

## ارزیابی میزان آسیب‌پذیری معابر شهری و شبکه‌های ارتباطی منطقه ۱۰ شهرداری تهران با رویکرد پدافند غیرعامل

محسن رنجبر<sup>۱</sup>، حسن حسینی امینی<sup>۲</sup>، مریم حمزه نیستانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۱۲

### چکیده

راه‌های ارتباطی، از مهم‌ترین عناصر در افزایش یا کاهش آسیب‌پذیری یک شهر می‌باشند. تعدد مسیرهای دسترسی شهر، بر کاهش میزان آسیب‌پذیری و کاهش تلفات، تأثیر به‌سزایی خواهد داشت. این پژوهش بر آن است تا با استفاده از آمار و اطلاعات موجود در خصوص میزان آسیب‌پذیری معابر شهری منطقه ۱۰ شهرداری تهران، به کنکاش در ارتباط با سطح آسیب‌پذیری بافت شهری به تناسب سلسله‌مراتب شبکه معابر در ارتباط با زلزله از دیدگاه پدافند غیرعامل بپردازد. اصولاً پدافند غیرعامل در شهرها با مراکز ثقل یا آسیب‌پذیر شهرها ارتباط تنگاتنگی داشته و یکی از مهم‌ترین گام‌ها در فرآیند طرح‌ریزی اقدامات دفاع غیرعامل، اولویت‌بندی و طبقه‌بندی اهمیت مراکز ثقل براساس مقادیر و شاخص‌های کمی و کیفی می‌باشد. از آنجایی که رویکرد مدیریتی و نحوه مقابله با خطر در شهرها بایستی رویکرد پیشگیرانه بوده و نه منفعل، بدین منظور در این پژوهش از رویکرد پدافند غیرعامل استفاده شده است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی می‌باشد و رویکرد حاکم بر این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است. روش جمع‌آوری اطلاعات عمدتاً کتابخانه‌ای و با توجه به نوع تحقیق، از مطالعات میدانی (مصاحبه) نیز استفاده شده است؛ همچنین از روش ماتریسی برای بررسی انطباق مکانی منطقه ۱۰ شهرداری تهران با اصول پدافند غیرعامل استفاده گردیده است. آسیب‌پذیری انسانی در برابر زلزله با توجه به انبوهی تراکم جمعیت این منطقه، ساخت‌وسازهای متراکم و نتایج حاصل از روش ماتریسی کارور و نمودار حاصل از آن، در سطح بالایی قرار دارد. پس از تحلیل‌های انجام‌شده بر مبنای روش ماتریسی کارور و ارزیابی کلیه معابر داخل منطقه ۱۰ و نتایجی که نمودارهای (۱) تا (۹) بیانگر آن بودند، می‌توان به اهمیت معابر موجود در این منطقه پی برده و به بررسی به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل در این معابر پرداخت.

**کلیدواژه‌ها:** پدافند غیرعامل، زلزله، منطقه ۱۰ شهرداری تهران، معابر شهری

۱- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی

۲- پژوهشگر دوره دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری Amini1388@yahoo.com - نویسنده مسئول

۳- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری

## مقدمه

## بیان مسئله

پهنه تهران بزرگ در کوهپایه رشته کوه البرز، که بخشی از پهنه کوهزایی آلپ- هیمالیا را تشکیل می‌دهد قرار دارد. این پهنه دارای توان لرزه‌ای بالا و با گسل‌های فعال و متعدد است. منطقه شهری تهران بر روی لایه‌های آبرفتی (که از طریق سازندهای زمین‌شناختی پیچیده‌ای بر روی سنگ سخت انباشته‌شده) توسعه یافته است. برپایه داده‌های زلزله‌های تاریخی، تهران متحمل چندین زلزله شدید، با دوره‌های بازگشت ۱۵۰ سال شده است. شهر منجیل که در ۲۲۰ کیلومتری شمال غربی تهران قرار گرفته است در سال ۱۳۶۹ دچار زلزله مهیبی گردید که در اثر آن حدود ۴۵۰۰۰ نفر جان خود را از دست دادند. زلزله‌شناسان احتمال وقوع زلزله‌ای شدید را در آینده نزدیک در تهران می‌دهند زیرا این شهر از سال ۱۲۰۹ خورشیدی تاکنون زلزله مصیبت‌باری را تجربه نکرده است. توسعه شهری تهران به سرعت و بدون ایجاد سامانه‌های مناسب پیشگیری از فجایع ناشی از زلزله‌های محتمل، صورت گرفته است. تهیه برنامه پیشگیری از بلایای ناشی از زلزله در سطح منطقه‌ای و شهری به طریقی که بتواند آسیب‌های احتمالی ناشی از رویداد زلزله را به فوریت کاهش دهد، لازم و ضروری است.

منطقه ۱۰ از شمال به خیابان آزادی، از شرق به بزرگراه نواب، از جنوب به خیابان قزوین و از غرب به بزرگراه یادگار امام (ره) محدود می‌شود. این منطقه از شمال با منطقه ۲ از شرق با منطقه ۱۱، از جنوب با منطقه ۱۷، و از غرب با منطقه ۹ همسایه است. منطقه ۱۰ در وضع موجود دارای ۳ ناحیه و ۱۰ محله می‌باشد. بافت فشرده با قطعات بسیار کوچک در این منطقه، سطح قابل ملاحظه‌ای از منطقه را اشغال کرده است. جمعیت منطقه در سرشماری سال ۱۳۸۵، ۳۲۲۰۰۰ نفر اعلام شده است. در روند تحولاتی جمعیتی و مهاجرت از منطقه، خانواده‌های پرجمعیت‌تر یا از منطقه مهاجرت کرده‌اند و یا با مهاجرت نسل جدید، آن‌ها نیز به خانواده‌های سالخورده و کم‌جمعیت تبدیل شده‌اند که تمایل به اسکان در محلات قدیمی خود را دارند. از سوی دیگر در آپارتمان‌های تازه‌ساز منطقه، خانوارهای کم‌جمعیت و جوان اسکان یافته‌اند. در این منطقه علیرغم کمبود فضاهای خدماتی مورد نیاز جمعیت فعلی، روند موجود نوسازی املاک و واحدهای مسکونی، زمینه افزایش بیشتر جمعیت را فراهم کرده و می‌کند.

