غرب به بزرگراه آیت‌الله اشرفی اصفهانی محصور هست. این منطقه که در ابتدای شکل‌گیری به‌عنوان منطقه بیلاقی، سکوتی و خوش آب‌وهوا مورد استفاده قرار می‌گرفت، به تدریج به سمت حوزه سکوتی برای جمعیت رو به رشد تهران پیش رفته است. در مرحله بعد و به‌مرور زمان به دلیل ایجاد زیرساخت‌های نوین و گسترده، وجود قطعات بزرگ، ارزانی زمین، تمرکز فوق‌العاده فعالیت‌ها در مرکز شهر و نزدیکی منطقه به مرکز ثقل شهر و نیاز به توسعه ساختارهای اصلی فعالیت‌ها به پذیرش استقرار برخی فعالیت‌های فرا منطقه‌ای، شهری و فرا شهری گردن نهاد. این مشخصات و شرایط مناسب جغرافیایی و اکولوژیک همچنین زمینه مناسبی را برای توسعه جمعیت ساکن در منطقه ایجاد نموده است. این منطقه بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۶۹۲۵۷۹ نفر جمعیت، با تعداد خانوار ۲۳۶۹۹۲ و دارای تراکم جمعیتی ۱۴۴ نفر در هکتار هست.

نقشه شماره ۱: محدوده مورد مطالعه

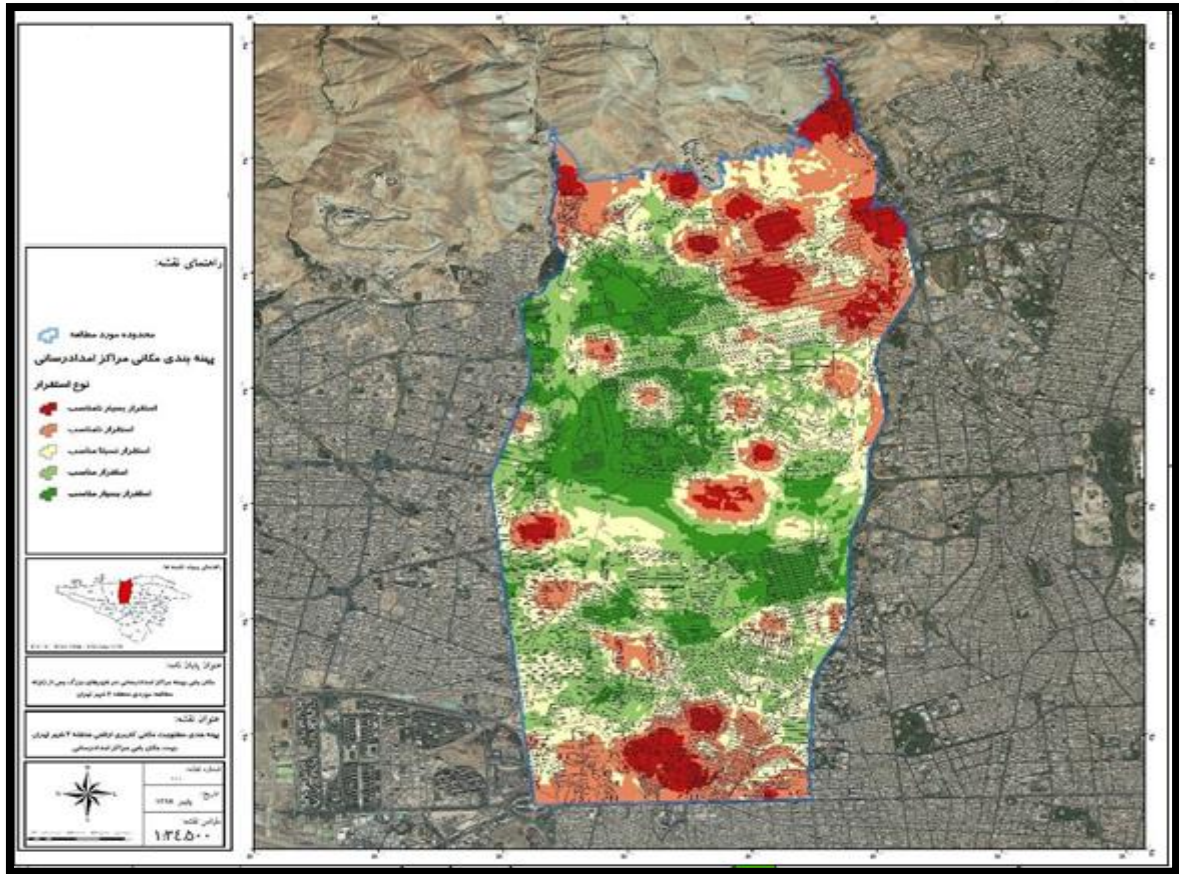


بررسی وضعیت معیارها و شاخص‌ها در محدوده مورد مطالعه و طریقه ارزش‌گذاری آن‌ها

پس از تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها، حال نوبت به سنجش شاخص‌ها در سطح محدوده‌ی مورد مطالعه است. این امر با استفاده از قابلیت تحلیل شبکه نرم‌افزار GIS و تنظیم لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای هر یک از ۳۰ زیر معیار (در قالب ۷ معیار) در منطقه ۲ شهر تهران صورت گرفته است. در این مرحله هر یک از شاخص‌ها در قالب لایه‌های اطلاعاتی به رستر تبدیل شده و طریقه ارزش‌گذاری آن‌ها در بازه ۱ تا ۹ برای کل فضا بر پایه (شعاع تأثیرگذار- سناریوی زلزله و سناریوی خرابکارانه) به تفکیک اهمیت در هر معیار و میزان تأثیر آن‌ها بر مراکز امداد رسانی و فضاهای کالبدی مجاور در قالب پنج پهنه استقرار بسیار مناسب تا استقرار بسیار نامناسب تقسیم‌بندی شده است. در این بین شعاع آسیب و فاصله‌های ایمن برای هر کدام از شاخص‌ها با توجه به ضوابط سازمان‌ها و نظرات کارشناسان و خبرگان اجرا و نتایج معیارها به ترتیب اجرای عملیاتی پژوهش بررسی می‌گردد.

