

بررسی امکان‌یابی ایستگاههای آتش‌نشانی شهرسمنان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

دکتر یوسف‌علی زیاری

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

Yousef-ziari@yahoo.com

چکیده:

ایستگاههای آتش‌نشانی بعنوان مکانی جهت استقرار و انتظار خودروهی آتش‌نشانی و امداد، از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تأمین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه اقتصادی شهرها ایفا می‌کنند. بدیهی است خدمات رسانی به موقع و مطمئن توسط ایستگاههای آتش‌نشانی بیش از هر چیز مستلزم استقرار آنها در مکانهای مناسب است. هدف اصلی تأسیس ایستگاههای آتش‌نشانی تأمین بخشی از امنیت شهردر راستای اهداف از قبل تعریف شده آنها می‌باشد. لازمه رسیدن به این هدف، اعمال دید سیستماتیک و یکپارچه به عناصر شهری بصورت میکرو و جهت دهی ساختار شهردر قالب ماکرو است که این مهم در قالب استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی تا حد زیادی دست یافتنی است. در تحقیق حاضر، هدف اصلی، تعیین بهترین مکانها برای ایستگاههای آتش‌نشانی شهرسمنان یا جایابی مکانی برخی از آنها (در صورت لزوم) می‌باشد. این پژوهش بر آن است تا مکانهای بهینه را برای استقرار ایستگاههای آتش‌نشانی جدید در شهرسمنان مشخص کند. لذا جهت تعیین محل‌های دقیق و علمی از تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۱ و روش وزندهی تحلیل سلسله مراتبی (AHP)^۲ استفاده شده است. بعد از مطالعه اولیه و گردآوری داده‌های مؤثر در مکان‌یابی ایستگاههای آتش‌نشانی، معیارهای مؤثر درشش گروه طبقه‌بندی گردیدند و سپس با کمک روش تحلیل سلسله مراتبی وزن هر یک از معیارها مشخص و در نهایت به روش همپوشانی^۳ ترکیب شده و نتایج با انعطاف پذیری بالا، درشش دسته ارائه شدند. بعد از ادغام نقشه‌های تهیه شده ابتدا محدوده‌های مناسب اولیه پیشنهاد گردیدند، سپس موقعیت دقیق هر یک از ایستگاههای پیشنهادی درون این محدوده‌ها تعیین شدند بطوری که از حداکثر مساحت سرویس دهی نیز برخوردار هستند و در انتها علاوه بر ایستگاههای موجود (۲ عدد)، ۵ ایستگاه جدید پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، ایستگاه آتش‌نشانی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، سمنان

مقدمه

شهر بعنوان یک سیستم بسیار پیچیده و پویا، دارای متغیرهای زیادی که می‌تواند بر روی هر نوع تصمیم‌گیری اثر بگذارد می‌باشد. امروزه کاربرد تکنیکهای تحقیق در عملیات برای حل مسائل پیچیده شهری به امری لازم تبدیل

^۱ Geographic Information System

^۲ Analytical Hierarchy Process

^۳ Index overlay

شده است. مکان یابی تأسیسات شهری با حداکثرسازی کاربرد آن برای استفاده بهینه از امکانات موجود و حداکثرسازی مناطق تحت پوشش را می توان از جمله کاربردهای عملیات برنامه ریزی شهری نام برد. همه مردم به اهمیت ایستگاههای آتش نشانی و خدمات این عنصر مهم شهر آشنا می باشند، لذا انتخاب مکان ایجاد ایستگاههای آتش نشانی در شهرها دارای حساسیت فوق العاده می باشد. (www.abadeh.com)

سیستم اطلاعات جغرافیایی قابلیت حمایت از برنامه ریزی آمادگی، تسهیل و کاهش خطرات، واکنش و مدیریت خطرات را دارا می باشد.

این سیستم همچنین توان نقشه هارابه و سیله دسترسی به اطلاعات و آنالیز داده ها افزایش میدهد. حداقل زمانی که بین شروع آتش و حد آستانه گسترش آن مورد توجه است گاهی اوقات در حد چند ثانیه می باشد. سیستم اطلاعات جغرافیایی می تواند این زمان را کاهش داده و کارایی سیستم را افزایش دهد. در این تحقیق سعی شده با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و نیز مدل تحلیل سلسله مراتبی و تلفیق اطلاعات، مکان یابی صحیح و علمی ایستگاههای آتش نشانی شهرسمنان انجام پذیرد.