برخلاف مصوبات ۲۶۹ و ۳۲۹ شورای عالی معماری که محدودیت‌هایی برای ساخت‌وساز در شمال شهر به‌وجود آورده بود، منطقه ۱۰ در طول چندسال گذشته با افزایش قابل توجه ساخت و ساز مواجه شد و منجر به افزایش چشمگیر جمعیتی گردید.

در طول دوران جنگ تحمیلی در تهاجم‌های رژیم بعث عراق و بمباران‌های موشکی و حملاتی که به مناطق مرزی و سپس عمق

کشور و شهرهای دیگر اتفاق افتاد، ضرورت توجه به کاهش خسارات و آمادگی برای شرایط بحرانی مطرح شد [۱۵]. در طول این هشت سال، مناطق مسکونی ۶۱ شهر کشور مورد تهاجم نظامی قرار گرفت [۱۶]. بنا بر گزارش سازمان ملل، در طی جنگ تحمیلی در اثر بمباران کور دشمن، ۱۳۰ هزار خانه به کلی تخریب و به ۱۹ هزار خانه خسارت عمده وارد شد [۱۷]. در برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل در سطح شهرها، رویکردهای متفاوتی وجود دارد که با توجه به شرایط، اولویت‌ها، نوع، محیط اجرا و... این رویکردها با یکدیگر متفاوت هستند. در عین حال تدابیر اقتصادی، سیاست‌های اجتماعی، راهبردهای سیاسی و ضرورت‌های دیپلماتیک حتی به‌صورت فشرده نیز روش‌های خاص خود را می‌طلبند. اقدامات پدافند غیرعامل، فرآیند احتیاطی و پیشگیرانه‌ای است که الزاماً می‌بایست در پیش از وقوع بحران شروع و تا پایان وقوع بحران و تهدید ادامه یابد. لذا رویکرد مدیریتی و نحوه مقابله با آن، رویکرد پیشگیرانه به جای مدیریت آتش‌نشان و انفعالی می‌باشد [۱]. رویکردی که جنبه فعال و کاوشگرانه در مسایل شهری داشته و همواره پیش از وقوع حادثه آن را در نظر دارد و برای آن، برنامه‌ای درخور تهیه دیده است.

## مبانی نظری

اصول دفاع غیرعامل، مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل تقلیل خسارت و صدمات، کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی اهداف، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری نائل گردید [۴]. پس از پایان جنگ جهانی دوم در بسیاری از کشورهای جهان، پدافند غیرعامل به‌عنوان راهکار غیرمسلحانه در جهت کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات شهری، تجهیزات زیربنایی و نیروی انسانی مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است. رعایت الزامات پدافند غیرعامل نه‌تنها در مقابل سوانح طبیعی بلکه در مقابل حملات احتمالی، از اصول لازم در توسعه پایدار و ماندگاری تأسیسات و زیرساخت‌های شهر و حفظ جان و مال مردم به‌شمار می‌رود [۵]. در سطح شهرها عیناً آیین‌نامه‌های اجرایی ساختمان برای برنامه‌ریزی و طراحی شهری باید تدوین و اجرا گردد تا توسعه آتی شهر به نحو ایمن هدایت شود. مکان‌یابی زیرساخت‌ها و تأسیسات شهری باید متناسب با بستر طبیعی و وضعیت زمین‌شناختی صورت گیرد و شبکه شهری کارآمد به‌ویژه با شعاع عملکرد محلی و واحدهای همسایگی با توجه به محصور بودن و نسبت ارتفاع و عرض مسیر با کدهای ایمن‌سازی طراحی شود [۱۸].

پدافند به معنی حفظ جان مردم، تضمین امنیت افراد، صیانت از تمامیت ارضی و حاکمیت ملی در همه مواقع در هر شرایط، موقعیت‌ها و هرگونه تجاوز است [۱۶] که به دو شاخه تقسیم می‌شود: پدافند عامل که بیشتر در هنگام وقوع بحران (جنگ، سیل، زلزله، شورش‌های

تلاش‌های گسترده‌ای به‌منظور تحلیل آسیب‌پذیری صورت گرفته است. اغلب پنداشته‌اند که برای بیان آسیب‌پذیری و تعیین اندازه و نوع آن، نیاز به تهیه مدلی در این رابطه احساس می‌شود [۱۹]. اگرچه ممکن است نوع تخریب کالبدی سوانح با یکدیگر تفاوت داشته باشند، ولی همه سوانح مخرب، اثر سوء روانی بر مردم دارند و در روند فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی ایجاد اختلال می‌کنند [۲۰]. در رابطه با اندازه قطعات می‌توان گفت، در قطعه‌بندی کوچک‌تر به علت خردشدگی فضای باز و کاسته شدن فضای مفید، میزان آسیب‌پذیری افزایش یافته و با افزایش اندازه قطعات، از میزان آن کاسته می‌شود [۲۱]. اگر ترکیب ساختمان‌ها و فضای باز قطعه به نحوی باشد که فضای باز آن توسط ساختمان‌ها از همه جهات محاط شده باشد، آسیب‌پذیری و انسداد فضای باز تشدید می‌شود [۲۲]. آسیب‌پذیری ناشی از شبکه‌های دسترسی شهری را می‌توان در دو شاخص: (۱) عرض معابر و (۲) حجم ترافیک عبوری از معابر مورد نظر قرار داد. هرچه معابر دارای عرض بیشتر بوده و در سلسله‌مراتب بالاتر قرار داشته باشند، آسیب‌پذیری کمتری خواهند داشت [۲۳].

