

فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل

سال نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷، (پیاپی ۳۳): صص ۷۷-۹۰

سنجش آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی شهر از منظر پدافند غیرعامل (مورد مطالعه: محلات منطقه یک کلان‌شهر اهواز)

رضا نظرپور دزکی^۱، سعید حیدری نیا^{۲*}، نبی مرادپور^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۳۱

چکیده

عصر پست متروپلیتن را می‌توان عصر آسیب‌پذیری شهر نامید؛ زیرا همسو با پیچیدگی حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با «مخاطرات طبیعی و بحران‌های تکنولوژیک» از یک سو و «بحران‌های اجتماعی-امنیتی» از دیگر سو، روبرو هستند. بدین لحاظ، به‌کارگیری پدافند غیرعامل در منطقه یک کلان‌شهر اهواز (به دلیل قرارگیری در حوزه میانی شهر و وجود هسته تاریخی، تجاری و درمانی وجود بافت فرسوده گسترده، تراکم بالای ساختمانی، جمعیتی و تمرکز سرمایه) در جهت افزایش ایمنی جانی، مالی و روحی در زمان وقوع بحران‌های انسان‌ساز می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. پژوهش حاضر از لحاظ ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی است. ابزار گردآوری اطلاعات کتابخانه و مطالعات میدانی بوده و مدل به‌کاررفته در این تحقیق، منطق فازی است. همچنین، از عملگر گاما $0/9$ در قالب نرم‌افزار Arc GIS استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که از نظر درصد آسیب‌پذیری، محلات آزادشهر، آخر آسفالت و باغ شیخ، پادادشهر و عبدالحمید به ترتیب بیش‌ترین میزان را دارا بوده‌اند. علت این امر را باید در بافت فرسوده، تراکم بالای جمعیت در سنین پایین و کهن‌سال و همچنین، مقاومت پایین نوع اسکلت بناهای این محلات دانست. در مجموع، بیش از ۵۰٪ از بناهای شهری منطقه یک در پهنه آسیب‌پذیری بسیار زیاد و زیاد قرار دارند.

کلیدواژه‌ها: اهداف آسیب‌پذیری، پدافند غیرعامل، اهواز، کالبدی-اجتماعی، گاما (Gamma).

۱- کارشناس ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- دانشجوی دکتری، دانشگاه خوارزمی، تهران، Email: Heydarinia.1367@yahoo.com - نویسنده مسئول

۳- دانشجوی دکتری، دانشگاه تهران

۱- مقدمه

یک میلیون نفری [۹]، جایگاه اقتصادی و سیاسی آن در استان و کشور و خطرات ناشی از این موقعیت، به‌ویژه موقعیت مرزی آن، از این قاعده استثناء نیست. از این رو، این شهر از ابعاد جغرافیای سیاسی - نظامی^۳، جغرافیای اقتصادی^۴، جغرافیای فرهنگی^۵ و جغرافیای آب و کشاورزی^۶ دارای موقعیت منحصر به فردی است که خطرپذیری آن را در برابر مخاطرات نه تنها در بعد محلی - منطقه‌ای، بلکه در مقیاس ملی نیز قابل توجه ساخته است [۱۰]. بنابراین، با شناخت درست در حیطه مورد نظر می‌توان به مجموعه‌ای از اصول و راه کارها جهت افزایش ایمنی جانی و مالی در زمان وقوع بحران‌های انسان ساز و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها در این کلان شهر گام برداشت. سوآلی که این تحقیق به دنبال پاسخ به آن برآمده است؛ این مسئله است که از منظر پدافند غیرعامل سطح آسیب‌پذیری کالبدی - اجتماعی محلات منطقه یک کلان شهر اهواز به‌عنوان قلب اقتصادی، اداری و درمانی (CBD) شهر اهواز چگونه است؟

۱-۱- پیشینه تحقیق

پدافند غیرعامل آن قدر مهم است که در سراسر دنیا مورد توجه بیشتر کشورها قرار گرفته است. در سال‌های اخیر در ایران نیز طبق سفارش‌ها مقام معظم رهبری توجه ویژه‌ای به این موضوع شده است. هرچند در ارتباط با پدافند غیرعامل در سطح شهر، پژوهش‌های زیادی در جهان صورت گرفته است اما در این تحقیقات جنبه کالبدی و اجتماعی شهر را به‌صورت یکجا مورد بررسی قرار نداده است. از این رو، تحقیق پیش‌رو نو می‌باشد. از مهم‌ترین سوابق پژوهش‌های انجام‌شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱-۱-۱- تحقیقات خارجی