مواد و روشها:

مشخصات منطقه مورد مطالعه :

نخستین سؤالی که ذهن هر جغرافیدان را به خود مشغول می کند، موقعیت و ویژگیهای جغرافیایی مکان مورد مطالعه است. (رهنمایی، محمدتقی، ۱۳۸۷، ص ۲۲) شهرسمنان مرکز استان سمنان بوده که در ۳۵ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی در حاشیه کویر بردامنه های کم شیب جنوبی رشته کوه های البرز واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۰ متر دارای شیب عمومی شمالی، جنوبی می باشد. وسعت آن برابر با ۲۲۱۲۰ کیلومتر مربع است. (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان سمنان، ۱۳۸۲، ص ۱۱) سمنان در دشتی وسیع و در پهنه اقلیمی خشک واقع شده است. سمنان از دیرباز، یکی از شهرهای چهاردهمین ایالت تاریخی دوران باستان بوده است. (نظری، حمیدرضا، ۱۳۷۹، ص ۵۱)

شهرسمنان در اصل سم نان بوده، زیرا زمانی نان شهر به سم آلوده گشته بود. وجود آثار تاریخی بویژه در بافت قدیم شهر، چهره متمایز در این شهر به وجود آورده است. جمعیت شهرسمنان در سال ۱۳۸۵، ۱۲۶۷۸۰ نفر بوده است. این شهر در حال حاضر دارای ۲ ایستگاه آتش نشانی در سطح کوچک می باشد.

ساختار فیزیکی شهرسمنان

شهر سمنان مانند بسیاری دیگر از شهرهای ایران دارای الگوی ساختاری که همان الگوی شهرهای واقع در بافت قومس در محور جاده ابریشم است، می باشد. و گذرگاه ارتباطی و خصوصیات جغرافیایی خاص را شامل می گردد و از نظر کالبدی توسعه شهر بر طرف شمال و شمال شرق می باشد. در واقع شهر دارای سه بافت متفاوت قدیم، میانی و جدید است. بافت قدیم از چند محله وزیر محله به نام های ناسار، اسفنجان و... می باشد که این محله ها استقلال کالبدی و تفاوتهای بسیاری در زبان، نوع فرهنگ، معیشت و میادین مذهبی خاص دارند. از خصوصیات بافت میانی میتوان به احداث شبکه های سواره مستقیم و میدانها در تقاطع اصلی بافت شهری و ساختمانهای جدید فرهنگی مانند

سینما و کتابخانه در کنار خیابانهای جدید الاحداث منوچهری و سعدی اشاره نمود. بافت جدید از الگوی شطرنجی در طول محدوده بافت قدیم با جهت توسعه به شمال تشکیل یافته است. خانه های این بافت نیز به صورت مدرن در قطعات مستطیل شکل در کوچه های عمود بر خیابان اصلی ساخته شده است. این بافت حالت خوابگاهی دارد و خدمات و امکانات بسیار محدود در آن دیده می شود. (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۰، ص ۴۵)

درواقع مهمترین کاربریهای شهرسمنان عبارتند از:

کاربری مسکونی با سرانه ۴۱/۳۹ مترمربع و کاربری شبکه ارتباطی با سرانه ۳۴/۵ مترمربع و زمینهای بایر با سرانه ۲۷/۴ مترمربع و اداری با سرانه ۱۲/۴۷ مترمربع بعنوان مهمترین کاربریهای شهرسمنان به حساب می آیند. و همچنین سرانه کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری، ۲/۳۵ مترمربع به ازای هر نفر می باشد.

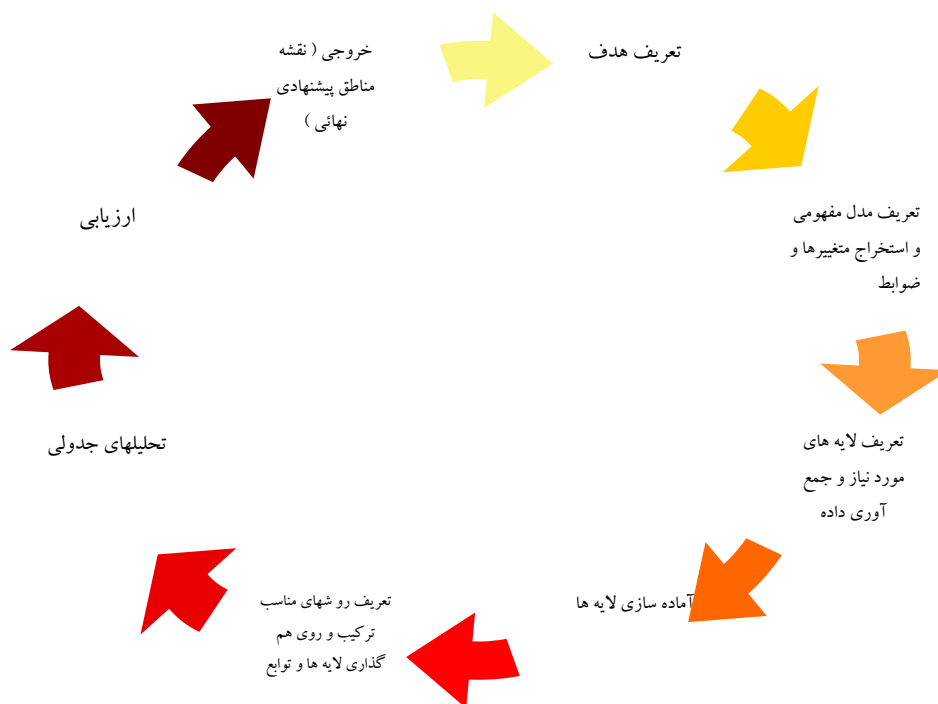
روش تحقیق:

در این پژوهش برای مکان یابی صحیح ایستگاههای آتش نشانی ابتدا فاکتورهای دخیل در آن شناسایی و طبقه بندی شده اند. از فاکتورهای مهم دخیل در موقعیت یابی ایستگاههای آتش نشانی میزان سازگاری و مطلوبیت محل ایستگاهها می باشد. سازگاری در واقع میزان مناسب یک محل را برای یک هدف خاص نشان میدهد و از لحاظ برنامه ریزی شهری کاربریهایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می گیرند، باید از نظر سنخیت و همخوانی فعالیت با یکدیگر منطبق باشند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیتهای یکدیگر نگردند. (فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۷، ص ۸۳) و نیز فاکتور مطلوبیت مقدار تأثیر و کارآمد بودن یک کارایی یا مکان خاصی را نشان میدهد.