### ضرورت و سؤال تحقیق

می‌توان ادعان داشت مخاطراتی که خود انسان ایجاد کرده، به همان اندازه یا بیش از آن چیزی است که از عوامل طبیعی بر وی تحمیل شود [۲۴]. هرچند زمین‌لرزه به خودی خود بحران‌زا نیست بلکه این رفتار انسان است که باعث خسارت می‌شود. با این وجود، عدم آمادگی و برنامه‌ریزی دقیق برای مقابله با آن، این پدیده را تبدیل به بحران نموده است. بنابراین، شناخت روندهای کاهش تلفات از ضروریات انکارناپذیر مدیریت کارآمد سوانح طبیعی به‌ویژه در کلان‌شهرهایی مانند تهران می‌باشد. در این میان توجه به عوامل موثر بر میزان کارایی شبکه ارتباطی در مقیاس محلی با عنایت به دیدگاه‌ها و مفاهیم آسیب‌پذیری حائز اهمیت می‌باشد. براین اساس، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا معیارهای پدافند غیرعامل در معابر منطقه ۱۰ شهر تهران در نظر گرفته شده‌اند؟ همچنین این معابر مذکور در رابطه با میزان آسیب‌پذیری در چه سطحی قرار دارند؟

### روش و ابزار تحقیق

پژوهش حاضر از نوع کاربردی می‌باشد و رویکرد حاکم بر این پژوهش، توصیفی-تحلیلی است. فضای پژوهش به‌طور کلی محدوده منطقه ۱۰ تهران و به‌طور خاص، محدوده معابر شهری این منطقه می‌باشد. در راستای شناخت وضع موجود و درک ضرورت بررسی تمهیدات پدافند غیرعامل در این منطقه، اقدام به گردآوری داده‌های خام از نتایج سرشماری نفوس و مسکن کشور در مرکز آمار ایران (سال ۱۳۸۵) گردید و با بررسی مطالعات طرح جامع و تفصیلی تهران و اخذ

خیابانی و...) استفاده می‌شود. نیازی تبار پدافند عامل را «دفاع در مقابل دشمن با به‌کارگیری سلاح‌ها، تجهیزات جنگی و تکنیک‌های رزمی به‌منظور از کارانداختن ماشین جنگی دشمن و نابودی آن» تعریف می‌کند [۷]. حسینی‌امینی پدافند غیرعامل را که بیشتر تأکید آن روی مدیریت پیش از بحران است این‌گونه تعریف می‌کند: «پدافند غیرعامل عبارت است از هر اقدام غیرمسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان‌های حیاتی کشور در مقابل بحران‌هایی با عامل طبیعی (خشکسالی، سیل، زلزله، رانش، لغزش، طوفان و...) و یا عامل انسانی (جنگ، شورش‌های داخلی، تحریم و...)» [۹]. بیشتر نظریه‌پردازان داخلی، پدافند غیرعامل را تأکید بر بعد دفاع پیشگیرانه در برابر حملات دشمن (عامل انسانی) تعبیر کرده‌اند [۹ و ۱۰].

به مجموعه تمهیداتی که در جهت جلوگیری از بروز یا تخفیف آثار نامساعد جانی و مالی حوادث طبیعی و غیر طبیعی صورت می‌گیرد، ایمنی می‌گویند. توسعه جوامع، زیرساخت‌ها، خدمات و مناطق شهری عموماً در اثر بروز سوانح آسیب می‌بینند و براساس ماهیت، ساختار و مجاورتشان با مناطق ناامن، درجات مقاومت متفاوتی از خود نشان می‌دهند [۱۴]. سوانح عبارت‌اند از حوادث طبیعی یا حاصل دست انسان که آن‌چنان ناگهانی بروز می‌کنند و آن‌چنان ویران می‌نمایند که مردم سانحه‌دیده از عهده دفع و رفع خسارت آن بر نمی‌آیند [۱۲].

انعطاف‌پذیری فرم شهر، همجواری و تناسب کاربری‌ها با یکدیگر، توزیع متناسب تراکم‌های شهری و داشتن شبکه ارتباطی کارآمد و دارای سلسله‌مراتب و ساخت تأسیسات زیربنایی و زیرساخت‌های شهری به صورتی مطمئن و مقاوم و قابل ترمیم از جمله عوامل مهم شهرسازی است که می‌توانند به میزان زیادی اثرات و تبعات ناشی از حوادث و فجایع را تقلیل دهند. مهم‌ترین معیارهای بهینه در تعیین مکان‌های مناسب فعالیت و کاربردهای شهری را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- ۱- سازگاری، ۲- آسایش، ۳- کارایی، ۴- مطلوبیت، ۵- سلامتی، ۶- ایمنی [۵]. رعایت همجواری‌ها و عدم وجود کاربری‌های خطرناک در مناطق مختلف شهری موجب کاهش اثر تهدیدات می‌شود. کاربری‌های صنعتی یا تأسیسات راهبردی بعد از فرایند صنعتی شدن شهرها، درصد زیادی از کاربری شهری را آگاهانه و یا ناآگاهانه به خود اختصاص داده است که در صورت وقوع حوادث و سوانح، عواقبی مانند انفجار، آتش‌سوزی و حوادث مرتبط دیگری را با کاربری‌های همجوار ایجاد کرده و موجب افزایش دامنه تخریب شهری و تلفات انسانی می‌شود؛ به‌ویژه اینکه این کاربری‌ها با مراکز امدادرسانی، بیمارستان‌ها، مدارس، دانشگاه‌ها و... نیز همجواری داشته باشد. لذا عمده‌تأ در بسیاری از شهرها برای جلوگیری از کمترین تهدیدها در مکان‌یابی این کاربری‌ها دقت فراوانی اعمال می‌شود [۱]. تاکنون

امکانات و تجهیزات موجود در محل از قبیل: جرثقیل‌های سنگین و تجهیزات مهندسی، تجهیزات و قطعات یدکی موجود برای جایگزینی و تعمیر، تجهیزات و قطعات معیوب و خسارت‌دیده، منحصربه‌فرد نبودن هدف، امکانات تعمیراتی، نیروی انسانی متخصص و ماهر در دسترس، تجهیزات اطفای حریق، تحریم اقتصادی، میزان آمادگی و سازماندهی جهت مواجهه با بحران.

**آسیب‌پذیری هدف:** یک هدف در صورتی آسیب‌پذیر است که به راحتی و سهولت در مقابل تهدیدات، خطرپذیر بوده و در صورت بروز زلزله، با خسارات و تلفات زیادی مواجه گردد. ملاحظات و عوامل تأثیرگذار در آسیب‌پذیری هدف عبارت‌اند از: ماهیت و ساختار هدف، اهداف موجود در دسترس شامل: نیروی انسانی، تجهیزات و تأسیسات، موقعیت نامناسب مکانی، مواد و اقلام پرخطر.

**تأثیرپذیری هدف:** منظور از تأثیرپذیری یک هدف، میزان تأثیرات جغرافیایی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، نظامی و امنیتی پس از زلزله است. این تأثیرات بر مبنای سه سطح سراسری، منطقه‌ای و محلی قابل ارزیابی است.

