

مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با رویکرد پدافند غیرعامل

مطالعه موردی: شهر بهبهان

زهره فنی^۱

عبدالله روشن^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۸/۲۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۲/۱۳

چکیده:

یکی از اصول بنیادی در پدافند غیرعامل، مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی است. ایمنی شهر در برابر سوانح و حوادث بویژه آتش‌سوزی در کاربری‌های مختلف و تضمین امنیت جانی و مالی شهروندان برعهده این عنصر مهم شهری است. ایستگاه‌های آتش‌نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات‌رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه شهرها دارند. بدیهی است خدمات‌رسانی به موقع ایستگاه‌های آتش‌نشانی، بیش از هر چیز مستلزم استقرار آن‌ها در مکان‌های مناسب می‌باشد که بتوانند در اسرع وقت، بدون مواجه شدن با موانع و محدودیت‌های محیط شهری از یک سو و با ایجاد کمترین آثار منفی به زندگی ساکنان شهر از سوی دیگر به محل حادثه برسند و اقدامات امداد رسانی را به انجام برسانند. از این رو می‌توان به ارزش زمان در امداد رسانی و کاهش زمان تأخیر برای کمک به مصدومین در شبکه شهری پی برد. از اهداف این پژوهش می‌توان به بررسی وضع موجود ایستگاه‌های آتش‌نشانی، عملکرد آن‌ها در هنگام بروز سوانح، سطح پوشش ایستگاه‌های موجود و یافتن بهترین مکان برای ساخت ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی در شهر بهبهان اشاره کرد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شهر بهبهان، دارای دو ایستگاه آتش‌نشانی، یکی در شرق و دیگری در جنوب غرب است و بخش‌های شمال شرق و شمال غرب شهر، خارج از سطح پوشش آن‌ها قرار دارند. از این رو، پژوهش حاضر با استفاده از مدل AHP به تجزیه و تحلیل ایستگاه‌های موجود و وضعیت خدمات‌رسانی آن‌ها در هنگام بروز سوانح پرداخته و در نهایت با تأکید بر اصول پدافند غیرعامل، به مکان‌گزینی بهینه احداث ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی که به کمک ایستگاه‌های موجود، قادر خواهند بود کل منطقه را تحت پوشش قرار دهند، اقدام شده است.

واژه‌های کلیدی: پدافند غیرعامل، مکان‌گزینی، ایستگاه آتش‌نشانی، AHP، شهر بهبهان.

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول) z-fanni@sbu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه علوم و تحقیقات کهگیلویه و بویر احمد Abd.roshan@gmail.com

۱- مقدمه

مهمترین ساختار استقرار ایمنی در شهرها، وابستگی زیادی به آن دارد. همچنین شبکه شریان‌های ارتباطی درون‌شهری نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در موفقیت و اثربخشی عملیات اطفاء حریق را دارا است (نظریان و کریمی، ۱۳۸۸، ۱۸).

مکان‌گزینی سنتی این ایستگاه‌ها بیشتر تابع مالکیت زمین و سلاقی مدیریتی و مواردی از این دست بوده است. نارسایی‌های شهرهای سنتی ایران (از آن جمله شهر بهبهان) از لحاظ زیرساخت‌های شهری همچون درهم‌تنیدگی تأسیسات، نفوذپذیری کم سواره بویژه در محل‌های فرسوده، لزوم توجه به پدافند غیر عامل در این مناطق را نشان می‌دهد که مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی بدین منظور است. ایمنی شهر در برابر سوانح و حوادث بویژه آتش‌سوزی در کاربری‌های مختلف و تضمین امنیت جانی و مالی شهروندان برعهده این عنصر مهم شهری است (مشکینی و همکاران، ۱۳۸۹، ۹۲). بنابراین مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی و تعیین موقعیت و تعداد ایستگاه‌ها برای پوشش شهر و شهروندان با توجه به ویژگی‌ها و خصوصیات شهر، توان مالی و تدارکاتی موجود و پیش‌بینی توسعه و امکانات آتی، از اقدامات حیاتی و لازم در این زمینه بشمار می‌آید.

مهمترین مشکل در جهت خدمات‌رسانی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، توزیع نامناسب ایستگاه‌ها و محدود بودن شعاع عملکردی ایستگاه‌های موجود می‌باشد. بنابراین توزیع کمی و کیفی ایستگاه‌ها به‌طور عملی و تخصصی، مورد بررسی قرار می‌گیرد. استفاده از روش‌های سنتی برنامه‌ریزی ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای خدمات‌رسانی، به معنای هدر رفتن کاغذ و زمان می‌باشد. اما امروزه، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزاری در جهت ایجاد بانک اطلاعاتی مناسب و کارآمد عمل می‌کند (Howerton, ۲۰۰۶: ۳).

بهبهان یکی از شهرهای سنتی ایران است و به‌رغم اینکه شاهراه اتصال سه استان خوزستان، کهگیلویه و بویر احمد و بوشهر می‌باشد، بدلیل بافت متراکم مرکزی و نیز مکان‌یابی نامناسب ایستگاه‌های موجود، در مواقع وقوع بحران، احتمال خسارات جبران‌ناپذیری را پیش رو دارد. لذا در این

انسان از زمان‌های گذشته، تجربه زندگی در دهکده‌ها، شهرهای کوچک و بزرگ را آموخته و سکونتگاه‌ها را متناسب با نیاز و شرایط تکنولوژی و اقتصادی-اجتماعی زمان احداث نموده است (زیاری و دیگران، ۱۳۸۸: ۶). جنگ، عنصر اجتناب‌ناپذیر زندگی انسان در طول حضور او بر این کره خاکی بوده و خطر وقوع جنگ، همواره ذهن انسان را آزرده است.

