

پهنه‌بندی آمایش دفاع شهری تهران با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

غلامرضا لطیفی^۱

سینا شهیدی^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۰۹/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۰۵/۰۷

چکیده

آمایش دفاع شهری فرآیندی است که از طریق بازسازماندهی فضایی یک شهر سعی در کاهش آسیب‌پذیری و افزایش پایداری و تاب‌آوری پدافندی آن در برابر حملات خصمانه دشمن دارد. در این راستا، پژوهش حاضر به پهنه‌بندی عرصه‌های جغرافیایی مختلف کلانشهر تهران در قالب طبقاتی همگن از نظر آسیب‌پذیری دفاع غیرعامل پرداخته است. بدین منظور با مطالعه پژوهش‌های پیشین در زمینه مدیریت بحران‌های طبیعی و انسان‌ساخت اقدام به استخراج معیارهایی هشت‌گانه گردید. در ادامه برای سنجش‌پذیر ساختن این معیارها، ۴۸ شاخص با توجه به داده‌های قابل دسترسی تعریف شدند و در ذیل ۸ معیار مذکور طبقه‌بندی گردیدند. سپس با بهره‌گیری از نظرات پنل متخصصین وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها (شاخص‌ها) به روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در نرم افزار Super Decision انجام گرفت. همچنین به منظور افزایش دقت و انعطاف‌پذیری طبقه‌بندی اقدام به دسته‌بندی هر شاخص در ۵ طبقه مطلوبیت گردید. سپس با وارد کردن شاخص‌ها به محیط ArcGIS 10.5 و پیاده‌سازی آن‌ها بر گستره شهر، نقشه‌های مربوط به هر شاخص تولید شد؛ از تلفیق نقشه‌های زیرمعیارهای مربوط به هر معیار، نقشه پهنه‌بندی بر اساس آن معیار خاص و در نهایت از تلفیق این نقشه‌های ۸ گانه، پهنه‌بندی نهایی آمایش دفاعی کلانشهر تهران به صورت کیفی (در ۵ طبقه) به دست آمد.

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته تنها ۱۰ درصد از سطح شهر تهران در وضعیت کاملاً مناسب، ۲۷ درصد در وضعیت مناسب و متوسط و در حدود ۶۳ درصد در وضعیت‌های نامناسب و کاملاً نامناسب قرار دارند.

این ارقام نشانگر وضعیت بحرانی دفاع غیرعامل این کلانشهر می‌باشد، به همین دلیل در پایان پژوهش پیشنهادات و راهکارهایی در راستای افزایش تاب‌آوری پدافندی و کاهش خسارات و تلفات در پی وقوع حمله احتمالی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: آمایش دفاع شهری، پدافند غیرعامل، پهنه‌بندی، فرآیند تحلیل شبکه‌ای

۱- دانشیار شهرسازی، برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران rlatif2002@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مهندسی شهرسازی گرایش برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) sinashahidi891371@gmail.com

۱- مقدمه

در کشور ما و اطراف آن طی ۳۰ سال اخیر جنگ‌های بزرگی رخ داده است که از آن جمله می‌توان به جنگ تحمیلی ۸ ساله ایران و عراق، جنگ اول و دوم خلیج فارس (۱۹۹۱ و ۲۰۰۳)، جنگ افغانستان (۲۰۰۳)، جنگ ۳۳ روزه لبنان و جنگ‌های ۲۲ روزه، ۸ روزه و ۴۰ روزه رژیم صهیونیستی علیه مردم غزه، جنگ تروریستی گروه تکفیری داعش علیه دو کشور سوریه در ۷ سال اخیر و عراق از سال ۲۰۱۵ و جنگ یمن در ۳ سال اخیر، اشاره کرد. جنگ یمن و نبرد علیه داعش همچنان ادامه دارد و با تشکیل بحث برانگیز ائتلاف به رهبری آمریکا و کشورهای هم پیمانان در منطقه با دستاویز قرار دادن مبارزه با تروریسم، باز کردن گره کور این ناآرامی‌ها دشوار تر گردیده است (www.padafandpartovi.ir).

جمهوری اسلامی ایران به دلیل جایگاه ویژه خود در جغرافیای سیاسی و خط مشی استکبار ستیزانه، همواره در معرض تهدیدهای نظامی و غیرنظامی آمریکا و کشورهای قدرت طلب بوده است. رژیم صهیونیستی اشغالگر قدس در سال‌های اخیر تهدیدات خود را نسبت به کشور ما افزایش داده است. آمریکا با استفاده از شرایط و منابع موجود در منطقه خاورمیانه در حال توسعه نیروهای نظامی خود می‌باشد. تدابیر مقام معظم رهبری و فرمانده کل قوا بر جدی گرفتن تهدید توسط مسئولان کشور و آماده سازی کلیه دستگاه‌ها و زیر ساخت‌های کشوری و لشگری تأکید دارد. در این زمینه، دفاع غیرعامل به عنوان مکمل دفاع عامل شامل اقدامات غیر مسلحانه‌ای است که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تأثیرگذاری مطلوب مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌گردد (سیاست‌های کلی پدافند غیرعامل کشور، ۱۳۸۶). در طول جنگ تحمیلی ۸ ساله عراق علیه ایران ۸ شهر شامل خرمشهر، سومار، مهران، نفت شهر و هویزه به میزان ۱۰۰ درصد تخریب شدند. بعلاوه ۱۷ شهر دیگر بین ۱۵ تا ۸۵ درصد بر اثر حملات توپخانه‌ای هوایی و موشکی

دشمن تخریب گردیدند و در مجموع مناطق مسکونی ۶۱ شهر کشور، مورد تهاجم‌های نظامی قرار گرفتند (هاشمی فشارکی، ۱۳۹۰: ۱۱). شهر تهران به دلیل موقعیت استراتژیک و شرایط جغرافیای سیاسی خود، از منظر آمایش دفاع شهری دارای جایگاه ویژه‌ای است. متأسفانه بسیاری از اصول مختلف پدافند غیرعامل در این کلانشهر چندان مورد توجه واقع نشده است که در صورت بروز بحران جنگ صدمات جبران ناپذیر اقتصادی، اجتماعی، انسانی و کالبدی در پی خواهد داشت. از مسائل عمده‌ای که در زمینه پدافند غیرعامل در شهر تهران مغفول مانده می‌توان به موارد زیر اشاره داشت: عدم انتخاب عرصه‌های ایمن جغرافیایی، عدم رعایت حد بهینه استقرار جمعیت و فعالیت در بسیاری از نواحی، پراکندگی نامتوازن و توزیع عملکردهای نامتناسب با تهدیدات و جغرافیا، عدم رعایت اصول سازه‌ای و مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان در بسیاری از بافت‌ها و سازه‌های شهر، استقرار کاربری‌های شهری بدون توجه به سازگاری آنها در مجاورت یکدیگر، وابستگی و تمرکز سیستم‌های پشتیبان حیات شهری، احداث کاربری‌های بزرگ مقیاس و پرهزینه در تعارض با اصل کوچک‌سازی و ارزان‌سازی، استقرار کاربری‌های پرخطر نظامی درون بافت شهری، مکان یابی نامناسب در حوزه‌های پرخطر پدافندی، عدم رعایت سایر اصول از قبیل استتار، اختفا و فریب مناسب سازه‌ها، وجود بافت ارگانیک نفوذناپذیر بدون دسترسی‌های مناسب، عدم تعبیه پناهگاه و جان پناه‌های مناسب به تناسب تهدیدات. اهداف تعریف شده برای پژوهش حاضر بدین قرار است که با در نظر گرفتن اصول و الزامات پدافند غیر عامل و بررسی شاخص‌های آن در کاربری اراضی، ساخت و بافت شهر به شیوه‌ای تحلیلی به پهنه‌بندی آمایش دفاع شهری، تشخیص حوزه‌های آسیب‌پذیر و ایمن موجود و ارائه راهکارهایی در جهت کاهش ریسک‌پذیری در سطوح و عملکردهای مختلف از منظر برنامه‌ریزی کاربری اراضی و یا ساختار فضایی شهر تهران پرداخته شود. از جمله برخی پژوهش‌های مرتبط پیشین که به عنوان

و بررسی آن دسته از کاربری‌های زمین شهری پرداخته که در مواقع بروز بحران، عملکرد آنها به عنوان جایگزین یا مکملی برای فضاهای درمانی امکان‌پذیر است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که کاربری‌های آموزشی و به صورت محدود، برخی از فضاهای اداری خاص گزینه‌های مناسبی برای ایجاد انعطاف‌پذیری کارکردی مربوطه می‌باشند.