**قابلیت کشف و شناسایی هدف:** قابلیت کشف و شناسایی هدف در حقیقت، میزان تشخیص و شناسایی هدف توسط منابع، تجهیزات و سامانه‌های شناسایی و اطلاعاتی دشمن در شرایط مختلف است. ملاحظات تأثیرگذار بر قابلیت کشف و شناسایی هدف عبارت‌اند از: شرایط آب و هوایی، اندازه هدف، پیچیدگی هدف، علایم و آثار هدف، وضعیت استتار، اختفا و پوشش هدف.

**ارزش اقتصادی مستحذات و بازدهی ارزی و ریالی:** عبارت است از ارزش اقتصادی تخریب معابر.

وجود محدودیت، کمبود منابع و امکانات، مهم‌ترین عاملی است که انسان‌ها را به برنامه‌ریزی دقیق و حساب‌شده در کلیه امور فردی، اجتماعی، اقتصادی و... مجبور می‌سازد [۲]. بدین ترتیب در ارائه برنامه‌های پدافند غیرعامل نیز محدودیت‌های فوق سبب اتخاذ دیدگاه خاصی می‌گردد که در عین بازدهی مناسب، کمترین هزینه اجرایی را به دنبال داشته باشد که به صورت اولویت‌بندی مراکز آسیب‌پذیر که مراکز ثقل نیز خوانده می‌شوند، تجلی می‌یابد. مراکز ثقل یا مراکز آسیب‌پذیر، کاربری‌های حساس و پراهمیتی هستند که در صورت بروز زلزله، صدمات جدی به نظام اجتماعی، سیاسی و نظامی وارد شده و آن را در یک مخاطره و بحران جدی قرار می‌دهد. یکی از مهم‌ترین گام‌ها در فرایند طرح‌ریزی و اجرای اقدامات دفاع غیرعامل، اولویت‌بندی میزان اهمیت مراکز ثقل می‌باشد که براساس مقادیر و شاخصه‌های کمی و کیفی، محاسبه و اندازه‌گیری می‌گردد [۳].

**ارزش نهایی ماتریس کارور (اولویت‌بندی هدف):** برای مشخص شدن هریک از معیارها در زلزله، معیارهای هفت‌گانه بر مبنای وضعیت آن برای گروه‌های نجات‌دهنده، با مقیاس عددی ۱ الی ۱۰ نمره داده

نقشه‌های مربوطه از شهرداری، جایگاه این منطقه و معابر شهری آن به لحاظ طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و... تدقیق گردید و در نهایت، با استفاده از جدول ماتریسی، سطوح مختلف عرصه‌های تصمیم‌گیری تا تعیین پروژه‌های تغییر و توسعه‌ای، مشخص و ارائه شد.

## تحلیل یافته‌ها

معیارهای مورد مطالعه و بررسی که به عنوان یک نظریه مورد قبول و اجرایی با کاربردهای مختلف در منابع مربوطه ثبت گردیده با عنوان ماتریس کارور<sup>۱</sup> قابل تشخیص است. واژه کارور در واقع اختصاری از معیارهای شش‌گانه اولویت‌بندی اهداف یا انتخاب بهترین هدف است. در طول مطالعات و بررسی‌های تکمیلی بعدی، معیار دیگری که در واقع معیار هفتم محسوب گردیده با عنوان ارزش اقتصادی مستحذات و بازدهی ارزی و ریالی آن که در حقیقت ارزش اقتصادی تخریب معابر است، به معیارهای شش‌گانه اضافه گردید. این معیارها عبارت‌اند از: اهمیت و حساسیت هدف<sup>۲</sup>، قابلیت دسترسی<sup>۳</sup>، قابلیت مرمت و احیای مجدد<sup>۴</sup>، آسیب‌پذیری<sup>۵</sup>، تأثیرپذیری<sup>۶</sup>، قابلیت کشف<sup>۷</sup>، ارزش اقتصادی مستحذات و بازدهی ارزی و ریالی<sup>۸</sup> که مخفف آن EW یا EV است. پس از تحلیل داده‌ها براساس این روش نتایج به‌دست‌آمده در قالب نمودارهای (۱) تا (۹) ارائه گردیده است.

**اهمیت و حساسیت هدف:** اهمیت و حساسیت هدف در حقیقت میزان اهمیت، حساسیت و ارزش اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، نظامی و امنیتی هدف است.

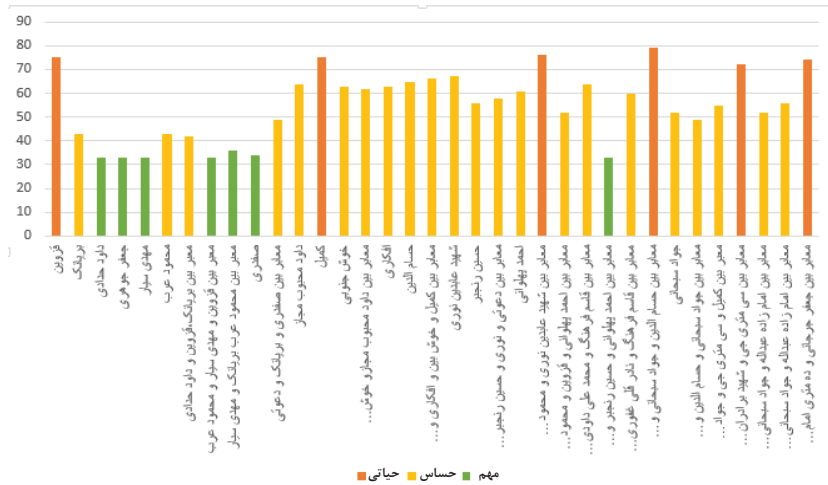
**قابلیت دسترسی هدف:** هدف در صورتی قابل دسترسی است که گروه بتواند به سهولت به طرق فیزیکی یا بدون مواجه شدن با موانع طبیعی یا مصنوعی به هدف رسیده و مأموریت خود را انجام دهد. ملاحظات تأثیرگذار در دسترسی به هدف عبارت‌اند از: عوارض و منابع طبیعی، موانع مصنوعی از قبیل دیوارهای حفاظتی و سازه‌ای، عمق و فاصله هدف، اندازه هدف، موقعیت کانی هدف (سطحی، زیرزمینی، عمیق یا نیمه‌عمیق)، شرایط آب و هوایی، سیستم حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی، پوشش و اختفا.