ایران جزء ۱۰ کشور حادثه‌خیز دنیاست. از مخاطرات انسانی، جنگ و از مخاطرات طبیعی، زلزله، محتمل‌ترین تهدیدات ایران است (کامران و حسینی امینی، ۱۳۹۱، ۲۱۶). ایمنی و امنیت شهری، از دیرباز تاکنون در برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های شهری، مورد توجه بوده و برنامه‌ریزان همواره در ساخت و طراحی مناطق شهری، به این امر مهم توجه می‌کردند. یکی از مهمترین مؤلفه‌های این برنامه‌ریزی، توجه به مکان‌گزینی صحیح کاربری‌ها بویژه کاربری‌های حساس و حیاتی بوده است. لذا با مکان‌گزینی کاربری‌های شهری، میزان آسیب‌پذیری آن‌ها به هنگام وقوع بحران (چه انسانی و چه طبیعی) بسیار کاهش یافته و مدیریت آن‌ها نیز به سهولت انجام می‌گیرد (تقوایی و جوزی خمسلویی، ۱۳۹۰، ۲).

شهر پدیده‌ای انسانی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و کالبدی است. عناصری مانند ساختار شهر، فرم شهر، تراکم‌های شهری، شبکه و شریان‌های ارتباطی شهری، تأسیسات و زیرساخت‌های شهری، کاربری اراضی شهری و ... از عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری شهر در برابر سوانح می‌باشند (جباری و همکاران، ۱۳۹۰، ۲). تأسیسات و تجهیزات شهری، از جمله حیاتی‌ترین کاربری‌ها و خدمات شهری‌اند که در سلسله مراتب تقسیمات کالبدی شهری، در رده منطقه مکان‌گزینی می‌شوند و در جانمایی آن‌ها به شاخص‌های فضایی چون دسترسی بهینه، شبکه ارتباطی و ... توجه می‌شود (مشکینی و همکاران، ۱۳۸۹، ۹۲). این جانمایی براساس عوامل مهمی مانند ضریب نفوذ شهری صورت می‌پذیرد که یکی از فاکتورهای اساسی در اطفاء حریق و در نتیجه افزایش ایمنی در شهر است و عملکرد آتش‌نشانی به‌عنوان

چيست؟

۲- معیارهای پدافند غیرعامل در مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی کدامند؟

۳- گزینه‌های پیشنهادی برای تکمیل شبکه ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر کدامند؟

چنانچه بخواهیم فرضیه‌های پژوهش حاضر را برشمردیم، به این شرح می‌باشند:

۱- به‌نظر می‌رسد ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر بهبهان، براساس اصول پدافند غیرعامل، مکان‌گزینی نشده‌اند.

۲- به‌نظر می‌رسد این شهر حداقل به یک ایستگاه آتش‌نشانی جدید نیاز دارد.

درخصوص ضرورت تحقیق می‌توان گفت: مجموعه بررسی‌های انجام شده در مورد نحوه عملکرد ایستگاه‌های آتش‌نشانی در سطح کشور، نشانگر آن است که محدودیت‌ها و نارسایی‌های عمده‌ای در مکان‌گزینی و عملکرد مطلوب ایستگاه‌های آتش‌نشانی وجود دارد. این مشکلات و نارسایی‌ها را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

۱- عدم انطباق مکان و شعاع پوشش ایستگاه‌ها با کانون‌های بالقوه وجود بحران؛

۲- عدم تناسب تعداد ایستگاه‌ها با جمعیت تحت پوشش؛

۳- عدم تناسب توزیع مکانی ایستگاه‌ها با الزامات و بافت شهری؛

۴- عدم تناسب توزیع مکانی ایستگاه‌ها با استاندارد پوشش زمانی (۳ دقیقه)؛

۵- ناکافی بودن تعداد ایستگاه‌ها نسبت به مساحت شهر.

اهداف این پژوهش عبارتند از:

۱- شناخت معیارهای مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی براساس اصول پدافند غیرعامل؛

۲- مکان‌گزینی ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی در بهبهان، جهت پوشش کل منطقه.

پژوهش حاضر از نوع کاربردی-توسعه‌ای است. رویکرد حاکم بر این تحقیق، توصیفی-تحلیلی بوده و فضای پژوهش، محدوده شهر بهبهان می‌باشد. روش پژوهش کتابخانه‌ای

پژوهش سعی شده است با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به مکان‌گزینی بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر بهبهان اقدام گردد.

در رابطه با استفاده از تکنیک AHP در مکان‌یابی‌ها برای منظورهای مختلف و همچنین تلفیق آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش‌های متعددی صورت گرفته که در زیر به چند مورد از آن اشاره می‌شود:

جو هون و همکاران در سال ۲۰۰۵، راهبرد جدیدی را برای امکان‌پذیری اضافه کردن مکان‌یابی ایستگاه آتش‌نشانی با استفاده از تکنیک AHP پیشنهاد کردند. آن‌ها برای حل مشکلات ذاتی AHP از قبیل وابستگی پرسشنامه‌ها به یکدیگر و وابستگی نتایج به گروه‌هایی که مورد سؤال قرار می‌گیرند، از مقیاس فازی و همچنین تحلیل‌های حساسیت برای ارزش وزن‌های گوناگون استفاده کردند (Joo Hyun, ۲۰۰۵: ۶).

آقای دکتر پرهیزگار با مطالعه متدها و الگوهای مکان‌گزینی نظیر نظریه مکان مرکزی، مدل تاکسونومی عددی، مدل لاری و مدل‌های تصادفی، و با مطالعه موردی در مکان‌یابی مراکز آتش‌نشانی شهر تبریز، توانایی GIS را نسبت به سایر مدل‌ها اثبات کردند.

پیرمرادی، علیرضا، با استفاده از روش فرآیند سلسله مراتبی (AHP) به مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی منطقه ۶ تهران پرداخته و با کمک روش وزن‌دهی و مدل همپوشانی شاخص، بهترین مکان‌ها را پیشنهاد داده‌اند و استفاده از فن‌آوری اطلاعات بخصوص سامانه اطلاعات مکانی برای تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها را ضروری دانسته‌اند.