مریم میراحمدی و بنفشه یادگارزاده در مقاله بررسی آسیب‌پذیری فرم شهرها از دیدگاه پدافند غیرعامل و راهکارهای کاهش آن (۱۳۹۴)، به شناسایی کارآمدترین راهکارهای سازماندهی فرم شهر برای افزایش ایمنی و کاهش خطرات ناشی از جنگ می‌پردازند. برای شناسایی این راهکارها، روند تحول فرم شهر متناسب با تغییر نیازهای دفاعی بررسی شده و سپس آسیب‌پذیری فرم‌های شهری شناخته شده در دوران معاصر در مقابل حملات هوایی و زمینی، به تفکیک دسته‌بندی لینچ از خصوصیات اصلی فرم شهری (دانه‌بندی، فعالیت و دسترسی)، مورد ارزیابی قرار گرفته و بر این اساس راهکارهایی برای شهرهای تحت خطر بمباران یا اشغال ارائه شده است.

علیرضا عندهلیب و حامد اخگر در «ارزیابی نحوه بهره‌گیری از مفهوم پدافند غیرعامل در طرح‌های توسعه و عمران (جامع شهری)» (۱۳۹۴) با بهره‌گیری از روش تحلیلی-توصیفی به بررسی خلاصه گزارش‌هایی که به مقوله پدافند غیرعامل در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ مورد بررسی و تصویب در شورای عالی قرار گرفته است می‌پردازد و سپس آنها را در حوزه‌ی قابل مطالعه در طرح‌های جامع مانند کاربری اراضی، حریم، شناسایی اماکن حساس، حیاتی و مهم ارزیابی می‌کند.

انجمن دانشمندان آمریکایی^۱ در «توصیه‌هایی برای جلوگیری از وقوع تهدیدات فاجعه آمیز» (۲۰۱۲)، به ارائه توصیه‌هایی در برابر انواع تهدیدات آفندی هسته‌ای، شیمیایی و بیولوژیکی با هدف کاهش آسیب‌پذیری و ممانعت از فجایع انسانی می‌پردازد.

ادبیات تحقیق قابل استفاده و راه‌گشا خواهند بود مقاله سعید رضایی با عنوان تحلیل مکانیابی در آمایش دفاعی و پدافند غیرعامل (۱۳۸۶) است که در آن به بیان اصول و مبانی مکانیابی تأسیسات، شاخص‌ها، عوامل مؤثر و محدودیت‌های آن می‌پردازد.

حسن حسینی امینی در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل (۱۳۸۹) راهکارهایی جهت افزایش پایداری دفاعی شهر لنگرود با توجه به موقعیت استراتژیک قرارگیری آن در مسیر راه اصلی آستارا - مشهد و پسرکانه ساحل خزر ارائه می‌نماید. داده‌های این تحقیق متناسب با اهدافش از یافته‌های میدانی و عکس‌هوایی استخراج شده و سپس برای تحلیل وضعیت شهر از طریق تکنیک SWOT و شناسایی مراکز استراتژیک اقدام شده است.

امیرشکیبا منش و سیدجواد هاشمی‌فشارکی در کتاب طراحی شهری از منظر دفاع غیرعامل (۱۳۹۰) پس از بیان کلیاتی در زمینه دفاع غیرعامل و تعاریف مربوط به آن، مفاهیم علمی مطرح در حوزه شهرسازی مرتبط با پدافند غیرعامل و دفاع شهری، مستندات قانونی دفاع غیرعامل، تجارب جهانی مرتبط، طرح‌های شهری و وظایف ارگان‌ها و نهادها مرتبط با دفاع غیرعامل را مورد توجه قرار می‌دهد و در نهایت به بررسی دفاع غیرعامل در نگاه کلان به شهرها پرداخته و فرم شهری، الگوهای کلان شهری و تحلیل ملاحظات پدافند غیرعامل در آن‌ها، بافت شهری، کاربری‌های شهری و نحوه توزیع آن‌ها در ساختار فضایی شهر را مطرح می‌کند.

در مقاله آسیب‌شناسی پدافندی ساختار شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP و GIS، مطالعه موردی شهر گرگان (۱۳۹۲)، تألیف قدیر صیامی و همکاران، شهر گرگان به ۱۱ زون تقسیم‌بندی شده و با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی میزان آسیب‌پذیری زون‌های مختلف شهر تعیین می‌شود.

در مقاله نقش انعطاف‌پذیری کاربری اراضی شهری در پدافند غیرعامل (۱۳۹۳)، رعنا شیخ بیگلو، به شناسایی

1- FAS: Federation of American Scientists

2- Recommendations to Prevent Catastrophic Threats

بزرگراه، نیروگاه اتمی و ... موضوع در کمیته‌های نظامی و دفاعی مطرح می‌گردد و پس از اخذ موافقت مسئولین نظامی نسبت به ساخت آنها اقدام می‌گردد. در ساخت چنین تأسیساتی، نیروهای نظامی کارآمد و علمی نیز مشارکت داشته و همه عوامل دفاعی را از نظر آفند و پدافند مدنظر قرار می‌دهند (یاسی، ۱۳۹۰: ۱۱۰).

۲-۳- تهدید

ریچارد اولمان تعریفی به شرح زیر از تهدید ارایه می‌دهد: «تهدید نسبت به امنیت، عبارت از یک عمل یا سلسله ای از وقایع است که به شدت و در خلال دوره نسبتاً کوتاهی از زمان، کیفیت زندگی برای دولت (یعنی شهرها) یا واحدهای خصوصی و غیردولتی (افراد، گروه‌ها و شرکت‌ها) را در معرض کاهش قرار می‌دهد». در واقع تهدید به عنصر امنیت زدا، رفاه آتی بشر را به چالش می‌کشد، به همین دلیل «جان مورز» در تعریفی از امنیت، آن را «رهایی نسبی از تهدیدهای زیانبخش» قلمداد می‌کند (مشهدی، ۱۳۹۴).

۲-۴- انواع تهدیدات (مخاطرات)

تهدیدات به شیوه‌های گوناگون قابل دسته‌بندی هستند که در یکی از این انواع، تهدیدات یا مخاطرات به دو دسته طبیعی و انسان ساخت تقسیم می‌شوند.

هدف از این تقسیم بندی‌ها مشخص کردن حوزه مخاطراتی است که از منظر دفاع غیرعامل می‌توانند به عنوان عامل تهدید تلقی گردند. مخاطرات انسان ساخت، خود شامل دو دسته تصادفی یا عمدی هستند. مخاطرات انسان ساخت تصادفی به عنوان تهدیدات اتفاقی مطرح هستند که با برقراری ایمنی سیستم‌ها می‌توان آنها را کنترل نمود؛ این دسته از تهدیدها شامل تهدیدات دفاع غیرعامل نیستند اما نقش آنها در گسترش دامنه خطر مطرح است و به همین دلیل مدیریت و کنترل آنها ضروری است.

برخی از این تهدیدات عبارتند از: نشت و انتشار مواد خطرناک شیمیایی زیستی یا رادیواکتیو، انفجار و آتش سوزی،

با توجه به اهداف مطرح شده برای تحقیق و پیشینه بیان شده، این پژوهش در پی پاسخگویی به سؤالات زیر است:
- اصول آمایش دفاع شهری و الزامات پدافند غیر عامل تا چه میزان و به چه نحوی در سطح کلانشهر تهران رعایت شده است؟

- نواحی ایمن از منظر دفاع غیر عامل در سطح شهر کدامند؟
- چه راهکارهایی در جهت کاهش آسیب پذیری و افزایش تاب آوری با توجه به وضعیت فعلی پدافندی شهر قابل اجرا است؟

۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۲-۱- آمایش

واژه آمایش از مصدر آمودن به معنی «مهیا ساختن» و «پرورش دادن استعداد» است (لغتنامه دهخدا)؛ ماهیتاً مفهومی عام دارد که این ویژگی، مفاهیمی چون آمایش سرزمین در بعد ملی، آمایش منطقه‌ای و آمایش شهری را در بر می‌گیرد. ضمن اینکه این واژه می‌تواند همراه با صفاتی جهت مشخص کردن عملکرد تخصصی تر استفاده گردد، مانند: آمایش روستایی، آمایش صنعتی، آمایش توریسم و ... همچنین می‌تواند برای مشخص کردن آمایش محیط‌های خاصی به کار رود مانند آمایش نواحی کوهستانی، آمایش مناطق ساحلی، آمایش مناطق مرزی و نیز برای مشخص کردن بخش‌های مختلف نظیر آمایش راه‌ها، آمایش بنادر و آمایش دفاعی و غیره (یاسی، ۱۳۹۰: ۱۰۶).

۲-۲- آمایش دفاعی

آمایش دفاعی-امنیتی این گونه تعریف شده است (کامران، ۱۳۹۲): سازماندهی محیط جغرافیایی فضای کشور و توزیع معقول، منطقی و مناسب یگان‌ها و امکانات با توجه به تهدیدات و استفاده بهینه از قابلیت‌های محیطی به منظور ایجاد ثبات، بازدارندگی و مقابله با تهدیدات. در کشورهای توسعه یافته، آمایش سرزمین ابتدا مفهومی دفاعی دارد، سپس مفهومی توسعه‌ای پیدا می‌کند. پیش از ساخت سد،



حلقه‌ها	عناوین	مقایسه با بدن انسان	مراکز نقل
حلقه اول	رهبری ملی	مغز و سیستم عصبی	رهبری سیاسی، مراکز اصلی تصمیم‌گیری‌های کلان سیاسی و نظامی (وزارتخانه، قرارگاه‌های عمده فرماندهی)
حلقه دوم	محصولات کلیدی	سیستم هاضمه و گردش خون	نیروگاه‌های برق، پالایشگاهها، صنایع سنگین، مخازن سوخت، صنایع دفاعی، دیپوهای مهمات، انبارهای عمده مواد غذایی، شبکه‌های آبرسانی
حلقه سوم	زیرساختها	اندام‌های حرکتی	فرودگاه، راه‌آهن، بنادر، جاده‌ها، پل‌ها، شبکه‌های مخابراتی
حلقه چهارم	جمعیت مردمی و اراده ملی	روح و روان	جمعیت مردمی و افراد نیروهای مسلح که با عملیات روانی دشمن مورد هدف قرار می‌گیرند
حلقه پنجم	نیروهای عملیاتی	سلول‌های دفاعی	سیستم‌های اعلام خبرا داری، مواقع و سایت‌های سیستم‌های توپخانه‌ای و موشکی پدافند هوایی، و ...

نگاره ۱: حلقه‌های تئوری واردن و شرح هر کدام از آن‌ها (هاشمی‌فشارکی، ۱۳۹۰: ۲۸)

ایراد آسیب به دارایی‌ها و زیرساخت‌های کشور، اشغال بخشی از فضای کشور یا براندازی نظام و اشغال کل کشور می‌باشد (کامران، ۱۳۹۲).

تصادفات جاده‌ای، فرو ریختن ساختمان یا سایر سازه‌ها در اثر عدم رعایت اصول ایمنی، کمبود منابع سوخت یا نیرو، آلودگی آب یا هوا، بحران‌های مالی، قطع سیستم‌های مخابرات و ارتباطات. دسته‌ای دیگر از مخاطرات، مخاطرات انسان ساخت عمدی هستند که تروریسم شیمیایی، رادیولوژیکی، بیولوژیکی، فیزیکی، خرابکاری، ایجاد اغتشاشات داخلی شامل آشوب عمومی، ایجاد نارضایتی، ناآرامی، حمله مسلحانه یا جنگ، شورش، اعتصاب، نشر اطلاعات کذب نمونه‌هایی از آن می‌باشد (سوادکومی، ۱۳۹۲).

۲-۵- استراتژی انهدام مراکز ثقل

تئوری یا مدل ۵ حلقه واردن، دقیقاً مورد استفاده فرماندهان عملیاتی امریکا و متحدانش در جنگ ۴۳ روزه سال ۱۹۹۱ (جنگ اول خلیج فارس)، جنگ ۱۱ هفته‌ای سال ۱۹۹۹ ناتو علیه یوگسلاوی، و جنگ اخیر امریکا و انگلیس علیه عراق (۲۰۰۳) قرار گرفته است. در تئوری مذکور، مراکز ثقل یک کشور، به صورت سیستمی همانند اعضای بدن قلمداد گردیده و در صورت انهدام هر یک از مراکز ثقل سیستم، پیکره و کالبد کشور مورد تهاجم، فلج گردیده و قادر به ادامه فعالیت و حیات نخواهد بود (هاشمی‌فشارکی، ۱۳۹۰: ۲۸). استراتژی انهدام مراکز ثقل کشور هدف در روزهای اول صورت خواهد گرفت. مراکز ثقل یک کشور شامل پنج حلقه متحدالمرکز زیر می‌شود که در مجموع، ساختارهای اصلی قدرت یک کشور را تشکیل می‌دهند: حلقه اول رهبری ملی، حلقه دوم محصولات کلیدی، حلقه

در یک دسته‌بندی دیگر می‌توان تهدیدات را بر اساس منشاء به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم کرد. تهدیدها و خطرات داخلی به فعالیت‌های اطلاق می‌شود که با اعمال خشونت و سایر کارهای غیر قانونی باعث به خطر افتادن زندگی انسان‌ها می‌شود؛ ارعاب و اعمال زور بر افراد غیرنظامی برای تأثیرگذاری در سیاست‌های کشور با روش‌های خرابکارانه همچون قتل، آدم‌ربایی، نشر شایعات، جاسوسی و غیره که در درون کشور رخ می‌دهند از این دست هستند. تهدیدها و خطرات خارجی شامل حمله نظامی از خارج از کشور به آن با مقاصد گوناگون از جمله

مسافر را جابه‌جا کرده‌اند (metro.tehran.ir, 1390). ارتفاع شهر در بلندترین نقاط شمال به حدود ۲۰۰۰ متر و در جنوبی‌ترین نقاط به ۱۰۵۰ متر از سطح دریا می‌رسد. تهران از شمال به نواحی کوهستانی، و از جنوب به نواحی کویری منتهی شده، در نتیجه در جنوب و شمال دارای آب و هوایی متفاوت است. ساختار اداری ایران در تهران تمرکز یافته‌است. تهران به ۲۲ منطقه، ۱۱۷ ناحیه (شامل ری و تجریش) و ۳۷۰ محله تقسیم شده‌است (atlas.tehran.ir, 1390).

سوم زیرساخت‌های حمل و نقل، حلقه چهارم جمعیت ملی و اراده ملی، حلقه پنجم نیروهای عملیاتی. مراکز حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی کشور می‌بایست با برنامه‌ریزی‌های جامع و مستمر و اقدامات اجرایی پدافند غیرعامل ضمن سلب زمینه اقدام و آزادی عمل از دشمن، تحمیل شرایط سخت و دشوار تهاجم را خنثی نموده و آستانه مقاومت نیروهای خودی را ارتقا دهد.

۳- محدوده مورد مطالعه

کلانشهر تهران بزرگ‌ترین شهر و پایتخت ایران است که مرکز استان و شهرستان تهران می‌باشد. جمعیت آن حدود ۸ میلیون و ۶۹۰ هزار نفر در سرشماری ۱۳۹۵ و مساحتش حدود ۷۰۰ کیلومتر مربع است؛ این شهر که در پایگاه داده جمعیتی سازمان ملل (۲۰۱۱) رتبه ۲۵ در پرجمعیت‌ترین شهرهای جهان و رتبه ۲۷ در وسیع‌ترین شهرهای جهان را داراست (tehran.ir, 1395) در شمال کشور و جنوب رشته‌کوه البرز در فاصله ۱۱۲ کیلومتری جنوب دریای خزر واقع شده است. تهران دارای یک شبکه متراکم بزرگراهی و چهار خط فعال مترو است که در بهار سال ۱۳۹۰، ۱۲۹ میلیون

۴- روش پژوهش

مطالعه و بررسی به منظور تدوین معیارها و شاخص‌های پدافند غیرعامل در شهر نیازمند جامع‌نگری در برنامه‌ریزی و مطالعه است تا ضمن شناسایی و طبقه‌بندی معیارها و شاخص‌های آمایش دفاع شهری به روابط علی میان این شاخص‌ها نیز دست یابد. از آن جا که موضوع اصلی تحقیق، موضوعی چند وجهی است، روش شناسی تحقیق نیز باید با توجه کافی به این مهم انتخاب شود. بر این اساس و با استناد به منابع اساسی روش شناسی تحقیق، نوع این تحقیق اکتشافی است که به روش توصیفی-تحلیلی



نگاره ۲: موقعیت استان و شهر تهران در کشور

کلیه معیارها و استخراج نقشه نهایی بر اساس طیف لیکرت در ۵ سطح بسیار مناسب، مناسب، وضعیت میانی، نامناسب و بسیار نامناسب از نظر ملاحظات پدافند شهری خواهد شد. به طور کلی متغیرهای مستقل این تحقیق ویژگی‌های الزامات پدافندی قطعات زمین‌های شهری بر اساس طبقه بندی کاربری قراردادهای موضوعه طرح‌های توسعه و عمران شهرها و همچنین سایر طبقه بندی‌های ملاک عمل در زمینه معابر، دسترسی به مراکز امداد و فضاها، امن، بافت شهری، ویژگی‌های جمعیتی و جغرافیایی است که از نظر شکل قطعات و نحوه استقرار بنا، نحوه توزیع کاربری‌ها، حرایم کاربری‌های حساس، دسترسی به خدمات اورژانسی نظیر آتش نشانی، آمبولانس و بیمارستان، نفوذپذیری، مساحت، کیفیت ابنیه، نوع اسکلت، عمر بنا، نوع بافت، فرم و ساختار شهری، مجاورت و سازگاری و جذابیت هدف برای دشمن، مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند. متغیر وابسته (تابع) این پژوهش وضعیت امنیتی شهر تهران از منظر پدافند غیر عامل است که بر اساس معیارهای مذکور (متغیرهای مستقل) مورد مطالعه و سنجش قرار خواهد گرفت.

۴-۱- معیارهای پژوهش

به منظور سنجش سطح رعایت الزامات دفاع غیر عامل شهری، پس از مطالعه منابع پژوهش و ادبیات تحقیق، با اقتباس بخشی از معیارهای مرتبط از پژوهش‌های مدیریت بحران (مخاطرات طبیعی چون زلزله) و تحقیقات آسیب‌پذیری پدافندی پیشین و همچنین افزودن بخشی تازه به آن و بررسی داده‌های قابل دسترسی، نهایتاً ۸ معیار کلی «مراکز امداد و نجات، فضاها، امن پناهگاه و اسکان موقت، بافت شهری، اهداف جذاب، تأسیسات با آسیب‌زدگی هم‌افزا، معابر، ویژگی‌های جمعیتی، ویژگی‌های جغرافیای طبیعی» استخراج شد.

۴-۲- سنجش پذیرسازی معیارها

هر کدام از معیارهای فوق برای اینکه قابل سنجش

و با هدف کاربردی به بررسی داده‌ها خواهد پرداخت. این پژوهش از ماهیت تلفیقی کیفی و کمی برخوردار است و در کنار رویکرد کیفی در تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات، نهایتاً از روش‌های آماری کمی جهت سهولت طبقه‌بندی، محاسبات و استنتاج بهره گرفته شده است. محدوده مطالعه این تحقیق، کلیه مناطق ۲۲ گانه شهر تهران است و از آنجا که پژوهش از نوع تمام شماری است، به بررسی تمامی اعضای جامعه آماری خواهد پرداخت و نمونه‌گیری صورت نمی‌گیرد. روش گردآوری اطلاعات در این پژوهش بر حسب فرضیات و پرسش‌های تحقیق، عمدتاً مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای می‌باشد. در انتخاب موضوع، ادبیات و سوابق مسئله و بسیاری از موارد دیگر از روش کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها، مقالات فارسی و لاتین، نقشه‌های مرتبط، سایت‌ها و اسناد دیگر استفاده شده است. در ادامه از پرسش‌نامه و مصاحبه با متخصصان بهره‌گیری شده است که در نهایت با تلفیق و ترکیب یافته‌های کتابخانه‌ای، اسنادی و اکتشافی پس از دسته‌بندی، از طریق آمار استنباطی (روش کمی) به تجزیه و تحلیل و ارائه راهبردهای تحقیق خواهیم پرداخت. برای رسم نمودارها، ترسیم نقشه‌ها و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel، ArcGIS و Super Decision استفاده خواهد شد.

با بهره‌گیری از نظر متخصصین در وزن دهی شاخص‌های معیارهای مختلف اجتماعی، جمعیتی، کالبدی، زیست‌محیطی، ملاحظات امنیتی و غیره، اقدام به وارد ساختن آنها در نرم‌افزار Excel خواهد شد. در مرحله بعد شاخص‌های هر معیار رفع اختلاف مقیاس و نرمال‌سازی خواهند شد تا به منظور استخراج وزن نهایی و اولویت بندی شاخص‌ها تحت فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) به نرم‌افزار Super Decision وارد گردند. در نهایت، پس از مشخص شدن وزن نهایی معیارها و شاخص‌های هر معیار، در محیط نرم‌افزار GIS، با تقسیم بندی شاخص‌ها در چندین طبقه مطلوبیت، اقدام به تلفیق نقشه‌های مربوط به هر معیار می‌گردد که حاصل آن پهنه‌بندی سراسر شهر تهران از نظر الزامات پدافند غیر عامل (پهنه‌بندی آمایش دفاع شهری) بر اساس

و اندازه‌گیری شوند، خود به زیرمعیارها یا شاخص‌ها یا الف- داده‌های وکتوری که عمدتاً از پایگاه داده آخرین سنجه‌هایی نیاز دارند. به طور کلی به منظور تعریف طرح‌های تفصیلی (مصوب ۱۳۹۱) و یا جامع (مصوب شاخص‌های سنجنده معیارهای الزامات پدافند غیرعامل در ۱۳۸۶) استخراج شده‌اند.

این پژوهش، از ۳ نوع داده استفاده شده است: ب- داده‌های رستری قابل تبدیل به وکتور که عمدتاً از نقشه



نگاره ۳: ساختار شبکه‌ای تعریف شده برای مسئله و روابط بین معیارها و زیرمعیارها

و عملیات فرآوری، ویرایش، تلفیق و تناظر بهره‌گیری نمود.

۴-۳- فرایند تحلیل شبکه‌ای

این فرایند به طور خلاصه قابل ارایه در ۴ مرحله زیر است (زبردست، ۱۳۸۸):

۱- ایجاد مدل و تبدیل مسئله به یک ساختار شبکه‌ای: مسئله باید در قالب یک سیستم منطقی شبکه‌ای ساختار بندی گردد. این ساختار شبکه‌ای به شیوه‌های گوناگون از قبیل روش گروه اسمی، روش دلفی، طوفان مغزها یا هر روش دیگری قابل تعریف است که در این پژوهش از روش دلفی (پنل متخصصین) استفاده شده است و نمایش این ساختار به صورت شکل زیر خواهد بود.

۲- تشکیل ماتریس مقایسات زوجی و تعیین بردارهای اولویت: در این مرحله با تعریف پرسشنامه و توزیع آن بین گروه متخصصین از آن‌ها خواسته شد عناصر موجود در خوشه‌های مختلف تصمیم (معیارها و زیرمعیارها) و همچنین وابستگی‌های متقابل درون هر خوشه را دو به دو مقایسه کنند. تأثیر هر عنصر بر عنصر دیگر از طریق برداری به نام بردار ویژه قابل محاسبه است. نمونه مقایسات زوجی منتج از پرسشنامه‌ها که به نرم‌افزار Super Decision وارد می‌شوند در شکل زیر مشاهده می‌شود.

۳- تشکیل سوپر ماتریس و تبدیل آن به سوپر ماتریس حد:

دیجیتال شهر تهران به آدرس «map.tehran.ir»، نقشه آنلاین پمپ سوخت یاب به آدرس «gasstationfinder.ir»، نرم افزار گوگل ارث و گوگل مپ به آدرس «maps.google.com» (که البته استثنائاً در این دو مورد اخیر به جای تصویربرداری رستری از نقشه امکان خروجی گرفتن با فرمت وکتوری kml یا kmz وجود دارد که انجام عملیات بر روی آن آسان تر و به همین دلیل متداول تر است) و نقشه‌های آنلاینی از این قبیل استخراج شده‌اند.

این داده‌ها پس از استخراج، جهت وکتوری سازی و متعاقب آن، استفاده از امتیاز وجود ابزارهای ویرایش، فرآوری و سنجش فراهم برای وکتور، به محیط نرم افزار GIS وارد شده اند و پس از وکتوری سازی، عملیات مورد نیاز روی آن‌ها اعمال گردیده است.

ج- داده‌های رستری غیر قابل تبدیل به وکتور که عمدتاً از اطلس جامع شهر تهران به آدرس «atlas.tehran.ir» استخراج شده اند. غالب این نوع داده‌ها به دلیل شیوه ارائه آن‌ها در این اطلس، به صورت امتیازاتی هستند که معمولاً در قالب طیف ۵ سطحی لیکرت به مناطق ۲۲ گانه یا نواحی ۱۱۷ گانه کلانشهر تهران تخصیص یافته اند. بدین ترتیب برای بهره‌گیری از این نوع داده‌ها تنها کافی بود یک ستون یا فیلد متناظر با امتیاز کسب شده در اطلس، در جدول اطلاعات توصیفی آن‌ها ایجاد و از آن امتیازات در محاسبات



نگاره ۴: نمونه مقایسات زوجی بر مبنای پرسشنامه‌های تکمیل شده در نرم‌افزار Super Decision (نگارنده)

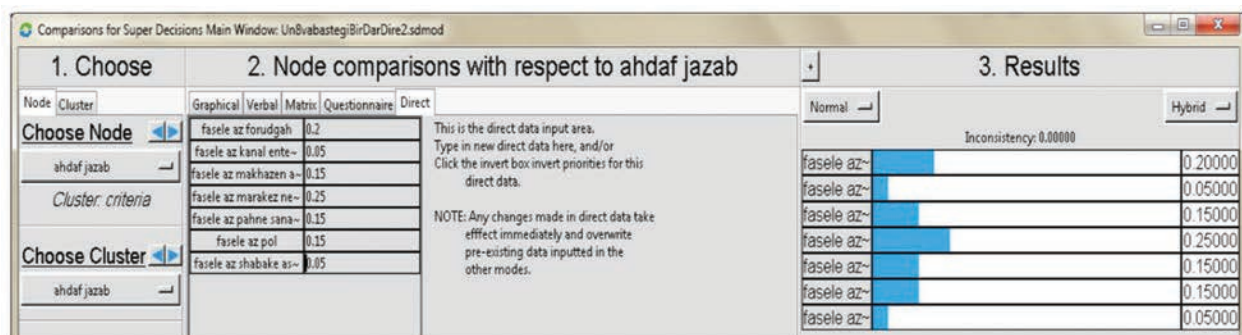
پهنه‌های جغرافیایی گوناگون کلانشهر تهران هستند، در سوپر ماتریس منظور نگردند که در این پژوهش نیز چنین است، محاسبات بعدی لازم است تا اولویت کلی گزینه‌ها به دست آید. بدین ترتیب که در این پژوهش پس از مشخص شدن اهمیت نسبی (وزن) معیارها و زیر معیارها، باید طبقات مختلف برخوردار از این شاخص‌ها بر روی سراسر گستره جغرافیایی کلانشهر تهران منظور گردد و از طریق نمره نسبت داده شده به پهنه‌های مختلف، سطح شهر تهران به چندین پهنه با نمرات مختلف در زمینه هر شاخص تقسیم شود. در ادامه پهنه‌های مختلف هر شاخص (زیر معیار) با هم تلفیق می‌گردند تا پهنه بندی بر اساس نمرات مختلف نسبت به هر معیار به دست آید و از تلفیق پهنه بندی بر اساس معیارها نیز پهنه‌بندی نهایی آمایش دفاعی کلانشهر تهران حاصل گردد.

۴-۴- طبقه‌بندی مطلوبیت هر شاخص

به منظور دسته‌بندی دقیق‌تر و برخوردار از انعطاف‌پذیری بیشتر، میزان شمول هر یک از زیر معیارها یا شاخص‌های این پژوهش بر گستره کلانشهر تهران در چندین طبقه مطلوبیت دسته بندی و سپس به سطح شهر نسبت داده می‌شوند. مثلاً در رابطه با شاخص فاصله از مراکز نظامی به پهنه‌های با بیش از ۲۰۰ متر فاصله از این مراکز ضریب مطلوبیت ۵، پهنه‌های در فاصله ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر ضریب ۴، ۱۰۰ تا ۱۵۰

برای دستیابی به اولویت‌های کلی، در یک شبکه با تأثیرات متقابل، بردارهای اولویت داخلی (یعنی Wهای محاسبه شده) در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شود. در نتیجه یک سوپر ماتریس (ماتریس تقسیم‌بندی شده) که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد، به دست می‌آید. در مرحله‌ی بعد سوپر ماتریس موزون از طریق ضرب سوپر ماتریس ناموزون در ماتریس خوشه‌ای محاسبه می‌شود، سپس از طریق نرمالایز کردن ماتریس موزون، سوپر ماتریس از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود. در مرحله‌ی نهایی سوپر ماتریس حد با به توان رساندن تمامی عناصر سوپر ماتریس موزون تا زمانی که واگرایی حاصل شود (از طریق تکرار) یا به عبارت دیگر تا زمانی که تمامی عناصر سوپر ماتریس همانند هم شوند، محاسبه می‌شود (زبردست، ۱۳۸۱) که به دلیل پیچیدگی این مراحل تماماً در نرم افزار سوپر دسیژن انجام گرفته اند و نتایج آن در ادامه ارائه خواهد شد.

۴- تعیین اولویت (امتیاز) گزینه‌ها: اگر سوپر ماتریس مرحله قبل کل شبکه را در برگرفته باشد، یعنی گزینه‌ها نیز در سوپر ماتریس گنجانده شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در آن (سوپر ماتریس حد نرمالیزه شده) قابل استخراج است. اگر سوپر ماتریس تنها بخشی از شبکه که وابستگی متقابل دارد؛ یعنی معیارها و زیر معیارها را شامل شود و گزینه‌ها که در این پژوهش



نگاره ۵: نمونه اوزان تعدیل شده اختصاص یافته از ۱۰۰ بر اساس اولویت شاخص‌ها در نرم افزار Super Decision (مربوط به شاخص‌های معیار اهداف جذاب)

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)

پهنه‌بندی آمایش دفاع شهری تهران با استفاده از ... / ۷۷

جدول ۱: محاسبه وزن شاخص‌ها: حاصلضرب وزن ثانویه (سهم زیرمعیار از اهمیت معیار بر حسب درصد) در وزن اولیه (نگارنده)

وزن شاخص	وزن ثانویه (W2)	زیر معیار	وزن اولیه (W1)	معیار
۰/۷۵	۵	کیفیت دسترسی به ایستگاه آتش نشانی	۱۵	امداد و نجات
۰/۷۵	۵	کیفیت دسترسی به خدمات اورژانسی (آمبولانس)		
۰/۷۵	۵	کیفیت دسترسی به بیمارستان		
۰/۷۵	۵	کیفیت دسترسی به مراکز خدمات بهداشتی		
۳/۰۰	۲۰	نزدیکی به بیمارستان		
۲/۲۵	۱۵	نزدیکی به مراکز هلال احمر		
۲/۲۵	۱۵	نزدیکی به مراکز سلامت		
۳/۰۰	۲۰	نزدیکی به ایستگاه آتش نشانی		
۱/۵۰	۱۰	نزدیکی به ایستگاه پلیس		
۱/۰۰	۱۰	کیفیت دسترسی به ایستگاه های مترو	۱۰	فضاهای امن، پناهگاه و اسکان موقت
۳/۵۰	۳۵	نزدیکی به ایستگاه‌های مترو (مناسب برای پناهگاه)		
۲/۵۰	۲۵	نزدیکی به پهنه های باز یا سبز (مناسب برای اسکان موقت)		
۱/۰۰	۱۰	تعدد مراکز مذهبی (مساجد و حسینیه ها و غیره)		
۱/۰۰	۱۰	تعدد مراکز تفریحی فرهنگی ورزشی		
۱/۰۰	۱۰	تعدد مدارس و مهد کودک ها		
۲/۲۵	۱۵	مساحت قطعات	۱۵	بافت شهری
۱/۵۰	۱۰	سطح اشغال		
۱/۵۰	۱۰	تعداد طبقات (تراکم ساختمانی)		
۱/۵۰	۱۰	عمر بنا		
۱/۵۰	۱۰	اسکلت بنا		
۲/۲۵	۱۵	گونه شناسی بافت		
۲/۲۵	۱۵	درصد بافت ریزدانه		
۲/۲۵	۱۵	نسبت نفوذ پذیری		
۲/۵۰	۲۵	فاصله از مراکز نظامی	۱۰	اهداف جذاب
۲/۰۰	۲۰	فاصله از فرودگاه		
۱/۵۰	۱۵	فاصله از پهنه صنعتی		
۱/۵۰	۱۵	فاصله از پل ها		
۱/۵۰	۱۵	فاصله از مخازن آب		
۰/۵۰	۵	فاصله از شبکه اصلی آب		
۰/۵۰	۵	فاصله از کانال انتقال آب به داخل شهر		

۳/۰۰	۲۰	فاصله از ایستگاه گاز ورودی شهر	۱۵	تاسیسات با دامنه آسیب زندگی پیش رونده
۱/۵۰	۱۰	فاصله از ایستگاه های توزیع گاز		
۲/۲۵	۱۵	فاصله از خط لوله انتقال گاز با فشار ۲۵۰		
۱/۵۰	۱۰	فاصله از خط لوله انتقال گاز با فشار ۱۰۰		
۲/۲۵	۱۵	فاصله از مراکز توزیع سوخت بنزین		
۲/۲۵	۱۵	فاصله از مراکز توزیع سوخت CNG		
۱/۵۰	۱۰	فاصله از ایستگاه های انتقال برق		
۰/۷۵	۵	فاصله از خطوط انتقال برق		
۳/۰۰	۲۰	عرض معبر		
۲/۲۵	۱۵	نزدیکی به معابر اصلی		
۲/۲۵	۱۵	سطح سرویس معبر (نسبت حجم عبوری به ظرفیت) در شرایط ترافیک بحرانی		
۳/۰۰	۲۰	میانگین مساحت شبکه		
۲/۲۵	۱۵	چگالی معبر در شرایط ترافیک بحرانی (وسیله نقلیه بر کیلومتر)		
۲/۲۵	۱۵	سرعت متوسط در ترافیک عادی		
۵/۰۰	۵۰	تراکم جمعیت	۱۰	ویژگی های جمعیتی
۲/۵۰	۲۵	مرکزیت فعالیت (شدت نسبی فعالیت)		
۲/۵۰	۲۵	مرکزیت اشتغال (شدت نسبی اشتغال)		
۱۰	۱۰۰	ارتفاع از سطح دریا	۱۰	ویژگی های جغرافیای طبیعی
۱۰۰	۸۰۰		۱۰۰	مجموع

۲- تعیین W2 یا وزن دوم؛ ارزش گذاری زیر معیارهای هر معیار؛ این وزن نیز از طریق پرسشنامه مقایسه زوجی توسط اعضای پنل متخصصین به دست خواهد آمد. به منظور حفظ نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی ANP در محدوده قابل قبول کمتر یا مساوی ۰/۱، که در این پژوهش با توجه به تعداد زیاد شاخص ها در حالت عادی احتمال کمی دارد؛ با مشخص ساختن نما^۱ در رابطه با گزینه مورد نظر اکثریت متخصصین عضو پنل در طیف لیکرت برای هر معیار و زیر معیار، اقدام به ایجاد اتفاق نظر و یکپارچه سازی پرسشنامه ها و تبدیل آنها به پرسشنامه ای

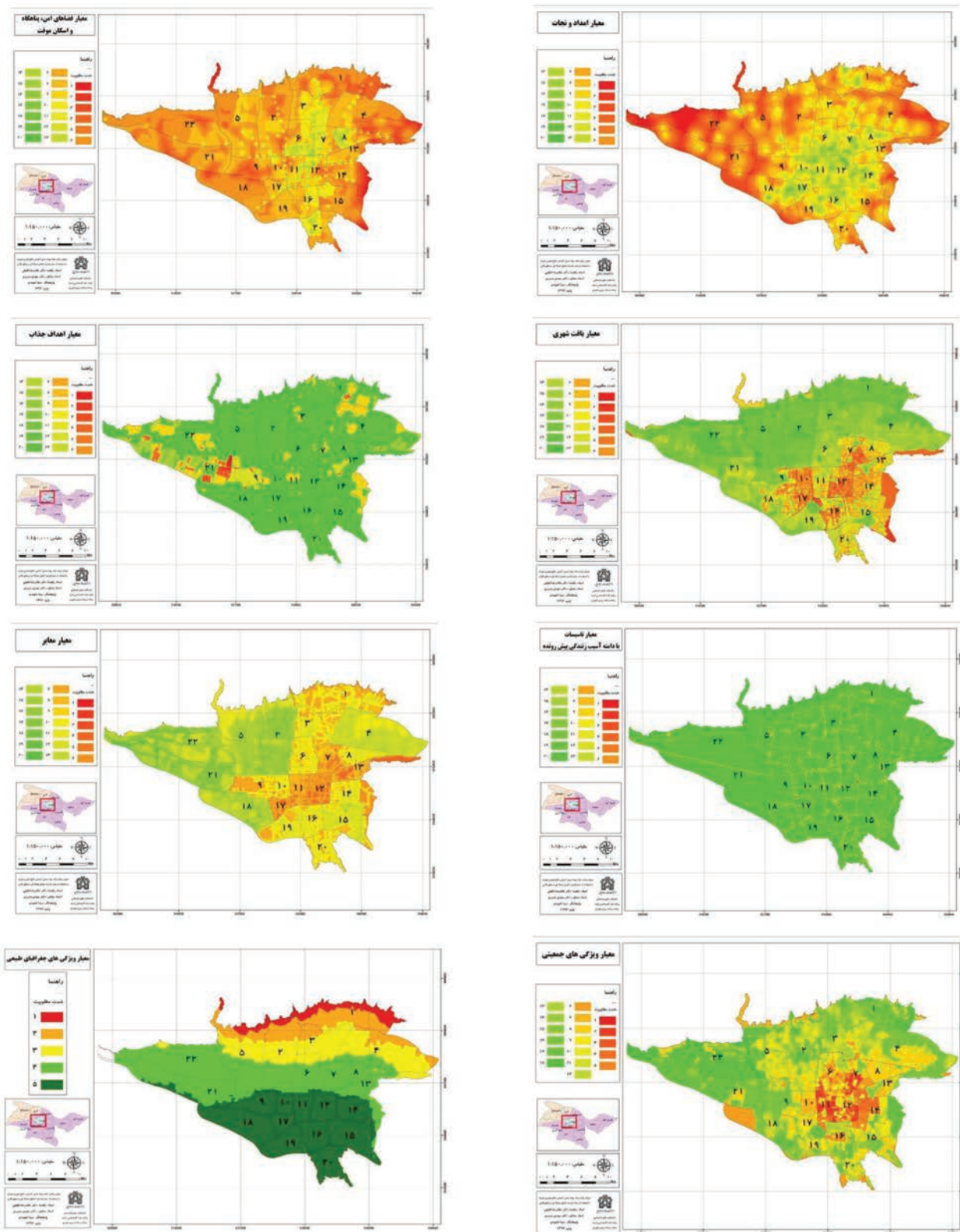
متر ضریب ۳، ۵۰ تا ۱۰۰ متر ضریب ۲ و کمتر از ۵۰ متر ضریب ۱ اختصاص داده می شود. حاصل ضرب وزن نهایی شاخص که از روش ANP به واسطه پرسشنامه های مقایسات زوجی به دست می آید در این ضرایب، امتیاز نهایی پهنه های گوناگون براساس این شاخص را به دست می دهند.

۴-۵ کاربرد روش ها و تحلیل داده ها

به منظور وزن دهی به شاخص ها فرایندی ۴ مرحله ای به شرح زیر تعریف شده است:

۱- تعیین W1 یا وزن اول؛ اهمیت نسبی معیارها؛ این وزن از طریق پرسشنامه مقایسه زوجی ANP توسط اعضای پنل به دست خواهد آمد.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)
 پهنه‌بندی آمایش دفاع شهری تهران با استفاده از ... / ۷۹



نگاره ۶: نقشه‌های معیارهای هشت‌گانه

واحد گردید. سپس معیارها و زیر معیارها به ترتیب اهمیت مرتب شدند و وزنی تعدیل یافته و گرد شده از ۱۰۰، متناسب با اولویت هر کدام به آنها اختصاص داده شد به طوری که معیار مهم تر وزن بالاتری را دریافت کند و ضمناً مجموع اوزان معیارها و زیرمعیارهای هر معیار ۱۰۰ باشد.

نتایج نهایی این اوزان و نمونه‌ای از محاسبات صورت گرفته در نرم افزار Super Decision در نگاره ۵ و جدول ۱ ارائه شده است.