**قابلیت مرمت و احیای مجدد هدف:** قابلیت مرمت و احیای مجدد هدف بدین مفهوم است که بعد از ایجاد خسارت به آن، در چه مدت زمان می‌توان آن را ترمیم و به حالت اول برگرداند. ملاحظات و عوامل تأثیرگذار در مرمت و احیای مجدد هدف عبارت‌اند از: تسلیحات،

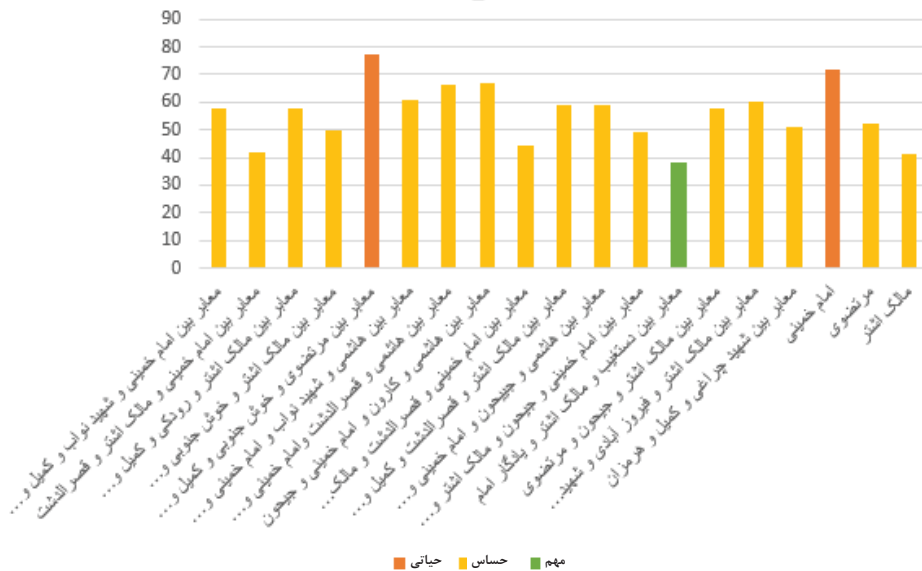
- 1- Carver Matrix
- 2- Criticality
- 3- Access Ability
- 4- Recuper Ability
- 5- Vulnerability
- 6- Effect
- 7- Recognizability
- 8- Economic Worth Or Economic Value

دریافت نماید جزو اهداف حیاتی محسوب گشته و در جدول گروه نجات، اولویت اول را کسب می‌نماید. هر قدر نمره کسب‌شده به نمره ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد، اولویت بالاتری را نسبت به اهداف هم‌طبقه خود کسب می‌نماید. اهدافی که نمره دریافتی آن‌ها در جدول مطرح‌شده بین ۴۰ الی ۷۰ باشد، جزو اهداف حساس مطرح شده و در جدول گروه نجات، اولیبتی پایین‌تر از اولویت اهداف حیاتی کسب نموده اما متناسب با نزدیکی نمره کسب شده آن‌ها به نمره ۴۰، اولویت بالاتری در اهداف هم‌طبقه خود کسب می‌نمایند.

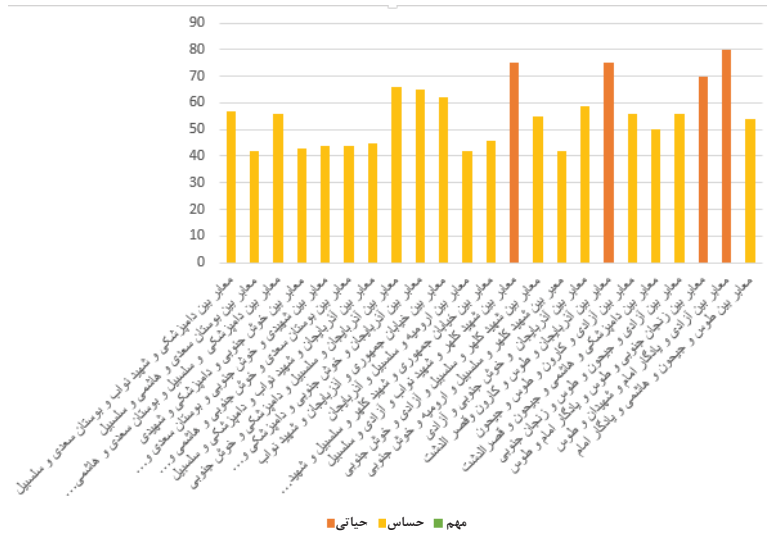
می‌شود. سپس هریک از نمرات اخذشده مرتبط با هر معیار، در جدول نهایی منظور گردیده، هدفی که بالاترین نمره را کسب نماید، در واقع حیاتی‌ترین معبر خواهد بود. به عبارت دیگر، هر یک از معیارهای هفت‌گانه انتخابی، خود دارای یک ماتریس هستند. نمرات ماتریس‌های هفت‌گانه مطرح در جدول، حداکثر دارای ۱۰۰ نمره هستند. هر هدفی که بالاترین نمره را کسب نماید، هدف با اولویت بالا خواهد بود. به طور کلی، اهداف مورد انتخاب گروه‌های نجات با توجه به نمره دریافتی در جدول، به سه گروه حیاتی، حساس و مهم تقسیم می‌گردد. هر هدف که نمره‌ای بین ۷۰ الی ۱۰۰