برنامه ریزی کاربری اراضی به خوبی یک توزیع بهینه در طبقه بندی مختلف کاربریها برای پخش در مراکز بعنوان بحثی با اهمیت می باشد، که اغلب مورد توجه برنامه ریزان شهری قرار می گیرد. (احد نژاد روشتی، محسن، ۱۳۸۷، ص ۱) در واقع جهت جمع آوری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات با حجم زیاد آن، چاره ای جزء استفاده از ابزار و تکنولوژی نوین ماشینی وجود ندارد. یکی از این پدیده ها، سیستم اطلاعات جغرافیایی یا به اختصار GIS می باشد. (هاکسهولند، ویلیام، ۱۳۷۵، پیشگفتار) و همچنین امروزه استفاده از مدلها نیز در مکان یابی مؤثر می باشد از جمله مدلهای که در این پژوهش استفاده شده، مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می باشد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستمهای طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است. (قدسی پور، حسن، ۱۳۸۵، ص ۵) ارزیابی و کنترل هر سیستم، یعنی قابل قبول یا مردود بودن آن نیز با استفاده از AHP قابل تعیین است. (مهدی پور، فاطمه، ۱۳۸۶، ص ۲۵)

در واقع با توجه به اینکه وزندهی معیارها از مهمترین مراحل تصمیم گیری می باشد لازم است تا در تعیین وزن یک معیار دقت عمل بیشتر مبذول داشته شود، تا نتایج هر چه بیشتر با واقعیت همگام بوده و از صحت و دقت بالاتری برخوردار باشند. (رنگزن و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۵)

بطور کلی مراحل کاری رامیتوان در قالب نمودار بصورت زیر نمایش داد.



شکل شماره ۱- نمودار الگوریتم مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی

کاربرد GIS در فرایند مسیریابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی:

باتوجه به گسترش فیزیکی و کالبدی شهرها و افزایش خطرات مترقبه و غیرمترقبه، پرداختن به کاربریهای امداد رسانی اورژانسی نظیر ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شهرها ضروری به نظر می‌رسد. به کمک GIS نه تنها امکان تعیین بهترین و نزدیکترین مسیر بین چند نقطه فراهم می‌گردد بلکه موجب کاهش هزینه‌های مالی و اجتماعی، کاهش ترافیک درون شهری، افزایش سرعت در امر امداد رسانی و... را نیز به همراه داشته، و همچنین منجر به تهیه نقشه منطقه بندی و خدمات رسانی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در وضع موجود به حالت بهینه خواهد گردید. (خطیبی، کاظم، ۲۰۰۷، ص ۴).

جهت تعیین بهترین و نزدیکترین مسیر بین ایستگاه‌های آتش‌نشانی موجود در سطح محدوده شهرها، روش تحلیل در چند مرحله به شرح ذیل مطرح می‌گردد:

جمع‌آوری اطلاعات داده‌های فضایی و خصیصه‌ای:

- الف) تهیه و ایجاد لایه شبکه معابر به شکل عوارض خطی
- ب) ایجاد لایه موقعیت مکانی ایستگاه آتش‌نشانی بصورت عوارض نقطه‌ای.
- ج) ایجاد لایه موقعیت مکانی مراکز مسکونی، تجاری، صنعتی بصورت عوارض نقطه‌ای.
- د) جمع‌آوری و ورود اطلاعات خصیصه‌ای مربوط به هریک از عوارض نظیر حجم ترافیک، محدودیت سرعت در راه، تقاطع‌های چراغدار، توقفگاه‌ها و...

ه) انجام عملیات توپولوژی در محیط نرم افزار.

و) ایجاد بانک اطلاعاتی.

ز) آنالیز داده هادرمحیط نرم افزار.

عوامل مؤثر بر شعاع عملکردی :

الف) جمعیت (که طبق استانداردهای جهانی به ازای هر ۵۰۰۰۰ نفر بایستی یک ایستگاه آتش نشانی وجود داشته باشد).

