

به نقل از معمار هستی

نظریه های مکانیابی

# مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی

## تهیه کنندگان

سید میثاق احمدی

مسعود باغبان

امیر حیدر قلی پور

آنچه در روند پروژه خواهیم دید:

۱- مقدمه

۳- تعریف مکانیابی آتش نشانی

۲- مبانی نظری

۴- عوامل مؤثر در مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی

۷- نتیجه گیری

۵- انواع سازگاری ها

۶- نمونه موردی

۸- منابع



## مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی

تراکم جمعیت

دسترسی

همسایگی سازگار

همسایگی ناسازگار

۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار

شریانی درجه یک

پمپ بنزین

بهداشتی-درمانی

۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار

شریانی درجه دو

مسکونی

آموزشی

۱۰۰-۱۵۰ نفر در هکتار

محلی

صنعتی

مذهبی

۱۵۰-۲۰۰ نفر در هکتار

تجاری

اداری

بیش از دویست نفر در هکتار

امروزه لب ریز شدن شهرها از جمعیت، فقط مختص کشورهای ثروتمند و صنعتی نیست. بلکه از ویژگی های کشورهای فقیر نیز میباشد. چرا که شهر نشینی در جهان به ویژه در کشورهای جهان سوم رو به افزایش است و به صورت پدیده ای گسترده و فراگیر در آمده است. این پدیده حاصل رشد جمعیت، بالا رفتن میزان سواد، تغییر الگوی مصرفی، افزایش سطح زندگی، صنعتی شدن نقاط شهری و ایدئولوژی بر سران حکومت ها است و همه عوامل یاد شده با کم و کیفی متفاوت در گسترش شهر نشینی نقش دارد (حسین پور، ۱۳۸۵). آنچه باعث گسترش شهرها شده، افزون بر جمعیت، مهاجرت از روستا و شهرهای کوچک نیز بوده است. روستاییان به سبب نداشتن امکانات مناسب در نواحی روستایی، مزایا و جذابیت های شهرها را در فکر خود می پروراندند و در نتیجه به شهرها مهاجرت میکنند (حسین پور، ۱۳۸۵). کنترل مدیریت شهری ایجاب میکند که برنامه مدونی برای هر شهری تصویب شده و بر اساس آن به نیازها پاسخ داده شود. از طرفی شهرهایی که با افزایش جمعیتی مانند مهاجران به غیر از روال تغییر جمعیت عادی خود همراه میباشند نیاز به توجه ملموس تر و با دقت تری دارند تا از مشکلات آتی جلوگیری شده و آمادگی رفع آنها را داشته باشند. اهمیت این مسئله در مورد مراکزی مانند آتش نشانی که در مواقع بحران وجودشان بیشتر لمس میشود، بارز تر است. فرایند برنامه ریزی، تلاشی است برای ایجاد چهارچوبی مناسب که طی آن برنامه ریز بتواند برای رسیدن به راه حل بهینه اقدام کند (Lee, 1973). سیاست کلی ایجاد ایستگاه های آتش نشانی در ایران سیاست بدون برنامه خاص و (مدون بوده است به گونه ای که برای ایجاد هر ایستگاه در محدوده های شهری مهمترین اصل، خالی بودن زمین، بدون مالک بودن آن و یا عوامل دیگری است که به موجب آنها بایستی زمین ارزشی نداشته باشد که این امر بر مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی در سطح شهرها تاثیر گذار بوده است (ایمانی جاجرمی، ۱۳۷۵، ۵).

### \*اهمیت مکانیابی

مکانیابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌های شهری و انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. 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. تنها پس از ترکیب، تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده و ارزیابی آن‌ها، امکان تصمیم‌گیری مکانی وجود دارد (زنگی آبادی، ۱۳۸۱).

### \*مکانیابی

مکانیابی در علوم مربوط به زمین، عملیاتی است که طی آن فرد متخصص با ارائه نیازها، اهداف و اطلاعات وضع موجود به دیگر کارشناسان نظیر (ترافیک، اقتصاد، جامعه‌شناسی، روانشناسی، جغرافیا، زمین‌شناسی، هواشناسی، زیست‌شناسی) و جمع‌بندی آن‌ها در قالب نظرات و اهداف خود در پی دستیابی به بهترین انتخاب از انتخاب‌های موجود می‌باشد (رستگار، ۱۳۸۸؛ ۲۷). مکانیابی، فرآیند تصمیم‌گیری در دوره زمانی طولانی مدت است زیرا تعداد زیادی از شاخص‌های موجود باید آزمایش شود و نتیجه تصمیمات ممکن است ارزیابی گردند (پرهیزگار، ۱۳۷۶؛ ۵۸). مسایل مکانیابی از تنوع بسیار زیادی برخوردارند و در هر یک از آنها، هدف‌های ویژه‌ای دنبال می‌شود. برای دستیابی به هدف هر مساله، باید از روشی ویژه برای حل آن مساله استفاده کرد و هنگام مطالعات نیز از درستی اطلاعات مورد استفاده اطمینان حاصل کرد (علی صالحی دوبخشی، امین جهانی).

## نظریه های موجود در زمینه مکانیابی

در زمینه مکانیابی و استقرار فعالیت ها، سرمایه گذاران در پیدا کردن مکان، فاکتور سود را در نظر میگیرند به طوری که سعی دارند که مکانی را پیدا کنند که بیشترین سود را به خود جذب کنند و یا فعالیت هایی را به مناطق خود جذب میکنند که بیشترین تأثیر را در رشد اقتصادی و توسعه مناطق داشته باشد. در بسیاری از متون در مورد مکانیابی عواملی نظیر افزایش سود، تسهیل حمل و نقل، کالا، بازار و... بیان شده است. نظریه های مکانیابی علیرغم تنوع گسترده در سه گروه کلی قابل تفکیک هستند: (پرهیزگار، ۱۳۷۶، ۱۳۸، ۱۲).

### – نظریه های مکانیابی مبتنی بر حداقل کردن هزینه (لانهارد، وبر، هوور)

اولین نظریه مکانیابی تدوین یافته در چارچوب علمی به نام نظریه پرداز آن، آلفرد وبر، نظریه پرداز آلمانی بیان گردید و در تدوین نظریه های بعدی مکانیابی مورد استفاده فراوان قرار گرفت. این نظریه عمدتاً با هدف حداقل کردن هزینه ها، سه عامل مهم و عمده را در مکانیابی مطرح می کند: عامل حمل و نقل، نیروی کار و تجمع گرای صنعتی که دو عامل اول از نظر ناحیه ای یا منطقه ای مطرح می شوند و عامل سوم یعنی تمایل به تجمع گرای صنعتی در زمره عوامل محلی تلقی می شود. لانهارد در سال های ۱۸۸۵-۱۸۸۲ میلادی، تئوری مکانیابی صنایع خود را مطرح نمود؛ اما چارچوب علمی این تئوری توسط وبر آلمانی در سال ۱۹۰۹ میلادی پایه ریزی شد. لانهارد با در نظر گرفتن دو موقعیت جغرافیایی عرضه مواد اولیه و یه موقعیت بازار فروش، مدل ساده مثلی را برای مکانیابی بهینه صنایع، پیشنهاد می کند. مکان بهینه با در نظر گرفتن هزینه های حمل و نقل، بین رئوس مثلث و انجام محاسباتی نه چندان پیچیده حاصل می شود. هوور در سال ۱۹۴۸ تئوری های خود را به مکانیابی های صنعتی با فرض رقابت کامل بین تولیدکنندگان و فروشندگان و تحرک کامل عوامل تولید معطوف کرد. تئوری هوور در مقایسه با تئوری وبر، هزینه ها را با روش واقع گرایانه تری به هزینه های حمل و نقل و هزینه های تولید (که هر کدام به اندازه کافی به زیر هزینه ها شکسته شده اند) تقسیم می کند. برای مثال، هزینه های حمل و نقل تنها متأثر از وزن و فاصله نبوده و بر اساس طول و جهت حمل و نقل نیز متغیر خواهند بود (پرهیزگار، ۱۳۷۶، ۱۳۸، ۱۲).

### **–نظریه های مکانیابی با تأکید بر تجزیه و تحلیل بازار (آگوست لوش)**

بی توجهی نظریه های حداقل هزینه به عامل تقاضا و تفاوت های جغرافیایی اقتصادی در ظرفیت فروش نقاط گوناگون، منجر به شکل گیری نظریه تجزیه و تحلیل بازار گردید. این نظریه برای اولین بار توسط آگوست لوش اقتصاددان آلمانی در سال ۱۹۳۹ مطرح گردیده به نظر وی استقرار در نقطه حداقل هزینه الزاماً منتهی به ایجاد حداکثر نفع و سود نمی گردد بلکه واحدهای تولیدی می توانند با افزایش فروش و ایجاد درآمدهای اضافی برای خود به سود بیشتر دست پیدا کنند. به عقیده لوش، با افزایش فاصله و مسافت، میزان تقاضا کاهش می یابد به طوری که برای کالاهای فاسد نشدنی مانند مواد غذایی در فواصل دور تقاضا بسیار اندک می باشد. وی، سود یه بنگاه اقتصادی را در گرو تقاضای بازار مصرف می داند که دوری مکان آن از بازار مصرف می تواند باعث بالا رفتن قیمت و کاهش تقاضای بازار شود و اصولاً یکی از دلایل عدم موفقیت یک فعالیت را، مکان نامناسب آن به شمار می آورد (همان، ۱۳۸، ۱۲).

### **–نظریه های مکانیابی بر اساس حداکثر کردن سود (گرینهارت)**

به طور ماهیت اصلی این نظریه ها معطوف به ادغام دو نگرش «حداقل کردن هزینه ها» و «حداکثر کردن درآمدها» از طریق گسترش وسعت بازار می باشد و طبق این نظریه مکان بهینه برای یک فعالیت اقتصادی، مکانی است که در آن علاوه بر اینکه هزینه ها در حداقل خود هستند درآمدها نیز بیشترین مقدار خود را داشته باشند و این نظریه نیل به اهداف دو نگرش قبلی را به صورت شروط لازم و نه حتماً کافی بیان می کند. یکی از نظریاتی که هدف اصلی مکانیابی را دستیابی به حداکثر سود می دانست و سعی در تلفیق دو نگرش فوق داشت توسط گرینهارت مطرح شد، وی برای نیل به هدف، توجه به هزینه های حمل و نقل، هزینه های تولید در محل، عوامل مؤثر در کاهش و افزایش هزینه و درآمد را مد نظر قرار داد. گرینهارت معتقد بود که بین این عوامل، هزینه های حمل و نقل بیش از عوامل دیگر در مکانیابی فعالیت های اقتصادی مؤثر است. شایان ذکر است که به طور کلی هیچ نظریه جامعی که بتواند تمامی تصمیمات مکانی یک شهر را توجیه کند وجود ندارد و تصمیمات مکانی شهرها توسط عوامل متعددی که هر یک اهداف و اولویت های متفاوتی دارند اخذ می شود (پرهیزگار، ۱۳۷۶، ۱۳۸، ۱۲).



### ۳- تعریف مکانیابی آتش نشانی

موجودیت شهرها عموماً با سرویس دهی و ارائه خدمات به ساکنان در محدوده قانونی و حریم شهر است. و ایستگاههای آتش نشانی با عنوان مکان هایی برای استقرار و انتظار خودروهای آتش نشانی از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات رسانی در شهرها هستند که بهره وری از سرمایه گذاری ها را افزایش میدهد. در حال حاضر در شهرهای کشور توزیع تاسیسات و تجهیزات و منجمله ایستگاه های آتش نشانی مبتنی بر احساس نیازمندی به ارائه این گونه تسهیلات توسعه ارگان های مختلف از جمله شهرداری درخواست ساکنان محل و نیز اراضی پیش بینی شده برای کاربری تاسیسات و تجهیزات شهری در توسعه شهری مصوب انجام میشود و در هر موقعیتی که مناسب تشخیص داده شوند تسهیلات مستقر میگردد. الگوی توزیع و مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی در شهرها از جمله مباحث مهم مربوط به تسهیلات هستند که به شدت تحت تاثیر تراکم جمعیت و کاربری اراضی، میزان متوسط آتش سوزی، ابعاد و شدت آتش سوزی و متوسط خسارت های وارد شده در نقاط مختلف قرار دارند. در انتخاب و مکان گزینی هر ارگانی به فاکتورهای پر اولویت آن ارگان توجه بیشتری می شود؛ مکانگزینی ایستگاه های آتش نشانی نیز از این قاعده مستثنی نیست و شاید بیش از هر عامل دیگری، اندازه قطعه ی زمین مناسب در کنار شریان اصلی معابر و همچنین شبکه ی دسترسی معابر مناسب در این مکانگزینی موثر باشد. چرا که از یک طرف باید زمین مناسبی برای انتظار و آماده باش همیشگی ابزارهای اطفای حریق وجود داشته باشد و از سوی دیگر زمان در هنگام خدمات رسانی مراکز آتش نشانی به محل حادثه بسیار مهم میباشد و شبکه ی دسترسی مناسب معابر می تواند در تسریع خدمات رسانی و در نهایت حفظ مال و جان افراد نقش ویژه و غیرقابل انکاری داشته باشد (مهندسین مشاور عرصه، 1381).

## ایستگاه آتش نشانی و انواع آن

### \*ایستگاه های آتش نشانی

ایستگاه های آتش نشانی مکانهایی است جهت استقرار و انتظار خودروهای آتش نشانی 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 می نماید (پرهیزگار، ۱۳۸۳، ۶۹).

### ۱- ایستگاه بزرگ (ایستگاه مادر)

( مستقر می شوند، چنین ایستگاههایی در شهرهای بزرگ و پرجمعیت ایجاد می شوند ، گروه نجات و گروه سنگین در این ایستگاه سه گروه (آتش نشان ، گروه نجات با ۲ تا ۴ اتومبیل و گروه سنگین .وسائل تجهیزات مورد نیاز اینگونه ایستگاهها عبارتست از ۴ تا ۷ دستگاه خودرو مخصوص آتش نشانی (علی مقصودی ، فوماتیک ( کف ساز) زمین مورد نیاز برای ایستگاه بزرگ حداقل ۶ هزار متر مربع است، لودر ، جرثقیل شامل سبد بالابر، نردبان سنگین شقاقی، ۱۳۹۱، ۲۲).

### ۲- ایستگاه متوسط

در این نوع ایستگاه بین ۴ تا ۷ دستگاه اتومبیل آتش نشانی و نجات مستقر خواهند بود .حداقل زمین مورد نیاز ۳۰۰۰ متر مربع وامکانات رفاهی و بهداشتی ساختمان برای حداقل ۲۷ نفر پرسنل در هر شخصیت در نظر گرفته شود(علی مقصودی شقاقی، ۱۳۹۱، ۲۲).

### ۳- ایستگاه کوچک

در این نوع ایستگاه یک و حداکثر دو دستگاه اتومبیل آتش نشانی با تمام تجهیزات مورد نیاز مستقر خواهند بود و حداقل ۱۵۰۰ متر مربع زمین و امکانات رفاهی و بهداشتی ساختمان برای حداقل ۷ نفر پرسنل در نظر گرفته شود(علی مقصودی شقاقی، ۱۳۹۱، ۲۲).

## کاربری زمین

کاربری زمین برای تأمین و تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از زمین در وضع موجود و برای تهیه نقشه ای که در آینده شیوه استفاده از زمین را معین نماید استفاده می شود. به طور کلی کاربری زمین (.....) عبارت است از شناخت وضع موجود و پراکندگی انواع فعالیت های شهری مانند: مسکونی، درمانی، معابر، آموزشی، تجاری، اداری، ورزشی و.... تعیین نسبت هر یک از کاربری ها از کل مساحت شهر و اینکه هر یک از فعالیت ها در چه مقیاس و اندازه و به چه صورت در سطح شهر پراکنده شده اند، رابطه آن ها با یکدیگر چیست و تا چه حد این ارتباط منطقی و صحیح است (رضویان، ۱۳۸۱؛ ۳۳). ماهیت کاربری در زمین را به عنوان کالای تجدید ناپذیر، نیاز مبرم بشر، فضای زندگی، ارتباط تنگاتنگ با محیط زیست و محیطی امن، زیبا، سالم و برای آسایش می توان ذکر کرد (چاپین، ۱۹۷۸؛ ۲۲).

## ۴- عوامل مؤثر در مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی

**عوامل مؤثر در مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی را در هفت عامل زیر می توان خلاصه کرد: (بهشتی روی، ۱۳۷۸)**

### ۱- ملاحظات ژئوتکنیکی

۲۸۰۰) جزو گروه ساختمانهای با اهمیت زیاد قرار از آنجا که مراکز آتش نشانی با آئین نامه طرح ساختمانها در برابر زلزله (استاندارد ملی ایران شماره می گیرد، در انتخاب زمین محل احداث این مراکز لازم است امکانات ساخت و شرایط لازم برای احداث بنا با استفاده از مطالعات میدانی و آزمایشگاهی ویژه و مطابق با شرایط مذکور در آئین نامه فوق بررسی گردد (بهشتی روی، ۱۳۷۸).

### ۲- دسترسی

، ضروری است در کنار یا موازی با شبکه معابر شریانی اصلی (درجه ۱ و ۲) تعیین محل ایستگاههای آتش نشانی برای سهولت ورود به جریان ترافیکی، و نیز محلی پرهیز گردد. زیرا ناپیوستگی خیابانهای محلی و دسترسی بهتر به حوزه خدماتی از مکانیابی ایستگاهها در کنار یا موازی محدود خیابانهای یکطرفه امکان اسقرار و حوزه خدماتی ایستگاهها را تقلیل می دهد ولیکن چنانچه استقرار ایستگاهها در کنار معابر محله ای اجتناب ناپذیر باشد بگونه ای این مکانیابی انجام پذیرد که امکان ارتباط مستقیم به یک مسیر اصلی (شبکه درجه ۱ یا ۲) وجود داشته باشد. برای سهولت ورود به جریان ترافیکی از مکانیابی ایستگاهها در مکانهای نزدیک به تقاطعها پرهیز گردد تا به هنگام ایجاد ترافیک در پشت چراغ قرمز، مانعی از حیث خروج ماشین آلات آتش نشانی از ایستگاه وجود نداشته باشد. رعایت حداقل فاصله ۶۰ متر از اولین چهار راه ضروری است. ضروری است (وضعیت غیر طبیعی آبهای سطحی، پستی و بلندی نامناسب (شیبهای نامناسب در مکانیابی ایستگاهها، از انتخاب مکانهای پرت و نامناسب و مکانهای حاشیه ای شهر اجتناب گردد (سعیدنیا، ۱۳۷۸).

در مکانیابی باید دقت شود که محل انتخاب از کمترین موانع دسترسی‌های موجود و آتی که مدت لازم برای رسیدن به محل حادثه را طولانی می‌کنند، برخوردار باشد. مهمترین این موانع عبارتند از رودخانه‌ها، کانالها و سایر راههای آبی که در این صورت لازم است بر روی آنها پل به اندازه کافی وجود، تپه‌های، فضاهای باز بسیار وسیع مانند زمین‌ها و استادیوم‌های بزرگ ورزشی و پارکهای وسیع شهری، پلهای متحرک داشته باشد. تقاطع خط راه آهن، شیب دار و دره‌ها از دیگر موانع هستند. در مکانیابی ایستگاههای آتش نشانی و خصوصاً ایستگاههای متوسط و بزرگ ضروری است امکان دسترسی به بیش از یک خیابان مد نظر قرار گیرد و ایستگاه دارای دسترسی به دو یا چند شبکه خیابان باشد. در شهرهای کوچک بهتر است ایستگاه آتش نشانی نزدیک ساختمان شهرداری و در مرکز شهر مکانیابی گردد. در مکانیابی و استقرار ایستگاههای آتش نشانی علاوه بر در دسترس بودن شبکه‌های معابر، سرویسهای حمل و نقل و استفاده از وسایل ارتباط جمعی نیز فراهم شود (پرهیزکار، ۱۳۸۳).، تلفن، برق، ضروری است دسترسی به شبکه‌های آب شربانی

### **۳- شعاع عملکرد مفید**

ضروری است در مکانیابی ایستگاههای جدید، مطالعه کافی در مورد ایستگاههای موجود و تعیین شعاع عملکرد مفید آنها صورت پذیرد و برنامه ریزی با آگاهی از حوزه خدماتی و شعاع عملکرد ایستگاههای موجود صورت گیرد. فاصله میان ایستگاههای آتش نشانی بسته به تراکم جمعیت و کاربری زمین به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت میکند و شعاع خدماتی و عملکرد مفید ایستگاهها نیز با یکدیگر فرق دارد لذا در مکانیابی ایستگاهها اصل «حداکثر ( عامل تعیین کننده می‌باشد (زمان بین شروع آتش سوزی تا شروع عملیات آتش نشانی» یعنی فاصله زمانی ۳ تا ۵ دقیقه» و «حداقل زمان دسترسی، چنانچه در ۵ دقیقه اول وقوع آتش سوزی نتوان در محل حادثه حضور یافت و به خاموش کردن آن زیرا بر اساس منحنی استاندارد زمان - درجه حرارت اقدام نمود آتش از کنترل خارج می‌گردد و پیامدهای ناگواری در پی خواهد داشت لذا توزیع ایستگاههای آتش نشانی در کل شهر با احتساب مقدار، طراحی می‌شود (پرهیزکار، ۱۳۸۳). زمان واکنش مناسب

در مناطق ویژه با آمار آتش سوزی بالا و مکانهای ویژه با مشکلات خاص نظیر صنایع شیمایی، محوطه انبارها، بازارها، مجتمع‌های تجاری، مراکز اقتصادی شهرها... ضروری است برای مکانیابی استقرار ایستگاه‌ها شعاع عملکردی برابر ۶/۱ کیلومتر منظور گردد. مکان ایستگاه‌ها در هر ناحیه و منطقه شهری باید نزدیک مرکز جغرافیای آن ناحیه یا منطقه و در کنار یک خیابان اصلی بادسترسی مناسب به همه قسمت‌های ناحیه یا منطقه باشد. با توجه به منطقه عملکردی و استحفاظی هر ایستگاه حداکثر می‌بایست در شعاع ۲ کیلومتری، در کمترین زمان ممکن ضرورت دسترسی به محل آتش سوزی (شهر در فواصل حداکثر ۴ (خطی در نظر گرفته شود. در شهرهایی که شکل خطی دارند ضروری است مکانیابی ایستگاه‌ها در راستای محور طولی کیلومتری مد نظر قرار گیرد. شعاع نهایی عملکرد هر ایستگاه کوچک ۲ کیلومتر، ایستگاه متوسط ۴ کیلومتر و ایستگاه بزرگ ۸ کیلومتر می‌باشد. در مهار آتش سوزی‌های وسیع خواهد شعاع عملکردی ایستگاه‌های متوسط و بزرگ صرفاً برای پشتیبانی ایستگاه‌های رده پائی پایین‌تر قسمت پوشش متوسط ۴۰ کیلومتر در ساعت حداکثر ۲ کیلومتر خواهد بود. به لحاظ وجود نظم منطقی در بود و شعاع عملکرد مفید هر ایستگاه با توجه به سرعت (و ایستگاه‌های بزرگ (در سطح حوزه شهری)، ایستگاه‌های متوسط (در سطح منطقه شهری توزیع ایستگاه‌های کوچک (در سطح ناحیه شهری در شهرها، ضروری است مکان یابی ایستگاه‌های متوسط و بزرگ با توجه به نحوه توزیع ایستگاه‌های کوچک و رده پائین‌تر و در محدوده مرکز جغرافیایی ایستگاه‌های رده پائین‌تر صورت گیرد (پرهیزکار، ۱۳۸۳).