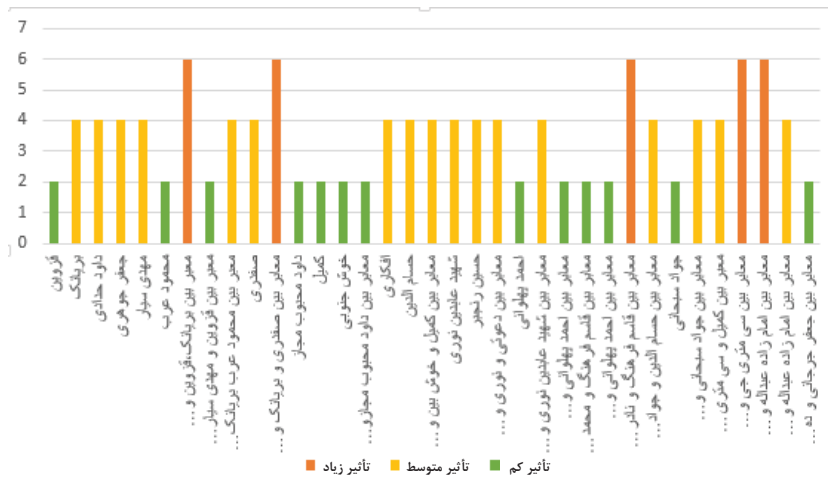
نمودار ۱- میزان آسیب‌پذیری زلزله از منظر رعایت پدافند غیرعامل در ناحیه ۱ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل



نمودار ۲- میزان آسیب‌پذیری زلزله از منظر رعایت پدافند غیرعامل در ناحیه ۲ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل



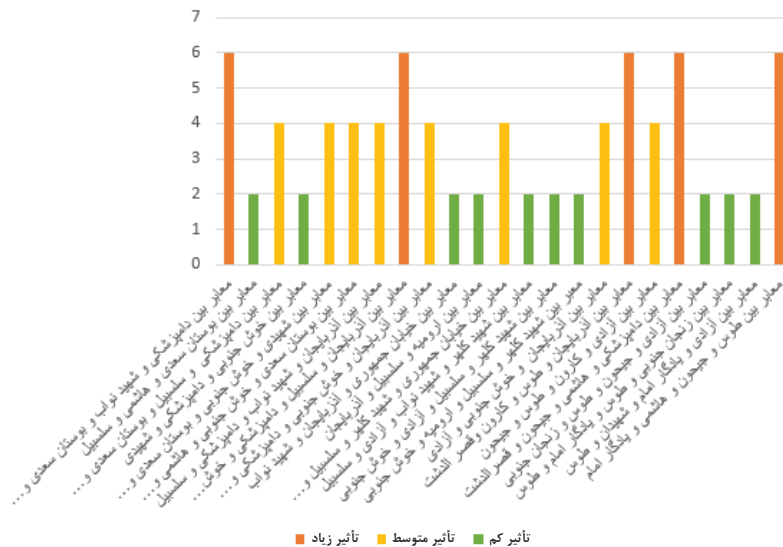
نمودار ۳- میزان آسیب پذیری زلزله از منظر رعایت پدافند غیرعامل در ناحیه ۳ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل



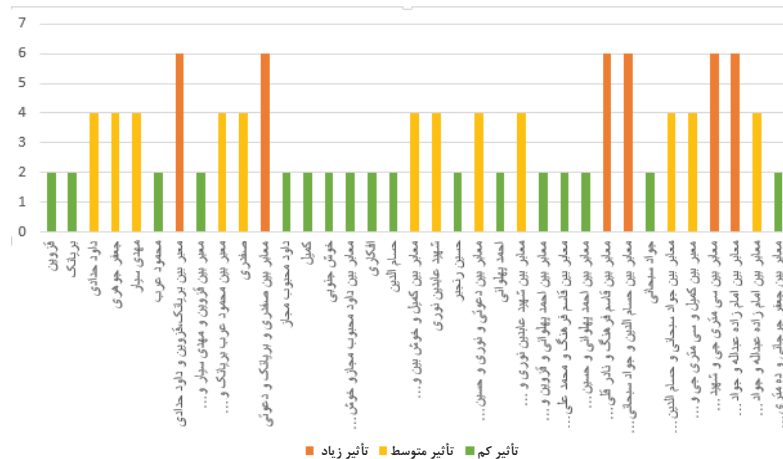
نمودار ۴- میزان آسیب پذیری براساس تراکم جمعیت ناحیه ۱ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل



نمودار ۵- ارزیابی آسیب پذیری براساس تراکم جمعیت ناحیه ۲ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل



نمودار ۶- ارزیابی آسیب‌پذیری براساس تراکم جمعیت ناحیه ۳ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعوامل

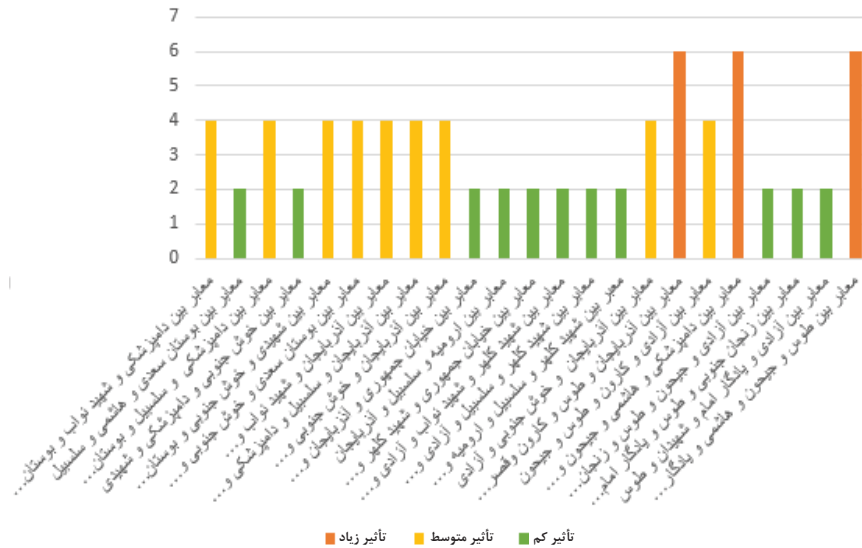


نمودار ۷- میزان آسیب‌پذیری براساس وضعیت غیرمطلوب سلسله‌مراتب شبکه معابر ناحیه ۱ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعوامل



نمودار ۸- میزان آسیب‌پذیری براساس وضعیت غیرمطلوب سلسله‌مراتب شبکه معابر ناحیه ۲ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعوامل





نمودار ۹- میزان آسیب‌پذیری براساس وضعیت غیرمطلوب سلسله‌مراتب شبکه معابر ناحیه ۳ منطقه ۱۰ تهران از منظر پدافند غیرعامل

ضعف‌ها راهکاری است که از منظر پدافند غیرعامل باعث کاهش آسیب در برابر زلزله می‌شود.