ب) مساحت و اندازه زمین

ج) کاربری اراضی (سازگار، نیمه سازگار، ناسازگار)

د) شبکه ارتباطی (کیفیت، حجم شبکه ارتباطی، تراکم وسایل نقلیه، عرض خیابانها و معابر، یکطرفه بودن خیابانها، شیب خیابانها)

ه) کیفیت ابنیه

و) تجزیه و تحلیل داده ها (سازمان ترافیک تهران، ۱۳۸۲، صص ۱۸-۲۳)

ضوابط و عوامل مؤثر در انتخاب محل ایستگاههای آتش نشانی در شهر مورد مطالعه:

این معیارها به ترتیب اولویت در شهر سمنان مورد بررسی قرار گرفته است که عبارتند از:

تراکم جمعیت :

تراکم جمعیت از مهمترین عوامل در تخصیص فضا و تأسیس کاربریهای مختلف خدمات رسانی شهری می باشد. عامل جمعیت در استقرار مراکز خدمات رسانی تحت عنوان آستانه مطرح می باشد در مکان گزینی ایستگاهها می بایست به تراکم جمعیت در مناطق مختلف توجه کرد. زیرا افزایش جمعیت، نیاز به ایستگاههای آتش نشانی را نیز افزایش می دهد. بطوری که برای هر ۵۰۰۰۰ نفر یک ایستگاه کوچک لازم و ضروری است. که این اطلاعات از طریق آمار سرشماری جمعیت هر ناحیه از شهر بدست آمده است.

شبکه های دسترسی :

سیستم حمل و نقل شهری و شبکه ترافیکی یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی است. در واقع، ضرورت دارد که برای ورود به جریان ترافیکی، محل ایستگاهها کنار یا موازی با شبکه معابر شریانی اصلی درجه ۲ و ۱ تعیین و نیز از نزدیکی تقاطعها پرهیز گردد. همچنین عواملی چون عرض خیابانها، کیفیت و حجم ترافیک، یکطرفه و دوطرفه بودن خیابانها در چگونگی محل استقرار ایستگاهها مؤثرند در واقع خیابانهای یکطرفه و خیابانهایی که وسایل نقلیه سنگین و کند رو از آنها عبور می نمایند از عوامل کند کننده حرکت خودروهای آتش نشانی هستند. در واقع معابر جهت عبور خودروها باید حداقل ۲/۵ متر عرض داشته و جهت توقف و اطفاء حریق عرض آن ۳/۵ متر باشد و ارتفاع عبور حداقل ۳ متر برای عبور ماشینها باشد.

شعاع عملکردی و اندازه زمین :

یکی دیگر از معیارهای مکان‌گزینی شعاع عملکردی می‌باشد که این شعاع به مسافتی گفته می‌شود که یک ماشین آتش‌نشانی با سرعت متوسط ۳۰ کیلومتر در مدت زمان بین ۳-۵ دقیقه بتواند محل حادثه را سرویس دهد نماید. که این شعاع بین ۱/۵ الی ۲ کیلومتر می‌باشد. معمولاً منطقه عملکردی و استحفاظی هر ایستگاه حداکثر بایستی در شعاع ۲۰۰۰ متری در نظر گرفته شود. در واقع مکان انتخابی ایستگاه باید به اندازه کافی برای نیازهای فعلی و آینده بزرگ باشد. مساحت زمین برای ایستگاه کوچک ۱۵۰۰ مترمربع و ایستگاه متوسط ۳۰۰۰ مترمربع می‌باشد.

کاربریهای همجواری و نزدیکی به مراکز پرخطر:

در تعیین محل ایستگاه ضروری است مسئله نزدیکی به کاربریهای تجاری (شهری، منطقه ای، ناحیه ای)، اماکن تاریخی و فرهنگی، مراکز اداری صنعتی، تأسیسات حمل و نقل و انبارها و سایر مراکز خطرزا مورد توجه قرار گیرد. همچنین بهتراست در مکان یابی ایستگاهها به همجواری با فضاهای سبز عمومی، پارکینگهای عمومی و فضاهای ورزشی تأکید گردد و محلهای نزدیک به مراکز درمانی و بیمارستانها مکانهای مناسبی جهت ایجاد ایستگاه نمی‌باشد. بطور کلی کاربریهای همجواری مؤثر در مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی به سه دسته تقسیم بندی می‌شوند:

الف) کاربریهای همجواری سازگار: نزدیکی به خیابانها در ارتباط با سطوح دسترسی مختلف، کاربریهای تجاری، صنعتی، پمپ بنزین و سایر محلهای ذخیره سوخت، کاربری مسکونی، مراکز ورزشی کوچک (فوتسال و والیبال نشسته)

ب) کاربریهای همجواری ناسازگار: شامل پایانه های مسافری بین شهری، ایستگاههای اتوبوس درون شهری، بیمارستان ها و مراکز بهداشتی و درمانی، مراکز مذهبی، ورزشی بزرگ

ج) کاربریهای همجواری ناسازگار: مدارس و مراکز ورزشی متوسط (کشتی) (عادلی و همکاران، ۱۳۸۶، ص ۳)

پتانسیل ایجاد خطر و حادثه توسط برخی کاربریهای بیشتر از سایرین می‌باشد، همچنین خسارتهای جانی و مالی ناشی از آسیب دیدن و حریق در برخی کاربریهای بسیار زیاد می‌باشد و دامنه وسیعی دارد. از جمله این کاربریهای می‌توان به بیمارستان، تأسیسات شهری، پمپ بنزین و کارگاه های صنعتی و... اشاره کرد. با توجه به اطلاعات طرح تفصیلی شهر در رابطه با کاربریهای همجواری آنها با ایستگاهها بررسی گردید.