مایکل دابز^۷ [۱۱]، در مقاله‌ای به نام رنسانس دفاع عمران آمریکا، از پدافند غیرعامل با عنوان دفاع مدنی یاد می‌کند و تهدید به حمله را یک نگرانی واقعی و مبرم می‌داند و کنترل روابط عمومی، آموزش و پرورش، نشانه‌ها و دستگاه‌های هشداردهنده، تجهیزات حفاظتی و پناهگاه را ضروری می‌داند. آنتوان میچل و همکارانش^۸ [۱۲]، در مقاله دفاع غیرنظامی مبتنی بر جامعه، مدیریت و برنامه‌ریزی اضطراری در نیوزلند با روش توصیفی - تحلیلی به این نتیجه رسیدند که مشارکت جامعه مدنی را نقطه شروع برای مقابله با این گونه چالش‌ها باید دانست.

عصر پست متروپلیتن^۱ را می‌توان عصر آسیب‌پذیری شهر نیز نامید؛ زیرا همسو با پیچیدگی حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با «مخاطرات طبیعی و بحران‌های فن‌آورانه» از یک سو و «بحران‌های اجتماعی - امنیتی» از سوی دیگر روبرو هستند [۱]. آبراهام ماسلو^۲ با طرح سلسله‌مراتب نیازها، ایمنی و امنیت را یکی از نیازهای پایه جوامع بشری دانسته [۲] و ایمنی را پیش‌نیاز آسایش شهروندی خوانده است. ارسطو نیز تمامی اصول ساخت شهرها را در این جمله خلاصه کرده است: یک شهر باید به‌گونه‌ای ساخته شود که برای شهروندان امنیت و سعادت را تأمین کند. وقوع مخاطرات انسانی به‌ویژه جنگ نه‌تنها باعث خسارت به زیرساخت‌های کالبدی و فیزیکی در مناطق شهری می‌شود بلکه در ساختارها و مسائل اجتماعی این مناطق را هم تحت تأثیر قرار می‌دهد. پدافند غیرعامل در برابر الگوهای غالب خطرپذیری شهری از مهم‌ترین راهبردهای ایمن‌سازی فضاهای شهری است که برنامه‌ریزان شهری پیشنهاد کرده‌اند [۳]. بنابراین، ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر این مخاطرات، تنها به عناصر کالبدی و فیزیکی آن‌ها محدود نشده و در این راستا، عناصر اجتماعی این شهرها در برابر این مخاطرات را هم باید مطالعه و بررسی نمود [۴]. با نگاهی به ساختار و فضای سیاسی موجود و الگوواره‌های نظامی در فضاهای شهری لازم به نظر می‌رسد تا در بستر نگاهی جامع، اقدامات پدافند غیرعامل به‌عنوان یک راهبرد بازدارنده مورد توجه قرار گیرد تا ضمن افزایش توان و اقتدار نظام و کاهش آسیب‌پذیری‌های کالبدی [۵] و اجتماعی از تجاوزهای احتمالی دشمن، جلوگیری شود. از آن‌جا که آسیب‌پذیر بودن انسان‌ها وابسته به آسیب‌پذیری فیزیکی است [۶]، بنابراین عمده‌ترین هدف پدافند غیرعامل به‌عنوان مجموعه‌ای از اصول و راه کارها در جهت افزایش ایمنی جانی و مالی در زمان وقوع بحران‌های انسان‌ساز، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری فیزیکی زیرساخت‌های مورد نیاز است [۷]. آنچه اهمیت این موضوع را برای شهری ایرانی، بارزتر می‌نماید، دارا بودن کشور ایران از موقعیت ژئواستراتژیک - ژئواکونومیک و وقوع ۳۱ بحران از ۴۸ بحران شناخته‌شده جهانی در آن است [۱]. اما آنچه بر پیچیدگی‌های ناشی از سطح و تنوع خطرپذیری شهر ایرانی افزوده؛ پویای جمعیتی شهرگرا و عمدتاً تمرکزطلبی است [۸] که زمینه‌ساز شکل‌گیری کانون‌های شهری عموماً ناایمن به‌ویژه کلان شهرها در برابر مخاطرات و حوادث غیرمترقبه شده است. کلان شهر اهواز نیز به‌دلیل داشتن جمعیت بیش از

