

جغرافیا (فصلنامه علمی - پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)  
دوره جدید، سال پانزدهم، شماره ۵۲، بهار ۱۳۹۶

## واکاوی آسیب‌پذیری شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در شهرهای منطقه‌ای یک مطالعه موردی در شهر گرگان

حسن حسینی‌امینی<sup>۱\*</sup>، حسین موسی‌زاده<sup>۲</sup>، شیما کریمی<sup>۳</sup>، امید تبریزی<sup>۴</sup>، سمیرا قیاسی<sup>۵</sup>  
تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵، تاریخ تایید: ۱۳۹۶/۱/۲۰

### چکیده

امروزه با استفاده از برنامه‌های جامع مدیریت بحران و با اجرای طرح‌های کاربردی پدافند غیرعامل قبل، می‌توان شدت گسترده‌ی خسارات و تلفات ناشی از این‌گونه خطرات را به‌میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. از مهمترین این تمهیدات به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل جهت کاهش خطرپذیری است، همچنین به‌کار بستن این تدابیر می‌تواند جهت کاهش خطرپذیری در برابر خطرات طبیعی و انسان‌ساز مفید واقع شود. از طرفی سرزمین ما ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و سیاسی همواره در معرض انواع خطرات طبیعی و تهدیدات انسان‌ساز (جنگ) قرار داشته است و تلفات انسانی و خسارات مالی سنگین متحمل شده است. از این‌رو و با توجه به اهمیت تحقیق، هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی آسیب‌پذیری تأسیسات شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در شهر گرگان است که بدین‌منظور از روش توصیفی - تحلیلی و پیمایش میدانی و متعاقب آن پهنه‌بندی و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی (IndexOverlay) در نرم‌افزار تحلیل فضایی GIS استفاده شده است. در این پژوهش با استفاده از ۵ معیار دسترسی به راه، تراکم جمعیتی، پراکندگی مراکز پلیس +۱۰، تراکم ساختمانی و توزیع فضایی تأسیسات حیاتی و حساس شهر گرگان و پهنه‌بندی آنها و در نهایت، با استفاده از همپوشانی لایه‌های تهیه شده، مشخص گردید که قسمت شمال‌غربی شهر گرگان به دلیل تمرکز بالای تأسیسات حیاتی نظیر شرکت توزیع برق استان، شرکت پخش ملی فرآورده‌های نفتی و شرکت آب‌منطقه‌ای از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار است که نیازمند تدابیر برنامه‌ریزی شده بیشتری در چارچوب پدافند غیرعامل می‌باشد.

کلیدواژگان: تأسیسات شهری، پدافند غیرعامل، آسیب‌پذیری، شهر گرگان.

- 
۱. مربی مرکز مطالعات پدافند غیرعامل، دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و مدرس دانشگاه (نویسنده مسئول)، [Amini1388@yahoo.com](mailto:Amini1388@yahoo.com).
  ۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.
  ۳. کارشناس ارشد معماری، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(ه)</sup>، قزوین، ایران.
  ۴. عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.
  ۵. گروه مهندسی محیط زیست دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران.

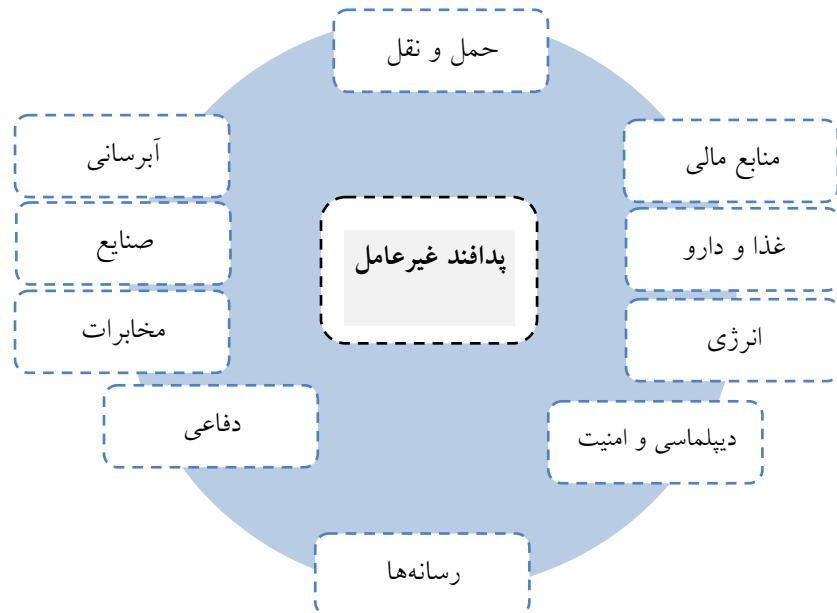
## مقدمه

اگر چه امروزه با پیشرفت فناوری و دانش بشر در عرصه‌های مختلف، شهرها و کلان‌شهرهای دنیا به پیشرفت‌های چشمگیری دست پیدا کرده‌اند ولی همزمان با این پیشرفت احتمال آسیب‌پذیری آنها در برابر بحران‌های انسانی در دهه‌های اخیر مانند بمب‌گذاری، شورش‌های شهری و فعالیت‌های تروریستی افزایش پیدا کرده است از این‌رو، مدیران و برنامه‌ریزان شهری در سال‌های اخیر با استفاده از رویکردهای نوین برنامه‌ریزی و طراحی شهری از قبیل پدافند غیرعامل سعی کرده‌اند تا ساخت کالبدی، برنامه‌ریزی فضاهای شهری و چیدمان کاربری‌های مختلف را براساس راهبردهای نوین این رویکردها، ساختاریندی نمایند (تقوایی و جوزی خمسلویی، ۱۳۹۱: ۱). همچنین شهرها با توجه به اینکه اکثر جمعیت کشور را در خود جای می‌دهند و غالباً مراکز اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و مراکز حاکمیتی در کشورها می‌باشند، همواره می‌بایست آمادگی‌شان در برابر بحران‌ها (پدافند غیرعامل) مدنظر متخصصین مربوطه قرار گیرد (حاتمی‌نژاد و عظیم‌زاده ایرانی، ۱۳۹۴: ۹۱).