قیمت زمین و منطقه بندی زمین :

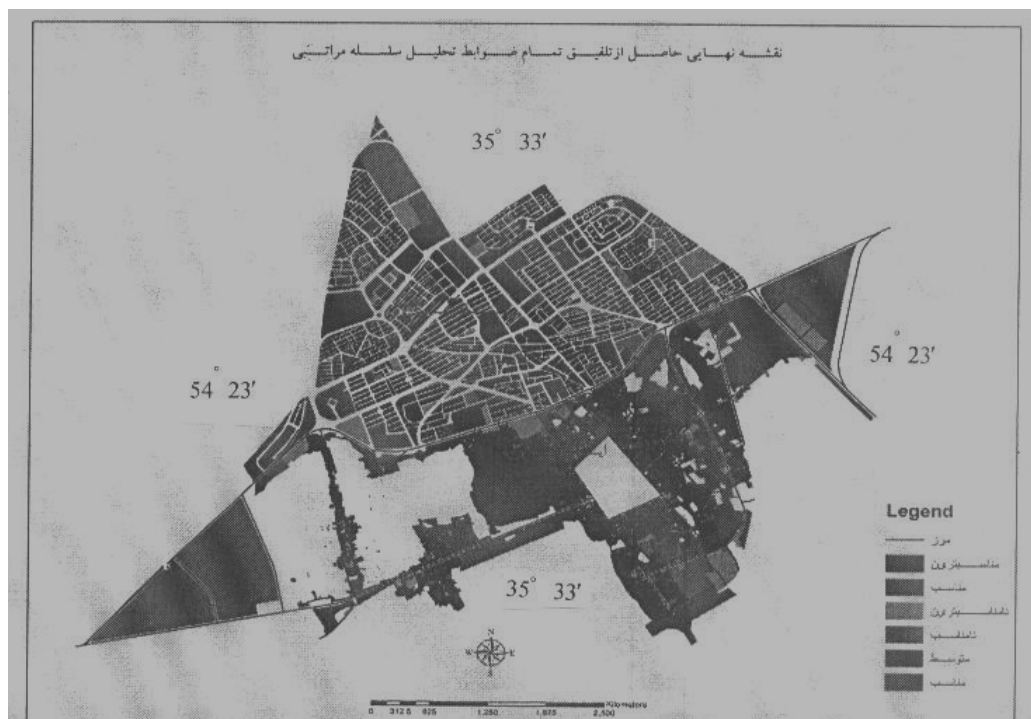
این عامل نیز به نوبه خود در مکان‌گزینی ایستگاهها تأثیر بسزایی دارد. بدین صورت که با توجه به نقشه منطقه بندی شهر مکانهایی از شهر، دارای حجم زیادی از کاربریهای صنعتی، تجاری، انبارها که به علت وجود مواد قابل اشتعال و عموماً ویژگیهای آن در مناطق بالقوه آتش سوزی در مکانهای شهری می‌باشند، به مکان‌گزینی ایستگاههای آتش نشانی در مناطق همجواری و نزدیک مکانهای فوق الذکر پرداخته می‌شود. لازم است در منطقه بندی زمین، فضاهای بازنمایی جهت اسکان مردم در زمان بروز سیل، زلزله و... در نظر گرفته شود و در شرایط عادی بصورت فضای سبز استفاده شود. یکی دیگر از معیارهایی که در این تحقیق توجه شده، قیمت زمین است و بر این اساس، مکانهایی که دارای قیمت زمین کمتری هستند، از ارزش بالاتری، جهت تأسیس ایستگاههای آتش نشانی برخوردارند. همچنین با مراجعه حضوری به بنگاههای املاک و شهرداری ارزش زمین در شهر مورد بررسی قرار گرفت.

جهت توسعه شهر:

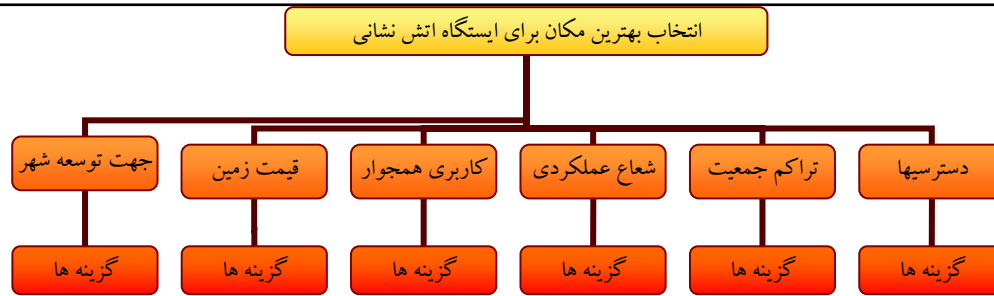
درمکان گزینی ایستگاههای آتش نشانی ضروری است جهت توسعه شهر، دقیقاً مورد نظر قرار گیرد و متناسب با جمعیت پذیری نواحی توسعه در ۱۰ تا ۲۰ سال آتی و تراکم ساختمانی مربوطه، ایستگاهها مکانگزینی گردند. ونیزمکان این ایستگاهها نباید در نزدیکی عوامل محدود کننده توسعه شهر مانند باغات، اراضی کشاورزی کوهها، ارتفاعات، و... قرارگیرد. چراکه این عوامل عکس العمل ایستگاه راکاهش می دهند. وهمچنین افزایش جمعیت به تناسب خود توسعه شهر را در پی خواهد داشت. در حال حاضر توسعه شهرسمنان به سمت شمال و شمال شرق می باشد.