هادیانی، زهره و کاظمی زاد، شمس‌الله، در پایان‌نامه‌ای در گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه سیستان و بلوچستان، با روش توصیفی-تحلیلی و با بهره‌گیری از روش تحلیل شبکه در محیط GIS به بررسی توزیع فضایی مکان استقرار و شعاع عملکرد ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر قم پرداخته و ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی را پیشنهاد داده‌اند (شیرزاده و همکاران، ۲۰۱۳۹۰).

پرسش‌های اصلی در این تحقیق عبارتند از:

۱- اهمیت برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل برای شهر بهبهان

شده است: «مجموعه اقدامات غیر مسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تجهیزات و شریان‌های کشور در مقابله با عملیات خصمانه و مخرب دشمن و کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیر طبیعی می‌گردد، پدافند غیرعامل نامیده می‌شود» (ر.ش.به. ردیف ب، ماده ۱ از آیین‌نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱، قانون برنامه چهارم توسعه).

۲-۲- اصول و معیارهای پدافند غیرعامل

مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری، می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل تقلیل خسارات، صدمات و ... نائل گردید. در اکثر منابع علمی و نظامی دنیا، اصول و یا موضوعات پدافند غیرعامل شامل ۷ اقدام مشروحه زیر است که در طراحی یا برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات اجرایی، دقیقاً می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. استتار، اختفا، پوشش، فریب، تفرقه و پراکندگی، مقاوم‌سازی استحکامات و اعلام خطر (قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیا، ۱۳۸۳: ۱۷).

در کنار موارد ذکر شده به‌عنوان اصول پدافند غیرعامل، موارد دیگری نیز به‌عنوان اقدامات اساسی در بخش دفاع غیر عامل ذکر شده که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مکان‌گزینی، تحرک، پناهگاه، جانپناه، انطباق استتار، حفاظت، مقاوم‌سازی تأسیسات و ایجاد سازه‌های امن (اکبری، ۱۳۸۴: ۳ و ۴).

برنامه‌ریزی زمین می‌تواند نقشی اساسی در کاهش میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر سوانح طبیعی و انسان‌ساز داشته باشد. بسیاری از کاربری‌های اراضی شهری، نقشی اساسی در کاهش میزان گستره آسیب‌پذیری شهر دارند که تحت عنوان کاربری ویژه از آن‌ها یاد می‌شود.

این کاربری‌ها شامل مدارس، دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، مراکز امداد رسانی (از آن جمله آتش‌نشانی‌ها)، مراکز مدیریت شهری، کارخانجات و مخازن سوخت می‌شوند که می‌بایستی در مکان‌گزینی و نحوه استقرار آن‌ها، دقت نظر لازم به‌عمل آید.

در این میان، توزیع متعادل و متناسب و مکان‌گزینی برخی

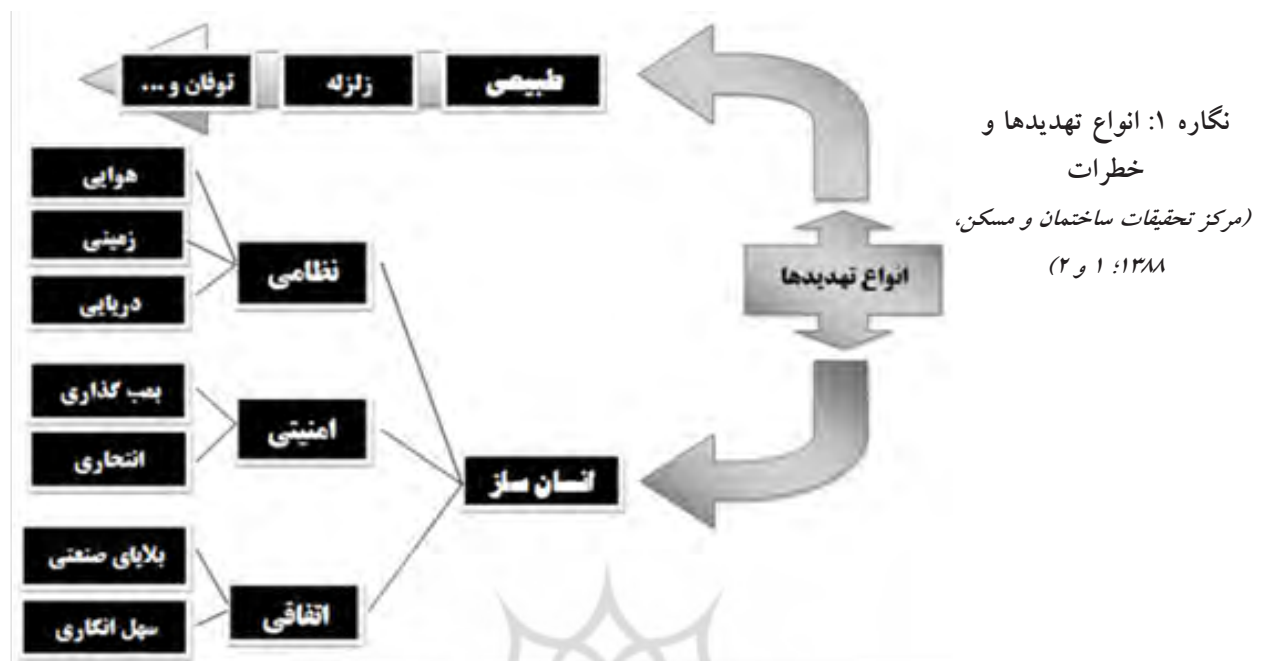
و میدانی است. در راستای شناخت وضع موجود و درک ضرورت بررسی تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر بهبهان، اقدام به گردآوری اطلاعاتی از پرسنل آتش‌نشانی بهبهان به صورت مصاحبه حضوری و نیز دریافت نقشه‌هایی از وضع بهینه‌بندی بهبهان از نظر زلزله‌خیزی و نیز نقشه هوایی از شهرداری گردید و با استفاده از اطلاعات و مدارک فوق، جایگاه شهر بهبهان به لحاظ موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی منطقه و وضعیت ایستگاه‌های آتش‌نشانی بطور دقیق مطالعه شد. همچنین برای تحلیل بهتر و دقیق‌تر اطلاعات، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای مکان‌گزینی بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی استفاده شد.