از طرفی شهر زیستگاه متراکم انسانی است که به‌دلیل حضور انسان و به‌واسطه برخورداری از امکانات و خدمات رفاهی و معیشتی و همچنین حلقه ارتباطی و کانون انسجام منطقه‌ای نقش پشتیبانی و بسیار موثری در هدایت و اداره جنگ و مدیریت عملیات و پدافندی برعهده دارند (کامران، ۱۳۹۰: ۵) که انسان به واسطه شرایط تکنولوژیکی آن را احداث نموده است (زیاری، ۱۳۸۸: ۶). در واقع شهرها به‌واسطه داشتن شرایط مذکور هنگام جنگ و تعرض از حساسیت بالایی برخوردار است که جهت کاهش حجم خسارات بیشتر توجه به اصول پدافند غیرعامل ضروری به‌نظر می‌رسد (خمر، ۱۳۹۲: ۲۱). پدافند غیرعامل شهری یکی از شاخه‌های مدیریت بحران شهری می‌باشد که نوع بحران مرتبط با آن، جنگ می‌باشد (حسینی‌امینی، ۱۳۹۰: ۲۲). از پایان جنگ جهانی دوم در بسیاری از کشورهای جهان، پدافند غیرعامل نوین، به‌عنوان راهکار غیرمسلحانه در جهت کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات شهری، تجهیزات زیربنایی و نیروی انسانی مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است (کامران، ۱۳۹۱: ۲۱۷). تأسیسات و تجهیزات شهری که بخشی از آنها زیرساخت‌های حیاتی، حساس و مهم کشور می‌باشند و بخش دیگر مراکز تولید، توزیع و ارائه خدمات شهری مانند: کاربری اراضی، مخزن و منابع آب شهر، تأسیسات برق شهر، مرکز مخابرات، تأسیسات گاز شهری، اورژانس، آتش‌نشانی، فرمانداری، شهرداری، مترو و مسیرهای حمل و نقل، بیمارستان‌ها و ... از جمله فضاهای عمومی خدماتی و راهبردی در سطح شهر هستند که مکانیابی آنها باید متناسب با بستر طبیعی و وضعیت زمین شناختی صورت گیرد (Banergeet, 1998: 37). در این بین، مهم‌ترین بحث در رابطه با پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی شهری، تقویت تأسیسات شهری، تعبیه راههای گریز از خطر، بهبود وضع خدماتی که در زمان دفاع ضرورت می‌یابد که در پی کاهش آسیب‌پذیری و خسارات جانی و مالی در شهرها است (Ayat Ullah, 2008: 87). هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی آسیب‌پذیری تأسیسات شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در شهر گرگان است که بدین‌منظور از روش توصیفی - تحلیلی و پیمایش میدانی و متعاقب آن پهنه‌بندی و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار تحلیل فضایی GIS استفاده شده است.

## مبانی نظری

کاهش آسیب‌پذیری کاربری‌های شهری جهت تقلیل میزان خسارات با بهره‌گیری از رویکردهای جدید مدیریت بحران از قبیل پدافند غیرعامل که می‌تواند در ایجاد محیطی ایمن در شهرها مؤثر واقع شود از مهم‌ترین اهدافی است که امروزه برنامه‌ریزان و مدیران شهری در صدد اجرای آن در شهرها می‌باشند (کاظمی و تبریزی، ۱۳۹۴: ۱۱). همچنین پدافند غیرعامل از مهم‌ترین رویکردها و راهبردها در حوزه مدیریت بحران شهری می‌باشد، ایمنی و امنیت از دیرباز تاکنون در برنامه‌ریزی و مدیریت سکونگاه‌های شهری مورد توجه بوده است. با نگاهی به ساختار و فضای سیاسی موجود و پارادایم‌های نظامی در فضاهای شهری لازم به نظر می‌رسد تا در بستر نگاهی جامع، اقدامات سیستم دفاع غیرعامل مورد توجه قرار گیرد تا افزایش توان و اقتدار نظام و کاهش آسیب‌پذیری‌های کالبدی و انسانی از تجاوزات احتمالی، امکان وقوع یابد (اخباری، ۱۳۹۳: ۳۶) پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار خاصی نبوده (زارع‌پور، ۱۳۹۰: ۸) و به معنای حفظ جان مردم، تضمین امنیت افراد و صیانت از تمامیت ارضی و حاکمیت ملی می‌باشد (احمرلوئی، ۱۳۸۹: ۱۳). همچنین پدافند غیرعامل یکی از شاخه‌های مدیریت بحران است که بیشتر تأکید آن روی مدیریت است، در واقع هر اقدام غیرمسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات شود (پریزادی، ۱۳۸۹: ۴۵) تا باعث کاهش آسیب‌پذیری‌ها و افزایش ایستادگی ملی شود (فردرو، ۱۳۸۹: ۱۲۱).