روش وزندهی و تلفیق داده هادرشهرمورد مطالعه:

باتوجه به اینکه وزندهی معیارها از مهمترین مراحل تصمیم گیری می باشد. لازم است تا در تعیین وزن هریک از معیارها دقت عمل بیشتری مبذول داشته شود تا نتایج هرچه بیشتر با واقعیت همگام بوده و از صحت و دقت بالاتری برخوردار باشند. در این پژوهش نیز اهمیت معیارهای دخیل را نمی توان تنها با تکیه بر مطالعات صورت گرفته پیشین و با اعمال نظر شخصی تعیین کرد و بایستی با شرایط محلی و بومی سازگار باشند. لذا برای تعیین اهمیت معیارها از معاون سازمان آتش نشانی شهر و نیز مدیران سازمان نظرسنجی به عمل آمد و سپس وزن نهایی به طریق روش تحلیل سلسله مراتبی تعیین گردید. علت استفاده از این روش آن است که این روش طوری طراحی شده که با ذهن و طبیعت بشری مطابق و همراه می باشد و با آن پیش میرود. (قدسی پور، حسن، ۱۳۸۵، ص ۷) (طبق شکل ۱-۴)



شکل شماره ۲-۱- نقشه حاصل از ضوابط تحلیل سلسله مراتبی در شهر



شکل: ۱-۴- نمودار سلسله مراتبی انتخاب مکان ایستگاه آتش نشانی

طبق مدل، جدول زیر از طریق میانگین حسابی بدست آمده است بویژه وزندهی به معیارها.

جدول ۱-۴- ماتریس مقایسه ای معیارها

جهت توسعه شهر	شعاع عملکردی و اندازه زمین	منطقه بندی و قیمت زمین	کاربریهای همجوار	دسترسیها	تراکم جمعیت	جهت توسعه شهر
۴	۳	۴	۴	۳	۱	۴
۴	۳	۴	۳	۱	۱/۳	۴
۳	۲	۳	۱	۱/۳	۱/۴	۳
۲	۳	۱	۱/۳	۱/۴	۱/۴	۲
۴	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱/۳	۴
۱	۱/۴	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۴	۱

مأخذ: یافته های نگارنده

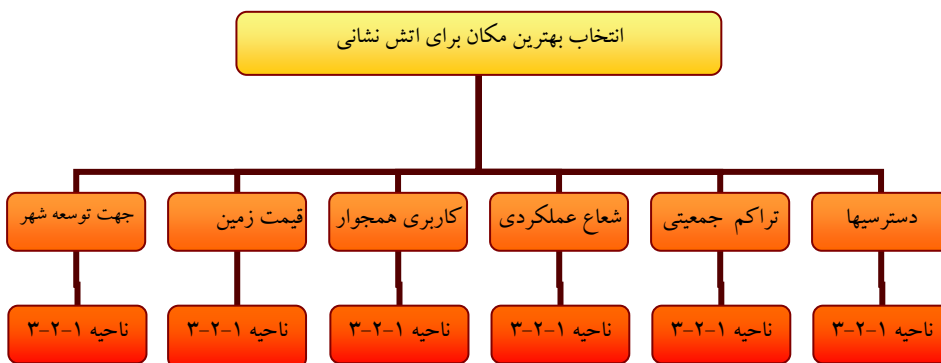
جدول ۲-۴- وزندهی به معیارها

معیارها	وزن	اولویتها
تراکم جمعیتی	۰/۲۰۶	۲
دسترسیها	۰/۲۰۷	۱
کاربریهای همجوار	۰/۱۷۰	۴
منطقه بندی و قیمت زمین	۰/۱۵۶	۵
شعاع عملکردی و اندازه زمین	۰/۲۰۲	۳
جهت توسعه شهر	۰/۱۴۴	۶

مأخذ: یافته های نگارنده

فرایند مدل AHP در شهر مورد مطالعه:

ساختن سلسله مراتبی:



محاسبه وزن:

////////////////	ناحیه ۱	ناحیه ۳	ناحیه ۲
ناحیه ۱	۱	۵	۴
ناحیه ۳	۱/۵	۱	۲
ناحیه ۲	۱/۴	۱/۲	۱

وزندهی از طریق مدل همپوشانی و میانگین حسابی برای کل نواحی با توجه به تمام معیارها بدست آمده است .