#### ۴- جمعیت

در مناطقی از شهر که تراکم جمعیت آن زیاد است قطعاً احتمال وقوع حریق بیش از مناطقی است که تراکم جمعیت آنها کم است بنابراین در مکان یابی ایستگاه‌های آتش نشانی عامل جمعیت و میزان تراکم آن باید مد نظر قرار گیرد.

برای شهرهای با جمعیت کمتر از ۵۰ هزار نفر، پیش بینی حداقل یک مکان ایستگاه برای استقرار یک ایستگاه کوچک آتش نشانی به وسعت ۱۵۰۰ مترمربع ضروری است (نوحه گر و همکاران، ۱۳۹۳).

در شهرهای با جمعیت بیش از ۵۰ هزار نفر، پیش بینی حداقل دو مکان برای استقرار ایستگاه آتش نشانی، هر یک به وسعت ۱۵۰۰ متر مربع ضروری است.

در شهرهای با جمعیت بیش از ۱۰۰ هزار نفر تا ۲۵۰ هزار نفر، پیش بینی حداقل یک مکان برای استقرار یک ایستگاه متوسط به وسعت ۳۰۰۰ متر مربع و به ازاء هر ۵۰ هزار نفر جمعیت اضافی، پیش بینی یک ایستگاه کوچک به وسعت ۱۵۰۰ متر مربع ضروری است.

در شهرهای با جمعیت بیش از ۲۵۰ هزار نفر، پیش بینی حداقل یک مکان برای ایستگاه متوسط و سه مکان برای ایستگاه کوچک ضروری بوده و به پیش بینی یک ایستگاه کوچک ضروری است. ازاء هر ۷۵ هزار نفر جمعیت اضافی

در شهرهای با جمعیت بیش از ۵۰۰ هزار نفر، پیش بینی یک ایستگاه متوسط و ۶ ایستگاه کوچک ضروری است و به ازاء هر ۷۵ هزار نفر جمعیت اضافی

پیش بینی یک محل برای ایستگاه کوچک ضروری است. اضافی

در شهرهای با جمعیت بیش از ۷۵۰ هزار نفر تا یک میلیون نفر، ضروری است یک مکان برای ایستگاه بزرگ و ۲ مکان برای ایستگاه متوسط پیش

پیش بینی یک محل بینی شود و به ازاء هر یک ایستگاه متوسط حداکثر ۶ ایستگاه کوچک پیش بینی گردد. به ازاء هر ۷۵ هزار نفر جمعیت اضافی برای ایستگاه کوچک ضروری است.

برای شهرهای با جمعیت بالای یک میلیون نفر پیش بینی دو ایستگاه بزرگ آتش نشانی ضروری است و به ازاء هر ۵۰۰ هزار نفر پیش بینی مکان لازم برای احداث ۱ ایستگاه متوسط و ۶ ایستگاه کوچک ضروری است.

، پیش بینی حداقل دو مکان برای ایستگاههای بزرگ ضروری است. برای شهرهای بالای ۵/۲ میلیون نفر جمعیت ، متوسط و کوچک که در بخش تعاریف به آن پرداخته شد. سرانه باتوجه به حداقل مساحت لازم برای احداث ایستگاه آتش نشانی در سه مقیاس بزرگ حداقل بمیزان ۱٪ متر مربع باید در نظر گرفته شود. (جدول شماره ۱) سرانه‌های مربوط به اراضی مورد نیاز ایستگاههای آتش نشانی را برای رده‌های جمعیتی مختلف در شهرها نشان می‌دهد.

(جدول شماره ۲) توزیع ایستگاههای آتش نشانی را با توجه به جمعیت شهر در نظام تقسیمات شهری نشان می‌دهد بدین ترتیب تعداد ایستگاههای ، متوسط و کوچک در هر شهر به تناسب جمعیت ساکن در آن قابل محاسبه است آتش نشانی مورد نیاز در سه اندازه بزرگ



## جدول شماره ۱- سرانه های مربوط به اراضی مورد نیاز ایستگاههای آتش نشانی

### سرانه مساحت به متر مربع

ردیف	رده جمعیتی شهرها	سرانه محلی	سرانه ناحیه ای	سرانه منطقه ای	سرانه شهری	جمع کل سرانه
۱	جمعیت کمتر از ۵۰/۰۰۰ نفر		۰/۰۳			۰/۰۳
۲	۱۰۰/۰۰۰ تا ۵۰/۰۰۱		۰/۰۶-۰/۰۳			۰/۰۶-۰/۰۳۰
۳	۲۵۰/۰۰۰ تا ۱۰۰/۰۰۱		۰/۰۱۲-۰/۰۳	۰/۰۱۲-۰/۰۳		۰/۰۲۴-۰/۰۶۰
۴	۵۰۰/۰۰۰ نفر تا ۲۵۰/۰۰۱ نفر		۰/۰۱۸	۰/۰۰۶-۰/۰۱۲		۰/۰۲۴-۰/۰۳۰
۵	۷۵۰/۰۰۰ نفر تا ۵۰۰/۰۰۱ نفر		۰/۰۱۸	۰/۰۰۴-۰/۰۰۶		۰/۰۲۴-۰/۰۲۲
۶	۱/۰۰۰/۰۰۰ نفر تا ۷۵۰/۰۰۱ نفر		۰/۰۱۸-۰/۰۱۴	۰/۰۰۸-۰/۰۰۶	۰/۰۰۶-۰/۰۰۸	۰/۰۳۲-۰/۰۲۸
۷	۲/۵۰۰/۰۰۰ نفر تا ۱۰۰۰/۰۰۱ نفر		۰/۰۱۴	۰/۰۰۶-۰/۰۰۴۸	۰/۰۰۶-۰/۰۰۲۴	۰/۰۳۰-۰/۰۲۱
۸	بیش از ۲/۵۰۰/۰۰۰ نفر			۰/۰۰۴۸	۰/۰۰۴۸	۰/۰۳۰-۰/۲۴

مقیاس:

متر مربع

## جدول شماره ۲ - توزیع ایستگاههای آتش نشانی باتوجه به جمعیت شهر در نظام تقسیمات شهری

ردیف	نظام تقسیمات شهری رده جمعیتی شهر	رده محلی	رده ناحیه ایستگاه کوچک	رده منطقه ایستگاه متوسط	رده شهر ایستگاه بزرگ	جمع
۱	جمعیت کمتر از ۵۰/۰۰۰ نفر		۱			۱
۲	۱۰۰/۰۰۰ تا ۵۰/۰۰۱		۲			۲
۳	۲۵۰/۰۰۰ تا ۱۰۰/۰۰۱		۳-۲	۱		۴-۳
۴	۵۰۰/۰۰۰ نفر تا ۲۵۰/۰۰۱ نفر		۶-۳	۱		۷-۴
۵	۷۵۰/۰۰۰ نفر تا ۵۰۰/۰۰۱ نفر		۹-۶	۱		۱۰-۷
۶	۱/۰۰۰/۰۰۰ نفر تا ۷۵۰/۰۰۱ نفر		۱۲-۹	۲	۱	۱۵-۱۲
۷	۲/۵۰۰/۰۰۰ نفر تا ۱۰۰۰/۰۰۱ نفر		۲۴-۱۲	۴-۲	۲	۲۹-۱۵
۸	بیش از ۲/۵۰۰/۰۰۰ نفر		۲۴ و بیشتر	۴ و بیشتر	۲ و بیشتر	۳۰ و بیشتر

## ۵- جهت توسعه شهر

در مکانیابی ایستگاه های جدید، ضروری است جهت توسعه شهر دقیقاً مد نظر قرار گیرد و متناسب با جمعیت پذیری نواحی توسعه در ۱۰ تا ۲۰ سال آتی و تراکم های ساختمانی مربوطه، ایستگاه های آتش نشانی مکان یابی گردد. مکان انتخابی برای ایستگاه های جدید در مناطق توسعه نباید در نزدیکی عوامل محدود کننده توسعه شهر از قبیل باغات، اراضی کشاورزان، کوه ها و ارتفاعات قرار گیرد.