شکل ۱: حوزه‌ها و محورهای اساسی در پدافند غیرعامل

بحث پدافند غیرعامل مخصوصاً کاربرد آن در برنامه‌ریزی شهری تاریخچه‌ای طولانی دارد. صحت این ادعا را می‌توان در جنگ‌های صدر اسلام و تدابیر دفاعی همچون حفر خندق جستجو نمود، اما با توجه به پیشرفت تکنولوژی و تغییر

در ماهیت تسلیحات؛ به‌کارگیری پدافند غیرعامل در کاهش تلفات و خسارات جنگ‌ها بیش از پیش احساس می‌شود (کامران، ۱۳۹۱: ۲۱۵) یکی دیگر از نمودهای آن را می‌توان در ساخت دژها در ایران باستان مشاهده نمود (مجیدی، ۱۳۹۰: ۳۷).

### ارزیابی آسیب‌پذیر شهر

ساختار هر شهر تحت تأثیر نوع و میزان روابطی قرار می‌گیرد که با محیط طبیعی یا مصنوعی پیرامونی یا خارج از پهنه شهری دارد. در واقع شهر در شبکه یا سلسله مراتبی از روابط کالبدی، عملکردی با محیط پیرامون قرار گرفته است و هر نوع بررسی دفاعی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و ... شهر در ارتباط با منطقه معنا می‌یابد (اخباری، ۱۳۹۳: ۳۸) ساختار شهر سالم به‌گونه‌ای است که از دو بعد شکل و فرم و عملکردهای آن، در پی محدود نمودن آسیب‌های ناشی از جنگ می‌باشد (Lacina, 2006: 276) به‌طورکلی میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر تعرضات دشمن بستگی به عوامل متعددی از جمله تراکم ساختمانی، شکل و فرم، بافت شهر و .. دارد.

### • ارزیابی آسیب‌پذیری شهر بر اساس تراکم ساختمانی

از عوامل مهم مرتبط با تراکم ساختمانی در رابطه با آسیب‌پذیری می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:  
**بافت شهر:** بافت هر شهر یا همان شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچکترین اجزای تشکیل‌دهنده شهر نیز در برابر تهاجم نظامی و دیگر بلاهای شهری موثر خواهد بود (ابوالحسنی، ۱۳۸۴: ۶۰). بافت شهر را می‌توان بر اساس شاخص‌های مختلفی بررسی کرد که از آن جمله می‌توان به بافت منظم یا غیرمنظم، بافت متراکم و پراکنده، بافت ریزدانه و درشت دانه و فضاهای خالی اشاره نمود.  
 میزان تراکم، نشان‌دهنده موقعیت و چستی یک محل است. بافت‌های متراکم و فشرده، موجب شاخص شدن مجموعه می‌گردد (فرازم شاد، ۱۳۸۸) که همین عامل موجب آسیب‌پذیری بیشتر می‌گردد. همچنین در قطعات ریزدانه به‌علت اینکه فضاهای باز و امن برای گریز و پناه‌گرفتن بسیار کم می‌شود، در مواقع بروز بحرام، تلفات انسانی افزایش می‌یابد. در رابطه با بافت منظم و غیرمنظم باید اذعان نمود که در زمان تهاجم و بروز بحران، بافت منظم از امکان گریز و پناه بیشتر و یا امدادسانی راحت‌تری برخوردار است.

جدول ۱: رابطه اندازه قطعات و سطح ساخته شده نسبت به میزان آسیب‌پذیری

ردیف	نسبت سطح ساخته شده به کل (درصد)	اندازه قطعات (مترمربع)	میزان آسیب‌پذیری
۱	$160 < A < 100$	$S \leq 200$ کوچک اندازه	زیاد
۲	$30 < A < 60$	$250 < S < 500$ متوسط اندازه	متوسط
۳	$A < 30$	$S \geq 500$ بزرگ اندازه	کم

مأخذ: ابوالحسنی، ۱۳۸۴

مناطق که در آنها نسبت سطح ساخته شده به فضای باز متوسط یا کم است، به‌لحاظ اینکه پس از تخریب و یا صدمه دیدن از امکان امدادسانی بهتری برخوردار هستند و گریز و یا عبور از منطقه نیز راحت‌تر است، از آسیب‌پذیری کمتری برخوردارند.

**ساختار شهر:** توزیع فضای عناصر، ترکیب عناصر و عملکردهای اصلی شهر که تشکیل‌دهنده ساختار شهر می‌باشند، نقش مهمی در میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر حوادث مختلف، خصوصاً حملات نظامی دشمن دارند. تقسیمات کالبدی شهر مانند: کوی، محله، ناحیه، برزن و منطقه، تک‌مرکزی یا چندمرکزی بودن و ... نیز وجود دیگری از ساختار شهر محسوب می‌شوند که هر کدام به‌لحاظ مقابله در برابر حوادث دارای استعداد خاص خود است (ابوالحسنی، ۱۳۸۴: ۵۹). به عبارتی تلفیق طراحی و ساختار شهر در زمان بحران و جنگ، به‌گونه‌ای باید باشد که باعث پایداری شهر و طرح دفاعی آن شود (زرگر، ۱۳۸۷: ۹).