جدول ۲-۵- وزن نواحی برای تمام معیارها

////////////////	دسترسیها	تراکم جمعیت	شعاع عملکردی	کاربری همجوار	قیمت زمین	جهت توسعه شهر
ناحیه ۱	۰/۶۳۴	۰/۳۳۲	۰/۲۷۵	۰/۳۳۳	۰/۳۰۹	۰/۳۳۳
ناحیه ۲	۰/۱۱۲	۰/۳۳۵	۰/۳۶۶	۰/۳۲۶	۰/۳۲۱	۰/۲۶۶
ناحیه ۳	۰/۳۶۳	۰/۳۷۸	۰/۲۷۵	۰/۲۶۹	۰/۳۲۷	۰/۳۰۰

مأخذ: یافته های نگارنده

وزن نهایی نواحی:

درواقع وزن نهایی هرگزینه از مجموع حاصل ضرب وزن هر معیار در وزن گزینه مربوطه از آن معیار بدست می آید.

وزن نهایی ناحیه ۱

$$0.405 = (0.333 \times 0.144) + (0.309 \times 0.156) + (0.333 \times 0.170) + (0.275 \times 0.202) + (0.332 \times 0.206) + (0.634 \times 0.207)$$

وزن نهایی ناحیه ۲

$$0.346 = (0.300 \times 0.144) + (0.327 \times 0.156) + (0.269 \times 0.170) + (0.275 \times 0.202) + (0.275 \times 0.206) + (0.363 \times 0.207)$$

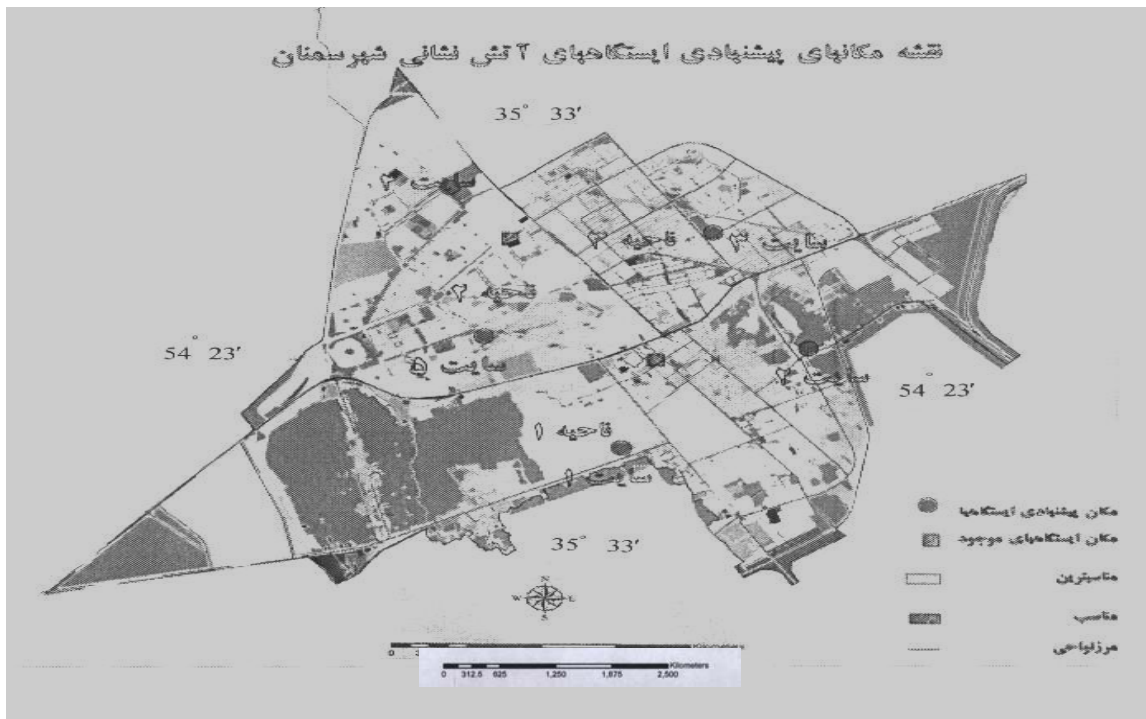
وزن نهایی ناحیه ۳

$$0.308 = (0.266 \times 0.144) + (0.321 \times 0.156) + (0.326 \times 0.170) + (0.366 \times 0.202) + (0.335 \times 0.206) + (0.112 \times 0.207)$$

جدول ۳-۵- اولویت نهایی نواحی

اولویت	نواحی	وزن
۱	ناحیه ۱	۰/۴۰۵
۲	ناحیه ۳	۰/۳۴۶
۳	ناحیه ۲	۰/۳۰۸

همانطورکه از جدول ۳-۵ بر می آید در مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی ناحیه ۳ شهر سمنان که محدوده شهرک الهیه و تعاون و مدیران و حتی زمینهای مسکن مهر در این شهر را در بر می گیرد دومین اولویت ایستگاهها را به خود اختصاص میدهد. در ناحیه ۱ که ایستگاه شماره ۲ شهرسمنان در این ناحیه مستقر است به دلیل مکان یابی نادرست باید به یکی از دو ایستگاه پیشنهادی در این ناحیه انتقال یابد، و این ناحیه به خاطر تراکم جمعیت زیاد و همچنین وجود گرانترین مراکز تجاری شهر، بعنوان اولویت اول ایستگاههای باشد. (طبق شکل شماره ۲-۲ که نقشه خروجی و مکانگزینی پیشنهادی ایستگاهها را نشان میدهد)



شکل شماره ۲-۲- نقشه خروجی و مکانگزینی پیشنهادی ایستگاهها

اما درباره ناحیه ۲ باید گفت که مکان یابی ایستگاه موجود مناسب می باشد ولی به دلایل مختلف همچون افزایش جمعیت در آینده در آن ناحیه نیز دواستگاه پیشنهاد می گردد.