3- political-military Geography

4- Economic geography, geography

5- Cultural Geography

6- Agriculture Geography and Hydro politic

7- Dobbs, Michael

8- Antoinette Mitchel

1- Post metropolitan

2- Maslow

حیاتی و حساس رعایت نشده است. نظریه‌پرداز دزکی [۱۷]، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد با موضوع «سنجش میزان آسیب‌پذیری کاربری‌های ویژه از منظر پدافند غیرعامل در کلان‌شهر اهواز، نمونه موردی: کاربری بهداشتی و درمانی» به بررسی وضعیت رعایت اصول مکانی و ویژگی کالبدی بیمارستان‌ها پرداخته و نتایج حاکی از آن است که میزان رعایت اصول هم‌جواری در کاربری‌های بهداشتی و درمانی کم است اما از نظر سازه‌ای کاربری‌ها در طیف آسیب‌پذیری کم، قرار دارند. فیروزی و همکاران [۳] در تحقیقی با موضوع «سنجش خطرپذیری کاربری‌های شهری از منظر پدافند غیرعامل، نمونه موردی: شهر آبادان»، با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی به بررسی آسیب‌پذیری فضایی کاربری‌های این شهر در قالب حیاتی، حساس و مهم پرداخته و به این نتایج دست یافتند که در تخصیص کاربری اراضی و مکان‌یابی فضاهای انسان‌ساخت شهر آبادان، اصول پدافند غیرعامل مورد توجه واقع نشده و این امر در مناطق سه‌گانه آن نیز یکسان نبوده به‌گونه‌ای که منطقه یک آبادان دارای بیش‌ترین خطرپذیری و منطقه سه دارای کم‌ترین خطرپذیری است. زیاری و همکاران [۱۸] در تحقیقی با موضوع «اولویت‌بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده‌ی کلان‌شهر کرج» با مدل ارزیابی چندمعیاری به بررسی شاخص‌های اجتماعی، کالبدی و محیطی بافت فرسوده این شهر پرداخته و به این نتایج دست یافتند که ابعاد اجتماعی مؤثر در ایمنی بافت‌های فرسوده شهر کرج بیش‌ترین اثربخشی را در ناامنی زندگی بافت فرسوده این شهر داشته و پهنه فرسوده فردیس به‌عنوان جامعه ایمن شهر کرج انتخاب شد. زیاری و همکاران [۱۹]، در تحقیقی با موضوع «سنجش ضریب ایمنی شاخص‌های کالبدی شهر کرج» با مدل‌های Cellular Network و AHP به بررسی شاخص‌های کالبدی این شهر پرداخته و به این نتایج دست یافتند که از بین ۱۰ شاخص مورد بررسی شاخص نفوذناپذیری شهر کرج بالاترین امتیاز را دریافت نموده و در بین نواحی، ناحیه یک و بیست به‌ترتیب ناامنی‌ترین و امن‌ترین ناحیه شناخته شده‌اند. قدیری و رکن‌الدین افتخاری [۲۰] در پژوهشی با عنوان «رابطه ساخت اجتماعی شهرها و میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله، مطالعه موردی: محلات کلان‌شهر تهران»، به این نتیجه دست یافته‌اند که درجه آسیب‌پذیری مردم نه‌تنها به نزدیکی به منبع خطر و یا رفتار سنتی؛ بلکه به جایگاه اجتماعی و فضایی آن‌ها در جامعه نیز وابسته است. در این میان، نقش اساسی را عوامل محله و پایگاه در بستر فرایند جدایی‌گزینی اجتماعی - فضایی ایفا می‌نمایند.

اسمیت کنث^۱ [۱۳]، در مقاله‌اش با عنوان فرانک زیدلر، میلوآکی و دفاع غیرنظامی در جنگ سرد، به بررسی پدافند غیرعامل در شهر میلوآکی تحت رهبری دولت زیدلر می‌پردازد و آن را شهری بی‌تفاوت نسبت به این موضوع می‌داند که از آن رنج می‌برد و دفاع غیرنظامی را شامل: روشی برای تخلیه جمعیت، پناهگاه‌سازی و تمرکز جمعیت می‌داند. اربرت^۲ و همکارانش [۱۴] آسیب‌پذیری اجتماعی شهر تگوسیگالپا را در کشور هندوراس با استفاده از نمونه‌برداری زمینی ارزیابی نموده‌اند. در این مقاله از تلفیق سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی با دیدی تیزبینانه‌تر به بهینه‌سازی آسیب‌پذیری لرزه‌ای در بعد اجتماعی پرداخته‌اند.

۱-۱-۲- تحقیقات داخلی

کتاب هاشمی فشارکی و شکیبامنش با عنوان «طراحی شهری از منظر دفاع غیرعامل» که توسط انتشارات بوستان حمید منتشر شده است به اصول مناسبی در زمینه طراحی‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل اشاره شده است [۱۵]. سعیدی و قزوینه [۱۵] در مقاله‌ای تحت عنوان «مکان‌یابی و طراحی پناهگاه‌های دومنظوره شهری با رویکرد پدافند غیرعامل» با استفاده از روش پرسش‌نامه‌ای به بیان ویژگی‌های یک پناهگاه خوب در شهر کرمانشاه پرداخته است. پریزادی و همکاران [۱۶] به بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز پرداخته‌اند که درنهایت، معتقدند که پدافند غیرعامل باید به‌صورت جدی و با تأکید بر سفارش‌های قرآن کریم مورد توجه قرار گیرد. دهقانی اشکذری و ماهوتچیان [۶]، نیز در تحقیقی با عنوان «ارائه الگوی ارزیابی آسیب‌پذیری پل‌های شهر تهران در برابر حملات نظامی با توجه به ملاحظات پدافند غیرعامل با روش توصیفی - تحلیلی» به این مطلب رسیدند که کلیه پل‌های شهر تهران جهت اجرای پروژه ایمن‌سازی در هنگام بحران نظامی با تأکید بر پدافند غیرعامل اولویت‌بندی شوند. حیدری‌نیا [۱۰] در پایان‌نامه کارشناسی ارشد در بررسی «سنجش الزامات مکانی کاربری‌های حیاتی و حساس از منظر پدافند غیرعامل در شهر اهواز» به‌عنوان شهری مرزی نتایج حاصل از پژوهش وی نشان می‌دهد که ۵۷٪ از کاربری‌های حیاتی و حساس در پهنه‌ای با خطرپذیری زیاد قرار دارند و از لحاظ توزیع مکانی نسبت به سایر کاربری‌های حیاتی و حساس دارای شرایط کاملاً نامناسب هستند؛ بنابراین، در کلان‌شهر اهواز اصول هم‌جواری و توزیع مکانی کاربری‌های

1- Smith, Kenneth
2- Ebert

۲- مبانی نظری پژوهش

آسیب پذیری سازه‌ای (کالبدی) و غیرسازه‌ای (اجتماعی) مورد توجه است.

۲-۲- پدافند غیرعامل و ملاحظات کالبدی - اجتماعی

رعایت ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی معماری به‌عنوان یک ابزار، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و نیاز به امنیت را به‌خوبی پاسخگویی می‌کند. اثرات موج انفجار ناشی از بمباران، نه تنها باید در برنامه‌ریزی کلان و طراحی مجتمع‌های زیستی (ساختمانی و خدماتی و محیط اطراف آن) منظور گردد، بلکه باید در جزئی‌ترین حوزه مهندسی مانند درب و پنجره و انتخاب جنس مصالح ساختمان مانند شیشه و اجزای نما نیز، به‌صورت همه‌جانبه و متعادل بررسی شده و مورد ملاحظه قرار گیرد تا طرح پایدار بماند [۲۷]. اهم اقدامات پدافند غیرعامل لازم در طراحی شهری که نقش مؤثری در کاهش خسارات کالبدی احتمالی ناشی از حملات نظامی دارند را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

۱- تمرکززدایی و پراکندگی ساختمان‌ها و تأسیسات مهم در پهنه‌های شهری

۲- مقاوم‌سازی تأسیسات باارزش

۳- استتار، اختفاء و فریب تأسیساتی و ساختمان‌هایی که دارای اهمیت هستند [۲۸].

۴- ترمیم بافت‌های فرسوده در مناطق شهری

۵- جلوگیری از افزایش تراکم ساخت در مناطق شهری

۶- افزایش نفوذپذیری کالبدی جهت کاهش میزان تلفات انسانی و مادی.

در بخش اجتماعی میزان آسیب‌پذیری (کشته و زخمی) تا حد زیاد تابعی از آسیب‌پذیری فیزیکی و وضعیت برنامه‌ریزی و طراحی شهری است [۲۹]. با این حال، رویکردهای آسیب‌پذیری اجتماعی به تشریح این واقعیت می‌پردازند که آسیب‌پذیری منحصرأ تحت تأثیر مجاورت و طبیعت مخاطرات یا عوامل کالبدی نیست، بلکه به وضعیت اجتماعی جوامع نیز بستگی دارد [۱۰]. برای مثال، در مکان‌هایی که آسیب‌پذیری کالبدی آن‌ها در یک بازه شبیه به هم باشند، مکانی که از تراکم جمعیتی بیشتر، افراد در سنین ۰ تا ۹ سال یا کهن سال (بیشتر از ۶۵ سال) بیشتر و با دانش و آگاهی (سواد) کمتری برای مقابله با مخاطرات انسانی و طبیعی برخوردار باشند؛ آن مکان از نظر آسیب‌پذیری اجتماعی نسبت به مکان دیگر از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار است. از این‌رو، یکی از اقدامات پدافند غیرعامل در حوزه کاهش آسیب‌پذیری اجتماعی، افزایش آگاهی نسبت به روش‌های خود محافظتی،

امروزه یکی از اقدامات اساسی در جهت کاهش آسیب‌پذیری جامعه در زمان وقوع بحران‌های انسانی و طبیعی به‌کارگیری اصول پدافند غیرعامل می‌باشد. بحثی که حتی در پیشرفته‌ترین کشورهای جهان مورد توجه بوده و چند سالی است که در کشور ما به یکی از موضوعات بسیار مهم تبدیل شده است. از این رو در ادامه به بحث و بررسی مفاهیم و دیدگاه‌ها در این زمینه پرداخته شده است.

۲-۱- تعاریف

پدافند غیرعامل: به بهره‌گیری از راهبرد پوشش، اختفاء، استتار، پراکندگی، فریب و واپایش (کنترل) حرکات در روشنایی معنا شده است [۲۱]. در کل، به مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه‌ای که باعث کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات و تجهیزات و شریان‌های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن یا کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیرطبیعی می‌گردد، پدافند غیرعامل گفته می‌شود [۲۲]. همچنین، موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدامات نظامی دشمن می‌شود [۲۳].

آسیب‌پذیری شهری: آسیب‌پذیری را می‌توان مفهومی دانست که عوامل یا محدودیت‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی یا جغرافیایی را که توانایی یک جامعه در رویارویی با مخاطرات را کاهش می‌دهند، توضیح می‌دهد. با توجه به زمینه‌ها و علل مختلف مؤثر در آسیب‌پذیری، می‌توان جنبه‌های آن را شامل کالبدی عملکردی، اقتصادی - اجتماعی و سیاسی [۲۴] و همچنین، شبکه‌های اجتماعی در نظر گرفت [۲۵]. بنا بر تعریف یونسکو، میزان حساسیت محیط در مقابل وقوع و شدت یک سانحه طبیعی، آسیب‌پذیری آن محیط را تعیین می‌کند. بحران‌های انسانی و طبیعی مختلفی که در کلان‌شهرهای آسیا و آفریقا اتفاق افتاده و این شهرها را با محدودیت‌ها و چالش‌های زیادی مواجه کرده که نمونه بارزی از این مسئله است. آسیب‌پذیری خود به دو بخش آسیب‌پذیری سازه‌ای^۱ و آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای^۲ تقسیم‌بندی می‌شود:

۱- آسیب‌پذیری سازه‌ای مشتمل بر تخریب ابنیه، تأسیسات و زیربناها به درجات مختلف است.

۲- آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای مشتمل بر صدمات انسانی، محیطی و بهداشتی است [۲۶]. در مقاله حاضر، دو نوع

1- Structural Vulnerability

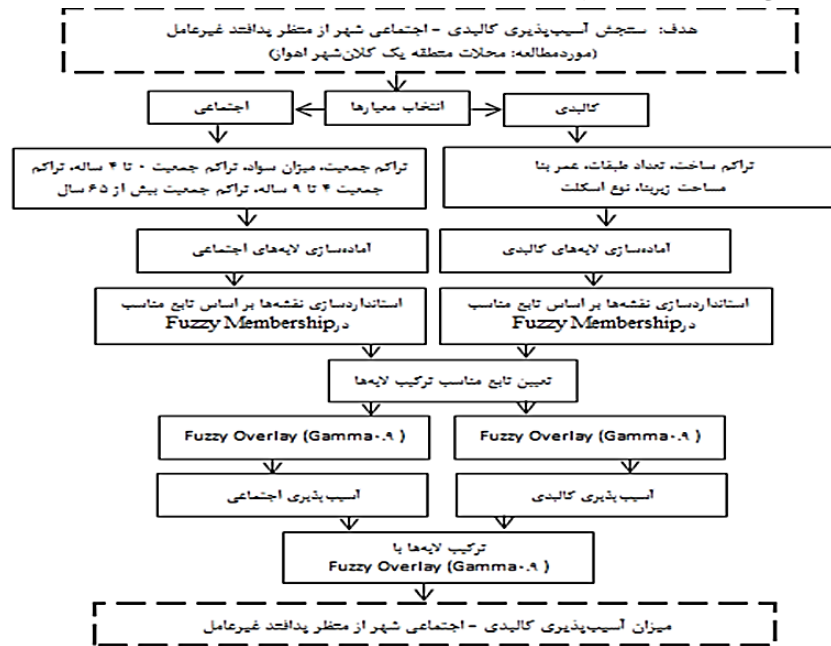
2- Non-structural vulnerability

عدم اطمینان ارائه شد. این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم و متغیرها و دستگاه‌های را که نادقیق و مبهم هستند، صورت‌بندی ریاضی بخشیده و زمینه را برای استدلال، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد. درجه عضویت‌پذیری، اجتماع و اشتراک، متمم، ضرب، جمع و گاما توان‌های اساسی این مدل تلفیق محسوب می‌شوند.

کاهش تراکم جمعیتی و غیره است تا میزان آسیب‌پذیری اجتماعی در زمان وقوع بحران انسانی به حداقل کاهش یابد.

۳-۲- تشریح مدل منطق فازی (FUZZY LOGIC) یا منطق تار و نامعین

این نظریه برای اولین بار توسط دانشمند ایرانی دکتر عسکر لطفی‌زاده استاد دانشگاه برکلی آمریکا برای اقدام در شرایط



شکل (۱): فرآیند تحقیق

برای ایجاد لایه‌ها و مجموعه‌های فازی می‌توان توابع ریاضی چون آستانه خطی، سیگموئیدال، S شکل، هایپربولیک و غیره را به کار برد. به عنوان مثال، اگر برای مکان‌یابی تأسیسات شهری چون نیروگاه، چند متغیر مانند نزدیکی به راه‌های ارتباطی و یا گسل مورد بررسی قرار گیرد، تعیین درجه عضویت به شرح زیر خواهد بود.

$$F(x) = \begin{cases} \text{if } x < 1000 \rightarrow \text{value (1)} \\ \text{if } 1000 < x < 4000 \rightarrow \text{value} = \frac{X_{MAX} - X}{\Delta x} \\ \text{if } x > 4000 \rightarrow \text{value (0)} \end{cases}$$

شاید بتوان بزرگ‌ترین ضعف این مدل را وزن‌دهی غیراستاندارد مبتنی بر آراء و عقاید متفاوت نامید. با این وجود، از کاربردی‌ترین مدل‌های تلفیق در علوم مختلف از جمله برنامه‌ریزی شهری است [۳۰]. پس از فازی‌سازی داده‌ها لازم است عملیات ریاضی بر روی داده‌های فازی‌شده انجام پذیرد. این عملیات به‌وسیله عملگرهای متعددی اجرا می‌شود. شبکه استنتاج فازی با استفاده از عملگرهایی مانند AND، OR، ضرب جبری و عملگر منطقی گامای فازی استفاده می‌شود. در ادامه فقط عملگر فازی گاما به علت استفاده از آن توضیح داده می‌شود.

۱- شهر اهواز دارای ۸ منطقه شهری بوده اما از تاریخ ۹۱/۱۱/۰۴ منطقه پنج (کوت عبدالله) از آن جدا شده و مرکز شهرستان جدید کارون شده است.

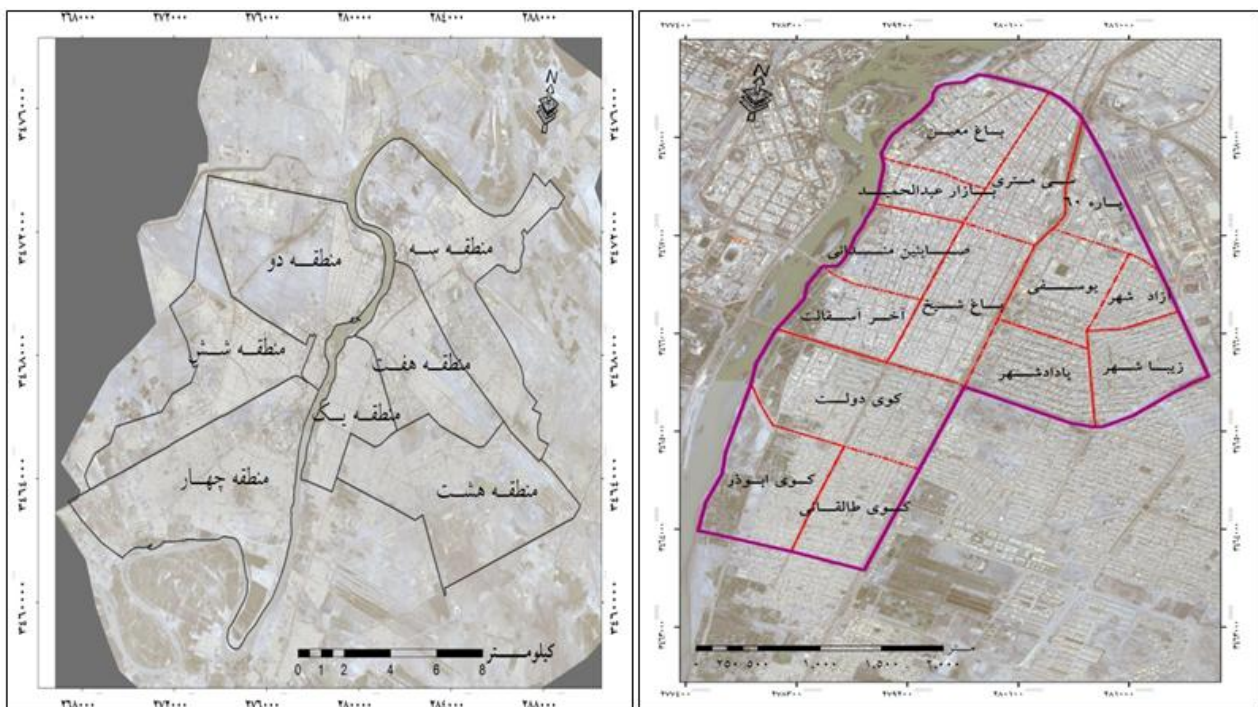
آشفستگی و بی‌نظمی در بدنه معابر و سیمای نامناسب منطقه شهری

- تراکم بالای ساختمانی، جمعیتی و تمرکز سرمایه در آن [۱۷].
- بافت اجتماعی و فرهنگی منطقه شهری (آمیزش گروه‌های قومی مختلف)
- خدمات‌دهی تجاری، اداری و درمانی به کلان‌شهر اهواز (حتی شهرستان‌های استان).

در نقشه (۱)، موقعیت منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است.