#### • ارزیابی آسیب‌پذیری شهر بر اساس مراکز مهم شهری

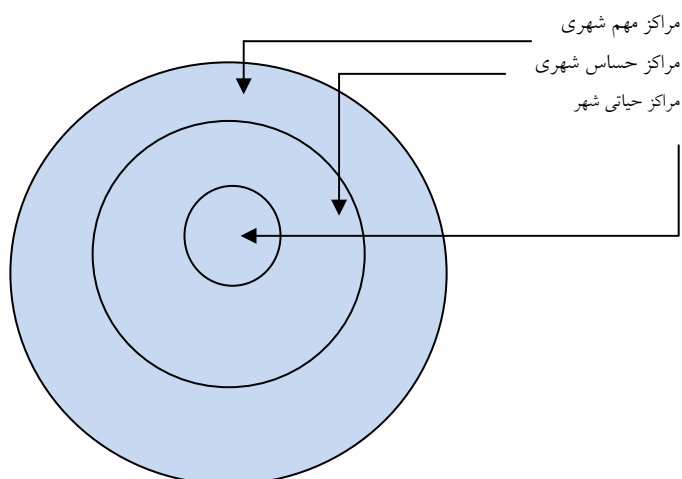
در رابطه با مراکز مهم شهری، سه‌گونه از این مراکز ذکر شده است که عبارتند از: **مراکز حیاتی:** به کاربری‌هایی که از ملزومات اولیه برای هر شهر بوده و چرخه زندگی را در شهر، بنیان می‌نهند اطلاق می‌شود (دلیر، ۱۳۹۱: ۴) و در صورت انهدام یا قسمتی از آنها موجب بروز بحران، آسیب و صدمات جدی و مخاطره‌آمیز در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذار سراسری گردد. این مراکز شامل: فرمانداری، بیمارستان، مخابرات، ساختمان نیروی انتظامی می‌باشند (امینی، ۱۳۸۹: ۱۴۰).

**مراکز حساس:** مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب صدمات قابل توجه به نظام سیاسی، اقتصادی و دفاعی با سطح تأثیرگذار منطقه‌ای گردد (ملکی، ۱۳۹۱: ۱۲). این مراکز شامل پمپ بنزین، شبکه‌های انتقال برق، آب و گاز و همچنین پل‌ها می‌باشد.

**مراکز مهم:** مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات جدی و مخاطره‌آمیز در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذار محله‌ای گردد (موحدنیا، ۱۳۸۶: ۲۹). این مراکز شامل: جایگاه CNG، بازار و زندان می‌باشد.

#### روش تحقیق

جهت انجام پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و مطالعات کتابخانه‌ای بررسی مفاهیم و تعاریف پایه‌ای پدافند غیرعامل صورت گرفته سپس به جمع‌آوری لایه‌های اطلاعاتی مربوط به توزیع و پراکندگی تأسیسات شهری در سطح شهر از طریق سازمان‌های شهری (به‌خصوص شهرداری و طرح جامع شهر گرگان) و انجام پیش‌عملیات لازم در محیط GIS پرداخته شده، که این لایه‌ها شامل دسترسی به راه، تراکم جمعیتی، پراکندگی مراکز پلیس +۱۰، پهنه‌بندی بر اساس تراکم ساختمانی و پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر بر اساس تأسیسات ساختمانی می‌باشد. سپس با استفاده از تلفیق مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و منطق ارزش‌گذاری لایه‌ها (IndexOverlay) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مدلی به‌منظور پهنه‌بندی آسیب‌پذیری تأسیسات شهر گرگان ارائه شده است.



شکل ۲: طبقه‌بندی مراکز مهم شهری

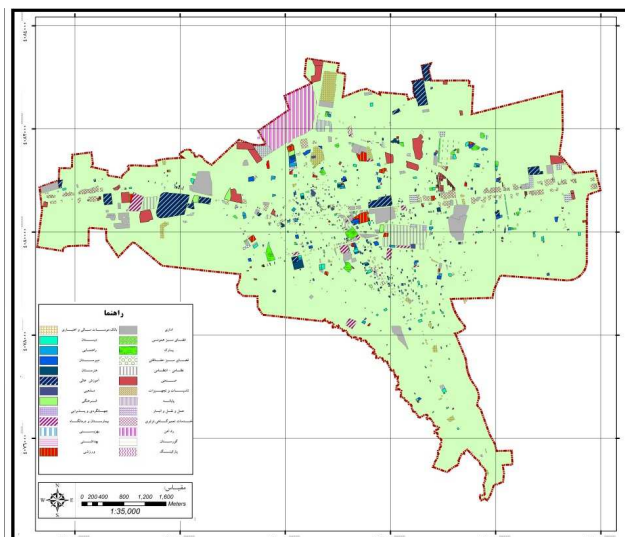
## معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر گرگان در بخش جنوبی استان گلستان و در طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه و در عرض ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه واقع شده است. گرگان دارای آب و هوای معتدل می‌باشد که بنابر سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۳۲۰۵۳۶ نفر جمعیت بوده است. این شهر دارای دو منطقه شهرداری می‌باشد، و در سال ۱۳۷۶ به‌عنوان مرکز استان گلستان انتخاب گردید. تا این زمان استان گلستان جزئی از استان مازندران بوده است. شهر گرگان پس از انتخاب شدن به عنوان مرکز استان، بسیاری از مراکز مدیریتی و اداری و همچنین مراکز مهم و حیاتی را در خود جای داده است (جدول ۱)

جدول ۱: فهرست عناصر مهم و حیاتی شهر گرگان

عناصر	رده	عناصر	رده	عناصر	رده	عناصر	رده
فرودگاه	۱	آتشنشانی	۲	استانداری	۳	شبکه انتقال آب	۴
پایانه مسافربری	۱	صدا و سیما	۲	فرمانداری	۳	مخازن آب	۴
بیمارستان ها	۱	دانشگاه ها	۲	سایت اداری	۳	شبکه توزیع برق	۴
		انبارهای غذایی	۲	پادگان‌ها	۳	شبکه توزیع گاز	۴
				زندان	۳	مخازن سوخت	۴
				کلاتری	۳	مخابرات	۴