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات:

شهرسمنان یکی از شهرهای متوسط کشور می باشد که از وسعت زیادی برخوردار است. اما کمبود آب باعث گردیده از جمعیت کمتری باتوجه به وسعتش برخوردار باشد، البته با توجه به صنعتی بودن شهر پذیرایی مهاجرین می باشد که در آینده افزایش جمعیت را در پی خواهد داشت. باتوجه به تعداد جمعیت ایستگاههای آتش نشانی آن کم بوده و البته ایستگاه شماره ۲ (نزدیک امامزاده علی بن جعفر) از نظر مکان یابی نادرست می باشد. بویژه از نظر همجواری با کاربریهای همجوار و نیز وجود ترافیک در آن قسمت از شهر، پس باید انتقال یابد به مکان دیگر که در پیشنهاد ایستگاهها ذکر گردیده است. و اما ایستگاه شماره ۱ واقع در بلوار شهید اخلاقی صحیح مکانیابی گردیده است، تنها نقطه ضعف آن مساحت آن است که کمتر از استاندارد می باشد. در کل باتوجه به نقشه استخراجی از مدل AHP پنج مکان جدید برای آینده در این شهر پیشنهاد گردیده است.

و در نهایت پیشنهاد می گردد:

- برای جلوگیری از اتلاف زمان طی مسیر و استقرار سریع نیروها در محل حادثه پیشنهاد می گردد که ایستگاههای موجود به سامانه اطلاعات جغرافیایی مجهز شوند.
- استفاده از فرایند AHP و GIS در مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی کارایی بالایی دارد. این کارایی بخاطر امکان مقایسه و ارزیابی مکانهای مختلف و انتخاب مکان بهینه باتوجه به معیارهای مورد نظر می باشد.
- باتوجه به شرایط کنونی و کمبود ایستگاه موجود ایستگاههای جدید در سه ناحیه شهر ضرورت دارد و باتوجه به نتایج تصویر حدود ۵ ایستگاه جدید پیشنهاد می گردد که از حداکثر سطح پوشش برخوردار هستند.
- لازم است برای مدیریت یک شهر در قرن ۲۱، پایگاه داده مکانی آن شهر ایجاد گردد تا تمام نقشه ها و آمارها و سایر اطلاعات توصیفی بصورت یکپارچه در آن ذخیره گردد و در اختیار تمام مدیران شهر برای اخذ تصمیم گیریهای درست قرار گیرد.
- همچنین پیشنهاد می گردد که یک ایستگاه متوسط در محدوده زمینهای ذخیره (مساکن مهر) احداث گردد زیرا با افزایش جمعیت از ۱۰۰۰۰۰ نفر نیاز به یک ایستگاه متوسط در سطح شهر احساس می شود.

منابع:

- ۱- احدنژاد روشنی، محسن، (۱۳۸۷): مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی شهر زنجان با استفاده از GIS/همایش آسیایی، مالی
- ۲- خطیبی، کاظم، (۲۰۰۷): سایت انجمنهای گروه جغرافیا/بحث آزاد
- ۳- رهنمایی، محمد تقی، (۱۳۷۱): مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی (جغرافیا)/انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران

- ۴- رنگز، کاظم و همکاران، (۱۳۸۷): مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی شهر اهواز با استفاده از GIS / همایش ژئوماتیک ۸۷ / سازمان نقشه برداری
- ۵- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان سمنان (۱۳۸۲): سالنامه آماری
- ۶- عادل، محسن و همکاران، (۱۳۸۶): مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی شهر گرگان با استفاده از GIS / همایش ملی GIS شهری / دانشگاه شمال
- ۷- فرج زاده، منوچهر، (۱۳۸۱): مدیریت مکان یابی مراکز آموزشی با استفاده از GIS / تحقیقات جغرافیایی، ۶۷
- ۸- فصلنامه تازه های ترافیک، (۱۳۸۲): سازمان ترافیک و حمل و نقل تهران
- ۹- قدسی پور، حسن، (۱۳۸۵): فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP / انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- ۱۰- مهدی پور، فاطمه، (۱۳۸۶): الگوی برای مکان یابی براساس روشهای تصمیم گیری چندمعیاره در GIS / ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه برداری / شماره ۳
- ۱۱- مهندسین مشاور پارت، (۱۳۸۰): طرح جامع شهرسمنان / مسکن و شهرسازی استان سمنان
- ۱۲- نظری، حمیدرضا، (۱۳۷۹): تاریخ و فرهنگ قومس / اداره ارشاد اسلامی سمنان
- ۱۳- هاکسهولند، ویلیام، (۱۳۷۵): مترجم دکتر فرشاد نوریان / مقدمه ای بر سیستمهای اطلاعات جغرافیای شهری / انتشارات مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران