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- پدافند غیرعامل و دفاع شهری

از پایان جنگ جهانی دوم در بسیاری از کشورهای جهان، پدافند غیرعامل به‌عنوان راهکارهای غیر مسلحانه در جهت کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات شهری، تجهیزات زیربنایی و نیروی انسانی، مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است. به‌عنوان مثال کشوری مثل سوئیس که ارتش ندارد، کلیه ابنیه آن ملزم به ساخت پناهگاه ضد هسته‌ای هستند (کامران، ۱۳۹۱: ۲۱۷). 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 است (Lacina, ۲۰۰۶: ۲۷۶).

چنین تبیین شده که در پدافند غیرعامل فقط نیروهای مسلح مسئولیت دارند، در حالی که در پدافند غیرعامل، تمام نهادها، نیروها، سازمان‌ها، صنایع و حتی مردم می‌توانند نقش مؤثری ایفا کنند. برای نمونه در ردیف «ب» ماده «۱» از آیین‌نامه اجرایی بند «۱۱» ماده «۱۲۱» قانون برنامه چهارم توسعه کشور، پدافند غیرعامل بدین شرح تعریف



زمان ممکن تحت پوشش قرار دهند. با توجه به خصوصیات شهرهای ایران و بررسی تجارب کشورهای دیگر، می‌توان عوامل مؤثر در مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی را در شش عامل زیر خلاصه کرد (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۰: ۷۹):
دسترسی: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:

- ۲-۳- محل ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای سهولت ورود به جریان ترافیکی، در کنار یا موازی شبکه معابر شریانی اصلی (درجه ۱ و ۲) به عرض ۲۴ متر تعیین گردد؛
- ۳- محل ایستگاه در حد امکان، نبش و یا مجاور چهارراه‌ها و میدان‌های کوچک که گره ترافیکی ایجاد می‌کنند و سبب کندی حرکت می‌گردند و همچنین در خیابان‌های یک طرفه یا خیابان‌هایی که وسایل نقلیه سنگین و کندرو از آن عبور می‌کنند، انتخاب نشوند.
- ۴- شعاع عملکرد مفید: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:

۱- ضروری است در مکان‌گزینی ایستگاه‌های جدید، مطالعه کافی در مورد ایستگاه‌های موجود و تعیین شعاع عملکرد مفید آن‌ها صورت پذیرد و برنامه‌ریزی با آگاهی از خدمات

از کاربری‌های شهری مانند مراکز امداد رسانی (از آن جمله ایستگاه‌های آتش‌نشانی) و مدیریت بحران و بیمارستان‌ها در ساختار شهری، دارای چنان اهمیتی می‌شوند که بایستی در رابطه با مکان و مسیرهای ارتباطی با این کاربری‌ها، دقت نظر لازم صورت گیرد.

۲-۳- انواع تهدیدات و خطرات بشر از ابتدای خلقت تاکنون، در میان تهدید رشد کرده و برای مقابله با آن، تمهیدات گوناگونی اندیشیده است. در دهه‌های اخیر، نحوه مقابله با این تهدیدها، شکل عملی‌تری به خود گرفته و به‌طور مشخص میزان احتمال وقوع خسارات وارده و چگونگی مقابله با آن‌ها تعیین شده است (اصغریان‌جادی، ۱۳۸۶: ۲۴). تهدیدات به دو دسته طبیعی و انسان‌ساز تقسیم می‌شوند که به‌طور مفصل در نگاره ۱ قابل مشاهده می‌باشند.

۲-۴ - معیارهای مؤثر در مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی

اکثر ضوابط مربوط به ایستگاه‌های آتش‌نشانی به دنبال این هدف بوده‌اند که بیشترین تعداد مردم را در کمترین