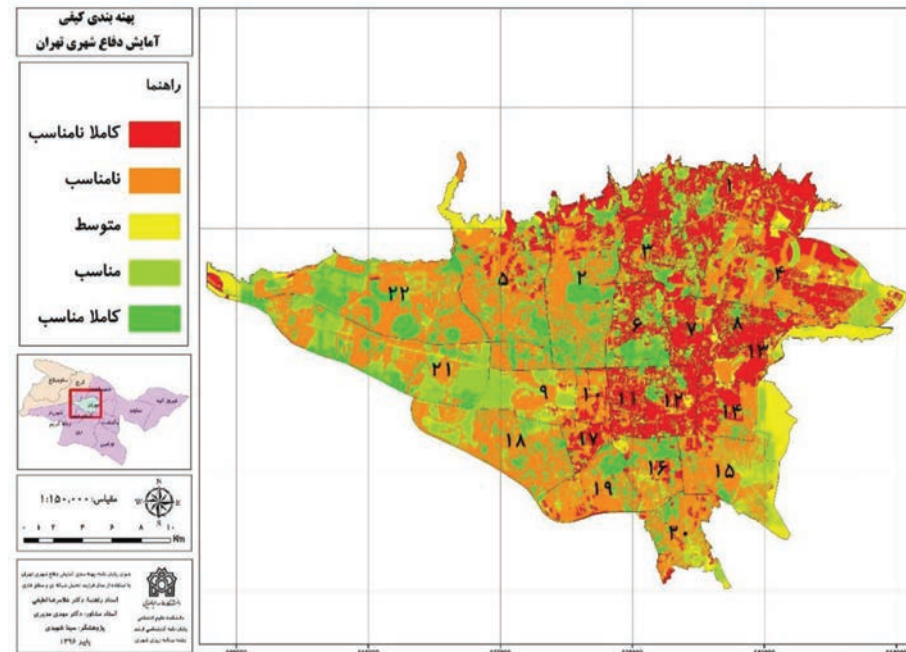
۳- تعیین W3 یا وزن سوم؛ ضریب مطلوبیت حالات یا طبقات مختلف هر زیر معیار؛ نمره دهی از ۵ تا ۱؛ متناسب با ۵ دسته کمی (بازه‌های عددی) یا کیفی (از خیلی کم یا خیلی نامناسب تا خیلی زیاد یا کاملاً مناسب)؛ از آن جا که ترتیب ارزش منطقی طبقات هر زیرمعیار مشخص است این وزن دهی نیازی به تکمیل پرسشنامه نداشته و توسط پژوهشگر صورت گرفته است.

۴- به دست آوردن W یا وزن نهایی هر زیر معیار؛ حاصل ضرب W1، W2، و W3

نتایج نهایی اوزان معیارها و زیر معیارها در نرم افزار Super Decision در نگاره ۵ و جدول ۱ ارائه شده است.

۳- تعیین W3 یا وزن سوم؛ ضریب مطلوبیت حالات یا طبقات مختلف هر زیر معیار؛ نمره دهی از ۵ تا ۱؛ متناسب با ۵ دسته کمی (بازه‌های عددی) یا کیفی (از خیلی کم یا خیلی نامناسب تا خیلی زیاد یا کاملاً مناسب)؛ از آن جا که ترتیب ارزش منطقی طبقات هر زیرمعیار مشخص است این وزن دهی نیازی به تکمیل پرسشنامه نداشته و توسط پژوهشگر صورت گرفته است.

۴- به دست آوردن W یا وزن نهایی هر زیر معیار؛ حاصل ضرب W1، W2، و W3

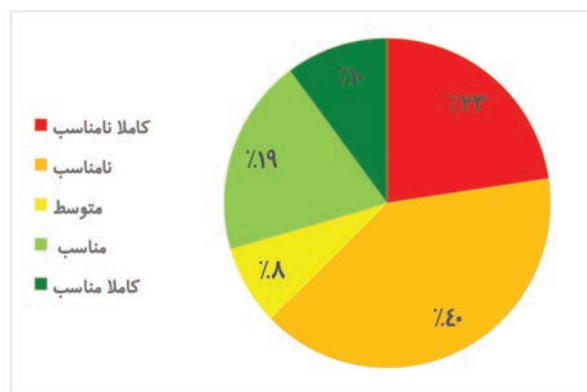


نگاره ۷: نقشه پهنه بندی نهایی کیفی آمایش دفاع شهری تهران

شهری کشور در پایتخت آن وجود دارد، همواره از اهمیت دفاعی-امنیتی بسیار بالایی برخوردار بوده است. تنوع بسیار فعالیت‌ها و کاربری‌های این شهر که البته به نحوی نامتعادل و نامتوازن بر گستره جغرافیایی آن پراکنش یافته‌اند از ویژگی‌های کم نظیر آن است. قرارگیری مقرهای مهم سیاسی و اداری کشور در این کلانشهر سبب توجه به آن به عنوان یک عرصه ویژه استراتژیک در جغرافیای سیاسی کشور و حتی منطقه شده است که همواره می‌تواند هدفی بالقوه برای حملات خصمانه باشد.

ما حاصل این پژوهش می‌تواند به عنوان بخشی مهم و مکمل در بسیاری از پروژه‌های شهری از قبیل مکانیابی تأسیسات و کاربری‌های مهم تا حیاتی، برنامه‌ریزی فضایی و آمایش شهری، طراحی پروژه‌های تقوین آسب پذیری یا افزایش توان دفاعی، تغییر کاربری‌ها و بهبود سرانه‌ها تا سطح حداقل قابل قبول یا مطلوب، تعیین تاب‌آوری دفاعی هر یک از بخش‌های مطرح شده در این تحقیق به صورت تخصصی مثلاً آسیب‌پذیری ساختمان‌های مسکونی یا پایداری پدافندی شبکه حمل و نقل و به طور کلی برنامه‌ریزی شهری در زمینه هر یک از آنها و همچنین به عنوان ابزاری مهم پس از ساخت‌مند سازی در قالب نرم افزاری دفاعی مورد بهره‌گیری قرار گیرد که با دریافت داده‌های مورد نیاز، اطلاعات پردازش شده‌ای در زمینه آمایش دفاعی شهرها و مناطق شهری ارائه می‌کند؛ مثلاً می‌توان با استفاده از نرم‌افزار مذکور مکان بهینه احداث مجتمع چند منظوره تجاری-تفریحی را در سطح یک منطقه برگزید و اثر آن بر نواحی پیرامونی را از منظر امنیت پدافندی تخمین زد.

در پایان تحقیق حاضر با فراهم آمدن زمینه شناسایی پهنه‌های آسیب‌پذیر با توجه به پهنه‌بندی نهایی بر اساس معیارهای هشت گانه، راهکارهای زیر در جهت کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری دفاعی قابل ارائه است: - استفاده از پهنه‌های ایمن به منظور مکانیابی سایت‌های اسکان موقت در زمان بروز حمله احتمالی و الگوبرداری از



نگاره ۸: نمودار دایره‌ای نتایج نهایی پهنه بندی کلانشهر تهران

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نهایتاً در نقشه پهنه بندی آمایش دفاع شهری تهران که از تلفیق نقشه‌های معیارهای فوق به دست آمد، ۲۲/۶۲ درصد از کل سطح کلانشهر تهران معادل ۱۴۴۷۳ هکتار در وضعیت کاملاً نامناسب، ۴۰/۰۲ درصد معادل ۲۵۶۰۸ هکتار در وضعیت نامناسب، ۷/۸۹ درصد معادل ۵۰۴۵ هکتار در وضعیت متوسط، ۱۹/۳۳ درصد معادل ۱۲۳۶۷ هکتار در وضعیت مناسب و ۱۰/۱۴ درصد معادل ۶۴۸۸ هکتار در وضعیت کاملاً مناسب قرار دارد.

پژوهش حاضر به منظور ارتقای سطح پایداری پدافندی کلانشهر تهران با مشخص کردن عرصه‌های جغرافیایی ایمن و آسیب‌پذیر انجام گرفت. در این تحقیق به ارزیابی معیارها و زیرمعیارهای پایداری پدافندی بافت‌های شهری در برابر حملات احتمالی و تأثیر برنامه‌ریزی شهری از قبیل برنامه‌ریزی حمل و نقل و برنامه‌ریزی کاربری اراضی و آمایش شهری در افزایش این نوع از پایداری پرداخته و سعی شد چارچوبی معین برای ارزیابی سطح آن و رتبه‌بندی عرصه‌های مختلف بر این اساس عرضه گردد.

