

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲

نقش پدافند غیر عامل در مکان‌یابی مطلوب کاربری‌ها مطالعه موردی: کاربری مراکز تجاری و خرید در خط یک قطار شهری مشهد

براتعلی خاکپور

دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

مهدی وفائی*

کارشناسی ارشد جغرافیا

رضا صمدی

کارشناسی ارشد جغرافیا

چکیده

ایستگاه‌های موجود در خط یک قطار شهری پرداخته شده است. یافته‌های پژوهش بیانگر این است که در این خط ایستگاه‌های شریعتی و پاستور در الویت اول و دوم جهت احداث مراکز خرید و تجاری قرار گرفته‌اند.

پدافند غیر عامل یکی از موضوعاتی است که از گذشته تا کنون در برنامه ریزی برای شهرها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده است و مکان‌یابی مطلوب را می‌توان مهم‌ترین اقدام در این جهت محسوب نمود؛ لذا این پژوهش با توجه به اهمیت مبحث پدافند غیر عامل در مکان‌یابی کاربری‌ها، در پی بررسی و تأثیر نقش پدافند غیر عامل در احداث یکی از کاربری‌های پر جاذبه شهری یعنی کاربری مراکز تجاری و خرید بر اساس روش سلسله مراتبی (AHP) می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر روش تحقیق، توصیفی - تحلیلی با هدف کاربردی می‌باشد که از طریق مطالعات اسنادی و میدانی و هم‌چنین استفاده از روش سلسله‌مراتبی (AHP) حاصل شده است. خط یک قطار شهری مشهد به عنوان محدوده مطالعاتی این پژوهش انتخاب شده است. در این راستا ابتدا عوامل موثر بر احداث مراکز تجاری و خرید با استفاده از نظر متخصصان و انجام قضاوت گروهی به روش دلفی شناسایی شده و سپس با استفاده از روش سلسله‌مراتبی، وزن‌دهی این معیارها انجام شده است. در انتها معیارهای (لایه‌ها) به دست آمده با توجه به وزن هر معیار به وسیله توابع overlay در نرم افزار GIS تلفیق شده و امتیاز هر یک از ایستگاه‌ها با توجه به عوامل مؤثر و وزن آن‌ها به دست آمده است. در ادامه با توجه به معیارهای به دست آمده به اولویت‌بندی

کلمات کلیدی: پدافند غیر عامل، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، خط یک قطار شهری مشهد، مکان‌یابی

۱. مقدمه

در طول تاریخ پس از انقلاب کشاورزی، ایجاد شهرها دومین انقلاب عظیم در فرهنگ انسان می‌باشد (نظریان، ۱۳۹۱: ۲۱). به طور کلی فلسفه شکل‌گیری شهرها (زندگی دسته جمعی) عامل دفاع بوده است، یکی از شاخص‌های مکان‌یابی شهرها در ایران باستان عامل دفاع بوده است (سایر شاخص‌ها: نزدیکی به منابع آب و زمین زراعی و...) که سبب شده است شهرها در بلندی‌ها، پایکوه‌ها، کنار رودخانه‌ها، زیر زمین و... مکان‌یابی شوند تا در مقابل تهاجمات دشمن به توان به سهولت از آن دفاع کرد (حسینی امینی و همکاران، ۱۳۹۰).

با توجه به اهمیت موضوع پدافند غیر عامل، این مبحث در برنامه ریزی و رشته‌هایی که به گونه‌ای با برنامه ریزی برای مکان‌ها در ارتباط می‌باشد از جایگاه والایی برخوردار می‌باشد (حسینی امینی و همکاران، ۱۳۸۹).

لذا در این پژوهش با توجه به اهمیت مبحث پدافند غیر عامل در مکان‌یابی کاربری‌ها سعی شده است نقش آن در امکان‌سنجی احداث یکی از کاربری‌های پر جاذبه شهری یعنی کاربری مراکز تجاری و خرید بر اساس روش سلسله مراتبی (AHP) پرداخته شود. لازم به ذکر است که در مکان‌یابی این کاربری در مجاورت ایستگاه‌های قطار شهری از اصول و روش توسعه حمل و نقل محور (TOD) استفاده شده است ولی چون در این پژوهش مجال بر توصیف آن نمی‌باشد تنها به نتایج آن اکتفا می‌کنیم. از اهداف دیگر پژوهش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- آشنایی با مبحث پدافند غیر عامل و اهمیت آن در مکان‌یابی و احداث کاربری‌ها.
- تعیین عوامل مؤثر در انتخاب ایستگاه‌ها دارای قابلیت ایجاد مراکز تجاری و خرید و مشخص نمودن جایگاه پدافند غیر عامل در بین این عوامل.
- الویت‌گذاری و وزن‌دهی به این عوامل جهت انتخاب ایستگاه‌های مناسب با توجه به روش AHP.

۲- مواد و روش‌ها:

۲-۱ - قلمرو پژوهش:

با توجه به جایگاه و نقش شهر مشهد در گستره شرقی ایران، به عنوان دومین کلان‌شهر مذهبی جهان و بر اساس سیاست‌های کلی نظام در خصوص پدافند غیر عامل کشور، مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام، برنامه ریزی و تدوین راهبردهایی با هدف ارتقای ایمنی و امنیت آن اهمیت می‌یابد؛ لذا در این راستا در این پژوهش با توجه به راه اندازی خط یک قطار شهری مشهد در سال‌های اخیر، و اهمیت آن در اتصال شرق و غرب مشهد و جابجایی حجم بالایی از مسافر

بحث دفاع موضوعی نیست که تنها در مقابل تهدیدات دشمن معنا پیدا کند و اگر خواسته باشیم دقیق‌تر بیان نماییم دفاع در مقابل تمام سوانحی که امکان رخ دادن دارد معنا می‌یابد. در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان سوانح به دو دسته اصلی تقسیم نمود:

۱. حوادث طبیعی مانند زلزله، آتش‌فشان، طوفان، گردباد، بهمین، زمین لغزش و... که مهمترین عامل در کاهش حوادث طبیعی محاسبه دوره بازگشت این حوادث برای طراحی ساختار دفاعی می‌باشد (Ancey et al, 2004:39; Eckert et al, 2007:49).

۲. حوادثی که حاصل دست‌انسان می‌باشد و آنچنان ناگهانی بروز می‌کند و آنچنان ویران‌کننده است که مردم سانه دیده از عهده دفع و رفع خسارت آن در یک حالت کلی، بر نمی‌آیند مانند آتش‌سوزی، انفجار، سوانح جنگی و تروریستی و... می‌باشد.

در نتیجه در یک دیدگاه کلی می‌توان گفت شهرها به گونه‌ای مکان‌یابی می‌شدند که کمترین آسیب‌پذیری را در مقابل سوانح داشته باشند (عزیزی و برنافر، ۱۳۹۰). مفهوم آسیب‌پذیری با رجوع به موضوعاتی زنجیره خطرات، عناصر بحران، واکنش در مقابل بحران و آثار بحران بهتر درک می‌شود. به طور کلی مفهوم آسیب‌پذیری چارچوب بسیار مناسبی را برای درک ماهیت بحران، وقایع بحرانی، اثرات و پیامدهای ناشی از وقوع بحران و همچنین واکنش در مقابل بحران در سطوح مختلف فراهم می‌آورد و این مفهوم در دیدگاه پدافند غیر عامل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (تقوایی و جوزی خمسلویی، ۱۳۹۰) و ما از کاربرد نظریه‌های تصمیم‌گیری برای طراحی ساختار دفاعی برای کاهش آسیب‌پذیری آگاه نیستیم مگر اینکه تجزیه و تحلیل هزینه منفعت آن برای آزمایش کارایی اقتصادی پروژه‌های مختلف از راه قیاسی مورد بررسی گرفته شده باشد (Wilhelm, 1997:309; Wilhelm, 1999).