**نتیجه‌گیری**

پدافند غیرعامل شهری شامل تدابیر طرح‌ریزی و اقداماتی است که موجب کاهش آسیب‌پذیری، افزایش پایداری ملی، و تداوم فعالیت‌های دستگاه‌ها و سازمان‌ها در مقابل تهدیدات خارجی صورت گرفته و مستلزم به‌کارگیری سلاح‌های نظامی نبوده است. اگرچه که دفاع غیرعامل قدمتی طولانی دارد و همواره در زندگی نوع بشر استفاده شده ولی به این امر به شیوه جدید، پس از جنگ جهانی دوم به صورت علمی و نظام‌مند به آن پرداخته شده است. پس از تحلیل‌های انجام‌شده بر مبنای روش ماتریسی کارور و ارزیابی کلیه معابر داخل منطقه ۱۰ و نتایجی که نمودارهای (۱) تا (۹) بیانگر آن بودند، می‌توان به اهمیت معابر موجود در این منطقه پی برده و به بررسی بکارگیری اصول پدافند غیرعامل در این معابر پرداخت که به شرح زیر هستند: کوچک‌سازی، پراکنده‌سازی، مکان‌یابی، تمرکززدایی، استتار، اختفا، استحکام، آمایش سرزمین، آمایش دفاعی، پوشش، فریب و غیره. می‌توان گفت که اصول پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و تمرکز این معابر در منطقه ۱۰ رعایت نشده لیکن آنچه در دفاع غیرعامل شهری بیشتر مورد تأکید است اصول کوچک‌سازی، پراکنده‌سازی، مکان‌یابی و تمرکززدایی است. با توجه به تجمع کلیه واحدهای مسکونی و معابر، کل این منطقه در برابر زلزله از منظر پدافند غیرعامل، آسیب‌پذیر است که در صورت تعدیل، پراکندگی، تمرکززدایی و رعایت اصول پدافند غیرعامل درجه این آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد. براساس یافته‌ها، نقاط ضعف این منطقه در مقایسه با اصول پدافند غیرعامل به شرح جدول (۱) است. برطرف نمودن این

جدول ۱- نقاط ضعف منطقه ۱۰ در مقایسه با اصول پدافند غیرعامل

اصول پدافند غیرعامل	وضع موجود منطقه ۱۰
کوچک‌سازی	انبوه‌سازی
پراکنده‌سازی	تجمع‌سازی
مکان‌یابی	ندارد
تمرکززدایی	تمرکز شدید
استحکام	ضعیف
آمایش سرزمین	ندارد
آمایش دفاعی	ندارد

تحلیل‌ها نشان از این دارد که بسیاری از نواحی منطقه ۱۰ دارای مشکل زیاد نسبت به برخورداری از معابر دسترسی سریع با فشردگی بافت دارند. این در حالی است که فقط در قسمت‌های کوچکی از منطقه، شرایط متفاوت می‌باشد و به نظر می‌رسد نسبت برخورداری از معابر دسترسی سریع با فشردگی بافت سطح در این قسمت‌ها متعادل تر می‌باشد. از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری به‌جز مباحث مرتبط در بخش پیشگیری، مباحث دیگری حائز اهمیت می‌باشند که عمدتاً مربوط به توزیع امکانات و زیرساخت‌های شهری لازم برای پاسخ به بحران بوده و در نتیجه، از صدمات و تلفات ناشی از زلزله بکاهد. براساس تحلیل‌های صورت‌گرفته، نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:



## مراجع

۱. آیت‌اللهی، علیرضا؛ دفاع از شهرها در برابر عوامل جنگ‌های نوین، مجموعه مقالات وب‌سایت سازمان پدافند غیرعامل، (۱۳۸۸).
۲. اکبری، عباس؛ آشنایی با اقدامات برخی کشورها؛ تهران معاونت پدافند غیرعامل قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)، (۱۳۸۵).
۳. میسمی، حسین و موسوی، پدram؛ اصول و مبانی پدافند غیرعامل، انتشارات سازمان عمران، تهران، (۱۳۸۸).
۴. جلالی فراهانی، غلامرضا؛ هاشمی فشارکی، سید جواد؛ نقش عنصر دفاع در شهر سازی، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت بحران جامع تهران، (۱۳۸۷).
۵. زیاری، کرامت‌الله؛ برنامه‌ریزی پدافند و پناهگاه شهری، نشریه صفا، شماره ۳۲، دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۸۰).
۶. احمدلوئی، محمدحسین؛ پدافند غیرعامل در جنگ‌های نوین (ش. ۵۰)، دانشکده فارابی، تهران، (۱۳۸۹).
۷. نیازی تبار، حسن؛ NBC، آسیب‌شناسی پدافند غیرعامل در برابر اقدامات، نشریه نگرش راهبردی، شماره ۹۲، (۱۳۸۷).
۸. حسینی‌امینی، حسن؛ تحلیل کارکرد مکانی شهرک اداری شهریار براساس اصول پدافند غیرعامل، فصلنامه پدافند غیرعامل، دانشگاه امام حسین(ع)، شماره پیاپی (۱۱)، (۱۳۹۰).
۹. موحدی‌نیا، جعفر؛ اصول و مبانی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، (۱۳۸۶).
۱۰. نباتی، عزت‌الله؛ مبانی پدافند غیرعامل، دانشکده فارابی، تهران، (۱۳۸۸).
۱۱. بیدی، علی‌اصغر؛ اصول و مبانی پدافند غیرعامل در امنیت ملی، دانشکده فارابی، تهران، (۱۳۸۹).
۱۲. بحرینی، سید حسین؛ مفهوم قلمرو در فضاهای شهری و نقش طراحی شهری خودی در تحقق آن، هنرهای زیبا، (۱۳۷۸).
۱۳. حسینی، علی و همکاران؛ بررسی عناصر آسیب‌پذیر و ملاحظات پدافند غیرعامل در حریم کلان‌شهر تهران، اولین همایش علمی پژوهشی شهرسازی و معماری با رویکرد پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، (۱۳۹۰).
۱۴. آسایش، حسین؛ برنامه‌ریزی منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۸۰).
15. Fardroo, M.; Theatrical Approach in Passive Defense, Abbasi press: Tehran, (In Persian), (2008).
16. Daei Nejad, F, Amin Zadeh, B.; Principles and Guidelines of Design and Mobilization for Residential Open Space in Order to Passive Defense, Center of Building and Housing Researches Press: Tehran, (In Persian), (2006).