و شعاع عملکرد ایستگاه‌های موجود صورت گیرد؛
- با توجه به ضرورت دسترسی به محل حریق در کمترین زمان ممکن و در نظر گرفتن سرعت متوسط ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر در ساعت، منطقه عملکردی و استحفاظی هر ایستگاه، حداکثر می‌بایست در شعاع ۲۰۰۰ متری در نظر گرفته شود؛
- فاصله میان ایستگاه‌های آتش‌نشانی بسته به تراکم جمعیت و کاربری زمین، بسیار متفاوت است و شعاع خدماتی و عملکرد مفید ایستگاه‌ها باهم فرق دارد و لذا در مکان‌گزینی ایستگاه‌ها، اصل دسترسی حداکثر و فاصله زمانی ۳ دقیقه (معروف به زمان طلایی که جهت خاموش کردن آتش و جلوگیری از گسترش آن، رعایت این زمان بسیار ضروری است)، عامل تعیین کننده به‌شمار می‌آید؛
- مساحت پوششی هر ایستگاه می‌بایست حداکثر ۵ کیلومتر مربع باشد.
جمعیت: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:
- به ازای هر ۵۰۰۰۰ نفر، حداقل یک ایستگاه آتش‌نشانی ضروری است؛
ضرورت دارد که در برنامه‌ریزی شهری در شهرها، به هنگام تنظیم جدول سرانه کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری، سرانه حداقل به میزان ۰/۲ مترمربع به ازای هر نفر برای مکان ایستگاه‌های آتش‌نشانی و ۰/۸ مترمربع برای اراضی باز حاشیه ایستگاه‌ها، منظور گردد.
فاصله ایستگاه‌های آتش‌نشانی بسته به تراکم جمعیت و کاربری زمین، بسیار متفاوت است و شعاع خدماتی و عملکرد مفید ایستگاه‌ها نیز باهم فرق دارد. لذا توجه به تراکم جمعیت در استقرار ایستگاه‌ها ضروری است.
اندازه قطعه تفکیکی: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:
- مکان انتخابی برای ایستگاه باید به اندازه کافی برای نیازهای فعلی و آینده، بزرگ باشد؛
- مساحت قطعه تفکیکی در حد استاندارد برای ایستگاه‌های کوچک ۱۵۰۰ مترمربع و ایستگاه‌های متوسط، ۳۰۰۰ مترمربع باشد.
جهت توسعه شهر: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:
- در مکان‌گزینی ایستگاه‌های جدید، ضروری است سمت و سوی توسعه شهر دقیقاً مورد نظر قرار گیرد و ایستگاه‌ها متناسب با جمعیت‌پذیری نواحی توسعه در ۱۰ تا ۲۰ سال آتی و تراکم‌های ساختمانی مربوط، مکان‌گزینی گردند؛
- مکان انتخابی برای ایستگاه‌های جدید در مناطق توسعه، نباید در نزدیکی عوامل محدود کننده توسعه شهر مانند باغات، کوه‌ها و مانند این‌ها قرار گیرد، چراکه این عوامل، عکس‌العمل ایستگاه را کاهش می‌دهند.
معیارهای سازگار و ناسازگار در انتخاب ایستگاه: برخی از مهمترین ضوابط مربوط به این عامل عبارتند از:
- معیارهای سازگار که به دلیل اهمیت می‌بایست سعی شود تا ایستگاه‌های جدید در همجواری آن‌ها قرار گیرد مانند کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری، ورزشی، پمپ بنزین و گاز و ...؛
- معیارهای ناسازگار که به دلیل تأثیر منفی در خدمات‌دهی، می‌بایست ایستگاه‌ها در نزدیکی آن‌ها تأسیس نشوند مانند کاربری‌های آموزشی، درمانی، مذهبی، ترمینال‌های بین شهری و

۳-۱-۳-۱- تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد که براساس تحلیل مغز انسان برای مسایل پیچیده و فازی پیشنهاد گردیده است. این فرآیند هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. معیارهای مطرح شده می‌تواند کمی یا کیفی باشند (شیرزاده و همکاران، ۱۳۹۰، ۵).

۳-۲- معرفی شهر مورد مطالعه

شهر بهبهان در میان دشتی به همین نام در فاصله ۲۰۵ کیلومتری جنوب شرقی اهواز قرار دارد. وسعت شهر با حومه ۲۰۸۶ کیلومترمربع بوده و جمعیت آن براساس سرشماری سال ۱۳۹۰، ۱۰۷۴۱۲ نفر می‌باشد. این دشت زیبا از طرف شمال و شمال شرقی با استان کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب به زیدون و دیلم، از غرب به شهرستان آغاجری، از شرق به گچساران و شمال غربی به شهرستان امیدیه محدود می‌شود. ارتفاع بهبهان از سطح دریا، ۳۲۵ متر و ارتفاع بلندترین قله آن، ۲۱۰۰ متر بوده و مساحت شهر ۱۸۳۳ کیلومترمربع می‌باشد. بافت مرکزی شهر، فرسوده و متراکم و دارای خیابان‌ها و کوچه‌های با عرض کم و مساحت ۱۸۲/۶ هکتار می‌باشد. معمولاً حرکت وسایل نقلیه در بافت مرکزی به دلیل وجود ترافیک، با کندی صورت می‌گیرد. در بعضی از مناطق مرکزی، حتی امکان ورود ماشین آتش‌نشانی به دلیل عرض کم معابر وجود ندارد. بهبهان از نظر پهنه‌بندی خطر لرزه‌خیزی، در محدوده با خطر نسبی زیاد قرار دارد.



نقشه ۲: موقعیت بهبهان در خوزستان
(منبع: مرکز آمار ایران www.amar.org.ir)

جدول ۱: مقیاس ۹ کمیته پروفیسور ال ساعتی برای مقایسه دو دویی معیارها

درجه اهمیت	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقق هدف، دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف، اهمیت ۱ کمی بیشتر از ۳ است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه و تأمل نشان می‌دهد که اهمیت ۱ آشکارا بیشتر از ۵ است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	در عمل ثابت شد که اهمیت ۱ خیلی بیشتر از ۷ است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر ۱ نسبت به ۹ به طور قطعی به اثبات رسیده است.
۴ و ۸ و ۶ و ۲	مقادیر بینابین	هنگامی که حالت میانه‌ای وجود دارد.

منبع: قدسی پور، ۱۳۸۷، ۱۴

یک روش اساسی در آزمون روش AHP، روش مقایسه دوتایی می‌باشد. این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم‌گیری به‌طور قابل توجهی می‌کاهد، زیرا تنها دو مؤلفه در یک زمان بررسی می‌گردند. در این روش عناصر هر سطر نسبت به عنصر مربوطه‌ی خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه می‌گردد. متضادها، توسط توماس ال ساعتی به مقادیر کلی بین ۱ تا ۹ تبدیل شده که این مقادیر در جدول زیر ارایه شده است.