بین کارشناسان که در طی دو یا چند مرحله انجام شده و نهایتاً پس از چند بار تکرار اجماع نظر بین کارشناسان پدید آمد و معیارها و زیر معیارها جهت مکان‌های مناسب جهت احداث کاربری‌ها بدست آمد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات ابتدا عوامل مؤثر در امکان‌سنجی احداث مراکز تجاری و خرید مشخص و سپس با توجه به روش سلسله مراتبی (AHP) اولویت و وزن هر معیار و زیر معیار مشخص شده است یعنی اینکه ابتدا داده‌ها جمع‌آوری و دسته‌بندی شده و سپس برای به دست آوردن امتیاز نهایی هر ایستگاه و تلفیق، تحلیل و ترسیم معیارها از نرم افزار GIS و توابع Overlay استفاده شده است.

در این مسیر، خط یک قطار شهری مشهد به عنوان محدوده این پژوهش انتخاب شده است. مطالعات مشاور طرح جامع حمل و نقل نشان داد که در سال ۱۳۹۵ در بین کلیه کریدورهای محتمل برای احداث خطوط حمل و نقل ریلی، محور «فدائیان اسلام - وکیل آباد» تقاضای سفر در هر ساعت بالغ بر ۱۷ هزار مسافر در هر جهت خواهد داشت؛ لذا لزوم استفاده از تکنولوژی ریلی اجتناب‌ناپذیر نمود و محور مذکور از نقطه نظر پتانسیل جذب مسافر و امکان ساخت به عنوان گزینه برتر برای احداث خط قطار شهری LRT شناخته و تصویب شد (مطالعات جامع حمل و نقل مشهد، ۱۳۸۲).

۳- مبانی نظری پژوهش

۳-۱- پدافند غیر عامل در گذر زمان :

پدافند غیر عامل در قبل از اسلام به صورت آمادگی در برابر هجوم بیگانگان به شکل‌های مختلفی نمایان شده است، گاه با ایجاد دژها و شهرهای مرزی همچون مرکنده توسط کورش و هتره در زمان پارتیان، گاه با ایجاد استحکامات دفاعی چند لایه به دور سکونتگاه‌های انسانی همچون هگمتانه، گاه با بهره‌گیری از عناصر محیط طبیعی در ترکیب با استحکامات مصنوعی همچون پارسه و گاه با ایجاد موانع و استحکامات عظیم و گسترده دفاعی همچون دیوار دفاعی گرگان موسوم به «دیوار - سد» انوشیروان بوده است و گاه در دوره‌ی ساسانی استفاده از خاکریز، سنگر بندی و استقرار دقیق مرکز لشکر در بلندی‌ها را نام برد (Comos, ۰۰۷۷۱ ۱۵۹). در بعد از اسلام با توجه به اینکه اسلام به صراحت به ضرورت امر دفاع و تأمین امنیت مسلمانان تأکید نموده است و فقدان یک ارتش منظم و کارآمد، مانع از ایفای نقش مؤثر تمهیدات پدافند غیر عامل در شهرها شده است.

تا اواسط دوره قاجاریه، جنگ‌ها کما بیش به صورت تن به تن و با سلاح‌های سرد صورت می‌گرفتند. نیروهای نظامی به دو صورت پیاده و سواره نبرد می‌کرد لذا در نتیجه بهترین دفاع



شکل (۱): نقشه موقعیت قرارگیری ایستگاه‌های خط یک قطار شهری در شهر مشهد (مرجع: نگارندگان)

۲-۲- روش تحقیق:

این تحقیق از نظر روش شناسی توصیفی - تحلیلی با اهداف کاربردی است و داده‌های مورد نیاز به دو شیوه‌ی اسنادی و میدانی جمع‌آوری شده است.

در ابتدا برای آشنایی با مبحث پدافند غیر عامل و اهمیت آن در مکان‌یابی و احداث کاربری‌ها از روش توصیفی و برای بدست آوردن معیارها و زیر معیارها و امتیاز آنها از روش دلفی استفاده شده است. در این روش کارشناسانی که در این زمینه خبیره بودند انتخاب شده و پرسشنامه‌ای که قبلاً تهیه شده بین آنها توزیع گردیده است. در مرحله توزیع پرسشنامه

زیربنایی و نیروی انسانی مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است به عنوان مثال کشوری مثل سوئیس که اصلاً ارتش ندارد کلیه ابنیه‌های آن ملزم به ساخت پناهگاه ضد هسته‌ای هستند و یا در کره شمالی مترو را در عمق زیاد و به جای یک بندر حجیم چندین بندر کوچک می‌سازند تا از دسترس دشمن در امان باشد و یا در چین خیابان‌های شانگهای و پکن را طوری طراحی کرده‌اند که بتوان شورش‌های خیابانی را به آسانی کنترل نمود، در کشورهای پیشرفته نیز هر پروژه‌ای قبل از اجرا باید جنبه‌های دفاعی آن سنجیده شود (کامران و حسینی امینی، ۱۳۹۰). در کشور روسیه متروی شهر مسکو را به گونه‌ای ساخته که در مواردی تا ۸۶ متر عمق دارد و در مقابل سلاح‌های متعارف و غیر متعارف مقاوم بوده و در شرایط اضطراری می‌تواند پناهگاه مورد استفاده مردم قرار گیرد (سلیمانی، ۱۳۹۰: ۲۷).

۳-۳- اصول پدافند غیر عامل :

اصول پدافند غیر عامل که برخی از آنها مهمترین اقدامات اساسی در تأمین دفاع غیر عامل می‌باشند شامل موارد زیر می‌باشد که در تهیه طرح‌ها متناسب با مأموریت، وضعیت، موقعیت و شرایط زمانی و مکانی و رده سازمانی باید مورد استفاده و بهره برداری قرار گیرد (تاج بخش و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۵ و اسدی ملردی، ۱۳۸۵: ۱۶).

- مکان‌یابی (Location)
- استتار (Camouflage)
- اختفا (Concealment)
- پوشش (Cover)
- فریب (Deception)
- پراکنندگی (Dispersion)
- تفرقه و جابجایی (Separation and movement)
- مقاوم سازی و استحکامات (Fortification)
- هشدار و اعلام خبر (Early warning)

در برابر حمله مهاجمان، ایجاد مانع فیزیکی در راه پیشروی دشمن و جلوگیری از دسترسی او به شهر بود. با ورود سلاح‌های گرم به صحنه جنگ‌ها در ایران، اگرچه از اواسط دوران قاجار آغاز شد، ولی همراه با تغییرات بنیادین در شیوه و ملزومات دفاعی بود به طوری که موجب حذف بسیاری از استحکامات دفاعی گردید. حذف عناصر دفاعی از کالبد شهر تأثیرات فضایی گسترده و عمیقی در پی داشت که رشد افقی سریع شهر از اولین نتایج آن بود (داعی نژاد، ۱۳۸۵: ۱۹-۱۳).

۳-۲- تعاریف پدافند غیر عامل :

«پدافند» به معنی «حفظ جان مردم»، تضمین امنیت افراد، صیانت از تمامیت اراضی و حاکمیت ملی در همه مواقع در برابر هرگونه شرایط، موقعیت و هرگونه تجاوز می‌باشد (احمرلوئی، ۱۳۸۹: ۱۳)؛ و پدافند غیر عامل یعنی:

- مجموعه اقدامات غیر مسلحانه‌ای است که موجب کاهش آسیب پذیری نیروهای انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و شریان‌های حیاتی شهر یا کشور در برابر حملات نظامی یا مخاطرات طبیعی و انسانی می‌شود به سخن دیگر، پدافند غیرعامل عبارت است از مجموعه فعالیت‌های غیر مسلحانه‌ای که باعث افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و بحران‌ها می‌شود (Spilerman ۲۰۰۵: ۱۲).

- هر اقدام غیر مسلحانه که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان‌های کشور در مقابل تهدیدات انسان ساز گردد، «پدافند غیر عامل» خوانده می‌شود (اسماعیلی شاهرخت و تقوایی، ۱۳۹۰).

۳-۳- تجربیات جهانی پدافند غیر عامل :

پس از پایان جنگ جهانی دوم در بسیاری از کشورهای جهان، پدافند غیرعامل نوین به عنوان راهکار غیر مسلحانه در جهت کاهش آسیب پذیری تأسیسات شهری، تجهیزات

شاغلان درون ساختمان، ارزش سرمایه‌های داخل آن، مساحت بنا و تعداد طبقات به پنج گروه اهمیتی تقسیم‌بندی می‌شوند که در شکل (۲) به صورت اجمالی ویژگی‌های این ساختمان‌ها بیان شده است (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۲: ۶ و ۵).

همان‌طور که در شکل (۲) نشان داده شده است مراکز تجاری و خرید در دسته ساختمان‌های با درجه اهمیت زیاد قرار داشته و رعایت مباحث پدافند غیر عامل در این ساختمان‌ها الزامی است.



شکل (۲): نمودار گروه‌بندی ساختمان‌ها در مبحث پدافند غیر عامل در مقررات ملی ساختمان (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۲: ۶ و ۵).

۴- یافته‌های پژوهش:

۴-۱- فرایند تجزیه و تحلیل به روش سلسله مراتبی (AHP):

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی برای اولین بار توسط توماس آل ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد، یکی از جامع‌ترین برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است که امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد و همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چند معیاره است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به علت ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف واقع شده است و در طول سال‌های اخیر در محافل علمی مورد توجه قرار گرفته است.

مکان‌یابی انتخاب بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل استقرار است به طوری که پنهان و مخفی نمودن نیروی انسان، وسایل و تجهیزات و فعالیت‌ها را به بهترین وجه امکان پذیر سازد (موحدی نیا، ۱۳۸۶: ۷۵).

مکان‌یابی مطلوب را می‌توان مهم‌ترین اقدام پدافند غیر عامل در کاهش آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس محسوب نمود. زیرا اگر در مرحله صفر پروژه طراحی، احداث و تأسیس مراکز حیاتی و حساس عوامل و معیارهای ذیربط دفاعی و امنیتی از قبیل «حداکثر استفاده از عوارض طبیعی، آزمایش سرزمینی، رعایت پراکندگی، پرهیز از انبوه و حجیم سازی، مقاوم سازی اولیه و بسیاری از فرصت‌های موجود در دسترس» رعایت، نظارت و کنترل گردد. از بروز بسیاری از مشکلات بعدی نوعاً پیچیده و هزینه بر جلوگیری به عمل خواهد آمد.

توسعه جوامع، زیرساخت‌ها، خدمات و مناطق شهری عموماً در اثر بروز سوانح آسیب می‌بینند و بر اساس ماهیت، ساختار و مجاورتشان با مناطق نا امن، درجات مقاومت متفاوتی از خود نشان می‌دهند (آیسان و دیویس، ۱۳۸۲)؛ لذا بررسی و ارزیابی نقش الزامات پدافند غیر عامل در مکان‌یابی مراکز و تأسیسات شهری اقدامی ضروری است و تأخیر در آن باعث ناپایداری و آسیب‌پذیری شهر می‌شود. بنابراین انتخاب راه حل و دستیابی به الگوی بهینه و بررسی ساز و کار لازم منطبق بر تحولات فناوری روز را می‌طلبند.

اهمیت بحث پدافند غیر عامل به گونه‌ای است که در برنامه پنجم توسعه نگاه ویژه‌ای به آن شده است و پدافند غیر عامل به یکی از محورهای اساسی موضوع امنیت ملی و دفاع می‌باشد که بایستی در برنامه‌ریزی لحاظ شود، در سند راهبردی سازمان پدافند غیر عامل نیز لزوم تمهیدات پدافند غیر عامل در کلیه طرح‌های عمرانی، شهری و... مورد تأکید قرار گرفته است (کامران و حسینی‌امینی، ۱۳۹۱). که در این راستا مبحث پدافند غیر عامل به مقررات ملی ساختمان اضافه گردید. در این مبحث، ساختمان‌ها بر مبنای نوع کاربری آن، تعداد ساکنین یا

۴-۳- ارزش گذاری لایه های اطلاعاتی

منظور از ارزش گذاری، دادن وزنهایی به لایه های اطلاعاتی متناسب با درجه اهمیت و تأثیر آنها در انتخاب مکان مناسب است. هدف اصلی از وزن دهی یا ارزش گذاری لایه های اطلاعاتی، بیان اهمیت هر معیار نسبت به سایر معیارهاست (فرج زاده اصل، ۱۳۸۷: ۹۲).

در این مرحله معیارها یا فاکتورها به صورت دو به دو با یکدیگر مقایسه می شوند. مبنای قضاوت در این امر مقیاس ۹ کمیته، معروف به مقیاس ساعتی (نام واضع روش مقایسه) می باشد. مقایسه های دو به دو در یک جدول $n \times n$ به شرح جدول یک تدوین می شود.

جدول (۱): مقایسه دو دویی معیارها و زیر معیارها آقای ساعتی

| درجه اهمیت | توصیف کیفی | توضیحات |
|------------|-------------------------|--|
| 1 | اهمیت کم | هر دو عنصر دارای خصوصیات یکسانند |
| 2 | اهمیت کم تا متوسط | یک معیار نسبت به معیار دیگر دارای اهمیت کم تا متوسط می باشد. |
| 3 | اهمیت متوسط | عامل تجربه و صحت قضاوت یک معیار نسبت به دیگری اندکی بیشتر است. |
| 4 | اهمیت متوسط تا زیاد | یک معیار نسبت به معیار دیگر دارای اهمیت متوسط تا زیاد می باشد. |
| 5 | اهمیت زیاد | میزان تجربه و صحت قضاوت در مورد یک معیار نسبت به دیگری بسیار قوی تر است. |
| 6 | اهمیت زیاد تا خیلی زیاد | یک معیار نسبت به معیار دیگر دارای اهمیت زیاد تا خیلی زیاد می باشد. |
| 7 | اهمیت خیلی زیاد | از یک عنصر قویاً پشتیبانی می شود و برتری آن در عمل نیز محسوس است. |
| 8 | اهمیت خیلی زیاد تا شدید | یک معیار نسبت به معیار دیگر دارای اهمیت متوسط تا زیاد می باشد. |
| 9 | اهمیت مطلق | قرائنی که به نفع یک معیار نسبت به معیار دیگر وجود دارد در بالاترین رده مورد تأیید است. |

مرجع: (ال ساعتی، ۱۳۷۹: ۴۴ و Malczewski, 1999: 183)

در این پژوهش پس از مشخص شدن معیارها و زیر معیارهای هر کدام و امتیازدهی هر یک از ایستگاه های ۲۲ گانه خط یک قطار شهری (محدوده مورد مطالعه) بر مبنای معیارهای مذکور در این مرحله برای تجزیه و تحلیل و تعیین ضرایب اهمیت هر معیار نسبت به دیگر معیارها و همچنین زیر معیارها نسبت به یکدیگر از این روش (AHP) استفاده شده است.