در طراحی و مکان یابی ایستگاه های جدید در مناطق توسعه ضروری الگوی نهایی شهر نیز مد نظر قرار گیرد. در نواحی توسعه شهر، ضروری است ایستگاه ها در محوطه های باز و وسیعی مکانیابی و طراحی گردند تا ضمن تأمین امنیت ایستگاه ها، تسهیلات پارکینگ و فضای لازم برای نگهداری وسایل خاموش کننده آتش فراهم گردد.

در طراحی ناحیه ها و مناطق شهری ضروری است به ازاء هر ناحیه شهری پیش بینی یک مکان برای ایستگاه متوسط آتش نشانی بعمل آید. در طراحی نواحی و مناطق با تراکم جمعیتی بسیار بالا (مناطق بلند مرتبه ساز) ضروری است به تناسب افزایش جمعیت، پیش بینی اراضی مناسب برای احداث ایستگاه های مازاد بر استاندارد به عمل آید.

لازم به ذکر است که این عوامل با توجه به خصوصیات و ویژگی های هر منطقه، قابل بازبینی و تجدیدنظرند و می توان عوامل دیگری را به آنها افزود.

## ۶- همجواری و کاربری

(، پارکینگ‌های عمومی و فضاهای ، منطقه‌ای و ناحیه‌ای در تعیین محل ایستگاه ضروری است مسئله نزدیکی به کاربریهای تجاری (مراکز تجاری شهری ، مراکز اداری ، صنعتی و تاسیسات حمل و نقل و انبارها و سایر مراکز با میزان خطر بالا مورد توجه قرار )، اماکن تاریخی و فرهنگی (ناحیه و منطقه‌ای ورزشی گیرد بطوریکه حداکثر ظرف مدت ۵ دقیقه گروههای آتش‌نشانی بتوانند خود را به محل حادثه برسانند. )، پارکینگ عمومی و فضاهای ورزشی (پارکهای ناحیه‌ای و منطقه‌ای در مکانیابی ایستگاههای آتش‌نشانی به همجواری با فضاهای سبز عمومی ( تاکیدشود. (ناحیه‌ای و منطقه‌ای

از احداث ایستگاههای آتش‌نشانی در ۵۰۰ متری از مراکزی به شرح زیر خودداری شود

مراکز درمانی از قبیل بیمارستانها و درمانگاهها

آسایشگاه سالمندان و مراکز روان درمانی

مراکز پذیرایی و جهانگردی از قبیل هتلها ، مهمانسراها

مراکز آموزشی از قبیل مدارس در کلیه مقاطع تحصیلی

مراکز جمع‌آوری زباله

## ۷- اندازه قطعه زمین

مکان انتخابی برای ایستگاه آتش نشانی باید متناسب با نیازهای فعلی و آینده شهر باشد. مساحت قطعه تفکیکی در حد استاندارد برای ایستگاه های کوچک ۱۵۰۰ متر مربع و برای ایستگاه های متوسط ۳۰۰۰ متر مربع می باشد. برای مکانیابی ایستگاه ها در بافت پر تراکم شهری در صورت لزوم و ضرورت، حداقل اندازه قطعه تفکیکی برای ایجاد ایستگاه کوچک نباید از ۱۰۰۰ متر مربع کمتر باشد.

مساحت قطعه تفکیکی در حد استاندارد برای ایستگاه های بزرگ (مادر) برای شهرهای با جمعیت بیشتر از ۷۵۰ هزار نفر به میزان ۶۰۰۰ متر مربع می باشد.

ابعاد قطعات تفکیکی برای ایستگاه های آتش نشانی باید به نحوی باشد که تناسب لازم بین طول و عرض قطعه وجود داشته و حداقل عرض ۳۰، ۴۵، ۶۰ متر مربع برای ایستگاه های کوچک، متوسط و بزرگ تأمین گردد تا بتوان برای فعالیت های آموزشی، تمرینی و ورزشی وجود داشته باشد. بر اساس مقررات و ضوابط پذیرفته شده در مقابل هر ۵۰۰۰ نفر از جمعیت شهر، بایستی یک ایستگاه آتش نشانی وجود داشته باشد.

در سطح شهر های ایران، معیار ۰/۵ متر مربع زمین برای تأسیسات آتش نشانی به ازای هر نفر جمعیت شهری پیشنهاد شده است. شعاع عملکردی ایستگاه ها نیز سیکل زمانی ۳ تا ۵ دقیقه می باشد. در اکثر استانداردهای بین المللی شعاع مسافتی ۲ کیلومتری را برای محدوده تحت پوشش یک ایستگاه آتش نشانی ارائه می دهند ولی در اکثر شهرهای ایران بدلیل آشفتگی کالبدی و غیر استاندارد بودن معابر و گذرگاه ها (خیابان های یک طرفه، دست اندازها و سرعت گیرها و...) وصول به محل حادثه در فاصله ۲ کیلومتری در زمان کمتر از ۵ دقیقه مقدور نخواهد بود فلذا در این تحقیق نیز همانند اکثریت قاطع پژوهش های برنامه ریزی شهری در زمینه خدمات آتش نشانی، شعاع عملکردی ۵/۱ کیلومتری برای هر ایستگاه آتش نشانی ملاک بررسی خواهد بود.

به ازای هر ۳۰۰۰ نفر یک دستگاه شیر آتش نشانی مورد نیاز است.

در مقابل هر ۲۵۰۰ نفر جمعیت هم به یک نفر آتش نشان نیاز است.

حداکثر مسافتی است که یک خودرو آتش نشانی ظرف مدت ۵ دقیقه می تواند طی کند.

## ب- انواع سازگاری ها

### \* مبحث سازگاری در مکان گزینی

مطلوبیت یا عدم مطلوبیت زمین های مورد نظر برای ساخت ایستگاه های آتش نشانی، علاوه بر ویژگی های خود سایت، به همجواری ها و سازگاری با واحدهای کاربری پیامونی نیز بستگی دارد (دستورالعمل مکانیابی و ساخت پایگاه آتش نشانی، ۱۳۹۰؛ لیتکوهی و همکاران، ۱۳۹۳).

### \* همسایگی های سازگار شامل:

- ۱- پمپ بنزین و سایر مکان های ذخیره سوخت
- ۲- کاربری های تجاری
- ۳- کاربری های صنعتی
- ۴- نزدیکی به خیابان ها در ارتباط با سطوح دسترسی مختلف
- ۵- مراکز ورزشی کوچک
- ۶- کاربری مسکونی

### **\*همسایگی های ناسازگار شامل:**

- ۱- مراکز تجاری بزرگ بدون پارکینگ
- ۲- گره های همواره شلوغ اجتماعی
- ۳- مدارس و آموزشگاه ها
- ۴- ایستگاه های اتوبوس درون شهری
- ۵- پایانه های مسافربری بین شهری
- ۶- مراکز ورزشی بزرگ
- ۷- بیمارستان ها
- ۸- اورژانس ها
- ۹- مراکز درمانی
- ۱۰- مراکز مذهبی بزرگ

### **\*همسایگی های نیمه سازگار شامل:**

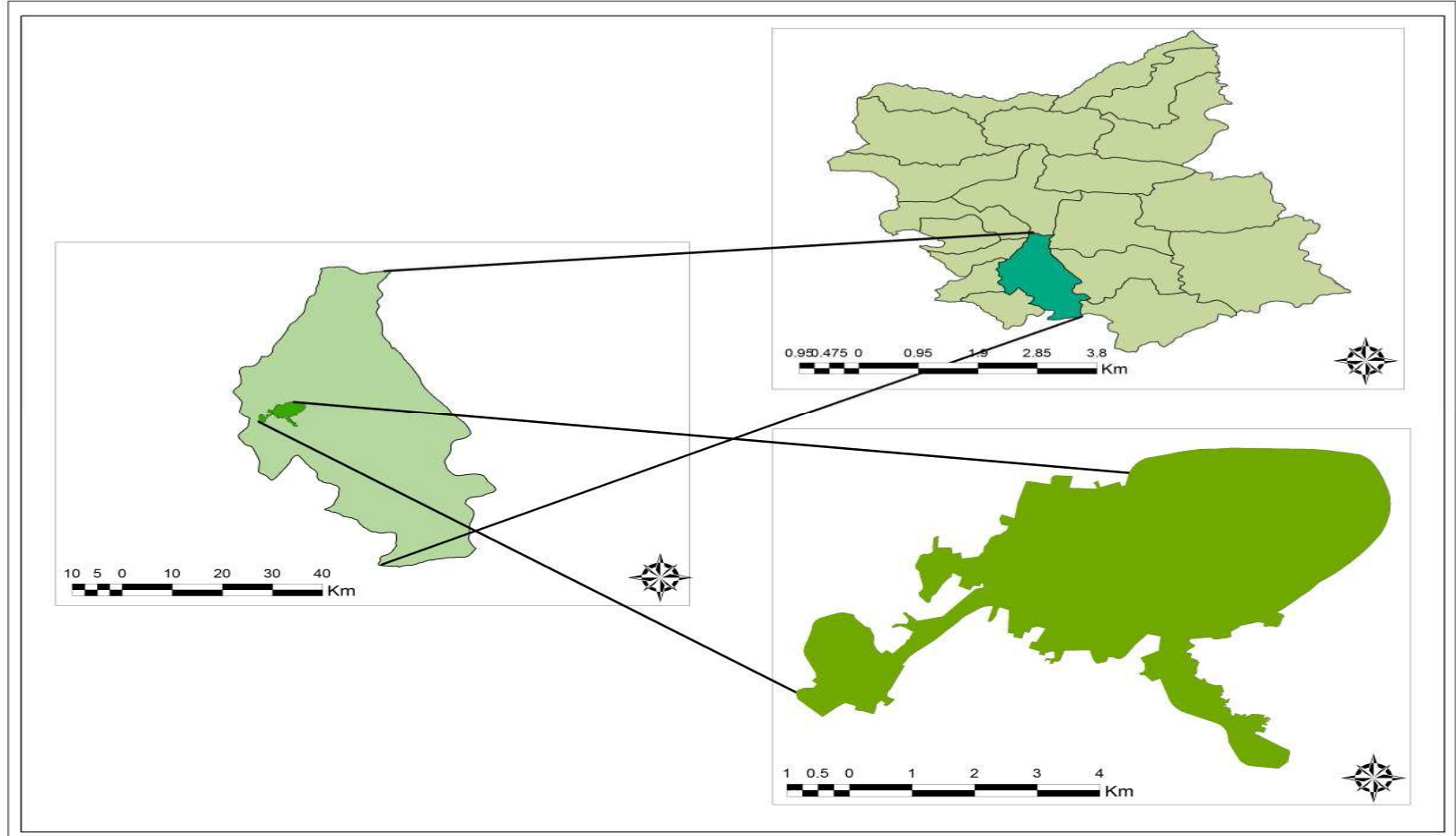
- ۱- مراکز ورزشی متوسط
- ۲- مراکز اداری
- ۳- معابر خلوت با عرض متوسط



#### ۴- نمونه موردی

نمونه موردی موجود توسط: سجاد فلاح پور، پوران کرباسی، محمدرضا آستن انجام گرفته. که در این پژوهش با استفاده از روش AHP و پس از مشخص شدن هر یک از معیارها با توجه به مراحل هر یک از مدل های VIKOR و TOPSIS و روش ترکیبی (ادغام) به اولویت بندی نواحی شهری مراغه در خصوص استقرار ایستگاه های آتش نشانی اقدام شد.

شهر مراغه یکی از قدیمی ترین شهرهای ایران می باشد که در مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و ۴۶ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است. ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۳۹۰ متر می باشد که در کنار رودخانه صوفی چای واقع شده است و از شمال به کوه های قشلاق و اشان و از جنوب به باغات و رجوی از مشرق به باغات و مزارع و بلاخره از مغرب به کوه معروف رصد معطوف است. این شهر از شمال به شهرستان تبریز و از جنوب به استان آذربایجان غربی محدود می گردد. از شرق شهرهای بستان آباد، هشترود و چایماق آن را محدود می سازند. شهرستانهای اسکو، عجب شیر، بناب و ملکان نیز در غرب این شهرستان قرار گرفته اند. مساحت شهر در داخل محدوده محاسباتی ۲۵۹۷,۷ هکتار می باشد. متوسط تراکم ناخالص جمعیتی کل شهر در وضع موجود ۵۷ نفر در هکتار است (مهندسین مشاور، ۱۳۹۰).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

## روش تحقیق

نوع تحقیق در این مطالعه، کاربردی و روش پژوهش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری ۷ ناحیه شهری مراغه بر اساس تقسیمات کالبدی طرح جامع می باشد و شاخص های مورد استفاده برای رتبه بندی نواحی برای استقرار ایستگاه های آتش نشانی عبارتند از: دسترسی به شبکه ارتباطی، جمعیت تحت پوشش، مساحت واحدهای مسکونی، صنعتی، مساحت تحت پوشش، آموزشی، فرهنگی، مذهبی، ورزشی، درمانی و حمل و نقل که از نقشه های طرح جامع استخراج شده است. در تحلیل داده ها از روش ها و مدل های مختلفی استفاده شده است. ابتدا با استفاده از مدل سلسله مراتبی AHP، وزن هر یک از شاخص ها برآورد شده است. سپس با بهره گیری از مدل های TOPSIS و VIKOR و روش ترکیبی (ادغام)، اولویت بندی نواحی شهری برای استقرار ایستگاه های آتش نشانی در شهر مراغه مساحبه و رتبه بندی شده اند.

## \*مدل TOPSIS

یکی از روش های تصمیم گیری چند معیاره، مدل TOPSIS است. این روش، میزان نابرابری در توزیع خدمات شهری را در نواحی شهر بناب آشکار می کند. مدل TOPSIS بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی داشته باشد. در این روش M گزینه به وسیله N شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرند و هر مسئله را می توان به عنوان یک سیستم هندسی شامل M نقطه در یک فضای N بعدی در نظر گرفت (ولی بیگی، ۱۳۸۵، ۶۸).

این روش دارای گام های، به شرح زیر می باشد:

گام اول، به دست آوردن و استاندارد کردن ماتریس تصمیم؛

رابطه (۱)

گام دوم، وزن دهی به ماتریس استاندارد شده، در این پژوهش وزن دهی به ماتریس تصمیم و شاخص های آن با استفاده از مدل آنالیز شانون انجام شده است:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

رابطه (۲)

گام سوم، به دست آوردن اندازه ی فاصله ها؛

رابطه (۳)

گام چهارم، محاسبه نزدیکی نسبی به راه حل ایده آل مثبت یا منفی؛

رابطه (۴)

مشخص است که هر چه فاصله گزینه ی  $A_1$  از راه حل ایده آل کمتر باشد، نزدیکی نسبی به ۱ نزدیکتر خواهد بود. سپس رتبه بندی گزینه ها را بر اساس ترتیب نزولی در دستور کار خواهیم داشت.

### **\*مدل VIKOR**

مدل VIKOR (راه حل سازشی و بهینه سازی چند معیاری) به عنوان روش تصمیم گیری چند معیاره برای حل یک مسئله تصمیم گیری گسسته با معیارهای نامتناسب (واحدهای اندازه گیری مختلف) و متعارض توسعه داده شده است (OPRICOVIC ETAL, ۲۰۰۴, ۴۴۷). این مدل برای رتبه بندی و انتخاب از یک دسته آلترناتیوها و تعیین راه حل های سازگار برای مساله با معیارهای متعارض متمرکز شده است که می تواند به تصمیم گیرندگان برای رسیدن به تصمیم نهایی کمک کند. راه حل سازگار یک راه حل احتمالی با نزدیکترین راه حل به ایده آل است و منظور از سازگاری نیز جوابی است که بر اساس راه حل توافقی حاصل می شود. مدل VIKOR جهت رتبه بندی گزینه های مختلف به کار می رود و بیشتر برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. این روش بر مبنای راه حل های توافقی بر مبنای معیارهای متضاد می باشد. در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می شوند و در نهایت گزینه ها بر اساس ارزش، رتبه بندی می گردند.