نقشه ۱: موقعیت استان خوزستان
(منبع: درگاه ملی آب ایران، www.waterportal.ir)

- عرض معبر ورودی ایستگاه شرقی کمتر از ۲۴ متر می باشد؛
- در حالت استاندارد، هرکدام از این ایستگاه‌ها، می بایست حداکثر ۵ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار دهند، حال آن که در وضع موجود، مساحتی بسیار بیشتر را پوشش می دهند؛
- یکی از مهمترین مشکلات موجود، راه بن‌اندان و ترافیک در بخش مرکزی شهر می باشد؛

- با توجه به شعاع عملکردی ۲ کیلومتر استاندارد، هیچکدام از این ایستگاه‌ها، در وضعیت مطلوبی به سر نمی برند و در صورت بروز حادثه در مناطق دوردست، این ایستگاه‌ها عملاً نمی توانند کارایی لازم را داشته باشند؛

- براساس استاندارد، در محدوده شهرک صنعتی می بایست یک ایستگاه آتش‌نشانی وجود داشته باشد، حال آن که در وضع موجود، شهرک صنعتی بهبهان در قسمت شمال غرب شهر قرار گرفته که در شعاع عملکردی هیچ یک ایستگاه‌های موجود قرار ندارد؛

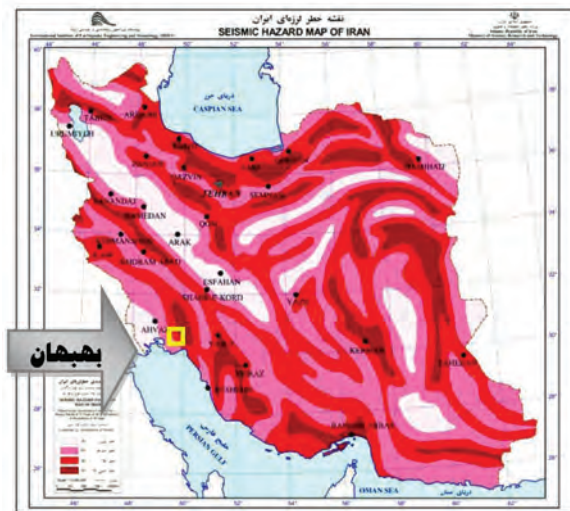
- در کوچه‌های کم عرض، ایجاد شیرهای آتش‌نشانی ضروری می باشد، حال آن که حتی یک شیر هم در این مناطق (ناحیه مرکزی شهر، در واقع همان منطقه قدیمی)، وجود ندارد.

۵- تعیین موقعیت ایستگاه‌های جدید

پس از بررسی وضع موجود ایستگاه‌های آتش‌نشانی بهبهان و نیز بدست آوردن وزن هر یک از معیارهای مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، یعنی طبق نتایج جداول ۲ و ۳، مکان مناسب برای احداث سایت جدید آتش‌نشانی در قسمت شمال غربی مشخص و پیشنهاد شده است. موقعیت فوق، زمینی است که در حد فاصل فلکه شهیدان آبرومند و فلکه شهرک صنعتی (روبروی مجتمع مسکونی پارسین) واقع شده و مالکیت آن خصوصی می باشد.

۶- نتیجه گیری

تحقیقات و پژوهش‌های صورت گرفته و تجربیات بدست آمده از عملیات گوناگون پدافند غیرعامل در کشورهای مختلف، حاکی از آن است که امروزه عمده‌ترین



نقشه ۳: نقشه خطر لرزه‌ای ایران و موقعیت بهبهان در آن
(منبع: پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، www.ngdir.ir)

۴- یافته‌های پژوهش

با استفاده از مقادیر جدول ۱، ماتریس زوجی در جدول ۲ برای شهر بهبهان تشکیل شد که در این ماتریس، مقایسه دودویی میان معیارهای مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی این شهر، قابل مشاهده می باشد:

بهبهان با خصوصیات ذکر شده و بدلیل موقعیت جغرافیایی خود (شاهراه اتصال سه استان خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد و بوشهر و همچنین با واسطه با استان فارس)، بسیار مسافرپذیر است و در صورت وقوع حادثه، تعداد افراد بیشتری در معرض خطر قرار خواهند گرفت، اما متأسفانه ایستگاه‌های آتش‌نشانی آن براساس اصول پدافند غیرعامل، مکان‌گزینی نشده‌اند؛ چراکه تنها دارای ۲ ایستگاه آتش‌نشانی در قسمت شرق و جنوب غربی است و همچنین ایستگاه شرقی از لحاظ عرض معبر ورودی، به‌خوبی مکان‌گزینی نشده است. تحلیل ویژگی‌های کالبدی- فضایی ایستگاه‌های موجود نشان می دهد که:

- ایستگاه شرقی (مرکزی)، از نظر نزدیکی به کاربری‌های مسکونی، اداری، درمانی، انتظامی، آموزشی و مراکز انبارداری، در وضعیت مطلوبی به سر می برد؛

جدول ۲: ماتریس مقایسه زوجی معیارهای مؤثر در مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر بهبهان

معیارهای مکان‌یابی ایستگاه	شبکه ارتباطی	شعاع عملکردی	تراکم جمعیتی	مراکز مسکونی	پمپ بنزین و گاز	مراکز صنعتی	مراکز انبارداری	مراکز تجاری	مراکز اداری	مراکز آموزشی	مراکز مذهبی	مراکز درمانی	ترمینال بین شهری	ورزشی
شبکه ارتباطی	۱	۴	۱/۲	۲	۵	۵	۶	۶	۶	۵	۷	۶	۸	۹
شعاع عملکردی	۱/۴	۱	۳	۱/۲	۲	۴	۴	۵	۶	۵	۷	۶	۷	۸
تراکم جمعیتی	۲	۱/۳	۱	۲	۴	۴	۵	۶	۸	۷	۹	۸	۸	۸
مراکز مسکونی	۱/۳	۲	۱/۲	۱	۳	۴	۵	۵	۷	۶	۹	۸	۷	۷
پمپ بنزین و گاز	۱/۵	۱/۲	۱/۴	۱/۳	۱	۲	۲	۳	۴	۵	۵	۵	۵	۶
مراکز صنعتی	۱/۵	۱/۲	۱/۴	۱/۴	۱/۲	۱	۲	۳	۳	۳	۴	۳	۴	۴
مراکز انبارداری	۱/۶	۱/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۲	۲	۱	۲	۳	۳	۴	۳	۳	۳
مراکز تجاری	۱/۶	۱/۵	۱/۶	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۲	۱	۲	۲	۳	۲	۳	۳
مراکز اداری	۱/۶	۱/۶	۱/۸	۱/۷	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱	۱/۲	۳	۲۴	۲	۳
مراکز آموزشی	۱/۵	۱/۵	۱/۷	۱/۶	۱/۵	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۲	۱	۳	۲	۳	۴
مراکز مذهبی	۱/۷	۱/۷	۱/۹	۱/۹	۱/۵	۱/۴	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۳	۲	۳
مراکز درمانی	۱/۶	۱/۶	۱/۸	۱/۸	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳	۱	۲	۳
ترمینال بین شهری	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۲۱	۱/۲	۱	۲
ورزشی	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۴	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱

منبع: نگارندگان

جدول ۳: ارجحیت (وزن‌دهی) معیارها با توجه به استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای شهر بهبهان

معیارهای مکان‌یابی ایستگاه	شبکه ارتباطی	شعاع عملکردی	تراکم جمعیتی	مراکز مسکونی	پمپ بنزین و گاز	مراکز صنعتی	مراکز انبارداری	مراکز تجاری	مراکز اداری	مراکز آموزشی	مراکز مذهبی	مراکز درمانی	ترمینال بین شهری	ورزشی
وزن هر معیار	۲/۷۵۲۶	۲/۵۳۵۸	۲/۰۲۶۳	۱/۹۷۵۱	۱/۶۱۶۳	۱/۰۷۳۷	۰/۸۳۵۸	۰/۶۳۷۵	۰/۴۲۲۳	۰/۳۵۳۳	۰/۳۱۲۲	۰/۳۳۷۴	۰/۲۰۸۳	۰/۱۶۴۹
ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴

منبع: نگارندگان

نقاط ضعف برنامه‌های پدافند غیرعامل در رویارویی با تهدیدها (طبیعی و انسان‌ساخت)، عدم توجه به اصول و راهبردهای بنیادی این فرآیند است. توجه به اصول و راهبردهای پدافند غیرعامل در یک جامعه باعث می‌شود تا بتوان تهدیدها و فرصت‌های بدست آمده از یک بحران را شناسایی کرده و آن‌ها را به‌نحو بهینه، مدیریت و سازماندهی نمود. یکی از این اصول بنیادی، مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در سطح شهرها بوده که بعضاً مورد غفلت واقع شده است.

گسترش روزافزون شهرها به خصوص در سال‌های اخیر، بیش از حد کنترل بوده و در نتیجه ایستگاه‌های آتش‌نشانی از نظر ایفای نقش، با چالش‌های زیادی روبرو شده‌اند. تعیین مکان مناسب جهت تأسیس ایستگاه‌های آتش‌نشانی، یکی از مهمترین وظایف و اهداف مدیران شهری برای کاهش اثرات توسعه بیش از حد شهرها در مواجهه با سوانح است که باید از قبل از اجرا، در یک چارچوب منظم و سیستماتیک، آماده سازی گردد.

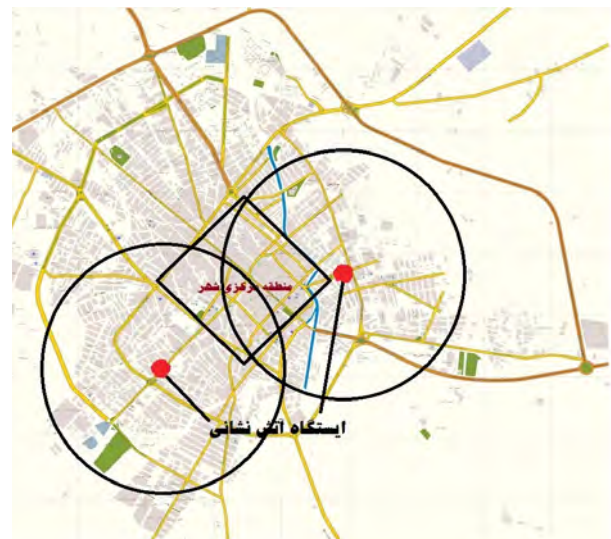
بدین منظور پس از تعیین مدل مفهومی، ضوابط مؤثر در مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی مشخص شده و سپس با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش بر روی نمونه موردی (شهر بهبهان)، نشان می‌دهد که در این شهر، دو ایستگاه آتش‌نشانی، یکی در شرق و دیگری در جنوب غربی قرار دارد و از نظر تعداد با توجه به جمعیت شهر (به ازای هر ۵۰ هزار نفر یک ایستگاه)، متناسب است اما به دلیل وسعت زیاد شهر، این دو ایستگاه نمی‌تواند به تمام مناطق، خدمات‌رسانی بهینه انجام دهد و ضرورت احداث یک ایستگاه دیگر، ضروری است.

۷- پیشنهادها

- با توجه به معیار ۵ کیلومترمربع برای پوشش هر ایستگاه، پیشنهاد می‌گردد یک ایستگاه در قسمت شمال غرب شهر، مکان‌گزینی شده و تأسیس گردد تا با سطح پوشش ایستگاه‌های فعلی، به این استاندارد نزدیک شود.

- با توجه به بافت متراکم و فرسوده و نیز خیابان‌ها و کوچه‌های کم عرض بخش مرکزی شهر، پیشنهاد می‌گردد تعدادی شیر آب مخصوص، در آن ناحیه مکان‌گزینی و نصب گردد.

- ضروری است سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی در جهت آموزش شهروندان به نحوه استفاده از وسایل اطفاء حریق و مدیریت بحران و نیز آشنایی با کمک‌های اولیه، گام‌های مهمی بردارد.