۴-۲- شناسایی عوامل یا معیارهای تأثیر گذار در

مکان یابی

شناسایی و انتخاب عوامل یا معیارهایی که در امکان سنجی احداث مراکز تجاری و خرید تأثیر گذار می باشند از مراحل مهم مطالعه است. هر قدر عوامل شناسایی شده با واقعیت های زمینی تطابق بیشتری داشته باشد نتایج مکان یابی رضایت بخش تر خواهد بود. عوامل یا معیارهایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار می گیرند به شش دسته اصلی یعنی عوامل اجتماعی، ترافیکی، اقتصادی، کالبدی، عملکردی و سیاستی و مدیریتی تقسیم شده اند که هر کدام دارای زیر معیارهای خاص خود می باشند که این معیارها و زیر معیارها را می توانید در نمودار درختی شکل (۳)، مشخص است (وفائی، اکبری، ۱۳۸۸)¹.



شکل (۳): نمودار معیارهای مؤثر در احداث مراکز تجاری و خرید در مجاورت ایستگاه های قطار شهری (مرجع: نگارندگان)

¹ برای تعیین معیارها و زیر معیارها و هم چنین وزن آنها از نظر متخصصانی که در این مبحث صاحب نظر بوده اند و انجام قضاوت گروهی (روش دلفی) و با توجه به اصول و اهداف توسعه حمل و نقل محور استفاده شده و چون تشریح آن از مجال این پژوهش خارج است از ذکر آن خودداری و تنها به نتایج آن اکتفا شده است.

در این پژوهش برای ارزش‌گذاری اطلاعاتی از فرآیند سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شده است. اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی از موضوع مورد بررسی می‌باشد که در آن هدف‌ها، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آنها نشان داده شوند (شکل (۳)). پنج مرحله بعدی در این روش، محاسبه وزن (ضریب اهمیت) معیارها، محاسبه وزن (ضریب اهمیت) زیر معیارها، محاسبه وزن (ضریب اهمیت) گزینه‌ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها می‌باشد (معصومی اشکوری؛ ۱۳۸۵: ۱۳۵).

پس از بدست آوردن وزن هر معیار و زیر معیار جهت امتیاز دهی نهایی هر ایستگاه از لحاظ امکان‌سنجی احداث مراکز خرید و تجاری از فرمول زیر استفاده شده است:

$$\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^m w_k w_l g_{ij} = \text{امتیاز نهایی در مقایسه دو دویی}$$

w_k = ضریب اهمیت معیار

w_l = ضریب اهمیت زیر معیار

g_{ij} = امتیاز هر ایستگاه در هر زیر معیار

امتیاز نهایی بدست آمده به روش دلفی و با توجه به مقیاس نه کمیته آقای ساعتی برای هر معیار و زیر معیار در جدول (۲) و (۳) نشان داده است.

جدول (۲): امتیاز نهایی هر معیار با استفاده از روش دلفی

| معیار اصلی | امتیاز نهایی در مقایسه دو دویی |
|---------------------------|--------------------------------|
| اجتماعی | 5 |
| اقتصادی | 8 |
| ترافیکی | 7 |
| کالبدی | 6 |
| عملکردی | 9 |
| عوامل سیاسی و برنامه ریزی | 7 |

جدول (۳): امتیاز نهایی هر زیر معیار با استفاده از روش دلفی

| معیار اصلی | زیر معیار | امتیاز نهایی در مقایسه دو دویی |
|------------|---|--------------------------------|
| اجتماعی | تراکم جمعیتی در محدوده ایستگاه‌ها | 7 |
| | سطح درآمد ساکنان در محدوده ایستگاه‌ها | 6 |
| ترافیکی | وجود شریان‌های اصلی و آنالیز ترافیکی محدوده ایستگاه‌ها (دسترسی) | 7 |
| | مجاورت با ایستگاه‌ها و خط حمل و نقل عمومی | 9 |
| اقتصادی | تعداد سفر به نواحی هر ایستگاه برای تفریح و خرید | 9 |
| | میزان کمبود مساحت تجاری | 6 |
| | قیمت هر مترمربع زمین در محدوده ایستگاه‌ها | 7 |
| کالبدی | مالکیت ابنیه در محدوده ایستگاه‌ها | 9 |
| | قدمت ابنیه در محدوده ایستگاه‌ها | 5 |
| | دانه بندی قطعات در محدوده ایستگاه‌ها | 7 |
| عملکردی | تأثیر کاربری وضع موجود در محدوده ایستگاه‌ها | 7 |
| | تأثیر سازگاری کاربری همجوار در محدوده ایستگاه | 8 |

جدول (۴): امتیاز نهایی هر ایستگاه از لحاظ احداث مراکز خرید و تجاری با استفاده از فرایند سلسله مراتبی