اکنون پس از به دست آوردن نقشه‌های استاندارد سازی شده توسط سناریوسازی‌های انجام شده؛ نوبت به هم‌پوشانی نقشه‌های کلاسه‌بندی شده نهایی معیارهای هفتگانه (زیرساخت و پدافند غیرعامل، مخاطرات محیطی، سلامتی، کارایی، مطلوبیت، آسایش و سازگاری) و ایجاد یک ارزیابی و پهنه‌بندی مطلوبیت مکانی کاربری اراضی جهت مکان‌یابی مراکز امداد رسانی منطقه ۲ شهر تهران است. برای این منظور ۳۰ زیر معیار کلاسه‌بندی شده در قالب هفت معیار در مرحله پیشین هم‌پوشانی می‌شوند و نقشه نهایی تولید می‌شود. البته در جهت انجام هم‌پوشانی لایه‌ها و ایجاد لایه خروجی از دو عملیات ضرب عددی و جمع مبتنی بر هم‌پوشانی که با اعمال ضرایب معیارها و زیر معیارها استفاده شده است و خروجی آن به صورت نقشه در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است.

نقشه شماره ۲: پهنه‌بندی مطلوبیت مکانی کاربری اراضی جهت جانمایی مراکز امداد رسانی منطقه ۲ شهر تهران



با توجه به فرضیه اول مطرح شده و یافته‌های خروجی نقشه پهنه‌بندی مطلوبیت مکانی جهت‌جانمایی مراکز امداد رسانی منطقه ۲ شهر تهران نشان می‌دهد که بیشترین اراضی مناسب جهت احداث سایت جدید مراکز امداد رسانی در جهات مرکزی متمایل به غرب (نواحی از ایوانک، پونک، سپهر، آسمان‌ها) یعنی جهات برنامه‌ریزی و مستعد توسعه فیزیکی منطقه ۲ شهر تهران و در بخش‌های متمایل مرکز به جنوب (نواحی از کوی نصر و مرزداران شرقی) در جهات غیرمتمایل نسبت به شمال منطقه ۲ شهر تهران قرار دارد.

در کل از مجموع ۴۹۰۹۹۶۷۰.۴۵ مترمربع کاربری اراضی منطقه ۲ شهر تهران که در مقیاس ۱:۳۴۵۰۰ مورد ارزیابی قرار گرفته شده است؛ ۷۵۲۰۸۶۶.۹۲ مترمربع جزء اراضی جهت استقرار بسیار نامناسب، ۱۱۱۹۱۱۹۹.۶۶ مترمربع جزء اراضی جهت استقرار نامناسب، ۸۲۷۲۰۳۲.۶۹ مترمربع جزء اراضی نسبتاً مناسب جهت استقرار، ۱۳۷۰۸۳۶۴.۷۳ مترمربع اراضی جهت استقرار مناسب و در نهایت ۸۴۰۷۲۰۶.۶۳ مترمربع اراضی بسیار مناسب جهت استقرار جهت سایت جدید مراکز امداد رسانی منطقه ۲ شهر تهران مطلوب مشخص شد. جدول شماره ۴-۱۲ مساحت کل و درصد اراضی مطالعاتی در طبقات مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مساحت و درصد کل اراضی مطالعاتی در طبقات مختلف

وضعیت پهنه اراضی			
وضعیت اراضی	مساحت به مترمربع	مساحت به هکتار	درصد
استقرار بسیار مناسب	۸۴۰۷۲۰۶.۶۳	۸۴۰.۷۲	۱۷.۱۲
استقرار مناسب	۱۳۷۰۸۳۶۴.۷۳	۱۳۷۰.۷۳	۲۷.۹۱
استقرار نسبتاً مناسب	۸۲۷۲۰۳۲.۶۹	۸۲۷.۶۹	۱۶.۸۴
استقرار نامناسب	۱۱۱۹۱۱۹۹.۴۶	۱۱۱۹.۴۶	۲۲.۸۰
استقرار بسیار نامناسب	۷۵۲۰۸۶۶.۹۲	۷۵۲.۹۲	۱۵.۳۳
جمع	۴۹۰۹۹۶۷۰.۴۵	۴۹۰۹.۹۶۷۰	۱۰۰

