

ارزیابی ایمنی فضای شهری با تأکید بر شاخص‌های پدافند غیر عامل (نمونه موردی: شهر آمل)

شهربانو کاظمی*

دکتر نازنین تبریزی**

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۱۶

چکیده

کاهش آسیب پذیری کاربری های شهری جهت تقلیل میزان خسارات با بهره گیری از رویکردهای جدید مدیریت بحران از قبیل پدافند غیر عامل که می تواند در ایجاد محیطی ایمن در شهرها مؤثر واقع شود از مهم ترین اهدافی است که امروزه برنامه ریزان و مدیران شهری در صدد اجرای آن در شهرها می باشند. پژوهش حاضر با هدف بررسی ایمنی فضاهای شهری در سطح شهر آمل با توجه به اصول پدافند غیر عامل و شناسایی و از بین بردن عوامل کاهش دهنده ایمنی در سطح شهر انجام گرفته است. روش تحقیق برای تبیین وضع موجود و یافتن پاسخی برای سؤالات تحقیق، روش توصیفی-تحلیلی است. روش جمع آوری اطلاعات بر مبنای کتابخانه ای و نیز میدانی (پرسشنامه ای) بوده و تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده با استفاده از روش TOPSIS انجام گرفته است. و در نهایت یافته ها نشان می دهند که شهر آمل از نظر معیارهای پدافند غیر عامل در شرایط مناسبی قرار ندارد و میزان ناامنی در بخش مرکزی شهر آمل بدلیل عدم زیر ساخت مناسب می باشد ولی نسبت به شاخص های برجسته تر دیگری مانند: مکان یابی و بهسازی شبکه حمل و نقل، مکان یابی و بهسازی شبکه برق، نوسازی و بهسازی بافت های فرسوده، منطقه بندی و محله بندی و مقاوم سازی ساختمان ها تأثیر آن کمتر است. در خاتمه پیشنهادات و راهکارهای لازم جهت رعایت پیشگیرانه اصول پدافند غیر عامل در شهر آمل ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: ایمنی شهری، پدافند غیر عامل، مدیریت بحران، آمل.

۱- مقدمه

* کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه آزاد نور، مازندران، آمل، E.KAZEMI1250@YAHOO.COM

** دکتری برنامه‌ریزی شهری و منطقه ای از دانشگاه اصفهان، استادیار گروه مدیریت جهانگردی دانشگاه مازندران

کشور ایران با قرار گرفتن در موقعیت استراتژیک خاورمیانه از یک سو و با دارا بودن ذخایر عظیم نفت و گاز از سوی دیگر، همواره کانون توجه دول استعماری قرار داشته‌است. کشورهای نظیر انگلیس، پرتغال، آلمان، شوروی سابق و در این اواخر نیز ایالات متحده آمریکا، هر یک با اهداف خاص خود، موفقیتشان را در سطح بین الملل، منوط به در اختیار داشتن خاک و یا حکومت ایران می‌دانسته و هنوز نیز می‌دانند. با توجه به افزایش جمعیت و محدودیت منابع، جوامع به طور روز افزونی نسبت به حوادث و سوانح آسیب پذیر می گردند چگونگی مقابله با بحران های طبیعی از نگرانی های اساسی و مهم جوامع در سازماندهی محیط مسکونی شهری است. خاصه در کشور ما که به واسطه وضعیت جغرافیایی که در معرض تنش های واسطی زمین قرار دارد و بیش از ۴۰ نوع حادثه طبیعی ثبت شده در سراسر دنیا ۳۱ نوع آن در ایران مشاهده گردیده‌است. از این رو برای دستیابی به ایمنی و حفاظت در برابر حوادث طبیعی باید ملاحظات ایمنی در صدر برنامه ریزی و طراحی شهری قرار گیرد. امروزه با پیچیده تر شدن مسائل شهری، افزایش فزاینده جمعیت، تنوع و کثرت نیازها و احتیاجات، نمی توان شهرها را به حال خود رها کرد تا خودشان از طریق برآیند عوامل مؤثر شکل گیرند و به حیاتشان ادامه دهند. از این رو طرح های شهری بنیادی ترین ابزار شکل دهی شهرها و بر اساس نظم و برنامه ی از پیش اندیشیده شده محسوب می شوند. از پایان جنگ جهانی دوم، در بسیاری از کشورهای جهان، پدافند غیر عامل به عنوان راهکار غیرمسلحانه در جهت کاهش آسیب پذیری تأسیسات شهری، تجهیزات زیربنایی و نیروی انسانی مطرح و مورد توجه قرار گرفته است. رعایت الزامات پدافند غیر عامل نه تنها در مقابل حملات احتمالی بلکه در مقابل سوانح طبیعی از اصول لازم در توسعه پایدار و ماندگاری تأسیسات و زیرساخت های شهر و حفظ جان و مال مردم به شمار می رود.

۲-۱- طرح مسئله

شهر یکی از زیستگاه های متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان، نیازمند ایمنی در همه ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، مدیریتی و هر نوع اقدامی است که جامعه انسانی و محیط طبیعی و مصنوع آن را بیمه کند. (کامران و دیگران، ۱۳۹۰: ۵) فرآیندی که ایمنی نامیده می شود، ممکن است بر اساس حوزه تأثیر بحران، نوع بحران و یا حوزه اقدام برای مقابله با بحران تقسیم بندی شود. بطور کلی، بحران هایی که ایمنی شهری را به مخاطره می اندازند و شهر را تهدید می کنند عبارتند از: عوامل طبیعی، عوامل انسانی، عوامل اجتماعی و اقتصادی، عوامل سیاسی، فرهنگی، فضایی و نظامی. (پریزادی و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۹۱) بنابراین شناخت فضاها و عوامل مؤثر در کاهش ایمنی، مستلزم پیش گیری، آماده سازی و مصون نمودن محیط انسانی در مقابل هر نوع بحرانی است که برنامه ریزان و مدیران شهری باید به آن توجه بیشتری داشته باشند. (اعتماد، ۱۳۷۱: ۲-۳) هم چنین در شرایط کنونی که تعداد و نوع بحران ها و