| امتیاز نهایی | عملکردی | | کالبدی | | | اقتصادی | | | ترافیکی | | اجتماعی | | نام ایستگاه |
|--------------|---------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|------------|--------------|-----------|-------------------|-----------|----------------------|--------|--------------------|
| | تأثیر سازگاری | تأثیر فعالیت‌ها | وضع موجود | تأثیر فعالیت‌های | دانه بندی | قدمت ابنیه | مالکیت ابنیه | قیمت زمین | کمبود مساحت تجاری | تعداد سفر | مجاورت با ایستگاه‌ها | دسترسی | |
| 6/5397 | 2/7611 | 0/2412 | 0/0159 | 0/0139 | 0/1564 | 0/3303 | 0/0219 | 0/7014 | 1/9350 | 0/2849 | 0/0246 | 0/0530 | غدیر |
| 5/3773 | 2/9198 | 0/4697 | 0/0170 | 0/0129 | 0/1604 | 0/3112 | 0/0184 | 0/3578 | 0/8600 | 0/1699 | 0/0082 | 0/0721 | پروین اعتصامی |
| 4/6412 | 2/8044 | 0/4951 | 0/0195 | 0/0154 | 0/1627 | 0/2904 | 0/0184 | 0/3578 | 0/2150 | 0/1763 | 0/0410 | 0/0452 | شهریور 17 |
| 7/0414 | 2/6659 | 0/5967 | 0/0221 | 0/0148 | 0/1635 | 0/1759 | 0/0353 | 1/3768 | 1/8275 | 0/0903 | 0/0410 | 0/0317 | بسج |
| 5/9489 | 2/6366 | 0/5586 | 0/0237 | 0/0154 | 0/1630 | 0/2713 | 0/0353 | 1/3768 | 0/6450 | 0/1548 | 0/0410 | 0/0275 | امام خمینی |
| 6/9643 | 2/5967 | 0/7680 | 0/0276 | 0/0197 | 0/1524 | 0/1438 | 0/0498 | 1/5690 | 1/3975 | 0/1806 | 0/0410 | 0/0180 | شریعتی |
| 5/9611 | 2/6659 | 0/7490 | 0/0259 | 0/0223 | 0/1506 | 0/1599 | 0/0229 | 0/3614 | 1/6125 | 0/0968 | 0/0574 | 0/0367 | پاستور |
| 4/8845 | 2/6659 | 0/6474 | 0/0255 | 0/0270 | 0/1515 | 0/1579 | 0/0229 | 0/3614 | 0/5375 | 0/1892 | 0/0574 | 0/0410 | طالقانی |
| 5/4495 | 2/6024 | 0/5078 | 0/0257 | 0/0213 | 0/1536 | 0/1313 | 0/0549 | 0/5145 | 1/0750 | 0/2832 | 0/0574 | 0/0224 | فلسطین |
| 4/2530 | 2/6659 | 0/2158 | 0/0300 | 0/0135 | 0/1583 | 0/1779 | 0/0449 | 0/2601 | 0/4300 | 0/1742 | 0/0574 | 0/0250 | خیام |
| 4/1459 | 2/6024 | 0/2031 | 0/0301 | 0/0154 | 0/1578 | 0/1759 | 0/0320 | 0/2601 | 0/4300 | 0/1548 | 0/0574 | 0/0270 | آزادی |
| 5/3399 | 2/8736 | 0/2031 | 0/0277 | 0/0276 | 0/1595 | 0/1759 | 0/0629 | 0/6852 | 0/8600 | 0/2021 | 0/0410 | 0/0212 | پارک |
| 4/1617 | 2/6659 | 0/2920 | 0/0270 | 0/0254 | 0/1993 | 0/2416 | 0/0220 | 0/1228 | 0/3225 | 0/1473 | 0/0410 | 0/0551 | کوثر |
| 4/1291 | 2/6659 | 0/3301 | 0/0272 | 0/0247 | 0/1649 | 0/2553 | 0/0220 | 0/1228 | 0/2150 | 0/2021 | 0/0410 | 0/0582 | هاشمیه |
| 5/4743 | 3/8084 | 0/3428 | 0/0288 | 0/0312 | 0/1914 | 0/2791 | 0/0220 | 0/1228 | 0/4300 | 0/1140 | 0/0410 | 0/0628 | دانش آموز |
| 4/8975 | 2/6659 | 0/3555 | 0/0280 | 0/0336 | 0/1924 | 0/2674 | 0/0220 | 0/1228 | 0/8600 | 0/2516 | 0/0410 | 0/0575 | دانشجو |
| 4/1625 | 2/6278 | 0/2920 | 0/0282 | 0/0324 | 0/1949 | 0/2791 | 0/0381 | 0/1228 | 0/3225 | 0/1333 | 0/0410 | 0/0505 | صدف |
| 4/0884 | 2/6659 | 0/1777 | 0/0256 | 0/0280 | 0/1884 | 0/2791 | 0/0161 | 0/0551 | 0/4300 | 0/1365 | 0/0410 | 0/0450 | تربیت |
| 4/2867 | 2/6659 | 0/3758 | 0/0247 | 0/0275 | 0/1922 | 0/2865 | 0/0161 | 0/0551 | 0/3225 | 0/2331 | 0/0410 | 0/0463 | داند ان پز شکان |
| 3/9205 | 2/6659 | 0/1650 | 0/0263 | 0/0269 | 0/1895 | 0/2900 | 0/0147 | 0/0551 | 0/1075 | 0/2903 | 0/0410 | 0/0483 | نمایشگاه |
| 3/6908 | 2/6659 | 0/1269 | 0/0258 | 0/0354 | 0/1910 | 0/2908 | 0/0147 | 0/0551 | 0/1075 | 0/1290 | 0/0246 | 0/0239 | پارک بازی |
| 5/0925 | 2/6659 | 0/1269 | 0/0185 | 0/0394 | 0/1993 | 0/2990 | 0/0147 | 0/0551 | 1/5050 | 0/1290 | 0/0246 | 0/0149 | طرقه |



شکل (۵): نقشه تراکم جمعیتی محدوده ایستگاه‌ها (مرجع: نگارندگان)



شکل (۴): نقشه دانه بندی قطعات مجاور ایستگاه‌ها (مرجع: نگارندگان)



شکل (۷): نقشه قدمت قطعات مجاور ایستگاه‌ها (مرجع: نگارندگان)



شکل (۶): نقشه نوع دسترسی ایستگاه‌ها (مرجع: نگارندگان)

ماتریس مقایسه دودویی شاخص‌ها باید مجدداً تشکیل شود (پور طاهری؛ ۱۳۷۹: ۸۳). با توجه به اینکه ضریب سازگاری مساوی ۰/۰۹ می‌باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است و نیازی به تجدید نظر در قضاوت‌ها نمی‌باشد. سپس اعداد بدست آمده را در زیر معیارهای مختلف به صورت ردیفی با هم جمع کرده تا امتیاز نهایی هر ایستگاه از لحاظ احداث مراکز خرید و تجاری در مجاورت ایستگاه‌های قطار شهری بدست آید. برای مشاهده امتیاز نهایی و اولویت بندی ایستگاه‌های ۲۲ گانه خط یک قطار شهری می‌توان به جدول (۴) مراجعه نمود.

لازم به تذکر است که با توجه به اینکه در هر نوع برنامه ریزی عوامل و معیارهایی وجود دارند که کل برنامه ریزی را تحت

سپس با توجه به فرمولی که در بالا گفته شد برای بدست آوردن امتیاز هر ایستگاه از لحاظ هر زیر معیار ابتدا عدد امتیاز مربوط به آن ایستگاه در آن زیر معیار را در وزن آن زیر معیار و سپس وزن معیار مربوطه ضرب می‌کنیم. مثلاً امتیاز ایستگاه غدیر از لحاظ تراکم جمعیتی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$0,053 = 2,26 \times 0,75 \times 0,328$$

از لحاظ تراکم جمعیتی

مرحله انتهایی در روش سلسله‌مراتبی محاسبه ضریب ناسازگاری می‌باشد که از تقسیم شاخص ناسازگاری به شاخص تصادفی بودن، حاصل می‌شود، هرچه این ضریب کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها قبول است وگرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. به عبارت دیگر

الشعاع خود قرار داده و بر آن تأثیر مستقیم دارند و لحاظ نمودن آن معیارها باعث عدم کارایی و تحقق برنامه ریزی می شود لذا در این پژوهش این معیارها را به عنوان عوامل مدیریتی و سیاستی در نظر گرفته شده است و تأثیر این عوامل با توجه به اهمیت آنها در ارزیابی نهایی ایستگاهها مد نظر قرار گرفته است در نتیجه در این پژوهش ابتدا امتیاز نهایی ایستگاههای ۲۲ گانه خط یک قطار شهری مشهد با توجه به عوامل اجتماعی، ترافیکی، اقتصادی و کالبدی از طریق روش AHP به دست آمده و سپس ایستگاههایی که امتیاز آن با توجه به نمودار نرمال در قسمت مجاز قرار گرفته بود با توجه به عامل عملکردی و سیاستی از طریق روش AHP دوباره امتیاز دهی شده تا اولویت نهایی ایستگاه از نظر احداث مراکز تجاری و خرید به دست آید.