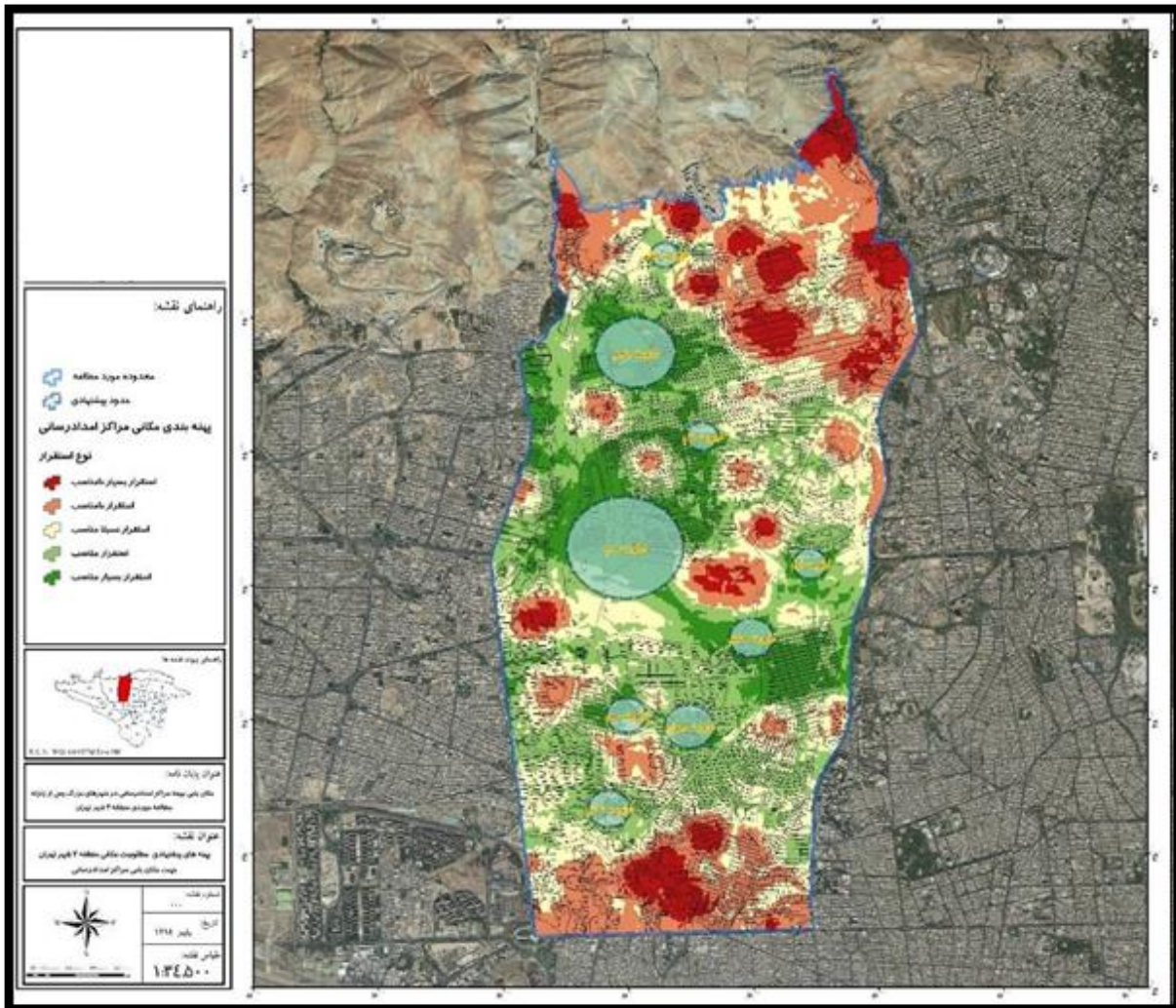
تکنیک TOPSIS (رتبه‌بندی بر اساس تشابه به حل ایدئال)

این تکنیک توسط یون و هوانگ برای برترین پیشنهاد از راه مشابه به حل ایدئال، در سال ۱۹۸۱ مطرح گردیده است به این مفهوم که انتخاب گزینه آلترناتیو باید کوتاه‌ترین مسافت را از راه‌حل ایدئال مثبت و درعین حال دورترین مسافت را از راه‌حل ایدئال منفی داشته باشد (M.-T. Chu et al, 2006: 4). اصول پایه این مدل آن است که گزینه‌ای در نظر گرفته شود که حداقل فاصله اقلیدسی را از راه‌حل ایدئال و هم‌زمان نیز دورترین فاصله را از راه‌حل ایدئال منفی داشته باشد (S. Opricovic, G.-H. Tzeng 2004: 448). در ادامه موقعیت هفت پهنه‌ی بهینه‌شناسایی شده برای استقرار مراکز امداد رسانی منطقه ۲ شهر تهران با توجه فرضیه دوم پژوهش به صورت پیشنهادی مطرح شده است. هر یک از پهنه‌های مناسب جانمایی جهت استقرار مراکز امداد رسانی به منظور شناسایی ارجح‌ترین پهنه برای جانمایی و احداث با توجه به ارزش‌های ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ به ترتیب نشانگر وضعیت بسیار نامناسب، نامناسب، نسبتاً نامناسب، مناسب و بسیار مناسب هست؛ امتیازدهی شده است. با مشخص شدن وزن هر یک از معیارهای ارزیابی شده، با استفاده از مدل TOPSIS به رتبه‌بندی نهایی هر یک از پهنه‌های شناسایی شده، ۹ سایت پیشنهادی منطقه ۲ شهر تهران اقدام شد (شکل ۴-۱۱) که نتایج به دست آمده در جدول ۴-۱۳ و شکل ۴-۱۲ به شرح زیر است.

جدول شماره ۲: رتبه‌بندی پهنه‌های مناسب برای استقرار مطلوب سایت امداد و نجات با استفاده از مدل TOPSIS

سایت	سازگاری	آسایش	مطلوبیت	کارایی	سلامتی	مخاطرات محیطی	زیرساخت و پدافند غیرعامل	فواصل منفی و مثبت و فاصله نسبی			TOPSIS رتبه
								Di+	Di-	CLi	
پهنه شماره ۱	۵	۷	۹	۳	۵	۷	۹	۰.۱۰۸۶	۰.۰۹۱۸	۰.۴۵۱۸	۵
پهنه شماره ۲	۹	۵	۹	۵	۹	۳	۷	۰.۰۴۵۰	۰.۱۸۰۱	۰.۸۰۰۰	۱
پهنه شماره ۳	۷	۷	۹	۵	۵	۹	۹	۰.۰۷۲۷	۰.۱۳۱۱	۰.۶۴۳۱	۲
پهنه شماره ۴	۳	۵	۹	۷	۳	۷	۷	۰.۱۴۳۵	۰.۰۶۲۲	۰.۳۰۲۴	۸
پهنه شماره ۵	۷	۵	۷	۷	۳	۷	۷	۰.۰۸۲۴	۰.۱۲۸۸	۰.۵۹۶۰	۴
پهنه شماره ۶	۷	۵	۷	۹	۳	۷	۳	۰.۰۸۸۲	۰.۱۳۳۹	۰.۶۰۲۸	۳
پهنه شماره ۷	۳	۷	۳	۹	۵	۷	۹	۰.۱۳۲۸	۰.۰۷۶۴	۰.۳۶۵۴	۶
پهنه شماره ۸	۱	۵	۷	۳	۳	۵	۹	۰.۱۸۶۱	۰.۰۲۸۶	۰.۱۳۳۰	۹
پهنه شماره ۹	۳	۹	۹	۵	۵	۷	۷	۰.۱۳۵۶	۰.۰۶۰۷	۰.۳۰۹۳	۷