آسیب ها به شدت افزایش یافته، اقدامات تدافعی حتی قبل از وقوع حادثه نیز ضرورت مذاقه موضوع پدافند غیر عامل را مطرح می سازد. (رهنمایی، ۱۳۸۴: ۱۸۲-۱۸۱) پدافند غیر عامل (که بیشتر تأکید آن بر روی مدیریت پیش از بحران است)، عبارت است از هر اقدام غیر مسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری و حفظ ایمنی نیروی انسانی، ساختمان ها، تأسیسات و تجهیزات در مقابل بحران های طبیعی و عامل انسانی گردد. (موحدی نیا، ۱۳۸۶: ۲) پدافند غیر عامل شهری، بیش از آنکه از قاعده استحکام سازه ها تبعیت نماید، می باید از قاعده پیشگیری و لگام اندیشه هجوم و برقراری ایمنی پیروی نماید. با این اعتبار، روش های فرهنگی (اعتماد سازی، حس هم جواری و...)، اقتصادی (سرمایه گذاری های مشترک، ایجاد مناطق اقتصادی مشترک و...)، ایمنی (حفظ تعادل روابط شهری، ایمنی در مراکز تفریحی، ورزشی، معابر و غیره)، اجتماعی (تقویت پیوندهای فرهنگی، مذهبی، تأمین نیازهای رفاهی شهروندان) می باید در پدافند غیر عامل شهری برجسته شود. (کامران و همکاران، ۱۳۹۰: ۵) در حقیقت پژوهش پیش رو سعی دارد تا با تکیه بر معیارها و اصول پدافند غیر عامل، موضوع ایمنی شهری و شهروندان را مورد کاوش قرار دهد و در صورت لزوم راهبردهای عملیاتی پدافند غیر عامل را در تأمین ایمنی فضای شهر، در فرآیند برنامه ریزی و طراحی اجرا نماید.

شهر آمل بزرگترین قطب صنعتی استان مازندران بوده و بدلیل موقعیت استراتژیک و جغرافیایی به خاطر وجود جنگل های انبوه، موصل بودن به جاده تهران- شمال، همجواری با استان تهران و چند راه ارتباطی تهران با شهرستان های دیگر استان مازندران و هم چنین توریست پذیر بودن، مهم به شمار می رود. هم چنین به دلیل ویژگی های خاصی که استان مازندران و شهر آمل از آن برخوردار می باشند مانند: لرزه خیز بودن استان مازندران بطور کل، نوسانات آب و هوایی، عدم رعایت دقیق قوانین ساخت و ساز شهری، سیل خیز بودن و وجود بافت های بسیار قدیمی و... در شهر آمل بطور اخص، نگارنده را به پژوهش در این زمینه، در این شهر ترغیب نمود. و به نظر می رسد که چون تا به حال این موضوع در شهر آمل مورد بررسی و مطالعه قرار نگرفته، مطالعه این قضیه در این شهر دارای اهمیت خاصی باشد.

۲-۳- اهداف تحقیق

هر پژوهشی اهداف خاصی دارد که اهداف این پژوهش عبارتند از:

- ۱- بررسی ایمنی فضاهای شهری در سطح شهر آمل با توجه به اصول پدافند غیر عامل.
- ۲- شناسایی و از بین بردن عوامل کاهش دهنده ایمنی در سطح شهر آمل.
- ۳- تقلیل آسیب پذیری و کاهش خسارات و صدمات به تأسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی

۲-۴- مبانی نظری

- ایمنی و ایمنی شهری

مصونیت و در امان ماندن تأسیسات، تجهیزات و کاربری های گوناگون را ایمنی گویند. (حسینی امینی و پرزادی، ۱۳۸۹: ۲۱) و یا به عبارتی مجموعه تمهیدات و فعالیت هایی که هدف آن کاهش خسارات جانی و مالی ناشی از بروز سوانح و حوادث می باشد را ایمنی گویند. (برگرفته از وب سایت توانیر)

اهداف اصلی برنامه ریزی شهری را می توان در سه مفهوم کلیدی سلامت، آسایش و زیبایی خلاصه نمود و موضوع ایمنی شهری در متون برنامه ریزی شهری به عنوان یک هدف ذکر نشده است. (هیراسکار، ۱۹۸۹: ۱۵) ایمنی تنها به عنوان یک معیار بهینه در تعیین مکان های مناسب فعالیت و کاربری های شهری و در کنار معیارهای دیگری چون: سازگاری، آسایش، کارایی و مطلوبیت به کار رفته است. (سعید نیا، ۱۳۷۸: ۲۶-۲۳) اما مسأله حفاظت از جان انسان ها، متعلقات آن ها و تأسیسات و تجهیزات شهری در مقابل مخاطرات طبیعی و انسانی آن قدر مهم است که می بایست یکی از اهداف اصلی برنامه ریزی شهری محسوب شود. مخاطرات طبیعی اجزای مهم تعامل بین طبیعت و انسان هستند و رابطه‌ی بین انسان و محیطش به صورت مثبت، یعنی استفاده انسان از منابع طبیعی و به صورت منفی، یعنی مخاطرات و بلایای طبیعی باید مورد توجه قرار گیرد. (GIBSON, ۱۹۹۷: ۳۳) ایمنی شهری می تواند شامل کلیه تمهیدات و اقداماتی باشد که در قالب برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت باعث حفظ جان و مال ساکنان شهرها شود. (زنگی آبادی و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۵)

- پدافند غیر عامل

دهخدا در لغت نامه خود پدافند را اینگونه تعریف میکند: از نظر واژه شناسی واژه " پدافند " از دو جزء " پد " و " آفند " تشکیل شده است. در فرهنگ فارسی " پاد " یا " پد " پیشوندی است که به معانی " ضد، متضاد، پی و دنبال " بوده و هرگاه قبل از واژه ای قرار گیرد معنای آن را معکوس می نماید. واژه " آفند " نیز به مفهوم " جنگ، جدال، پیکار و دشمنی " است. (دهخدا، ۱۳۵۱: ۴۸-۴۷) پدافند به معنی حفظ جان مردم، تضمین امنیت افراد، صیانت از تمامیت ارضی و حاکمیت ملی در همه مواقع در برابر هر گونه شرایط، موقعیت و هر گونه تجاوز است. (احمرلوئی، ۱۳۸۹: ۱۳)

به طور کلی، زیاری پدافند را دو نوع دانسته، پدافند عامل و پدافند غیر عامل. پدافند عامل، به بهره گیری از تمامی جنگ افزارها و ابزارهای نظامی برای مقابله با دشمن گفته می شود. (زیاری، ۱۳۷۸: ۱۳۴) لذا پدافند عامل به معنای بکارگیری اقدامات و برنامه های آفندی و تهاجمی با هدف ممانعت دشمن از پیشروی است. (SHARMA, ۲۰۰۳: ۳) و پدافند غیر عامل، به کار بردن روش هایی است که از آثار زیان های ناشی از اقدامات دشمن بکاهد یا آن را به حداقل

برساند. (زیاری، ۱۳۷۸: ۱۳۴) پدافند غیر عامل (که بیشتر تأکید آن بر روی مدیریت پیش از بحران است) عبارت است از هر اقدام غیر مسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری و حفظ ایمنی نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات و تجهیزات در مقابل بحران‌های طبیعی و عامل انسانی گردد. (موحدی نیا، ۱۳۸۶: ۲)

در مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان هر اقدام غیر مسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان‌های کشور در مقابل تهدیدات انسان‌ساز، گردد پدافند غیر عامل خوانده می‌شود. (حاجی ابراهیم زرگر و مسگری هوشیار، ۱۳۸۶: ۴-۳) از نظر مفهومی پدافند غیر عامل^۱ را به معنای دفاع در برابر تهاجم های نظامی دانسته اند. در مقابل عبارت دفاع غیر نظامی یا دفاع شهری^۱ قرار دارد و در ادبیات فنی معاصر آن را به معنای آمادگی و دفاع در برابر هر گونه سانحه - اعم از طبیعی و یا انسان ساز- بکار می‌برند. (خواجه نائینی، ۱۳۸۸: ۱۲) هدف از اجرای طرح های پدافند غیر عامل کاستن از آسیب پذیری نیروی انسانی و مستحذات و تجهیزات حیاتی، حساس و مهم کشور علیه حملات خصمانه و مخرب دشمن و استمرار فعالیت‌ها و خدمات زیر بنایی و تأمین نیازهای حیاتی و تداوم اداره کشور در شرایط بحرانی ناشی از جنگ و بحران‌های طبیعی است. در پدافند عامل فقط نیروهای مسلح مسؤولیت دارند. در صورتی که پدافند غیر عامل تمام نهادها، نیروها، سازمان- ها، صنایع و حتی مردم می‌توانند نقش مؤثری بر عهده گیرند. (حسینی امینی و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۳۲)

۴- پیشینه پژوهش

- اسماعیلی، ۱۳۸۹: در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان "آمایش شهری با رویکرد پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: شهر بیرجند)" به بررسی و شناخت عوامل و عناصر شهری آسیب‌پذیر شهر بیرجند می‌پردازد و در پایان به این نتیجه می‌رسد که تاکنون در طرح‌های شهری تهیه شده در سطح شهر بیرجند، به مقوله پدافند غیر عامل توجهی نشده است و پراکندگی، استتار، اختفاء و پوشش از جمله اصول پدافند غیر عامل است که در تهیه طرح‌های شهری و مکان یابی کاربری های حساس، مهم و حیاتی این شهر می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

- اصغریان جدی، ۱۳۸۶: در کتاب خود تحت عنوان "الزامات معمارانه در دفاع غیر عامل پایدار" به این نتیجه رسید که: طراحی معماری دفاعی با رویکرد دفاع غیر عامل در کشور تاکنون نادیده گرفته شده است که برای رفع این نقص، رویه علمی طراحی میان رشته‌ای ارائه شده است.

برنافر و دیگران، ۱۳۸۸: مقاله‌ای را تحت عنوان "برنامه‌ریزی پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: شهر لنگرود)" در ماهنامه تخصصی راه و ساختمان به چاپ رساندند که در آن به کاهش خسارات

^۱ - passive defense

وارد بر شهر، حراست از سرمایه‌های انسانی و مادی شهر و هم‌چنین کنترل کیفی و کمی توسعه شهر توجه‌شده و نگارندگان به این نتیجه رسیده‌اند که در چهارچوب برنامه‌های شهری این شهر، به موضوع دفاع به عنوان یک اصل کلیدی پرداخته‌نشده و لازم است مفاهیم اصلی پدافند غیر عامل در بافت فعلی شهر و پروژه‌های در دست اجرا و آتی مورد عنایت و بهره‌برداری قرار گیرند. پریزادی و دیگران، ۱۳۸۹: در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیر عامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی" را در فصلنامه مدیریت شهری به چاپ رساندند که در آن به کنکاش در پدافند غیر عامل و نحوه بکارگیری ضوابط خاص آن، در جهت بالا بردن ایمنی شهر توجه گردیده و نگارندگان در پایان راهکارهایی اجرایی جهت ایمنی شهر سقز ارائه داده‌اند. داوری نژاد و همکار، ۱۳۸۹: در مقاله‌ای تحت عنوان "پدافند غیر عامل و نقش آن در کاهش آسیب-پذیری و افزایش ایمنی ساختمان‌ها و تأسیسات شهری" به این نتیجه می‌رسند که رعایت ملاحظات دفاع غیرعامل در معماری و شهرسازی بخصوص در بحث ساختمان‌ها و تأسیسات شهری نیز تأثیر بسزایی در کاهش آسیب‌پذیری شهرها داشته و می‌تواند ضمن کاهش خسارات مالی و جانی، به افزایش آستانه مقاومت شهروندان در شرایط تهاجم و تسهیل در مدیریت بحران شهری بیانجامد. نورائی و دیگران، ۱۳۹۰: در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی و تحلیل مکانی کارایی شبکه‌های ارتباطی محلی پس از زمین لرزه از منظر پدافند غیر عامل" را در مجله علوم و فناوری‌های پدافند غیر عامل به چاپ رساندند که ابتدا به بررسی میزان کارایی شبکه ارتباطی در زمان بروز بحران زلزله در سطوح محلی، و به طور اختصاصی در محله خاک سفید تهران می‌پردازند و به این نتیجه رسیدند که لازم است تا اصلاحاتی در شبکه معابر و عوامل موثر بر آن صورت پذیرد و تا تکمیل این فرآیند، در این مواقع از مسیرهای جایگزین برای امداد رسانی استفاده گردد. ایکرت و همکار، ۲۰۰۸: در مقاله‌ای تحت عنوان "طراحی بهینه تحت عدم قطعیت در ساختار پدافند غیر عامل در برابر بهمن‌های برف: از چارچوب بیزی عمومی به مدل تحلیلی" ساده می‌کوشند تا با الهام گرفتن از خطرات طبیعی دیگر، به یافتن روش‌های جایگزین بر اساس حداکثر سود اقتصادی از ساختار دفاعی، دست یابند. در این پژوهش، از سه مدل با عنوان‌های مدل مخاطرات و عدم قطعیت‌های مرتبط، مدل هزینه کمی و محاسبه خطر و مدل خطی اثر مانع استفاده گردیده‌است و یک مدل فرضی نیز با توجه به توسعه‌های بیشتر ممکن، ارائه گردیده‌است.

۵- روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر اصول پدافند غیر عامل در افزایش میزان ایمنی شهرآمل انجام گردید. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی- توسعه‌ای و روش تحقیق برای تبیین وضع موجود و یافتن پاسخی برای سؤال تحقیق، روش توصیفی- تحلیلی است که به شناخت ساختارهای اصلی شهری (جغرافیایی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی و ...) منجر خواهد شد.

اطلاعات پژوهش از طریق: اسناد و گزارشات کتابخانه ای و همچنین مشاهده، بررسی میدانی، فیش و تکمیل پرسشنامه از متخصصان و کارشناسان شهری گردآوری گردیده است و جامعه آماری پژوهش، شامل مسئولین و متخصصان شهری می باشد. گردآوری اطلاعات به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی صورت می گیرد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از پرسش نامه‌ها ابتدا با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی آنالیز لازم انجام خواهد شد و سپس با استفاده از تکنیک TOPSIS جهت تجزیه و تحلیل استفاده شده است.

۶- یافته ها

۶-۱- مدل تاپسیس

تکنیک های آنالیز چند معیاره معمولاً المان های تحلیل عددی را در قالب یک ماتریس کارایی و در دو مرحله به کار می گیرند: ۱- رتبه بندی ۲- وزن دهی. در رتبه بندی، به هر کدام از معیارها با توجه به عواقب حاصل از در نظر گرفتن در مدل، یک امتیاز تخصیص داده می شود. گزینه‌های بهتر معمولاً امتیاز بالاتر و گزینه های بدتر امتیاز پایین تر می گیرند. معمولاً محدوده این امتیازدهی از اعداد بین صفر و یک تعیین می گردد. (رجبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۱۸) روش های مختلفی برای تصمیم گیری چند معیاره وجود دارد که یکی از این روش ها، روش تاپسیس^۲ می باشد.

مدل تاپسیس در سال ۱۹۸۱ به وسیله هوانگ و یون ارائه گردید. در این روش M عامل یا گزینه به وسیله N شاخص (فرد یا گروهی از افراد تصمیم گیرنده) مورد ارزیابی قرار می گیرند. (قدمی و پژوهان، ۱۳۹۰: ۴۰) بنیان این تکنیک ، بر این مفهوم استوار است، که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (A^+ : بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایدآل منفی (A^- : بدترین حالت ممکن) داشته باشد، فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، به طور یکنواخت افزایشی یا کاهششی است. (مؤمنی و شریفی سلیم، ۱۳۹۱: ۱۶۰) حل مسئله به این روش نیازمند شش گام است:

گام اول: تبدیل ماتریس تصمیم گیری موجود به یک ماتریس بی مقیاس شده با استفاده از فرمول:

$$R_{ij} \quad i = \{ 1, \dots, m \} \quad , \quad j = \{ 1, \dots, n \} \quad \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} =$$

گام دوم: ایجاد ماتریس بی مقیاس وزین با استفاده از روش آنتروپی جهت وزن دهی به شاخص ها

$$W' = \{W'_1, W'_2, \dots, W'_N\}$$

$$\text{ماتریس بی مقیاس وزین} = V = N_D = W'_{N.N}$$

به طوری که $N_{Dj} = N_{Ij}$ ماتریسی است که شاخص ها در آن بی مقیاس و قابل مقایسه شده اند و $W'_{N,N}$ ماتریسی است قطری که فقط عناصر قطر اصلی آن غیر صفر بوده و عناصر روی قطر اصلی همان $\{W'_1, W'_2, \dots, W'_n\}$ خواهند بود.

گام سوم: به صورت زیر مجموعه نقاط ایده آل مثبت و ایده آل منفی مشخص می شوند: مجموعه نقاط ایده آل مثبت

$$= A^+ \quad \left\{ \left(\sum_{j \in J} V_{ij} \max_{1 \leq i \leq m} \{ (U \in J) \} \mid \sum_{j \in J} V_{ij} \min_{1 \leq i \leq m} \{ (U \in J) \} \right) \mid J \subseteq \{1, 2, \dots, n\} \right\}$$

$$= \{ V_1^+, \dots, V_j^+, \dots, V_n^+ \}$$

مجموعه نقاط ایده آل منفی

$$= A^- \quad \left\{ \left(\sum_{j \in J} V_{ij} \min_{1 \leq i \leq m} \{ (U \in J) \} \mid \sum_{j \in J} V_{ij} \max_{1 \leq i \leq m} \{ (U \in J) \} \right) \mid J \subseteq \{1, 2, \dots, n\} \right\}$$

$$= \{ V_1^+, \dots, V_j^+, \dots, V_n^+ \}$$

به طوری که:

$$J = \{ j = 1, 2, 3, \dots, n \} \text{ به شاخص های با جنبه مثبت}$$

$$J = \{ j = 1, 2, 3, \dots, n \} \text{ به شاخص های با جنبه منفی}$$

گام چهارم: (محاسبه اندازه جدایی یا فاصله) فاصله گزینه I ام با ایده آل ها با استفاده از روش اقلیدسی به قرار زیر است:

$$\sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij-} - V_{ij+})^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

گام پنجم: (محاسبه نزدیکی نسبی گزینه A_i به نقطه مثبت ایده آل) این نزدیکی نسبی به

$$CL_i = \frac{d_i}{(d_{i+} + d_{i-})}, \quad 0 \leq CL_i \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

اگر $A_i = A^+$ ایده آل مثبت و $A_i = A^-$ ایده آل منفی باشد، ملاحظه می شود که چنانکه $A_i = A^+$ شود آن گاه $d_{i+} = 0$ بوده، و خواهیم داشت $CL_i = 1$ و در صورتی که $A_i = A^-$ شود، آن گاه $d_{i-} = 0$ بوده و $CL_i = 0$ خواهد شد. بنابراین هر اندازه گزینه A_i به ایده آل مثبت (A^+) نزدیک تر باشد، ارزش CL_i به واحد نزدیک تر است.

گام ششم: (رتبه بندی گزینه ها)

بر اساس ترتیب نزولی CL_i می توان گزینه های موجود از مسئله مفروض را رتبه بندی کرد. (فتحعلی و میر جلالی، ۱۳۸۸: ۷)

۶- بحث

۵-۱- شناسایی وضعیت شاخص های پدافند غیر عامل در محدوده مورد مطالعه

در این بخش از پژوهش برای شناخت بیشتر شهر آمل ابتدا به تحلیل وضعیت فعلی شهر آمل از نظر شاخص های پدافند غیر عامل پرداخته شده و مشکلات و کاستی های موجود در شهر، شناسایی گردیده است. نتایج در شکل شماره ۱ و ۲ قابل مشاهده می باشد.

شکل ۱- پتانسیل های شهر آمل در رابطه با پدافند غیر عامل

جغرافیایی	- تقسیم طبیعی شهر به دو منطقه به دلیل عبور رودخانه هراز از وسط شهر - ایجاد فضای سبز کافی به دلیل تیپ تقریباً مدیترانه ای شهر و قرار گرفتن در بخش جلگه ای
اجتماعی و جمعیتی	- بافت متناسب اجتماعی شهر و وجود همبستگی زیاد به دلیل طایفه بندی موجود در شهر
الگوی همجواری کاربری ها	- پراکنش چند کاربری شهری مهم (شهرداری، فرمانداری، بیمارستان، زندان و...) - قرار گرفتن چند بیمارستان در داخل شهر - امکان انتقال فضاها و ساختمان های اداری به بیرون شهر و یا مناطق کم تراکم تر به دلیل فرسوده بودن آن ها
شبکه حمل و نقل	- تکمیل شبکه های کمربندی و ایجاد روگذر های جدید
اجرایی و مدیریتی	- شکل گیری دغدغه پرداختن به موضوع ایمنی، مدیریت بحران و پدافند غیر عامل در شهرها در بین مدیران و مسئولان شهری
سلسله مراتب کالبدی	- وجود مدارس و مساجد در سطح محلی

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان

شکل ۲ - مشکلات شهر آمل در رابطه با پدافند غیر عامل

جغرافیایی	- موقعیت استراتژیک شهر - قرار گرفتن بر سر راه تجاری-توریستی تهران به شمال
سلسله مراتب کالبدی	- نبود منطقه بندی صحیحی در داخل شهر - توسعه نواری شهر - وجود بازار در مرکز شهر و تمرکز فعالیت های عمده اقتصادی در این بخش - عدم وجود فضاهای باز کافی در سطح محلات
جمعیتی و اجتماعی	- تمرکز بالای جمعیت - ادامه مهاجرت از روستا به شهر و افزایش جمعیت شهر
زیرساخت ها و تأسیسات شهری	- عدم محافظت از ایستگاه های اصلی انتقال نیروی برق شهری - هوایی بودن کلیه شبکه های برق در این شهر
کاربری های شهری	- عدم توجه به اصول پدافند غیر عامل در ساخت و طراحی ساختمان های اداری، تجاری و مجتمع های در حال ساخت

- نبود ساختمان های امن و پناهگاه های مناسب در شهر	
- وجود چند پمپ بنزین و جایگاه CNG در داخل شهر و در بافت مسکونی - تمرکز فعالیت های تجاری و چند ساختمان اداری در بخش مرکزی	الگوی همجواری کاربری ها
- عدم محافظت کافی از پل های شهر به عنوان عناصر ارتباط دهنده دو بخش شهر - شبکه های حمل و نقل ضعیف و قدیمی خصوصاً در مناطق بافت فرسوده - افزایش ترافیک بخش مرکزی به دلیل تراکم ساختمانی و جمعیتی	شبکه حمل و نقل
- وجود موج جدید مدیران بدون آگاهی کافی در مورد موضوع مدیریت بحران و پدافند غیر عامل - عدم توجه به مسئله پدافند غیر عامل در طرح ها و برنامه ریزی های شهر	اجرایی و مدیریتی

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان

۶-۲- تعیین نقاط استراتژیک شهر آمل

پس از تجزیه و تحلیل پتانسیل ها و مشکلات موجود شهر و پس از اولویت بندی بر اساس معیارهای مربوط، نقاط حیاتی، حساس و مهم شهر آمل به شرح زیر مشخص گردیدند:

- مراکز حیاتی^۳: مراکزی هستند که انهدام کل یا قسمتی از آن ها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، هدایت کنترل و فرماندهی، تولیدی، اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیر گذاری سراسری در کشور گردد (quarol , ۸ : ۲۰۰۵). این مراکز در شهر آمل شامل فرمانداری، شهرداری، بیمارستان، بازار، مخبرات و ساختمان نیروی انتظامی می باشد .

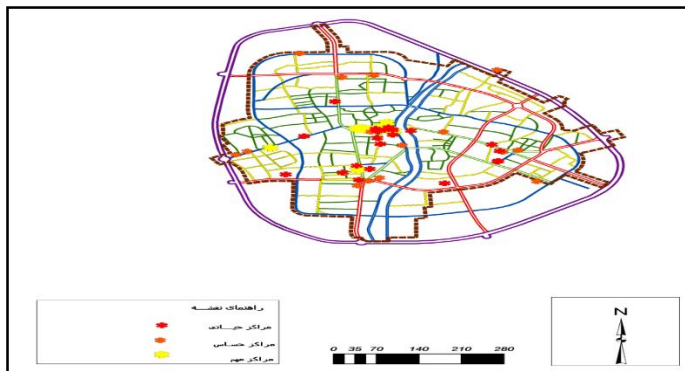
- مراکز حساس^۴: مراکزی هستند که انهدام کل یا قسمتی از آن ها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، هدایت کنترل و فرماندهی، تولیدی، اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیر گذاری منطقه ای در کشور گردد (همان). این مراکز در شهر آمل شامل: پمپ بنزین شهری، شبکه های انتقال آب، برق، گاز و پل ها .

- مراکز مهم^۵: مراکزی هستند که انهدام کل یا قسمتی از آن ها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، هدایت کنترل و فرماندهی، تولیدی، اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیر گذاری منطقه ای در کشور گردد (همان). این مراکز در شهر آمل شامل: جایگاه CNG ، بازار و زندان.

^۳ - vital centers

^۴ - sensitive centers

^۵ - important centers



شکل ۳: نقاط استراتژیک شهر آمل

ترسیم: نگارندگان

۳-۶- تحلیل وضعیت ایمنی در محدوده مورد مطالعه

در گام نهایی تحلیل، جهت ارزیابی داده‌های جمع‌آوری شده و رتبه‌بندی آن‌ها، از تکنیک TOPSIS استفاده شده است که یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد. که در آن گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی داشته باشد. بدین منظور ۶ گام زیر به ترتیب طی شده است: گام اول: تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری موجود به یک ماتریس بی‌مقیاس شده. گام دوم: ایجاد ماتریس بی‌مقیاس وزین با استفاده از روش آنترופی جهت وزن دهی به شاخص‌ها. گام سوم: تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی. گام چهارم: به دست آوردن میزان فاصله‌ی گزینه تا ایده آل مثبت و منفی. گام پنجم: تعیین نزدیکی نسبی یک گزینه به راه حل ایده آل. گام ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها. شهر آمل به ۵ منطقه جداگانه تقسیم شده و از بین معیارهای مختلفی که برای سنجش وضعیت پدافند غیر عامل در شهر در دسترس بودند تعداد ۳۳ معیار به اتفاق نظر خبرگان شهری به عنوان معیارهای مهم و اصلی انتخاب گردیدند و هر کدام از گام‌ها برای زیرشاخص‌های هر شاخص انجام گردید. که نتایج نهایی محاسبات در اشکال زیر قابل مشاهده است:

شکل ۴: میزان فاصله گزینه ایده آل مثبت و منفی در پنج منطقه

Di +		Di -	
D۱	۰٫۹۲۸	D۱	۰٫۱۵۶
D۲	۰٫۶۱۳	D۲	۰٫۵۴
D۳	۰٫۳۱۴	D۳	۰٫۸۳۳
D۴	۰٫۱۷۷	D۴	۰٫۸۷۱
D۵	۰٫۳۰۳	D۵	۰٫۸۰۴

مأخذ: محاسبات نگارندگان

شکل ۵: تعیین نزدیکی نسبی (cl)

cl	
cl۱	۰,۱۴۴
cl۲	۰,۴۶۹
cl۳	۰,۷۲۶
cl۴	۰,۸۳۱
cl۵	۰,۷۲۶

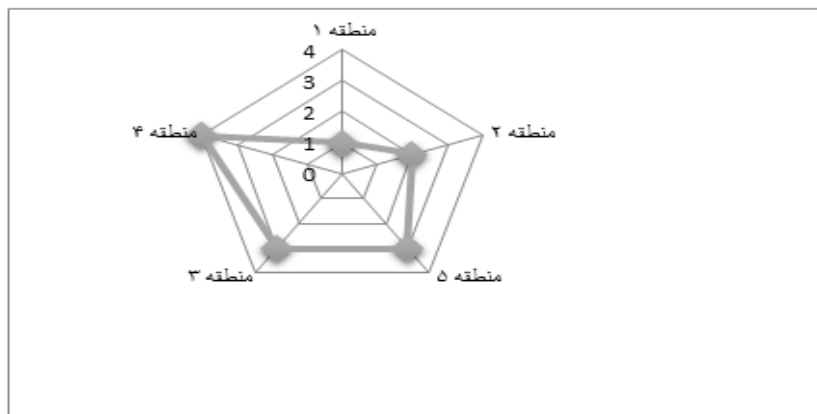
مأخذ: محاسبات نگارندگان

شکل ۶: وزن و رتبه مناطق مختلف شهر آمل

رتبه	وزن	مناطق
۴	۰/۱۴۴	منطقه ۱
۳	۰/۴۶۹	منطقه ۲
۲	۰/۷۲۶	منطقه ۳ (بخش مرکزی)
۱	۰/۸۳۱	منطقه ۴
۲	۰/۷۲۶	منطقه ۵

مأخذ: محاسبات نگارندگان

شکل ۷: رتبه بندی مناطق شهر آمل بر اساس روش تاپسیس



(مأخذ: مطالعات نگارندگان)

با توجه به بررسی‌های میدانی انجام شده و هم چنین نتایج بدست آمده از روش تاپسیس، مشخص گردید که شهر آمل از نظر اصول پدافند غیر عامل در شرایط مناسبی قرار ندارد و از این نظر بسیار ضعیف می‌باشد و منطقه ۱ دور ترین فاصله را با جواب ایده‌آل دارد و در بین مناطق

دیگر این شهر، در رتبه پایین تری قرار گرفته است و جزء ضعیف ترین مناطق از نظر برخورداری از معیار های پدافند غیر عامل می باشد. هم چنین دلیل ایمنی پایین در منطقه ۳ (بخش مرکزی شهر) نسبت به مناطق دیگر، عدم زیرساخت مناسب می باشد. با توجه به ماتریس موزون محاسبه شده برای مناطق مورد بررسی، وزن شاخص زیر ساخت در منطقه ۳ برابر با ۱/۵۸ می باشد، که نسبت به مناطق دیگر بسیار ضعیف تر می باشد و شاخص زیر ساخت در این منطقه اهمیت دارد تنها به دلیل اینکه مکان یابی و بهسازی شبکه حمل و نقل، مکان یابی و بهسازی شبکه برق، نوسازی و بهسازی بافت های فرسوده، منطقه بندی و محله بندی و مقاوم سازی ساختمان ها اوضاع بدتری نسبت به شاخص زیر ساخت دارند.

۷- جمع بندی

یافته ها و نتایج پژوهش را می توان به شهرداری، فرمانداری و سایر دستگاه های ذیربط شهر آمل برای اجرا تحویل داد. در رابطه با نوآوری پژوهش حاضر باید گفت، که پدافند غیر عامل از موضوعات جدیدی است که در رابطه با این موضوع، در سطح کشور و استان مازندران مقالات و پایان نامه های متعددی کار شده است ولی هنوز در طرح ها و برنامه های شهری به اجرا در نیامده است. در مورد شهر آمل نیز، این موضوع تا به حال کار نشده است نتایج نشان می دهد که در حال حاضر، شهر آمل فاقد یک برنامه جامع دفاعی جهت تأمین ایمنی شهر و شهروندان در زمان وقوع بحران و یا حتی حملات احتمالی دشمن می باشد. و هم چنین در چهارچوب برنامه های شهری از جمله طرح جامع و تفصیلی و نیز طرح های موضوعی - موضعی ارائه شده از جمله طرح بافت فرسوده و طرح ایمنی شهر به مقوله پدافند غیر عامل پرداخته نشده است و تنها در طرح ایمنی شهر آمل به صورت گذری به مقوله ایمنی شهری پرداخته شده و می بایست در طرح ها و برنامه ریزی های آینده توجه بیشتری به مقوله پدافند غیر عامل گردیده است.

پیشنهادها

تهیه طرح جامع پدافند غیر عامل برای شهر. - لحاظ کردن اصول پدافند غیر عامل در طرح ایمنی و دیگر طرح های شهری. - تهیه نقشه مناطق آسیب پذیر شهر. رعایت اصول پدافند غیر عامل در ساخت کلیه مراکز استراتژیک شهر. ایجاد فضاهای باز در بافت قدیم و حاشیه ای شهر جهت امداد رسانی به این مناطق در زمان وقوع بحران. ساماندهی بافت های حاشیه ای شهر و پراکندگی تأسیسات و ساختمان های مهم شهر. کاهش آسیب پذیری و بالا بردن امکانات پدافند غیر عامل در کالبد شهر. توجه به توزیع جغرافیایی کاربری ها. نوسازی و بهسازی بافت فرسوده شهر.

منابع :

- احمدلویی، محمد حسین (۱۳۸۹)، پدافند غیر عامل در جنگ های نوین (ش.م.ه)، دانشکده فارابی، جلد اول، چاپ اول، تهران.
- اسماعیلی شاهدخت، مسلم (۱۳۸۹)، آمایش شهری با رویکرد پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: شهر بیرجند)، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس.
- اصغریان جدی، احمد (۱۳۸۶)، الزامات معمارانه در دفاع غیر عامل پایدار ، چاپ اول، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- اعتماد، سلطان (۱۳۷۱)، شهرسازی و پدافند شهرهای جدید فرهنگی جدید شهرنشینی، مجموعه مقالات شرکت عمران شهرهای جدید، تهران.
- براری، شهربانو (۱۳۹۰)، سنجش کیفیت زندگی در بافت فرسوده و جدید در یک مطالعه تطبیقی از آمل، استاد راهنما: دکتر صدیقه لطفی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم اجتماعی، گروه جغرافیا.
- پریزادی، طاهر، حسینی امینی، حسن، شهریاری، مهدی (۱۳۸۹)، بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیر عامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۶، تهران.
- حاجی ابراهیم زرگر، اکبر، مسگری هوشیار، سارا (۱۳۸۶)، پدافند غیر عامل در معماری راهکاری جهت خطر پذیری در برابر سوانح، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیر مترقبه، صص ۱۳-۱.
- حسینی امینی، حسن، پریزادی، طاهر (۱۳۸۹)، مفاهیم بنیادین در پدافند غیر عامل با تأکید بر شهر و ناحیه، مؤسسه اندیشه کهن پرداز، جلد اول، چاپ اول، تهران.
- حسینی امینی، حسن، اسدی، صالح، برنافر، مهدی (۱۳۸۹)، ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه ریزی پدافند غیر عامل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۱۸، تهران.
- خواجه نائینی، علی (۱۳۸۸)، ملاحظات ناحیه ای و دفاعی در آمایش سرزمین (توازن ناحیه ای و پدافند غیر عامل)، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: آقای دکتر ، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران.
- رهنمایی، محمد تقی، پور موسوی، سید موسی (۱۳۸۵)، بررسی ناپایداری امنیتی شهروندان بر اساس شاخصه های توسعه پایدار شهری، فصلنامه پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۵۷، تهران.
- داوری نژاد مقدم، مسعود، مبهوت، محمد رضا، ۱۳۸۹، پدافند غیر عامل و نقش آن در کاهش آسیب پذیری و افزایش ایمنی ساختمان ها و تأسیسات شهری، دومین همایش ملی ایمنی ساختمان.

- دهخدا، علی اکبر (۱۳۵۱)، لغت نامه دهخدا، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم، چاپ پنجم، تهران.
- زنگی آبادی، علی، محمدی، جمال، صفایی، همایون، قائدرحمتی، صفر (۱۳۸۷)، تحلیل شاخص های آسیب پذیری مسکن شهری در برابر خطر زلزله (نمونه موردی: مسکن شهر اصفهان)، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، سیستان و بلوچستان.
- زیاری، کرامت الله (۱۳۷۸)، برنامه ریزی شهرهای جدید، سمت، جلد اول، چاپ دهم، تهران.
- رجبی، محمد رضا، گلمهر، احسان، مجیدی، داوود، رستگار، عبدالمطلب (۱۳۹۰)، الگوی مکان یابی نیروگاه های برق آبی با رویکرد پدافند غیر عامل، مجله علوم و فناوری های پدافند غیر عامل، شماره ۴، صص ۳۲۴-۳۱۵.
- سالنامه آماری استان مازندران، استانداری مازندران (۱۳۸۶) .
- سعید نیا، احمد (۱۳۷۸)، کاربریزمین شهری، نشریه شماره ۹۹، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری.
- فتحعلی، جعفر، میرجلالی، فرشته سادات (۱۳۸۸)، مکان یابی فرودگاه استان سمنان با استفاده از روش های تاپسیس و مکان یابی مرکز، پژوهشنامه حمل و نقل، شماره ۴، تهران.
- قدمی، مصطفی، پژومان، موسی (۱۳۹۰)، تحلیل فضایی وضعیت شاخص های شهر سالم با روش خوشه بندی فازی سی مینز و مدل تاپسیس (مطالعه موردی: نقاط شهری استان مازندران)، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، شماره ۶، صص ۵۴-۳۵.
- کامران، حسن، حسینی امینی، حسن، پریزادی، طاهر (۱۳۹۰)، تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیر عامل، فصلنامه جغرافیا، شماره ۳۰، تهران.
- مداحی آملی، محمدرضا (۱۳۸۱)، آمل در گذر زمان، انتشارات شلاک، جلد اول، چاپ اول، تهران
- موحدی نیا، جعفر (۱۳۸۶)، اصول و مبانی پدافند غیر عامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، جلد اول، چاپ دوم، تهران.
- مؤمنی، منصور، شریفی سلیم، علیرضا (۱۳۹۱)، مدل ها و نرم افزارهای تصمیم گیری چند شاخصه، انتشارات مؤلف، جلد اول، چاپ دوم، تهران.
- نورائی، همایون، رضایی، ناصر، عباسپور، رحیم علی (۱۳۹۰)، ارزیابی و تحلیل مکانی کارایی شبکه های ارتباطی محلی پس از زمین لرزه از منظر پدافند غیر عامل، مجله علوم و فناوریهای پدافند غیر عامل، شماره ۳، تهران.
- هیراسکار، جی.کی (۱۹۸۹)، درآمدی بر برنامه ریزی شهری، ترجمه محمد سلیمانی و احمد رضا یگانی فرد، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه تربیت معلم تهران، چاپ اول، تهران.
- Gibson, gary (۱۹۹۷) , an interoduction to seismology, disaster prevention and management, volume ۶, number ۵, mcb university press, emerald group limited.

- Sharma, kumar (۲۰۰۳), The Social Organization Of Urban Space : a case study of chanderi, a small town in central india, Sage Puplications, ۴۰۵-۴۲۷.
- quarol, Martha (۲۰۰۵), does demogracy preemt civil wars?, journal of political economy, ۲۱, ۶۷-۸۰.
- Ur enta, eckert, equip morse, parent (۲۰۰۸), optimal design under uncertainly of a passive defence structure against snow avalanches: from a general bayesian framework to a simple analytical model, nat-hazard-earth-syst-sci , ۱۰۶۷-۱۰۸۱.
- www . tavanir . org .ir.