سپس برای تعیین اولویت بندی ابتدایی ایستگاهها آنها را به سه گروه که در زیر مشخص است تقسیم کردید:

- ایستگاههای دارای پتانسیل بالا

- ایستگاههای دارای پتانسیل متوسط

- ایستگاههای نامناسب

به این منظور ابتدا نمودار نرمال را بر اساس امتیاز نهایی هر ایستگاه تشکیل شد و با فرض اینکه جامعه آماری مذکور یک جامعه نرمال محسوب شود.

- ایستگاههایی که امتیاز آنها بیش از $\bar{x} + \frac{\delta}{4}$ باشد یعنی امتیاز نهایی آنها بیش از ۵,۲۶۸۹ باشد جزء ایستگاههای دارای پتانسیل بالا محسوب شده است.

- ایستگاههایی که امتیاز نهایی آنها بین $\bar{x} + \frac{\delta}{4}$ و $\bar{x} - \frac{\delta}{4}$ باشد یعنی امتیاز نهایی آنها کمتر از ۵,۲۶۸۹ و بیشتر از ۴,۷۷۲۱ باشد جزء ایستگاههای دارای پتانسیل متوسط محسوب خواهد گردید.

- ایستگاههایی که امتیاز آنها کمتر از $\bar{x} - \frac{\delta}{4}$ باشد یعنی امتیاز نهایی آنها کمتر از ۴,۷۷۲۱ باشد جزء ایستگاههای نامناسب محسوب می گردند.

شکل (۸): نمودار نرمال بر اساس امتیاز نهایی ایستگاهها (مرجع: نگارندگان)

شکل (۹) و جدول (۵) اولویت بندی ایستگاهها در ناحیههای ویژه یک و دو و نامناسب می باشد.



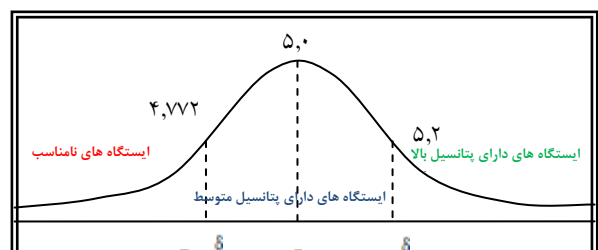
شکل (۹): اولویت بندی ایستگاهها بر اساس امتیاز نهایی (مرجع: نگارندگان)

در مرحله بعدی ایستگاههایی که دارای پتانسیل بالا جهت احداث مراکز تجاری و خرید بوده اند اولویت بندی شده است. برای اولویت بندی این ایستگاهها معیار یا عامل ششم یعنی عوامل سیاستی و مدیریتی را در امتیازدهی دخالت داده تا اولویت نهایی ایستگاهها به دست آید. که در ادامه به تشریح آن می پردازیم:

۴-۳-۱- بررسی تأثیر عوامل سیاستی و برنامه ریزی بر اولویت بندی ایستگاههای دارای پتانسیل بالا جهت احداث مراکز خرید و تجاری:

۴-۳-۱-۱- پدافند غیر عامل:

بررسی تأثیر عامل مذکور بر مبنای مطالعات پایه محیط طبیعی مشاوران فرهاد صورت گرفته است. بر اساس نقشه پهنه بندی شدت آسیب پذیری این مطالعات مطرح شده که نتایج شدت آسیب پذیری در محدوده ایستگاههای ۲۲ گانه به صورت زیر است:



۴-۳-۱-۲- طرح فرادست:

بررسی عامل فوق بر مبنای مطالعات طرح جامع مشهد در نظر گرفته شده است (به دلیل اینکه هنگام انجام این پژوهش طرح جامع ملاک عمل طرح مهران بوده است). بر این اساس در این مرحله تأکید عامل فوق بر کاربری پیشنهادی است که طرح جامع برای محدوده‌های اطراف ایستگاه‌های ۲۲ گانه خط یک قطار شهری ارائه نموده است. در ادامه نتایج حاصل از بررسی پیشنهادات طرح جامع آورده شده است:

با توجه به طرح جامع مهران محدوده ایستگاه‌های غدیر و پروین اعتصامی که به کاربری مسکونی و کاربری‌های در سطح ناحیه اختصاص یافته است با پیشنهادها این مطالعه جهت احداث مراکز تجاری که در سطوحی بالاتر از ناحیه کار می‌کند مغایر است، در نتیجه این دو ایستگاه از اولویت احداث مراکز تجاری از لحاظ طرح‌های فرادست حذف می‌گردد.

هم چنین محدوده ایستگاه‌های بسیج و امام خمینی و محدوده ضلع شمالی ایستگاه‌های پارک و دانش‌آموز به کاربری مسکونی - تجاری با تراکم کم تخصیص یافته است و محدوده ضلع جنوبی ایستگاه‌های پارک و دانش‌آموز و محدوده ایستگاه‌های شریعتی، پاستور، فلسطین به کاربری مسکونی - تجاری با تراکم متوسط تخصیص یافته است (مهران، ۱۳۷۰).

۴-۳-۱-۳- قابلیت بلند مرتبه سازی:

بررسی عامل مذکور بر مبنای مطالعات مشاور پژوهش ساختمانی (مطالعات خط یک قطار شهری مطالعات اقتصادی در حوزه نفوذ ایستگاه‌ها) صورت گرفته است (پژوهش‌های ساختمانی، ۱۳۸۵)، که نتایج آن به صورت خلاصه با توجه به ایستگاه‌های ۲۲ گانه خط یک قطار شهری در جدول (۶) آمده است:

جدول (۵): اولویت بندی ایستگاه‌ها بر اساس امتیاز نهایی

| نام ایستگاه | امتیاز نهایی | اولویت بندی ایستگاه‌ها | |
|----------------|--------------|------------------------|-----------------|
| | | ویژه یک | ویژه دو نامناسب |
| غدیر | 6/5397 | | |
| پروین اعتصامی | 5/3773 | | |
| هفده شهریور | 4/6412 | | |
| بسیج | 7/0414 | | |
| امام خمینی | 5/9489 | | |
| شریعتی | 6/9643 | | |
| پاستور | 5/9611 | | |
| طالقانی | 4/8845 | | |
| فلسطین | 5/4495 | | |
| خیام | 4/2530 | | |
| آزادی | 4/1459 | | |
| پارک | 5/3399 | | |
| کوثر | 4/1617 | | |
| هاشمیه | 4/1291 | | |
| دانش آموز | 5/4743 | | |
| دانشجو | 4.8975 | | |
| صدف | 4/1625 | | |
| تربیت | 4/0884 | | |
| داندان پز شکان | 4/2867 | | |
| نمایشگاه | 3/9205 | | |
| پارک بازی | 3/6908 | | |
| طرقبه | 5/0925 | | |

در بین ایستگاه‌های ناحیه ویژه یک محدوده ایستگاه‌های پارک، دانش‌آموز و غدیر دارای آسیب‌پذیری کمتری نسبت به سایر محدوده ایستگاه‌ها را دارا می‌باشد. محدوده ایستگاه‌های شریعتی، پاستور و فلسطین دارای آسیب‌پذیری متوسط تا زیاد می‌باشد و محدوده ایستگاه‌های بسیج و امام خمینی دارای بیشترین آسیب‌پذیری نسبت به سایر ایستگاه‌ها می‌باشند (فرهاد، ۱۳۸۸: ۲۴۴).