کلانشهر تهران به عنوان پایتخت یکی از ثروتمندترین و حساس‌ترین کشورهای منطقه خاورمیانه که متأسفانه هنوز نظام متمرکز مدیریتی بر آن حکم‌فرماست و متعاقب آن تمرکز بی‌بدیل منابع و امکانات نسبت به سایر مناطق

منابع و مأخذ

- سازمان فضایی پدافندی آن‌ها در توسعه‌های آتی.
- ۱- اندیشیدن تدابیر فوری جهت ارتقای سطح تاب آوری پدافندی در پهنه‌های نامناسب با احداث پناهگاه‌ها، توسعه فضاها و امن همگانی، توسعه مراکز امداد و نجات دائمی یا سایت‌های موقت امداد و نجات.
- ۲- مکانیابی کاربری‌های مهم، حساس و حیاتی با توجه به پهنه بندی صورت گرفته و تعیین آثار امنیتی ناشی از آن‌ها بر نواحی پیرامون.
- ۳- انتقال حتی المقدور اهداف جذاب برای دشمن به خارج از شهر و یا استفاده از استتار، اختفا، تأسیسات بدلی و پوشش اطلاعاتی در رابطه با آن‌ها.
- ۴- ضرورت ایجاد توازن بهداشتی درمانی با هدفمندسازی توسعه‌های آتی در جهت پوشش‌دهی مناسب سراسر گستره شهر و رفع تمرکز از نوار شمالی-جنوبی میانی شهر.
- ۵- اولویت‌دهی به کاهش آسیب‌پذیری و ناپایداری پدافندی بالای بخش‌های میانی و جنوبی شهر به دلایل فرسودگی، ریزدانی و نفوذناپذیری.
- ۶- ضرورت توسعه فوری پهنه‌های باز و سبز در نواحی ریزدانه با فراهم آوردن مسیرهای چندگانه تخلیه جمعیت به پهنه‌های جدید و نیز پهنه‌های موجود.
- ۷- ضرورت تعریف مسیرهای خاص اضطراری برای شرایط بحران و کاهش بار ترافیکی عبوری از شریان‌های اصلی شهر با توسعه حمل و نقل عمومی، ارایه مشوق‌ها و همچنین بازدارنده‌های لازم.
- ۸- ایزولاسیون مناسب تأسیسات با آسیب‌رسانی هم‌افزا با توجه به راهکارهای موجود بر اساس نوع تأسیسات.
- ۹- جلوگیری از افزایش تراکم جمعیتی و ساختمانی با کنترل آپارتمان‌سازی، برج‌سازی، و جذابیت‌زدایی از تهران در زمینه‌های گوناگون با ایجاد قطب‌های رشد همپا و رقیب در توسعه آتی در برنامه‌های آمایش سرزمین و کالبدی ملی و منطقه‌ای.
- ۱۰- انتقال کاربری‌های شهری و فراشهری به نواحی با تراکم مسکونی پایین‌تر.
- ۱- ابراهیمیان قاجاری، آل شیخ، مدیری؛ و همکاران، یاسر، علی‌اصغر، مهدی، (۱۳۹۳)؛ مدل سازی آسیب پذیری ساختمان‌های شهری با استفاده از روش‌های دلفی و تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران)، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی (سپهر) دوره ۲۳، شماره ۹۱.
- ۲- حسینی امینی، اسدی، برنافر؛ حسن، صالح، مهدی. (۱۳۸۹)؛ ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۵، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۸۹.
- ۳- دهخدا، علی اکبر. (۱۳۷۷)؛ لغت نامه دهخدا، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- رضایی، سعید. (۱۳۸۸)؛ تحلیل مکان یابی در آمایش دفاعی و پدافند غیر عامل، همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی، تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۵- زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۸)؛ کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴۱، صص ۷۹-۹۰.
- ۶- سوادکوهی، ساسان. (۱۳۹۲)؛ تحلیل فضای شهری با رویکرد پدافند غیرعامل، تهران: انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع).
- ۷- شورای عالی شهرسازی و معماری ایران. (۱۳۸۶)؛ سند اصلی طرح راهبردی - ساختاری توسعه و عمران شهر تهران (طرح جامع تهران)، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی، شهرداری تهران.
- ۸- شورای عالی شهرسازی و معماری ایران. (۱۳۹۱)؛ طرح تفصیلی جدید شهر تهران، تهران: شهرداری تهران، معاونت معماری و شهرسازی.
- ۹- شیخ بیگلر، رعنا. (۱۳۹۳)؛ نقش انعطاف‌پذیری کاربری اراضی شهری در پدافند غیرعامل، دومین همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری با رویکرد پدافند غیر عامل در معماری و شهرسازی، قم: انجمن علمی پدافند غیرعامل ایران.

- (2016); GIS for Critical Infrastructure Protection, Florida, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.
- 21- MacFarlane, R. (2005); A Guide to GIS Applications in Integrated Emergency Management, Emergency Planning College, Cabinet Office.
- 22- Malczewski, Jacek; Rinner, Claus. (2015); Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science, Springer New York Heidelberg Dordrecht London.
- 23- Zadeh L.A. (1965); Fuzzy Sets, Information & Control, No. 8, Pp. 338-353.

پایگاه‌های اینترنتی

- ۲۴- پایگاه اینترنتی شهرداری تهران. (۱۳۹۵)، tehran.ir.
- ۲۵- پایگاه اینترنتی شرکت بهره‌برداری از راه آهن شهری تهران و حومه (۱۳۹۰)، metro.tehran.ir.
- ۲۶- پایگاه اینترنتی اطلس جامع شهر تهران. (۱۳۹۶)، atlas.tehran.ir.
- ۲۷- پایگاه اینترنتی قرارگاه پدافند پرتوی. (۱۳۹۴)؛ نگاهی به پدافند غیرعامل یا دفاع بدون سلاح در ایران و جهان، padafandpartovi.ir.
- ۲۸- نقشه آنلاین پمپ سوخت یاب. (۱۳۹۶)، gasstationfinder.ir.
- ۲۹- نرم افزار گوگل ارث و گوگل مپ. (۱۳۹۶)، maps.google.com.
- ۳۰- نقشه دیجیتال شهر تهران. (۱۳۹۶)، map.tehran.ir.

- ۱۰- صیامی، لطیفی، تقی‌نژاد، زاهدی‌کلاکی؛ قدیر، غلامرضا، کاظم، ابراهیم. (۱۳۹۲)؛ آسیب‌شناسی پدافندی ساختار شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP و GIS مطالعه موردی شهر گرگان، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال سوم، شماره دهم.
- ۱۱- عندلیب، اخگر؛ علیرضا، حامد. (۱۳۹۴)؛ ارزیابی نحوه بهره‌گیری از مفهوم پدافند غیرعامل در طرح‌های توسعه و عمران (جامع) شهری، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ششم، شماره بیست و دوم، پاییز ۱۳۹۴.
- ۱۲- عزیزی، برنافر؛ محمد مهدی، مهدی. (۱۳۹۱)؛ ارزیابی آسیب‌پذیری شهری ناشی از حملات هوایی: ناحیه یک از منطقه ۱۱ شهر تهران، مجله علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل، سال سوم، شماره ۲.
- ۱۳- کامران، حسینی امینی، شهریار؛ حسن، حسن، مهدی. (۱۳۹۲)؛ آمایش دفاعی سرزمین از منظر پدافند غیرعامل، تهران: انتشارات آثار معاصر.
- ۱۴- مجمع تشخیص مصلحت نظام. (۱۳۸۶)؛ سیاست‌های کلی پدافند غیرعامل کشور، تهران.
- ۱۵- مشهدی، حسن. (۱۳۹۴)؛ ارزیابی تهدیدها، آسیب‌پذیری و ریسک در زیرساخت‌های حیاتی، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۱۶- میراحمدی، یادگارزاده؛ مریم، بنفشه. (۱۳۹۴)؛ بررسی آسیب‌پذیری فرم شهرها از دیدگاه پدافند غیر عامل و راهکارهای کاهش آن، نشریه دانش نما، شماره ۱۴۳.
- ۱۷- هاشمی‌فشارکی، شکیبامنش؛ سیدجواد، امیر. (۱۳۹۰)؛ طراحی شهری از منظر دفاع غیرعامل، تهران: انتشارات بوستان حمید.
- ۱۸- یاسی، رحمان. (۱۳۹۰)؛ کلیات پدافند غیر عامل، تهران: انتشارات دانشگاه امام صادق (ع).

19- Amarelo, Monica A. (Ed.) (2012); Recommendations from the FAS Symposium on Preventing Catastrophic Threats, Washington, DC: Federation of American Scientists.

20- Austin, Robert F.; DiSera, David P.; Brooks, Talbot J.