نقشه ۴: موقعیت ایستگاه‌های آتش‌نشانی موجود در بهبهان و منطقه تحت پوشش هر ایستگاه (منبع: نگارندگان)



نقشه ۵: مکان‌گزینی ایستگاه جدید

ایستگاه‌های آتش‌نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات‌رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه اقتصادی-کالبدی شهرها، ایفا می‌کنند. هدف اصلی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، تأمین بخشی از امنیت شهر در راستای اهداف از پیش تعیین شده آن‌هاست. لذا اتخاذ فرآیندی صحیح برای مکان‌گزینی این ایستگاه‌ها، ضروری به نظر می‌رسد.



نقشه ۶: موقعیت مناسب کاربری‌های صنعتی، اداری، درمانی، آموزشی، مسکونی، تفریحی و پمپ بنزین نسبت به مکان

منابع و مآخذ

- ۱- اصغرپور، محمدجواد (۱۳۷۸)، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، تهران.
- ۲- اصغریان جدی، احمد (۱۳۸۶)، الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، تهران، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ۳- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، www.ngdir.ir.
- ۴- پرهیزگار، اکبر (۱۳۸۳)، ارائه مدل و ضوابط مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، جلد سوم، مرکز پژوهش‌های شهری و روستایی معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۵- پیرمرادی، علیرضا (۱۳۸۷)، یافتن بهترین مکان ایستگاه آتش‌نشانی با استفاده از فناوری اطلاعات و GIS (منطقه ۶ تهران)، دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی، تهران.
- ۶- حسینی امینی، حسن و همکاران (۱۳۸۹)، ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، دوره ۱۵، شماره ۱۸، صفحه ۱۲۹ تا ۱۴۹.
- ۷- حسینی امینی، پریزادی؛ حسن، طاهر (۱۳۸۹)، مفاهیم
- بنیادی در پدافند غیرعامل با تأکید بر شهر و ناحیه، مؤسسه اندیشه کهن پرداز، چاپ اول.
- ۸- درگاه ملی آب ایران، www.waterportal.ir.
- ۹- راهنمای مجامع ملی کاهش خطرپذیری حوادث (۱۳۸۸)، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، صفحه ۱ و ۲.
- ۱۰- زیاری، کرامت ا... (۱۳۹۰)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، تهران.
- ۱۱- عادل، محسن و همکاران (۱۳۸۶)، مکانیابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر گرگان با استفاده از GIS، اولین همایش GIS شهری.
- ۱۲- عبداللهی، مجید (۱۳۹۱)، مدیریت بحران در نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
- ۱۳- فرزاد شادم (۱۳۸۵)، مبانی نظری معماری در پدافند غیرعامل، مجله پدافند غیرعامل.
- ۱۴- قانون برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۴)، آئین‌نامه اجرای بند "۱۱" ماده "۱۲۱"، ریاست جمهوری، دفتر هیأت دولت، کمیسیون سیاسی-دفاعی.
- ۱۵- قدسی پور، سیدحسین (۱۳۸۷)، فرآیند تحلیل سلسله

26- Howerton, C., 2006, GIS Network Analysis of Fire Department Response Time Dallas. Texa Fall.
27-Kohsari, M.J., 2003, Site Selection for Fire Station by GIS, Urban Planning Thesis, University of Mazandaran
28- Lacina, B. (2006). Explaining the severity of civil wars. Journal of Conflict Resolution, No.50, p.276.
29-Lotfi, Sedigheh and Kohsari, M.J; (2009) Analyzing accessibility dimension of urban quality of life: where urban designers face duality between subjective and objective reading of place, Social indicators research: (94) 417-435.
30-Sung Bong, Kihan, Dong Sun and Joo HyunT Development of the feasibility model for adding new railroad station using AHP technique, Journal of the eastern asia society for transportation studies, volume 6, 2005.

مراتبی، انتشارات دانشگاه امیرکبیر تهران، چاپ ششم، تهران.
۱۶- قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص) (۱۳۸۳)، پدافند غیرعامل، تهران، معاونت پدافند غیرعامل قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص).

۱۷- کاظمی، علیرضا (۱۳۸۷)، اهمیت پدافند غیرعامل، انتشارات ایران، چاپ اول.

۱۸- کامران، حسینی امینی؛ حسن، حسن (۱۳۹۰)، تحلیل ساختارهای شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل، مجله جغرافیا، شماره ۳۰، صفحه ۵ تا ۳۷.

۱۹- کامران، حسینی امینی؛ حسن، حسن (۱۳۹۱)، کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۳۸، صفحه ۲۱۵ تا ۲۳۷.

۲۰- کریمی، ببرز و همکاران (۱۳۸۸)، ارزیابی توزیع فضایی و مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی شهر شیراز با استفاده از GIS، فصل نامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، دوره اول، شماره دوم، صفحه ۵ تا ۱۹.

۲۱- مرکز آمار ایران www.amar.org.ir

۲۲- مشکینی، حبیبی، تفکری؛ ابوالفضل، کیومرث، اکرم (۱۳۸۹)، تحلیل فضایی-مکانی تجهیزات شهری و مدل تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS؛ مطالعه موردی: ایستگاه های آتش نشانی هسته مرکزی تهران؛ فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی (۷۴)، دانشگاه تهران، ۱۰۱-۹۱.
۲۳- هادیانی، کاظمی زاد؛ زهره، شمس الله (۱۳۸۹)، مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از روش تحلیل شبکه و مدل AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر قم)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، صفحه ۹۹ تا ۱۱۲.

۲۴- یزدان پناه، سمانه و همکاران (۱۳۹۰)، مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از مدل AHP در محیط GIS (شهر آمل)، مجله چشم انداز جغرافیایی، سال ششم، شماره ۱۴، صفحه ۷۴ تا ۸۷.

25-Chen A et al. (2007) Network -based accessibility Measures for vulnerability Analysis of Degradable Transportation Networks7; (6) 124-256.