تفاوت اصلی این مدل با مدل های تصمیم گیری سلسله مراتبی یا شبکه ای این است که بر خلاف آن مدل ها، در این مدل مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه ها صورت نمی گیرد و هر گزینه به طور مستقل یک معیار سنجیده می شود. فرآیند مدل به قرار زیر است:

گام اول، تشکیل ماتریس تصمیم؛

گام دوم، محاسبه وضعیت مطلوب و نامطلوب؛

رابطه (۵)

گام سوم، محاسبه شاخص ویکورزQ؛

رابطه (۶)

گام چهارم، اولویت بندی گزینه ها؛

در این مرحله بر اساس شاخص ویکورزQ محاسبه شده در گام قبل، گزینه ها از کوچکتر به بزرگتر مرتب و رتبه بندی شده و سپس تصمیم گیری می شود.

### **\*تحلیل سلسله مراتبی AHP**

AHP یکی از روش های ارزیابی و وزن دهی، روش تحلیل سلسله مراتبی است که به وسیله پرفوسور توما ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح گردید که از طریق نرم افزار EXPERT CHOICE امکان ایجاد اتخاذ تصمیمی منطقی در راستای انتخابی مطلوب را برای تصمیم گیرنده فراهم می کند (TOLGA، ۲۰۰۵، ۹۰). این نرم افزار نتایج مقایسات را به شکل جدول و انواع نمودار نمایش می دهد. در روش AHP همه فاکتورها و معیارها دو به دو با هم مقایسه شده و در ماتریس وزن ها قرار داده می شود. در این روش مقیاس مقایسه در دامنه ۱ تا ۹ قرار داده می شود؛ به طوری که ارزش نشان دهنده اهمیت برابر دو فاکتور و عدد ۹ نشان دهنده اهمیت بسیار مهم یک فاکتور در قبال فاکتور دیگر است (مالچفسکی، ۱۳۸۵، ۳۱۴).

این روش شامل سه گام اصلی: الف) تولید ماتریس مقایسه دوتایی، ب) محاسبه وزن های معیار و ج) تخمین نسبت توافق است (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۸۹، ۱۷۸). وزن های استفاده شده در لایه ها طبق نظر کارشناسان در سازمان های مختلف شهر مراغه جمع آوری شده است.

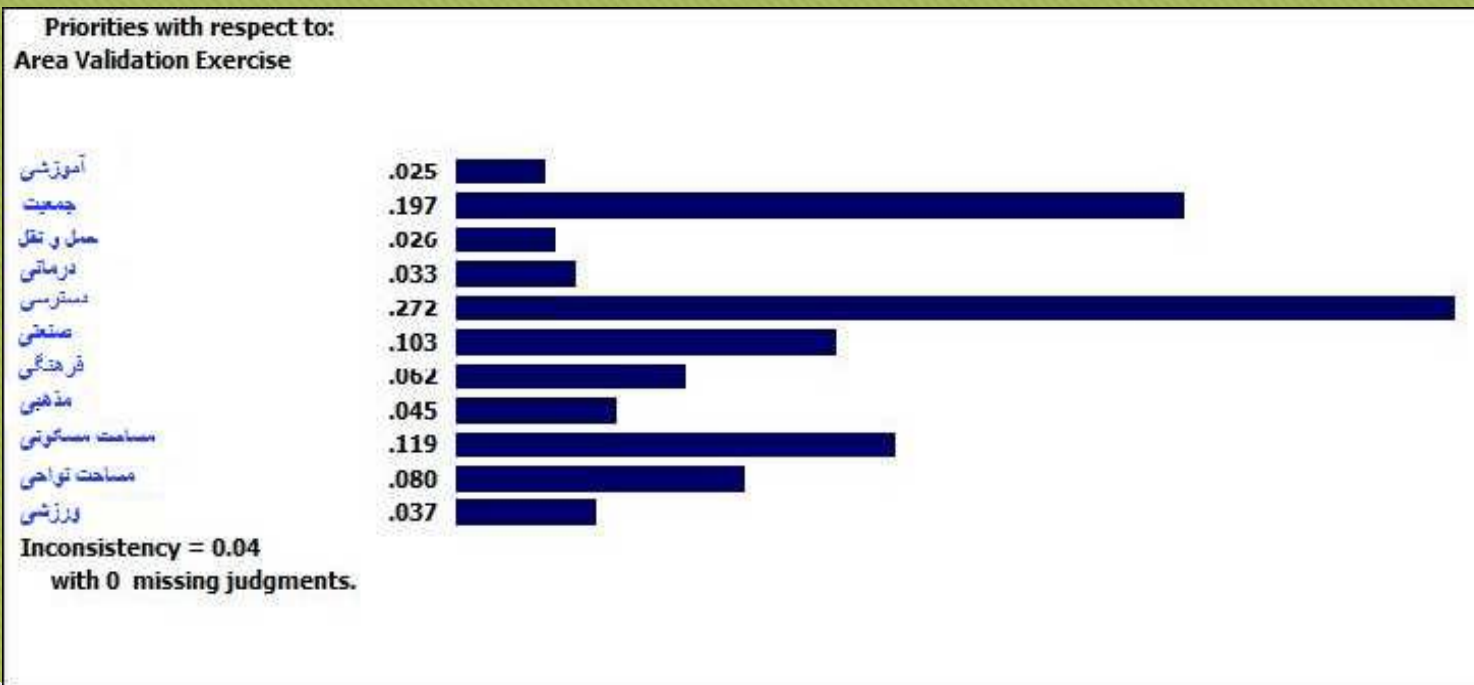
تعریف	شدت اهمیت
اهمیت برابر	۱
اهمیت برابر تا اهمیت متوسط	۲
اهمیت متوسط	۳
اهمیت متوسط تا اهمیت قوی	۴
اهمیت قوی	۵
از اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی	۶
اهمیت خیلی قوی	۷
از اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوقالعاده قوی	۸
اهمیت فوق العاده قوی	۹

**جدول ۱- اعداد مقایسه دو به دو فاکتورها**

جمع کل وزن ها برای تحلیل نهایی باید ۱ باشد. البته برای تعیین ارزش ها، فاکتورها باید به خوبی بررسی شود و تعیین آنها اختیاری نیستند. اگر به صورت اختیاری ارزش برتری را برای فاکتور تعیین کنیم، ناسازگاری (CR) در تحلیل به وجود خواهد آمد.

### \* یافته های پژوهش

در این مرحله، ابتدا با استفاده از مدل سلسله مراتبی AHP، وزن شاخص های تحقیق تعیین شده است. چنان که شکل شماره ۱ نشان می دهد، برای تعیین اولویت بندی استقرار ایستگاه های آتش نشانی از ۱۱ شاخص برای ناحیه شهری استفاده شده است. اماها و وزن نرمال شده هر یک از شاخص های شهری منتخب واحد شهر مراغه در شکل شماره ۱ آورده شده است که بر اساس آن، شاخص دسترسی به شبکه ارتباطی و جمعیت تحت پوشش بیشترین اوزان را به خود اختصاص داده اند.



نمدار ۱- وزن دهی به معیارهای به کار رفته در مدل های TOPSIS و VIKOR با استفاده مدل تحلیل سلسله مراتبی

پس از مشخص شدن وزن هر یک از معیارها، با توجه به مراحل هر یک از مدل های VIKOR , TOPSIS و روش ترکیبی (ادغام)، به اولویت بندی نواحی شهری مراغه در خصوص استقرار ایستگاه های آتش نشانی اقدام شد که نتایج به دست آمده در هر دو مدل در جدول شماره ۱ نشان داده شده است؛ و با توجه به نتایج تحقیق مشخص می شود که ناحیه ۴ شهر مراغه با توجه به شاخص های مورد استفاده بالاترین ضرورت برای استقرار ایستگاه آتش نشانی را دارد.