نقشه شماره ۴: پهنه‌های اولویت‌بندی شده برای استقرار مطلوب سایت امداد و نجات با استفاده از مدل TOPSIS



نتایج رتبه‌بندی پهنه‌های مناسب جهت استقرار سایت مراکز امداد رسانی منطقه دو شهر تهران با استفاده از مدل TOPSIS؛ از مجموع ۹ پهنه پیشنهادی در منطقه شامل موارد زیر هست:

- پهنه شماره ۱ (واقع در محدوده بین بلوار کوهستان و خیابان فرحزادی - سرو) رتبه پنجم؛
- پهنه شماره ۲ (واقع در محدوده بزرگراه همت میدان ارتش جنب سازمان انتقال خون ایران) در رتبه اول؛
- پهنه شماره ۳ (واقع در محدوده مابین بزرگراه همت و یادگار امام بوستان پردیسان و بلوار ایوانک) در رتبه دوم؛
- پهنه شماره ۴ (واقع در محدوده بزرگراه آیت‌الله حکیم و شیخ فضل‌الله نوری جنب علی مروی و سازمان حفاظت محیط‌زیست) رتبه هشتم؛

- پهنه شماره ۵ (واقع در محدوده مابین بلوار جانبازان - گلبرگ و بزرگراه جلال آل احمد- پردیس) در رتبه چهارم؛
- پهنه شماره ۶ (واقع در محدوده بزرگراه یادگار امام و جلال آل احمد محوطه سهیل و ابراهیمیان) رتبه سوم؛
- پهنه شماره ۷ (واقع در محدوده خیابان قاسمی و مردی محوطه‌های اردلان و میرزمانی) رتبه ششم؛
- پهنه شماره ۸ (واقع در محدوده بلوار دامن و فرحزادی جنب خیابان سادات و صدف) رتبه نهم؛
- پهنه شماره ۹ (واقع در محدوده میدان بهرود بوستان پرواز و محوطه پارک ژوراسیک) رتبه هفتم.

شایان ذکر است پهنه شماره ۹ این اولویت صرف جهت توسعه فیزیکی غیرمتعارف در سالیان اخیر و هم‌افزایی بودن نواحی شمالی منطقه ۲ شهر تهران در نظر گرفته شده است، لذا به دلیل تأثیرپذیری شدید از مخاطرات طبیعی، بلندمرتبه‌سازی، تأسیسات و تجهیزات این ناحیه لازم است در شرایط خاص جهت اولویت احداث در نظر گرفته شود.

در کل بایستی بیان داشت که پیشنهادهای شکل گرفته صرفاً در راستای اولویت‌های اجرایی پژوهش حاضر (فرضیه دوم) می‌باشد. در حقیقت این پهنه‌ها به صورت بالقوه حاوی فضای باز، مجاورت با راه‌ها و جریان‌های منتج به دسترسی به حمل و نقل شهروندان و دوری از تأسیسات مخاطره‌آمیز هست به استثناء پهنه پیشنهادی نهم که با توجه به تراکم جمعیت موجود و جهات توسعه این ناحیه باید تصمیم‌گیری‌های بلندمدت و میان‌مدتی نسبت به فضای کالبدی این ناحیه انجام گیرد. در کل با یک برنامه‌ریزی مناسب می‌توان تمامی مکان‌های مشخص شده را به مراکز توسعه‌ای با قابلیت ارائه خدمات به هم‌شهریان تبدیل و اجرا نمود. اولویت‌های پیشنهادی به صورت پایلوت نشان داده می‌شوند.

ارزیابی الگوهای پراکنش فضایی مراکز امداد در منطقه ۲ شهر تهران با رویکرد بهترین دسترسی در مواقع بحران
شناخت الگوها و کشف روندهای موجود در داده‌های فضایی از اهمیت زیادی در تحقیقات مختلف برخوردار است و در بسیاری از موارد پژوهشگران مایل‌اند بدانند که داده‌های آن‌ها چگونه در فضا توزیع شده‌اند و آیا توزیع آن‌ها در فضا از الگو و یا قاعده خاصی پیروی می‌کند یا خیر؟

واقعیت این است که مطالعه الگوی پراکنش زیرساخت‌ها در یک فضا از طریق آمارها و آزمون‌های فضایی به درک بهتر این عناصر و آسیب‌پذیری یا مطلوبیت آن‌ها کمک می‌کند. آمار فضایی در شناسایی الگوها و روندهای موجود در عناصر زیرساختی و کشف دلایل آن‌ها بسیار کارآمد است. میانگین نزدیک‌ترین همسایگی یکی از آزمون‌های فضایی است که برای شناخت الگوی پراکنش فضایی مراکز امداد رسانی و زیرساخت‌های حمل و نقل شریان‌های اصلی (بهترین دسترسی در زمان بحران زلزله) و در راستای هدف پژوهش به کار گرفته شده است. نکته‌ای که باید در انجام این تحلیل به آن توجه داشت این است که محاسبات انجام شده بر اساس دو فرض مهم صورت می‌گیرد:

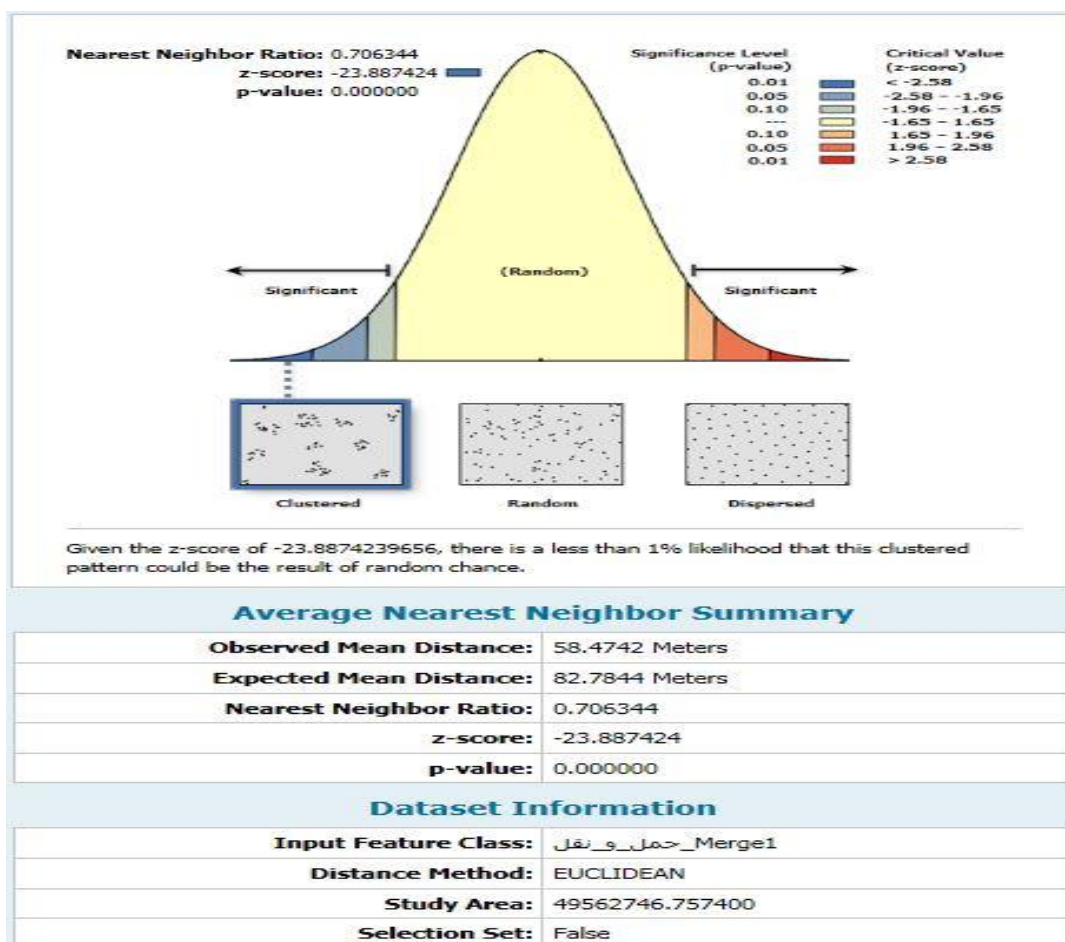
- نخست این است که پدیده‌ها و زیرساخت‌های مورد بررسی می‌توانند در هر کجای گستره منطقه ۲ شهر تهران مورد بررسی قرار گیرند و به عبارت دیگر هیچ مانعی برای عناصر زیرساختی که در قسمت‌های حاشیه منطقه قرار گرفته‌اند وجود ندارد. البته لازم به ذکر است که تنها پهنه شهری منطقه ۲ یعنی محدوده ۴۹۵۶.۷۵ هکتاری مورد تحلیل قرار گرفته و عناصر زیرساختی مناطق مجاور منطقه ۲ شهر تهران در این تحلیل‌ها منظور نگردیده است.

▪ نکته دوم این که علی‌رغم برخی از ارتباطات زیرساخت‌ها، در این تحلیل شریان‌های از جمله بزرگراه و خیابان‌های اصلی و فرعی مستقل از سایر زیرساخت‌ها از هم در نظر گرفته می‌شوند.

همچنین باید توجه داشت که مقادیر امتیاز استاندارد شده Z و P -Value نسبت به تغییر در محدوده و پهنه مورد مطالعه و سایر پارامترها حساس می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده در شکل ۴-۲۲ میانگین فاصله مشاهده شده ۵۸.۴۷۴۲ متر می‌باشد در حالی که مقدار میانگین فاصله مورد انتظار ۸۲.۷۸۴۴ متر محاسبه شده است و نسبت نزدیک‌ترین همسایگی نیز ۰.۷۰۶۳ اندازه‌گیری شده است. از آنجایی که این نسبت کمتر از ۱ است نتیجه می‌گیریم الگوی توزیع شریان‌ها به صورت پراکنده توزیع نشده و خوشه‌ای هستند. همچنین امتیاز استاندارد محاسبه شده برابر با ۲۳.۸۸۷۴- است که با توجه به P -Value صفر نتیجه می‌گیریم که این پراکندگی پراکنش فضایی شریان‌های منطقه ۲ شهر تهران از نظر آماری معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر با توجه به مقدار P -Value صفر می‌توان اظهار داشت که شریان‌ها به صورت تصادفی توزیع نشده‌اند و به‌طور خوشه‌ای و یا سطح دسترسی پیوسته به کاربری‌های اراضی در فضا پراکنده می‌باشند. در کل با انجام این آزمون و تحلیل با اطمینان بیشتری می‌توان حکم به توزیع خوشه‌ای و پراکنده بودن مکانی شریان‌ها اذعان نموده این خود نیز یا رویکرد دسترسی بهینه با توجه به مساحت و کاربری‌ها در سطح شهر هنگام بحران سناریوی زلزله مطلوب هست.