تاسیسات شهری در سطح شهر دربرگیرنده ایستگاه‌های جمع‌آوری زباله، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، میادین میوه‌وتره‌بار، اورژانس ۱۱۵، جایگاه‌های سوخت، گورستان‌های موجود، نمایشگاه‌های دائمی و مراکز امداد و نجات هلال احمر، مرکز حفر بهداشتی زباله، ایستگاه‌های تنظیم فشار گاز، آب و فاضلاب، سرویس‌های عمومی بهداشتی، مخازن آب‌زمینی و هوایی می‌باشد، با مساحتی معادل ۳۵۲۴۴۷ مترمربع در سطح شهر سرانه‌ای در حدود ۱.۱۶ مترمربع به ازای هر نفر را به‌خود اختصاص داده‌است. از آنجایی که مکان‌های قرارگیری زیرساخت‌ها و تجهیزات شهری می‌توانند در بحث پدافند غیرعامل در گرگان مؤثر باشند در شکل بعدی نحوه پراکندگی و قرارگیری زیرساخت‌ها و تجهیزات شهری گرگان در سطح شهر نمایش داده شده است.



شکل ۳: توزیع فضایی تأسیسات شهری گرگان

### یافته‌های تحقیق

جهت ارزیابی میزان آسیب‌پذیری تأسیسات شهر گرگان ابتدا دسترسی به راه، تراکم جمعیتی، پراکندگی مراکز پلیس +۱۰، بررسی شده و سپس پهنه‌بندی تراکم ساختمانی و پهنه‌بندی آسیب‌پذیری بر اساس تأسیسات شهری با استفاده از روش ارزش‌گذاری AHP و درون‌یابی در نرم‌افزار GIS پرداخته شده در نهایت، با استفاده از همپوشانی لایه‌ها (IndexOverlay) اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری تأسیسات شهر گرگان با رویکرد پدافند غیرعامل شده است.

### بررسی شهر گرگان بر اساس دسترسی به راه

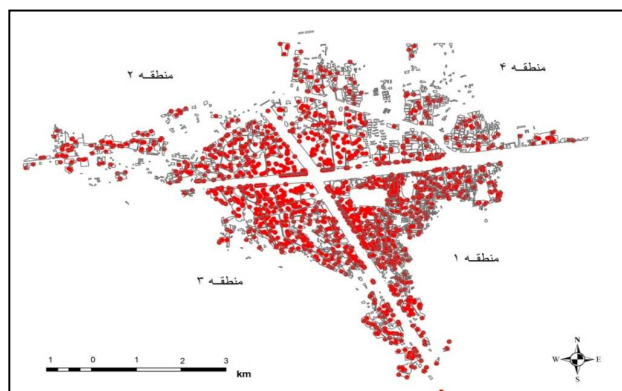
شاید بتوان گفت یکی از مهمترین عوامل تأمین‌کننده پدافند غیرعامل و پیاده‌سازی آن در سطح مناطق شهری، دسترسی به شبکه راه‌های بین شهری باشد زیرا بهره‌مندی و استفاده از سایر خدمات در سطح شهر بستگی زیادی به شبکه راه‌های ارتباطی دارد. در واقع دستیابی به رسالت پدافند غیرعامل، جزء از طریق دسترسی تمام ساکنین به راه‌های محله امکان‌پذیر نخواهد شد. شکل شماره ۴ نحوه دسترسی به راه‌ها در سطح شهر گرگان را نشان می‌دهد.



شکل ۴: دسترسی به راه در سطح شهر گرگان

- بررسی شهر گرگان بر اساس تراکم جمعیتی

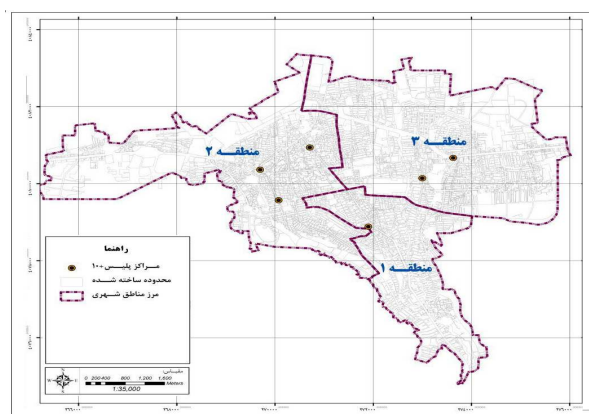
تراکم جمعیتی از جمله موضوعات مهمی است که در ارتباط مستقیم با پدافند غیرعامل در سطح نواحی شهری دارد و ارتباط آن با توسعه پایدار نواحی مربوط به ظرفیت بافت کالبدی قابل تحمل نواحی برای نگهداشت جمعیت و ارائه خدمات و دسترسی به تاسیسات شهری به این جمعیت می‌باشد. شکل شماره ۵ نشان‌دهنده تراکم جمعیتی در ۵ شهر گرگان می‌باشد.