۴-۴- ارزیابی نهایی و اولویت بندی ایستگاه‌های دارای

پتانسیل بالا جهت احداث مراکز خرید و تجاری:

با توجه به جدول (۷) که امتیاز هر زیر معیار نسبت به یکدیگر را مشخص می‌نماید پس از بررسی عوامل فوق (عوامل سیاستی و برنامه ریزی) در ایستگاه‌های دارای پتانسیل بالا نتایج زیر بدست آمد:

جدول (۷): امتیاز زیر معیار عوامل سیاستی و برنامه ریزی

| معیار اصلی | زیر معیار | امتیاز نهایی در مقایسه دو دویی |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| عوامل سیاستی و برنامه ریزی | پدافند غیر عامل | ۵ |
| | طرح‌های فرادست | ۹ |
| | قابلیت بلند مرتبه سازی | ۷ |
| | اثرات زیست محیطی | ۶ |

در ارزیابی نهایی ایستگاه‌های دارای پتانسیل بالا بر اساس عوامل سیاستی و برنامه ریزی با توجه به اینکه عوامل طرح فرادست و قابلیت بلندمرتبه سازی تأثیر به سزایی در گزینش نهایی دارند اولویت بندی ایستگاه‌های ناحیه ویژه یک به شرح زیر می‌باشد:

۱. ایستگاه شریعتی
۲. ایستگاه پاستور
۳. ایستگاه امام خمینی
۴. ایستگاه بسیج
۵. ایستگاه فلسطین
۶. ایستگاه دانش آموز
۷. ایستگاه پارک
۸. ایستگاه غدیر
۹. ایستگاه پروین اعتصامی

۵- نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها:

عامل دفاع و پدافند غیر عامل یکی از موضوعاتی می‌باشد که از گذشته تاکنون در برنامه ریزی برای شهرها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده است و شهرها به گونه‌ای برنامه ریزی که کمترین آسیب پذیری را نسبت به سوانح مختلف داشته باشند. در این راستا با توجه به اهمیت پدافند غیر عامل سعی شد به نقش آن

جدول (۶): قابلیت بلند مرتبه سازی در ایستگاه‌های با پتانسیل بالا

| نام ایستگاه | قابلیت بلندمرتبه سازی |
|---------------|---|
| غدیر | محدودیت صدور مجوز مازاد تراکم |
| پروین اعتصامی | محدودیت مازاد تراکم به دلیل مجاورت با فرودگاه و توقفگاه ماشین‌های سنگین |
| بسیج | قابلیت صدور مجوز تراکم مازاد |
| امام خمینی | قابلیت صدور مجوز تراکم مازاد |
| شریعتی | قابلیت صدور مجوز تراکم مازاد |
| پاستور | پیشنهاد صدور مجوز مازاد تراکم |
| فلسطین | صدور مجوز مازاد تراکم |
| پارک | به دلیل وجود دانشگاه فردوسی و پارک ملت تغییرات تراکم پیشنهاد نمی‌شود |
| دانش آموز | در شمال ایستگاه و بلوار دانش آموز محدودیتی جهت صدور مجوز مازاد تراکم دیده نمی‌شود |

بر طبق جدول فوق محدوده ایستگاه‌های غدیر و پروین اعتصامی به دلیل مجاورت با فرودگاه و توقفگاه ماشین‌های سنگین دارای محدودیت صدور مجوز مازاد تراکم می‌باشد. هم چنین در محدوده ایستگاه پارک به دلیل وجود دو کاربری تثبیت شده دانشگاه فردوسی و پارک ملت تراکم مازاد پیشنهاد نمی‌شود و در مابقی ایستگاه‌ها یعنی محدوده ایستگاه‌های بسیج، امام خمینی، شریعتی، پاستور و دانش آموز قابلیت صدور مجوز مازاد تراکم بلا مانع می‌باشد.

۴-۳-۱-۴- تأثیرات محیط پیرامون:

مطالعه تأثیرات محیط پیرامون بر مبنای مطالعات پایه محیط طبیعی مشاور فرهاد می‌باشد و به دلیل محدودیت اطلاعات تنها تأثیر شدت آلودگی صوتی بر محدوده ایستگاه‌های دارای پتانسیل بالا بررسی شده است. در زیر نتایج حاصل به طور خلاصه آمده است:

در بین ایستگاه‌های دارای پتانسیل بالا، محدوده ایستگاه پارک با شدت آلودگی ۸۸ دسی بل، محدوده ایستگاه بسیج با ۸۷ دسی بل و محدوده ایستگاه فلسطین با ۸۴ دسی بل بیشترین آلودگی را دار می‌باشند (فرهاد، ۱۳۸۷: ۱۳۱).

مراتب بالاتری برخوردار می‌باشد) پیشنهاد می‌شود: اگر در هنگام مکان‌یابی برخی از کاربری‌ها (مانند مراکز تجاری و خرید و...)، مباحث مربوط به پدافند غیر عامل لحاظ شود علاوه برای بالا بردن امنیت جانی افرادی که برای در آنجا حضور دارند و یا به آنجا مراجعه می‌کنند را در مقابل سوانح غیر قابل پیش‌بینی بالا برد می‌توان از آنها به عنوان پناهگاه درجه دو (پناهگاهی که در مقابل اثرات مختلف سلاح‌های متعارف مقاوم بوده ولی در مقابل اثرات سلاح‌های اتمی و شیمیایی مقاوم نمی‌باشد) یا پناهگاه درجه سه (فقط در مقابل موج و ترکش سلاح‌های متعارف قابلیت مقاومت دارد) مورد استفاده نمود. که این باعث عملکرد چند منظوره آنها شده و از هزینه‌های بالایی که برای ایجاد پناهگاه‌ها مستقل در نقاط مختلف شهر می‌شود جلوگیری نمود.

منابع

- ۱- ال ساعتی، توماس، (۱۳۷۹): تصمیم‌گیری به روش AHP، ترجمه اللهیار افشار، انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی.
- ۲- آيسان، یاسمین و دیویس، یان (۱۳۸۲)، معماری و برنامه‌ریزی بازسازی، ترجمه دکتر علیرضا فلاحی، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۳- احمرلویی، محمد حسین، (۱۳۸۹): پدافند غیر عامل در جنگ‌های نوین، دانشکده فارابی، تهران.
- ۴- اسدی ملردی، مهدی و نجار، محمد باقر، (۱۳۸۵): پدافند غیر عامل، انتشارات ملرد.
- ۵- اسماعیلی شاهرخت، مسلم و تقوایی، علی اکبر، (۱۳۹۰): ارزیابی آسیب‌پذیری شهر با رویکرد پدافند غیر عامل با استفاده از روش دلفی (نمونه موردی: شهر بیرجند)، دو فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۸.
- ۶- پور طاهری، مهدی، (۱۳۸۹): کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت.
- ۷- تاج بخش، مسعود و راستگار عباسعلی زاده، علیرضا و حسینی جناب، وحید و واعظی آشتیانی، حسین و سازگار، مهدی، (۱۳۹۰): لغت نامه بحران و پدافند غیر عامل، نشر سالمی.
- ۸- تقوایی، مسعود و جوزی خمسلویی، علی، (۱۳۹۰): بررسی آسیب‌پذیری کاربری‌های شهری در مسیر راه پیمایی با رویکرد