ولی نکته مهم در از منظر ایمنی و پدافند غیرعامل سناریوی خرابکارانه که الگوی توزیع خوشه‌ای شریان‌ها بحث ریزدانگی کاربری‌ها و عرض معابر (نفوذپذیری) را در پی دارد، چنانچه این موارد را در بخش‌های جنوبی منطقه ۲ شهر تهران مشاهده می‌کنیم؛ لذا در مواقع بحران (سناریوی زلزله و سناریوی حملات خرابکارانه) دسترسی عناصر امداد رسانی به این سطح از شهر با عرض معابر کمتر از ۶ متر با دشواری روبه‌رو خواهد بود که جای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی متناسب با الگوی فضایی ایمنی (مدیریت بحران- زلزله) و پدافند غیرعامل (ایمنی زیرساخت‌ها) در منطقه ۲ شهر تهران را به همراه دارد.

شکل ۲: نتایج آزمون متوسط نزدیک‌ترین همسایگی بر اساس سناریوی مدیریت بحران و پدافند غیرعامل در سطح منطقه ۲ شهر تهران



بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل فرضیه ۱: به نظر می‌رسد با رعایت مسئله هم‌جواری و سازگاری‌های بین کاربری اراضی شهری و عناصر شهری کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله را خواهیم داشت.

مطابق این فرضیه که در فصل چهارم بررسی شد اثبات گردید که در منطقه ۲ شهر تهران، با رعایت مسئله هم‌جواری و سازگاری‌های بین کاربری اراضی شهری و عناصر شهری کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله را خواهیم داشت تحلیل این فرضیه بررسی شده در فصل چهارم این پژوهش را به تفصیل بحث و بسط مفهوم می‌پردازیم:

برای این‌که محل سکونت افراد در برابر زلزله آسیب‌پذیر نباشد، تنها توجه به ایمنی واحدهای مسکونی کفایت نمی‌کند. چنانکه بررسی تلفات زلزله‌های گذشته نشان می‌دهد، بسیاری از واحدهای مسکونی مقاوم به دلیل هم‌جواری

با کاربری‌های خطرناک و عدم توجه به سازگاری در جانمایی کاربری‌ها در محیط مسکونی، دچار خسارات و همچنین تلفات سنگینی شده‌اند. تقسیمات کالبدی شهر و تک مرکزی یا چندمرکزی بودن آن، توزیع، هم‌جواری و سازگاری کاربری‌ها با سایر عناصر شهری، ضوابط و مقررات منطقه بندی، تفکیک، تراکم و... از موارد مؤثر بر میزان تخریب و تلفات ناشی از زلزله هستند که در قالب این برنامه‌ریزی به آن‌ها پرداخته می‌شود. فضاهای عمومی برای تقویت تعاملات اجتماعی، سازگاری با اقلیم، رعایت مقیاس انسانی و... باشد اما بر مبنای ضوابط زلزله احداث جاده‌های عریض و شبکه گسترده در همه‌جا، احداث شبکه بزرگراه‌های کارا و... باید در اولویت قرار بگیرد.

در این پژوهش در بررسی معیار سازگاری کاربری‌ها در زیر معیارهای مراکز اداری، مراکز انتظامی، اراضی بایر و فضای سبز، مراکز ورزشی، مراکز مسکونی، اماکن آموزشی با استفاده از قابلیت تحلیل شبکه نرم‌افزار GIS و تنظیم لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز برای هر یک از زیر معیارها بررسی گردید و اثبات گردید که با رعایت مسئله هم‌جواری و سازگاری‌های بین کاربری اراضی شهری و عناصر شهری کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله را خواهیم داشت این نتیجه با نتایج (صیامی و همکاران (۱۳۹۲)، نظم فر و علوم (۱۳۹۶)، حیدری (۱۳۹۷)، Ghafory – Ashtiany, M (1999) و Paton, D. And Fohnston, D. (2001)، همسوئی دارد.

تحلیل فرضیه ۲: به نظر می‌رسد در مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد رسانی، دسترسی به راه‌های شریانی اصلی، هم‌جواری تأسیسات و تجهیزات و شهری و فضاهای باز و ساختمان‌های بیش از چهار طبقه دارای اهمیت هستند. مطابق این فرضیه که در فصل چهارم بررسی شد اثبات گردید که در منطقه ۲ شهر تهران، در مکان‌یابی ایستگاه‌های امداد رسانی، دسترسی به راه‌های شریانی اصلی، هم‌جواری تأسیسات و تجهیزات و شهری و فضاهای باز و ساختمان‌های بیش از چهار طبقه دارای اهمیت هستند تحلیل این فرضیه بررسی شده در فصل چهارم این پژوهش را به تفصیل بحث و بسط مفهوم می‌پردازیم:

در تحلیل تناسب مراکز امداد و نجات در این پژوهش، نزدیکی به معابر به‌عنوان سنجش مطلوبیت و تناسب با مراکز امداد و نجات در نظر گرفته شده است معیار دسترسی از مهم‌ترین معیارها در مکان‌یابی مراکز امداد رسانی پس از زلزله هست. دسترسی به آب، راه، امکانات و مراکز درمانی از مهم‌ترین دسترسی‌ها در رابطه با مکان‌یابی مراکز امداد و نجات پس از زلزله است. به‌طور مثال توجه به دسترسی به مراکز درمانی موجب سرعت بخشیدن به عملیات امداد و نجات و خدمات‌رسانی می‌شود. به‌این ترتیب با دور شدن از مراکز درمانی، احتمال آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود. موضوع عدم دسترسی مناسب به مراکز حیاتی از قبیل بیمارستان‌ها یکی از مشکلاتی است که از عدم توجه به لزوم دسترسی سریع و آسان به چنین مراکزی در هنگام جایابی این مراکز در سطح شهر و یا حتی پس‌از آن هنگام، ناشی گردیده است. دسترسی مناسب به مراکز درمانی امکان رسیدگی به وضعیت مصدوم‌ها و مجروحان ناشی از بمباران‌های

جنگ را مهیا می‌سازد. نسبت بین عرض خیابان و ارتفاع ساختمان‌ها (درجه محصوریت): با بالا رفتن درجه محصوریت (ارتفاع بیشتر ساختمان نسبت به عرض کم معبر) احتمال بسته شدن معابر افزایش می‌یابد که این امر باعث می‌شود با ریختن آوار ساختمان‌ها بر خیابان‌ها بر اثر بمباران و بسته شدن آن‌ها، عملیات امداد و نجات و پناه‌گیری با مشکل مواجه شود. در بسیاری از بخش‌های مسکونی نیز قسمت‌های مرکزی محلات فقط از طریق کوچه‌های باریک و پرپیچ‌وخم قابل دسترسی است که با آسیب دیدن ساختمان‌ها عملاً دسترسی غیرممکن خواهد شد. نوع مصالح سازه و تعداد طبقات ساختمان، کیفیت ساختمان، دسترسی به فضای باز، فاصله از خطوط گسل از موارد مهم تعیین مکان مراکز امدادرسانی پس از زلزله است.

در این پژوهش نتایج آزمون متوسط نزدیک‌ترین همسایگی در سطح منطقه ۲ شهر تهران می‌توان اظهار داشت که شریان‌ها به صورت تصادفی توزیع نشده‌اند و به‌طور خوشه‌ای و یا سطح دسترسی پیوسته به کاربری‌های اراضی در فضا پراکنده می‌باشند. در کل با انجام این آزمون و تحلیل با اطمینان بیشتری می‌توان حکم به توزیع خوشه‌ای و پراکنده نبودن مکانی شریان‌ها اذعان نموده این خود نیز یا رویکرد دسترسی بهینه با توجه به مساحت و کاربری‌ها در سطح شهر هنگام بحران مطلوب هست. ولی نکته مهم در از منظر ایمنی و پدافند غیرعامل که الگوی توزیع خوشه‌ای شریان‌ها بحث ریزدانی کاربری‌ها و عرض معابر (نفوذپذیری) را در پی دارد، چنانچه این موارد را در بخش‌های جنوبی منطقه ۲ شهر تهران مشاهده می‌کنیم؛ لذا در مواقع بحران دسترسی عناصر امدادرسانی به این سطح از شهر با عرض معابر کمتر از ۶ متر با دشواری روبه‌رو خواهد بود که جای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی متناسب با الگوی فضایی ایمنی و پدافند غیرعامل (ایمنی زیرساخت‌ها) در منطقه ۲ شهر تهران را به همراه دارد. این نتایج با نتایج پژوهش‌های (جهانگیری و خردمند (۱۳۹۲)، سرور و کاشانی اصل (۱۳۹۵)، احد نژاد روشنی و همکاران (۱۳۹۵)، بهادری و همکاران (۱۳۹۶)، Moe, T. L, pathranakul, P. (2006)، Li H, Alexander D. (2002)، Zhao L, Huang R, Hu Q. (2017) همسوئی دارد.

تحلیل فرضیه ۳: به نظر می‌رسد در تعیین مناسب‌ترین مکان جهت استقرار گروه امداد، اولویت با گزینه‌ای است که بهترین دسترسی‌ها را به همه نقاط داشته باشد و محدوده وسیع‌تری را در برگیرد.

مطابق این فرضیه بررسی شد اثبات گردید که در منطقه ۲ شهر تهران، در تعیین مناسب‌ترین مکان جهت استقرار گروه امداد، اولویت با گزینه‌ای است که بهترین دسترسی‌ها را به همه نقاط داشته باشد و محدوده وسیع‌تری را در برگیرد. تحلیل این فرضیه بررسی شده این پژوهش را به تفصیل بحث و بسط مفهوم می‌پردازیم:

مطابق نتایج تحلیل نتایج رتبه‌بندی پهنه‌های مناسب جهت استقرار سایت مراکز امدادرسانی منطقه ۲ شهر تهران با استفاده از مدل TOPSIS؛ محدوده بزرگراه همت میدان ارتش جنب سازمان انتقال خون ایران رتبه اول استقرار

مراکز امداد و نجات پس از زلزله و محدوده بلوار دادمان و فرحزادی جنب خیابان سادات و صدف در رتبه آخر استقرار مراکز امداد و نجات پس از زلزله قرار گرفته است. این نتایج با نتایج پژوهش‌های (سلطانی و المدرسی (۱۳۹۵)، طیبیان و مظفری (۱۳۹۶)، رحمانی و همکاران (۱۳۹۷)، (2007) C. J. van Aceves-Quesada, J F., (2011) Westen, P. Hofstee، Zhao, Pengjun (2010)، همسوئی دارد.

پیشنادهای تحقیق

در کل با توجه به جمعی جهات پهنه‌بندی انجام‌گرفته توسط مدل تصمیم‌گیری چند معیاره ANP و مدل TOPSIS جهت اولویت‌بندی پهنه‌های پیشنهادی و در نهایت نتایج آزمون متوسط نزدیک‌ترین همسایگی در سطح منطقه ۲ شهر تهران نسبت به تهدیدات طبیعی و انسانی در حوزه مدیریت بحران و پدافند غیرعامل پیشنهاد می‌گردد:

- ❖ برنامه‌ریزی بر اساس اولویت استقرار کاربری‌ها در پهنه خطر با رویکرد جابه‌جایی (فوری، کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت) بر اساس تعداد، سهولت اجرا، مساحت کاربری و قیمت زمین همچنین تخمین زمان بحران احتمالی و میزان اعتبار مصوب در شهرداری منطقه ۲ تهران؛
- ❖ پیش‌بینی پد فرود اضطراری بالگرد در ساختمان‌ها و مجتمع‌ها با تمرکز جمعیتی بالا جهت امداد رسانی و پشتیبانی از حادثه دیدگان (به‌ویژه در نواحی جنوبی (صادقیه، طرشت، شریف، دربان نو و توحید) و نواحی شمالی (سعادت‌آباد، شهرک بوعلی و فراز) و مناطق دوفوریتی در بافت‌های فرسوده؛
- ❖ مطالعه و پیش‌بینی جهت احداث پناهگاه شهری در مراکز ثقل جمعیتی با استفاده از مکان‌هایی نظیر پارک‌ها و فضای سبز و زمین‌های بایر؛
- ❖ در سالیان اخیر بورس‌بازی در شهر تهران و اطراف آن برای سود جویان محرز شده است؛ بازنگری به نوع و نحوه برنامه‌ریزی و حمایت دولتی از نواحی حفاظتی به بهره‌گیری منطقی از قوانین و مقررات حمایتی در جهت توسعه و تمیز زیرساخت و تجهیزات مختلف پرداخته و مکان‌های را در حوزه نفوذ آن را به‌منظور بهره‌برداری و استفاده از قسمت‌های مختلف به‌ویژه پهنه‌های مطلوب شناسایی شده در این پژوهش برای عموم آماده سازد.

۱. اربابی، مهدی؛ المدرسی، سید علی (۱۳۹۶). تحلیل فضایی پایگاه‌های امداد و نجات شهر یزد و ارائه مدل بهینه به منظور دستیابی به حداکثر بهره‌وری با رویکرد مدیریت بحران، فصلنامه نقشه و اطلاعات مکانی گیلان، شماره ۴،
۲. آسایش. حسین (۱۳۷۵). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی ناحیه‌ای: تهران: انتشارات پیام نور.
۳. پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۲) برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه (سمت)
۴. جعفر کریمی، اشکان (۱۳۸۲)، مکان‌یابی مراکز آموزشی (دبستان) با استفاده از GIS پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران
۵. جهانگیری، کتابیون و مهناز خردمند (۱۳۹۲)، ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای مراکز درمانی و تحلیل کارایی آن‌ها با استفاده از تکنیک RVS: سال ۱۳۹۲، مجله طب انتظامی، شماره ۲
۶. رحمانی، ثنا؛ واحدی، سیدحسین؛ عابدی فرد، لیلا و صالح ابراهیمی پور (۱۳۹۷). مکان‌یابی بهینه برای کاهش آسیب‌پذیری شهری بعد از زلزله (مطالعه موردی: شهر بجنورد)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال هجدهم، شماره ۵۰
۷. روزه، کک (۱۳۷۳)، ژئومورفولوژی، (ترجمه فرج‌الله محمودی) تهران انتشارات دانشگاه تهران. ستاد برنامه ششم توسعه کشور شورای برنامه‌ریزی رفاه و تأمین اجتماعی کارگروه امداد و نجات سند راهبردی امداد و نجات کشور. هلال‌احمر جمهوری اسلامی ایران
۸. زبردست، اسفندیار و محمدی (۱۳۸۶)، عسل، مکان‌یابی مراکز امدادرسانی در شرایط وقوع زلزله با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP، هنرهای زیبا، سال ۱۳۸۶، شماره ۲۱ صص ۱۹-۵
۹. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۴)، مکان‌یابی مراکز امدادرسانی (در شرایط وقوع زلزله) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش ارزیابی چند معیاره AHP، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱، صص ۵-۱۶
۱۰. سلطانی، زینب و سید علی المدرسی (۱۳۹۵)، تعیین مکان مناطق اسکان موقت و سایت‌های امدادرسانی پس از زلزله در بافت تاریخی شهر یزد، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، شماره ۲۰
۱۱. طبیبیان، منوچهر و نگین مظفری (۱۳۹۶)، ارزیابی آسیب‌پذیری بافت‌های مسکونی در برابر زلزله و راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۲۷
۱۲. قدسی پور، حسن (۱۳۸۶)، « فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

۱۳. محمدی، عسل (۱۳۸۳)، مکان‌یابی مراکز امداد رسانی پس از وقوع زلزله با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، شهرسازی، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران
۱۴. محمدی ده چشمه، مصطفی (۱۳۹۲)، ایمنی و پدافند غیرعامل شهری، چاپ اول، اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران
۱۵. مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵-۱۳۹۵
۱۶. مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهر تهران، مدیریت بحران زمین‌لرزه، جلد اول، (۱۳۷۹)
۱۷. نظم فر، حسین و سعیده علوی (۱۳۹۶)، ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهری در برابر شدت‌های مختلف زلزله مطالعه موردی: منطقه ۹ شهرداری تهران، فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، شماره ۱۰۸
۱۸. ویسه، یدالله (۱۳۷۸)، نگرشی بر مطالعات شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری در مناطق زلزله‌خیز، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

19. Aceves-Quesada, J F., (2007) Vulnerability assessment in a volcanic risk evaluation in central Mexico
20. Alexander D.(2002). Principles of Emergency and Managements. Oxford University Press
21. C. J. van Westen, P. Hofstee (2011)" The role of remote sensing and GIS in risk mapping and damage assessment for disasters in urban areas" , International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) Zusammenfassung
22. Chapin, F. Stuart and Kaiser, Edward, Urban land use planning, Board of Trustees of the University of Illinois, 1979.
23. Ghafory – Ashtiany, M (1999). "Rescue operation and Reconstructions in Iran". Disaster Prevention and Management. Volume ۸. Number ۱. MCB University. ISSN 0965 – 3562
24. Li H, Zhao L, Huang R, Hu Q. (2017 Jan 16). Hierarchical earthquake shelter planning in urban area: a case for Shanghai in China. International Journal of Disaster Risk Reduction
25. Paton, D. and Fohnston, D. 2001. "Disaster and communities: vulnerability, resilience and preparedness, Disaster, prevention and Management, 10(4), MCB University
26. Zhao, Pengjun (2010), Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, Habitat International, Volume 34, Issue 2, April 2010.