شکل ۵: تراکم جمعیتی در سطح شهر گرگان

- پراکندگی مراکز پلیس +۱۰

در سال‌های اخیر بسیاری از سازمان‌ها خدمات خود را به صورت الکترونیکی به شهروندان ارائه می‌نمایند. هرچه سازمان‌ها بیشتر به سمت الکترونیکی شدن پیش می‌روند این موضوع نیز اهمیت روزافزونی در رویکرد پدافند غیرعامل می‌یابد. از طرفی با ظهور فناوری اطلاعات، ارائه خدمات به صورت الکترونیک به‌عنوان ابزاری قدرتمند در رویارویی با خطرات و ابزار مهم در راستای پدافند غیرعامل مورد توجه سازمان‌های مختلف قرار گرفته‌است. رفع محدودیت‌های زمانی و مکانی، شفافیت اطلاعات، کاهش خطا در فرآیندها، امکان رهگیری نتایج و... از نتایجی است که در این بعد از پدافند غیرعامل با خود به ارمغان می‌آورند. با توجه به اهمیت و نقش مراکز پلیس +۱۰ در بحث پدافند غیرعامل و مدیریت شهری در شکل شماره ۶ پراکندگی این مراکز در سطح شهر گرگان نمایش داده شده است. با توجه به مطالعات میدانی تعداد پنج مرکز شناسایی شده است.

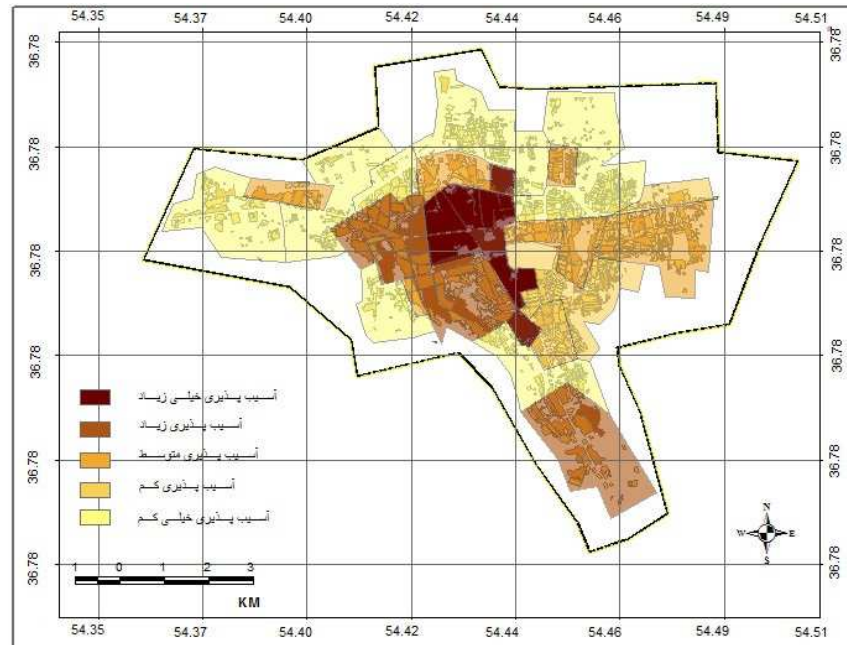


شکل ۶: پراکندگی مراکز پلیس +۱۰ در سطح شهر گرگان



- میزان آسیب‌پذیری شهر بر اساس عناصر کالبدی

شکل شماره ۷ نشان‌دهنده پهنه‌بندی شهر گرگان بر اساس تراکم ساختمانی (بافت، ریزدانگی، فضاهای خالی و ...) می‌باشد که در ۵ طیف از تراکم بسیار زیاد (با قطعات ریز) تا تراکم بسیار کم (با قطعات بزرگ‌تر) نمایش داده شده است. طبق اطلاعات مندرج در این شکل، بخش مرکزی شهر به‌علت ریزدانگی از تراکم بسیار بالایی برخوردار است که همین عامل خود موجب آسیب‌پذیری بیشتر هنگام بحران می‌شود. بالعکس مناطق شمالی و غربی شهر گرگان با قطعات درشت‌تر از آسیب‌پذیری کمتری در زمان بحران برخوردارند.

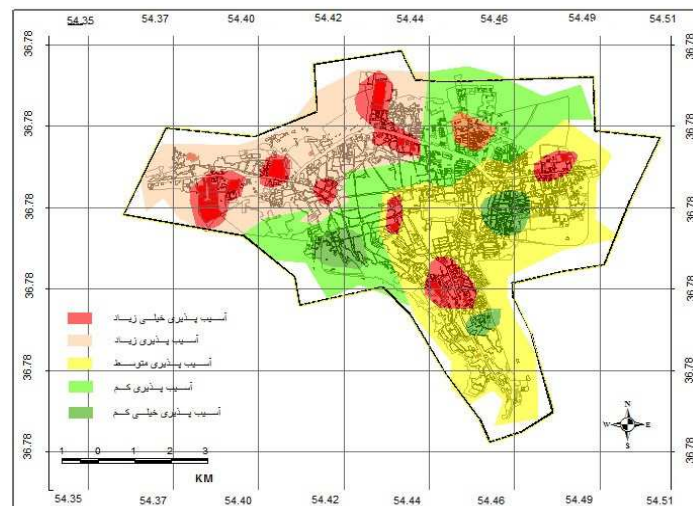


شکل ۷: پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر گرگان بر اساس شاخص‌های کالبدی

- میزان آسیب‌پذیری شهر بر اساس تراکم عناصر آسیب‌پذیر

اطلاعات مندرج در شکل شماره ۸ نشان‌دهنده پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر گرگان بر اساس توزیع عناصر آسیب‌پذیر شهر است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشتر عناصر آسیب‌پذیر شهر در قسمت شمال‌غربی شهر گرگان توزیع یافته است.