با توجه به عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل در منطقه ۱۰ شهرداری تهران، میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله، زیاد می‌باشد. آسیب‌پذیری انسانی در برابر زلزله با توجه به انبوهی تراکم جمعیت این منطقه، ساخت‌وسازهای متراکم و نتایج حاصل از روش ماتریسی کارور و نمودار حاصل از آن، در سطح بالایی قرار دارد. همچنین نقش سلسله‌مراتب شبکه ارتباطی در ایجاد شرایط مساعد افزایش آسیب‌پذیری، براساس تحلیل‌های صورت‌گرفته کاملاً مشخص و واضح می‌باشد. نتایج پژوهش نشان داده منطقه مورد مطالعه در شرایط نامناسبی قرار گرفته است. با توجه به شاخص‌های تأثیرگذار در آسیب‌پذیری شهری، بسیاری از بخش‌های مرکزی و جنوبی به‌عنوان ناامن‌ترین بخش‌های این منطقه شناسایی شده که می‌تواند سبب ناکارآمدی عملکردی منطقه از لحاظ پدافند غیرعامل باشد. در مقابل، محدوده بسیار کمی از بخش‌های شمالی و شرقی در وضعیت مناسب‌تری قرار دارند که می‌توان وجود پارک‌ها و فضاهای سبز و فضاهای باز در بخش‌های مذکور را علت اصلی این امر تلقی نمود. بر این اساس، هرچه منطقه از لحاظ دارایی‌های سبز و باز، از شرایط بهتری برخوردار باشد، به لحاظ پدافند غیرعامل منطقه ایمن‌تری به‌شمار می‌رود.

## پیشنهادها

- پیشنهادهای زیر جهت برنامه‌ریزی بهینه سلسله‌مراتب معابر شهری در برابر آسیب‌پذیری حاصل از زلزله ارائه می‌شوند:
- با توجه به فشردگی بافت و عدم امکان توسعه معابر دسترسی سریع در این مناطق، افزایش سطوح معابر دسترسی فرعی و محلی پیشنهاد می‌گردد.
  - لزوم اصلاح سلسله‌مراتب شبکه معابر شهری جهت خروج و تخلیه جمعیت در مواقع بحران و زلزله.
  - لزوم افزایش شبکه‌های بزرگراهی در این منطقه جهت تسهیل امدادسانی و امکان جابجایی و انتقال تجهیزات به مناطق آسیب‌دیده.
  - تقویت پل‌ها، تأسیسات و تجهیزات جانبی شبکه معابر شهری در مقابل زلزله.
  - پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند در کلیه معابر شهر جهت هدایت و جابجایی خودکار انسان و تجهیزات.
  - ایجاد پارکینگ‌های چندمنظوره در حاشیه معابر شریانی جهت استفاده در مواقع بحران و زلزله.
  - درپیش گرفتن راهکارهای احیا و بازسازی بافت‌های فرسوده و کاهش میزان فشردگی بافت از طریق سیاست‌های تجمیع.

17. Modiri, M.; The Necessities of Urban Constellations Placement and Presenting Optimum Pattern with Passive Defense, Ph.D. Thesis, University of Tehran, Tehran, (2010).
18. Banergeet; Earth quakes, urban scale vulnerability and city design, some observations, school of urban and regional planning, university of southern California, (1980).
19. Asgari, A. Parhizkar, A. Ghadiri, M.; Application of Urban Planning Methods (Land Use) in Order to Mitigation of Earthquakes Damages by GIS, Case of Region 17 of Tehran Municipality: J. Geo. Res. 67, 63-78 (In Persian), (2002).
20. Aysan, Y. Davis, I.; Rehabilitation & Reconstruction, UNDP Press, New York, (In Persian), (1993).
21. Hamidi, M.; Assessment of Urban Land Parcels Vulnerability in Natural Disasters, Iiees Press: Tehran (In Persian), (1992).
22. Viseh, Y.; Attitudes on Urban Studies and Urban Planning in Earthquake-Prone Areas, Iiees Press: Tehran (In Persian), (1999).
23. Azizi, M. M.; Role of Urban Planning in Mitigation of Earthquakes Damages (Bam), University of Tehran, Tehran (In Persian), (2004).
24. Ruben Sanchez; Civil Defense and Cultural property, francis and tailor group, London, (2007).

# Analysis of the Vulnerability of Urban Pathways and Networks of Tehran Municipality District 10 Based on the Passive Defense Principles

M. Ranjbar<sup>1</sup>

H. Hosseini Amini<sup>2</sup>

M. Hamze Neiestani<sup>3</sup>

## Abstract

Communication paths are one of the most important elements in increasing or decreasing the vulnerability in a city. The abundance of access routes has significant impacts on the vulnerability mitigation and the number of casualties. This research is intended to find a relation between hierarchy of street network and earthquake, by using existing data about vulnerability of urban streets for district 10 of Tehran from passive defense viewpoint. This research is intended to find a relation between hierarchy of street network and earthquake, by using existing data about vulnerability of urban streets for district 10 of Tehran from passive defense viewpoint. In principle, passive defense in cities and centers of gravity or vulnerable centers of cities has close relations and is considered as one of the important steps in planning passive defense measures, prioritizing and classifying the significance of centers of gravity based on qualitative and quantitative criteria. Since the managerial approach and method of countering danger in cities should be preventive but not reactive type, therefore, this article is intended to use a passive defense approach. The present research is of applied type and the approach governing this research is analytical-descriptive. The method of information collection is mainly documentary and interview and also according to research type, matrix method for local conformity district 10 of Tehran municipality is used from passive defense viewpoint. Human vulnerability against earthquakes, based on population density of the district, dense construction and results obtained from user matrix and its resultant chart are of high level. Having conducted analyses based on user matrix method and assessment of pathways inside district 10 and the results shown by charts 1 and 9, we can realize the significance of the existing pathways in this district and we will study the passive defense principles in these pathways, as well.

**Key Words:** *Passive Defense, Earthquake, District 10 of Tehran Municipality, Urban Pathways*

---

1- Associate Professor of Islamic Azad University

2- PhD Candidate of Geography and Urban Planning (Amini1388@yahoo.com) - Writer in Charge

3- MS in Urban Planning