در مکان‌یابی مطلوب کاربری‌ها که می‌توان آن را مهم‌ترین اقدام پدافند غیر عامل در کاهش آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس محسوب می‌باشد پرداخته شود. در این پژوهش عوامل مؤثر در مکان‌یابی کاربری مراکز تجاری و خرید به روش دلفی شناسایی شده و سپس به شش دسته تقسیم‌بندی شده‌اند و پدافند غیر عامل به عنوان یک زیر معیار سیاستی و مدیریتی که برنامه‌ریزی صورت گرفته را خارج از محیط برنامه‌ریزی تحت‌الشعاع خود قرار داده و به صورت یک عامل بیرونی مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اینکه در این پژوهش ایستگاه‌هایی که از نظر پدافند غیر عامل مناسب بوده ولی از نظر عوامل دیگر دارای رتبه‌های خیلی پایین‌تری می‌باشند لذا در طبقه‌بندی ایستگاه‌ها (که با توجه به روش سلسله‌مراتبی (AHP) صورت گرفت) و امتیاز نهایی هر ایستگاه (برای به دست آوردن امتیاز نهایی هر ایستگاه و تلفیق، تحلیل و ترسیم معیارها از نرم‌افزار GIS و توابع Overlay استفاده شده است) ما شاهد آن بودیم این ایستگاه‌ها به عنوان ایستگاه‌های دارای اولویت پایین جهت احداث مراکز تجاری و خرید معرفی شده‌اند (مانند ایستگاه‌های پار و غدیر) لذا در این راستا پیشنهاد می‌گردد: اولاً ایستگاه‌هایی به عنوان احداث مراکز تجاری و خرید انتخاب شوند که کمترین آسیب‌پذیری را داشته و از طرف دیگر دارای رتبه بالاتری نسبت به دیگر عوامل باشند لذا ایستگاه‌های شریعتی و پاستور گزینه‌های مناسب‌تری جهت احداث مراکز تجاری و خرید می‌باشند (چون هم دارای آسیب‌پذیری متوسط بوده و هم از لحاظ دیگر عوامل دارای رتبه بالاتری می‌باشند) و ایستگاه امام خمینی هر چند که دارای اولویت سوم از لحاظ کلیه عوامل می‌باشد ولی چون دارای آسیب‌پذیری زیاد می‌باشد به عنوان احداث مراکز تجاری و خرید پیشنهاد نمی‌گردد. ثانیاً با توجه به اهمیت موضوع پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی شهری و مکان‌یابی مطلوب کاربری‌ها و همچنین ضرورت ایجاد پناهگاه (مکان اسکان موقتی است که در مقابل تهدیدات متعارف نسبت به ساختمان‌های معمولی از ایمنی و پایداری به

- ۲۲- مهندسین مشاور فرهاد، (۱۳۸۷): طرح توسعه و عمران (جامع) کلانشهر مشهد مقدس، جلد مطالعات پایه محیط طبیعی، ویرایش اول، وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۲۳- مهندسین مشاور فرهاد، (۱۳۸۸): طرح توسعه و عمران (جامع) کلانشهر مشهد مقدس، جلد مطالعات پایه کیفیت محیط شهری - ایمنی و امنیت، ویرایش اول، وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۲۴- مهندسین مشاور مهرازان، (۱۳۷۰): طرح جامع مشهد، مطالعات کاربری اراضی، وزارت مسکن و شهرسازی.
- ۲۵- نظریان، علی اصغر، (۱۳۹۱)، پویایی نظام شهری ایران، مبتکران، چاپ سوم.
- ۲۶- وفائی، مهدی و حسین اکبری، (۱۳۸۸): پایان نامه «امکان سنجی احداث مراکز تجاری و خرید در مجاورت ایستگاه های قطار شهری نمونه موردی خط یک قطار شهری مشهد»، استاد راهنما: علی همائی فر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.
- 27- Ancey, C.(2004): Gervasoni, C., and Meunier, M., Computing extreme avalanches, Cold Reg. Sci. Technol.
- 28- Comos, N. (2007): Advisory body evaluation Unesco world heritage center, Paris.
- 29- Eckert, N.(2007) : Parent, E., and Richard, D., Revisiting statistical – topographical methods for avalanche predetermination: Bayesian modelling for runout distance predictive distribution, Cold Reg. Sci. Technol.
- 30- Malczewski, J., 1999, GIS and multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons publications, London.
- 31- Spilerman, S.(2005): Structural characteristics of cities and severity of racial disorders. American sociological review. Vol.41. seattle.
- 32- Wilhelm, C.(1997) : Wirtschaftlichkeit im Lawinenschutz, Methodik und Erhebungen zur Beurteilung von Schutzmassnahmen mittels quantitativer Risikoanalyse und " ökonomischer Bewertung, Mitt.Eidgen. Inst. Schnee-Lawinenforsch.
- 33- Wilhelm, C.(1999): Kosten-Wirksamkeit von Lawinenschutzmassnahmen an Verkehrsachsen, BUWAL, Bern (Vollzug Umwelt, Praxishilfe).
- پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: کلان شهر اصفهان)، فصل نامه آمایش محیط، شماره ۱۶.
- ۹- حسینی امینی، حسن و اسدی، صالح و برنافر، مهدی، (۱۳۸۹): ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه ریزی پدافند غیر عامل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۱۸.
- ۱۰- حسینی امینی، حسن، (۱۳۹۰)، پدافند غیر عامل و کاربرد آن در شهرسازی، نشریه ارمان، شماره ۱۱۶.
- ۱۱- داعی نژاد، فرامرز، (۱۳۸۵): اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه های مسکونی به منظور پدافند غیر عامل، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۱۲- دانشگاه صنعتی شریف، (۱۳۸۲): مطالعات جامع حمل و نقل مشهد، مرکز مطالعات و تحقیقات حمل و نقل.
- ۱۳- دفتر مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲): بحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان «پدافند غیر عامل»، نشر توسعه ایران، چاپ چهارم.
- ۱۴- سلیمانی، محمود، (۱۳۹۰): پدافند غیر عامل مقاومت ملی پایدار، وزارت آموزش و پرورش.
- ۱۵- عزیزی، محمد مهدی و برنافر، مهدی، (۱۳۹۰): فرآیند مطلوب برنامه ریزی شهری در حمله های هوایی از دیدگاه پدافند غیر عامل، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۱، دانشگاه کردستان.
- ۱۶- فرج زاده اصل، منوچهر، (۱۳۸۷): سیستم اطلاعاتی جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه ریزی توریسم، انتشارات سمت، چاپ دوم.
- ۱۷- کامران، حسن و حسینی امینی، حسن، (۱۳۹۰): کاربرد پدافند غیر عامل در برنامه ریزی شهری (مطالعه موردی: شهریار)، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، شماره ۸.
- ۱۸- کامران، حسن و حسینی امینی، حسن، (۱۳۹۱): کاربرد پدافند غیر عامل در ژئوپلیتیک و برنامه ریزی شهری (شهرستان شهریار)، فصلنامه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، شماره ۳۵.
- ۱۹- معصومی اشکوری، سید حسن، (۱۳۸۷): اصول و مبانی برنامه ریزی منطقه ای، انتشارات پیام، چاپ چهارم.
- ۲۰- موحدی نیا، جعفر، (۱۳۸۶): اصول و مبانی پدافند غیر عامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۲۱- مهندسین مشاور پژوهش های ساختمانی، (۱۳۸۵): مطالعات خطوط ۲ و ۳ و ۴ قطار شهری، جلد ۲.