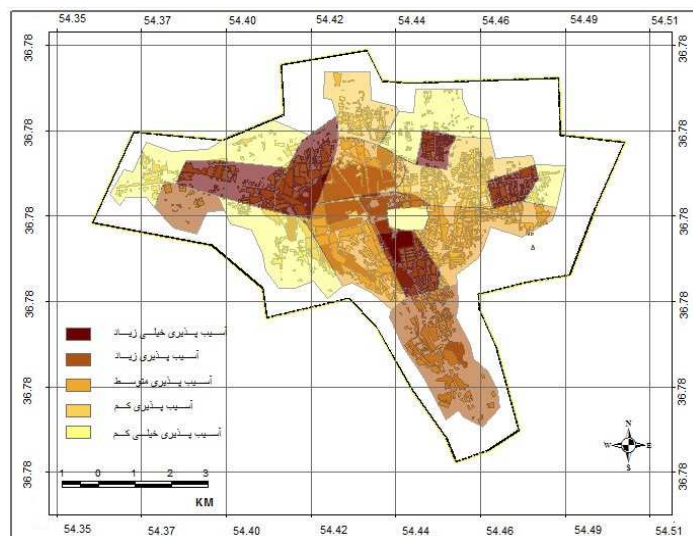
در قسمت شمال‌غربی شهر گرگان که از اهمیت فوق‌العاده زیادی از نظر استقرار تأسیسات شهری برخوردارند تأسیسات حیاتی و حساسی نظیر، شرکت توزیع برق استان، شرکت پخش ملی فراورده‌های نفتی، شرکت آب منطقه‌ای، اداره آب و فاضلاب، مجتمع سپاه نینوا و اداره کل دامپزشکی استان واقع شده است که همین امر این منطقه از شهر را به منطقه مهمی از نظر پدافند غیرعامل تبدیل نموده است. همچنین در قسمت شمال‌شرق نیز مراکز مهمی نظیر اداره راه و ترابری، دادگستری و سایت اداری قرار دارند که در درجه دوم اهمیت قرار دارد.



شکل ۸: پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر گرگان بر اساس عناصر آسیب‌پذیر شهر

**پهنه‌بندی شهر بر اساس آسیب‌پذیری در چارچوب پدافند غیرعامل**

در نهایت پس از پهنه‌بندی شهر گرگان از نظر تراکم ساختمانی و توزیع و پراکندگی تأسیسات شهری، به تلفیق و ترکیب این پهنه‌بندی پرداخته و در نتیجه با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، پهنه‌بندی شهر گرگان از نظر آسیب‌پذیری تأسیسات شهری با رویکرد پدافند غیرعامل ارائه شده است. طبق اطلاعات مندرج در جدول شماره ۹، مناطق مرکزی و شمال‌غربی به دلیل تراکم ساختمانی بالا و همچنین توزیع متمرکز تأسیسات مهم و حیاتی شهر از آسیب‌پذیری بالاتری نسبت به سایر مناطق شهری برخوردارند.



شکل ۹: پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر گرگان با رویکرد پدافند غیرعامل

## نتیجه‌گیری

در برخی از شهرهای کشور ما برنامه‌ریزی شهرها به گونه‌ای اتخاذ شده است که در اولین فرصت و در اثر اولین بحران و حملات موشکی دشمن، سیستم‌های آب‌رسانی، توزیع برق و گاز شهری دچار اختلال و بحران شدید می‌شود و در نتیجه آذوقه مردم با کمبود شدید مواجه می‌شود. ارتباطات و شریان‌های حیاتی قطع می‌شود. در این زمینه برنامه‌ریزی در چارچوب پدافند غیرعامل تا حد بسیار زیادی می‌تواند موثر و کارا باشد. پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار خاصی نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی و نیز تلفات انسانی جلوگیری نمود.

در این پژوهش، ابتدا به تهیه فهرستی از نقاط حساس و حیاتی شهر گرگان پرداخته شده است، سپس پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه با استفاده از ۵ عامل تأثیرگذار در برنامه‌ریزی‌های مربوط به پدافند غیرعامل، دسترسی به راه، تراکم جمعیتی، پراکندگی مراکز پلیس +۱۰، تراکم ساختمانی و پهنه‌بندی عناصر تأسیساتی تهیه شده است. طبق نقشه‌های موجود در پهنه‌بندی تراکم ساختمانی، مرکز شهر گرگان به دلیل قطعات ریزتر از آسیب‌پذیری بیشتری هنگام بحران برخوردار است، همچنین بیشتر تأسیسات آسیب‌پذیر در شمال‌غرب این شهر قرار دارند. در نهایت، با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، مشخص گردید که شمال و شمال‌غرب شهر گرگان به دلیل قرارگرفتن مراکز حساس و حساسی نظیر شرکت توزیع برق استان، شرکت پخش ملی فراورده‌های نفتی، شرکت آب منطقه‌ای، اداره آب و فاضلاب آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به سایر نقاط دارند. در پایان با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهایی ارائه می‌شود:

- تهیه طرح جامع پدافند غیرعامل و نقشه نقاط آسیب‌پذیر شهر گرگان.
- بررسی وضعیت تأسیسات و تجهیزات مانند شبکه برق آب، گاز و تلفن و انجام اقداماتی برای تهیه نقشه مناطق آسیب‌پذیر شهر.
- ساماندهی بافت‌های حاشیه‌ای شهر و پراکندگی تأسیسات و ساختمان‌های مهم شهر
- حفاظت از این تجهیزات برای ایجاد امنیت بیشتر و کاهش خسارت آنها.
- برنامه‌ریزی جهت حفظ راه‌های شهری به‌منظور شریان‌های اصلی در شهر گرگان.
- ایجاد یک گروه پدافند غیرعامل در هر یک از ادارات شهر.
- استفاده از زمین‌های بلااستفاده برای ایجاد فضای باز برای دسترسی ساکنین به آن در زمان وقوع بحران و حملات.
- تمرکززدایی در رابطه با جمعیت، صنایع، سازمان‌ها و فعالیت‌ها که اصل پراکندگی است.