رتبه	میانگین دو مدل	رتبه	VIKOR ضریب	رتبه	TOPSIS ضریب	نواحی
۴	۰/۴۳۵۵	۴	۰/۳۳۳	۴	۰/۵۳۷۹	ناحیه ۱
۵	۰/۳۴۶۳	۵	۰/۲۹۶۵	۶	۰/۳۹۶۱	ناحیه ۲
۶	۰/۳۳۴۵	۶	۰/۲۱۴۴	۵	۰/۴۵۴۶	ناحیه ۳
۱	۰/۷۸۲۶	۱	۱	۲	۰/۵۶۵۲	ناحیه ۴
۷	۰/۲۲۸۳	۷	۰/۱۱۴۷	۷	۰/۳۴۱۹	ناحیه ۵
۲	۰/۶۸۹۹	۲	۰/۸۱۷۵	۳	۰/۵۶۲۳	ناحیه ۶
۳	۰/۵۰۶۶	۳	۰/۳۸۶	۱	۰/۶۲۷۱	ناحیه ۷

**جدول ۲- رتبه بندی نواحی شهری با مدل های TOPSIS و VIKOR و روش ترکیبی (ادغام)**



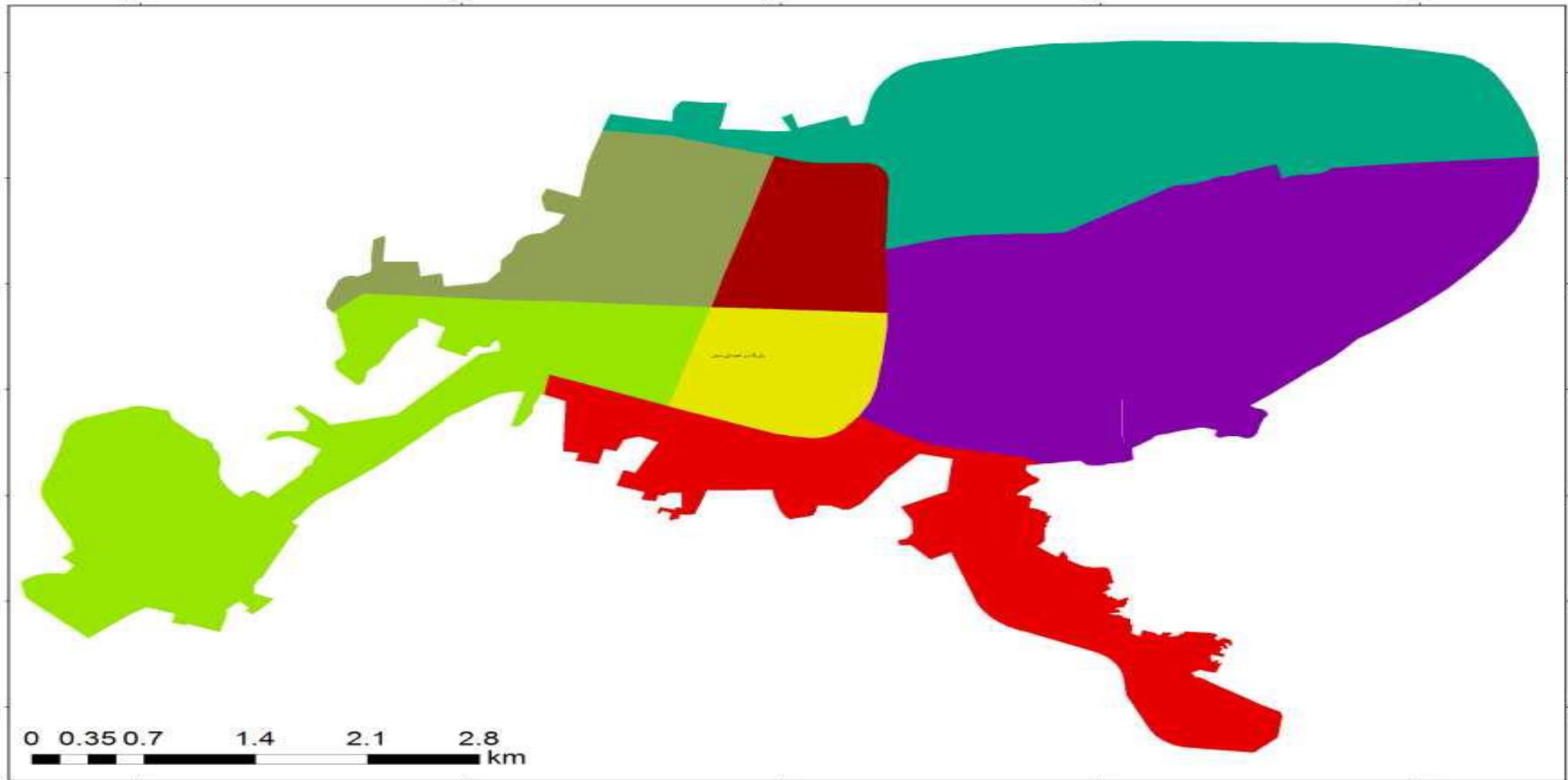
نقشه رتبه بندی  
نواحی براساس مدل  
ترکیبی

راهنمای نقشه

- رتبه ۱
- رتبه ۲
- رتبه ۳
- رتبه ۴
- رتبه ۵
- رتبه ۶
- رتبه ۷



ترسیم کننده:  
پوران کرباسی فروش



شکل ۳- رتبه بندی نواحی شهری مراغه برای استقرار ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از مدل ترکیبی

## ۷- نتیجه گیری

ایستگاه های آتش نشانی از مهم ترین تاسیسات شهری محسوب می شوند چرا که خدمات رسانی سریع ، کافی و مناسب آتش نشانی در نجات جان و مال شهروندان غیر قابل انکار است و لزوم توجه به مکان یابی بهینه ایستگاه ها و دقت در کم و کیف ناوگان عملیاتی، تجهیزات و ابزار آلات مربوطه بدیهی است. به طور کلی بر اساس مطالعات انجام گرفته، استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی\_کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و ساز و کار معینی است که در صورت رعایت، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید و در این صورت چه بسا منجر به بروز مشکلات متعددی خواهد شد. ایستگاه های آتش نشانی به عنوان مکان های استقرار و انتظار خودروهای 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 ی اقتصادی شهرها ایفا می کنند. این اهمیت فراوان باعث می شود که اتخاذ فرایندی صحیح برای مکان یابی این ایستگاه ها ضروری به نظر برسد.

مکانیابی عامل اصلی در پائین نگه داشتن هزینه ها و بالا بردن قابلیت دسترسی می باشد. ایجاد یک مرکز تجاری و خدماتی مستلزم سرمایه گذاری اولیه می باشد و این هزینه های مربوط به خرید زمین، ساخت و ساز و هزینه های مربوط به بیمه می باشد. به خاطر سرمایه گذاری اولیه انتخاب بهینه مکان اهمیت پیدا می کند (منصوریان، ۱۳۹۱).

## ۸- منابع

- سایت جامع آتش نشانی ایران
- آیین کار ضوابط مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی شهری استاندارد شماره 6430 -موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- پایگاه اینترنتی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- {۵} ایمانی جاجر میریالح. مطالعه ای در باب ایجاد سازمانهای مرکزی آتش نشانی کشور، وزارت کشور، تهران، انتشارات مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۵.
- زنگی آبادی، م. تحلیل توزیع فضائی و مکانیابی کتابخانه های عمومی با استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۱.
- {۱۲} سعیدنیا، ا. مکان شهر تهران مجله محیط شناسی، شماره ۱۵، ویژه نامه شهر تهران، مؤسسه مطالعات محیط زیست دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
- {۱۳} پرهیزکار، ا. ارائه مدل و ضوابط مکان گزینی ایستگاه های آتش نشانی، مرکز پژوهش های شهری و روستائی، ۱۳۸۳.
- {۲۱} منصوریان، ح. تحلیل الگوهای مکانیابی ایستگاههای آتش نشانی، منطقه ۷ تهران، ۱۳۹۱.
- {۱} حسین پور، ج. ارزیابی مکانیابی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی gis، شهر بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، ۱۳۸۵.

پایان