## کتابشناسی

۱. احمدلویی، محمدحسین (۱۳۸۹)، پدافند غیرعامل در جنگ‌های نوین، دانشکده فارابی، تهران؛
۲. اخباری، محمد؛ محمدعلی احمدی مقدم (۱۳۹۳)، بررسی پدافند غیرعامل در مدیریت شهری، فصلنامه ژئوپولیتیک، سال دهم، شماره دوم، تابستان؛
۳. حسینی‌امینی، حسن؛ پریزادی، طاهر (۱۳۸۹)، مفاهیم بنیادین در پدافند غیرعامل با تأکید بر شهر و ناحیه، انتشارات کهن؛
۴. ابوالحسینی، عبدالله (۱۳۸۴)، نشریه شماره ۴ پدافند غیرعامل، معماری و طراحی شهری ایران، تهران، معاونت پدافند غیرعامل قرارگاه

- پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء؛
۵. پریزادی، ظاهر؛ حسینی‌امینی، حسن (۱۳۸۹)، بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی، دو فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۶؛
  ۶. تقوایی، مسعود؛ جوزی خمسلوی، علی (۱۳۹۱)، مدیریت و برنامه‌ریزی بحران در فضاهای شهری با رویکرد پدافند غیرعامل و مدل SWOT مطالعه موردی: مسیرهای راهپیمایی شهر اصفهان، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال دوم، شماره ششم؛
  ۷. حاتمی‌نژاد، حسین؛ عظیم‌زاده ایرانی، اشرف (۱۳۹۴)، ساماندهی محلات شهری بر مبنای الزامات پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: محله ناحیه شش منطقه دو شهر تهران)، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۴، شماره ۹۶؛
  ۸. حسین‌زاده دلیر، کریم؛ کیومرث ملکی؛ آرزو شفاعتی (۱۳۹۱)، پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربرهای تهدیدپذیر کلانشهر تبریز از منظر جنگ، فصلنامه جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۵؛
  ۹. حسینی‌امینی، حسن، فرشید عشق‌آبادی (۱۳۹۰)، ارزیابی یک شهرک صنعتی از منظر پدافند غیرعامل، یازدهمین کنگره جغرافیدانان ایران؛
  ۱۰. خمر، غلامعلی، حسام‌الدین صالح گوهری (۱۳۹۲)، برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل و مکانیابی پناهگاه‌های شهری با استفاده از منطق فازی، مطالعه موردی شهر کرمان، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره هفتم، پاییز؛
  ۱۱. زارع‌پور، مهدی؛ صدیقه جعفری، سجاد بنایی (۱۳۹۰)، امنیت سامانه‌های متحرک، جلد اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ اول، تهران؛
  ۱۲. زرگر، ابراهیم؛ مسگری، سارا (۱۳۸۷)، پدافند غیرعامل در معماری، مجموعه مقالات وب سایت سازمان پدافند غیرعامل؛
  ۱۳. فردرو، محسن (۱۳۸۹)، دفاع غیرعامل و فرصت‌های توسعه، کتاب ماه علوم اجتماعی، شماره ۳۵؛
  ۱۴. فرزام شاد، مصطفی (۱۳۸۸)، مبانی نظری معماری در دفاع غیرعامل، مقالات سایت سازمان پدافند غیرعامل؛
  ۱۵. کامران، حسن؛ حسن حسینی‌امینی؛ طاهر پریزادی (۱۳۹۰)، تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا، سال نهم، شماره ۳۰؛
  ۱۶. کامران، حسن؛ حسن حسینی‌امینی (۱۳۹۱)، کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای مطالعه موردی شهریار، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم شماره ۳۸؛
  ۱۷. کامران، حسن؛ زهرا موسوی، حسن حسینی‌امینی (۱۳۹۱)، جایگاه سرمایه اجتماعی در پدافند غیرعامل، نمونه موردی استان سیستان و بلوچستان، فصلنامه چشم‌انداز جغرافیایی، شماره ۲۱؛
  ۱۸. کاظمی، شهربانو؛ تبریزی، نازنین (۱۳۹۴)، ارزیابی ایمنی فضای شهری با تأکید بر شاخص‌های پدافند غیرعامل (نمونه موردی: شهر آمل)، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، سال سوم، شماره نهم؛
  ۱۹. مجیدی، داود؛ سعید گیوه‌چی، علی نوری (۱۳۹۰)، به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل در بنای شهر - دژها در ایران باستان، فصلنامه شهر ایرانی اسلامی، شماره چهارم؛
  ۲۰. ملکی، سعید؛ راضیه شریفی، پریش اورکی (۱۳۹۲)، تحلیل ساختارهای شهر اهواز و راهبردهای پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، سال پنجم، شماره ۱۷، پاییز؛
  ۲۱. مویدی‌نژاد، حمزه؛ امیرحمزه حقی‌آبی؛ سعید جلیلی (۱۳۸۸)، نواقص و کاستی‌های مدیریت بحران در شریان‌های حیاتی ایران، مجموعه مقالات وب سایت پدافند غیرعامل؛
22. Ayat Ullah, A(2008), Defend cities against modern warfare agente, according to the principles of urban land use planning, site of the new Iranian civil defense;
  23. Banergeet, Eurth(1998), quakes urban Scale vulnerability and city design some observation school of urban and regional planning university of southern California;
  24. Lacina, B (2006), Explaining the Severity of Civil Ware, Journal of Conflict Resolution, No 50.