میان مناطق شهر به خود اختصاص داده است [۳۴]. جمعیت این منطقه در آخرین سرشماری (۱۳۹۰) برابر با ۱۲۵۰۲۵ نفر بوده است [۳۰]. این منطقه دارای ۱۴ محله است که در جدول (۲) به آن‌ها اشاره گردید. امروزه منطقه یک کلان‌شهر اهواز از نظر پدافند غیرعامل به دلایل زیر جایگاه خاصی در شهر دارد:

- قرارگیری آن در حوزه میانی شهر و وجود هسته تاریخی و تجاری اهواز در منطقه شهری
- وجود بافت فرسوده گسترده در منطقه شهری



نقشه (۱): موقعیت محلات منطقه یک کلان‌شهر اهواز

ادامه پس از بیان معیارها و مبانی نظری به تشریح این مدل پرداخته شده است.

۲-۵- معیارهای مورد بررسی

در این تحقیق جهت بررسی و تحلیل میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی طبق مطالعات انجام‌شده از ۱۰ شاخص مهم و تأثیرگذار استفاده شده است که در جدول (۱)، به تفصیل چگونگی تأثیر هر کدام از شاخص‌های مورد استفاده در آسیب‌پذیری مورد تحلیل قرار گرفته‌اند.

۲-۴- مواد و روش تحقیق

پژوهش حاضر براساس هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش، توصیفی- تحلیلی است. ابزار گردآوری اطلاعات کتابخانه و مطالعات میدانی بوده و جهت تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار Arc GIS) استفاده شده است. مدل به‌کاررفته در این تحقیق، مدل منطق فازی یا منطق تار و نامعین بوده و از عملگر گاما (Gamma) $0/9$ در همپوشانی لایه‌های مؤثر در تحلیل آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی استفاده شده است. در

جدول (۱): توابع فازی استانداردسازی معیارهای مؤثر در سنجش آسیب‌پذیری از نظر پدافند غیرعامل

نوع	شاخص	نوع تابع	شکل تابع فازی ^۱	شرایط افزایش آسیب‌پذیری شاخص‌ها از نظر پدافند غیرعامل
کالبدی	تراکم ساخت	Linear ^۳	افزایشی	افزایش تراکم ساخت، باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
	تعداد طبقات	Linear	افزایشی	افزایش تعداد طبقات باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
	عمر بنا	Linear	افزایشی	افزایش عمر ساختمان باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
	مساحت زیربنا	Linear	کاهشی	کاهش میزان این شاخص یکی از نشانه‌های بافت فرسوده است در نتیجه کاهش آن باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
	نوع اسکلت	Linear	کاهشی	اسکلت با مقاومت کم باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
اجتماعی	تراکم جمعیت	Linear	افزایشی	افزایش این شاخص باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌شود.
	میزان سواد	Linear	کاهشی	افزایش میزان این شاخص نمادی از افزایش آگاهی نسبت به نحوه محافظت از خود و دیگران در زمان بحران می‌تواند باشد. از این رو کاهش آن می‌تواند باعث افزایش آسیب‌پذیری شود.
	تراکم جمعیت ۰ تا ۴ ساله	Linear	افزایشی	افزایش این شاخص، میزان آسیب‌پذیری در زمان بحران را افزایش می‌دهد.
	تراکم جمعیت ۴ تا ۹ ساله	Linear	افزایشی	افزایش این شاخص، میزان آسیب‌پذیری در زمان بحران را افزایش می‌دهد.
	تراکم جمعیت بیش از ۶۵ سال	Linear	افزایشی	افزایش این شاخص، میزان آسیب‌پذیری در زمان بحران را افزایش می‌دهد.

۳- نتایج و بحث

سنجش میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی

مرحله اول: قالب لایه‌ها تصحیح و تغییر داده شد.

مرحله دوم: استانداردسازی نقشه‌های معیار؛ در این مرحله نقشه‌های مؤثر در سنجش میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی که در مرحله قبل تولید شده را به دلیل ناهمگن بودن واحدهای آن‌ها، جهت استانداردسازی و همگن کردن و همچنین افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها، از منطق فازی Fuzzy Membership استفاده شده است.

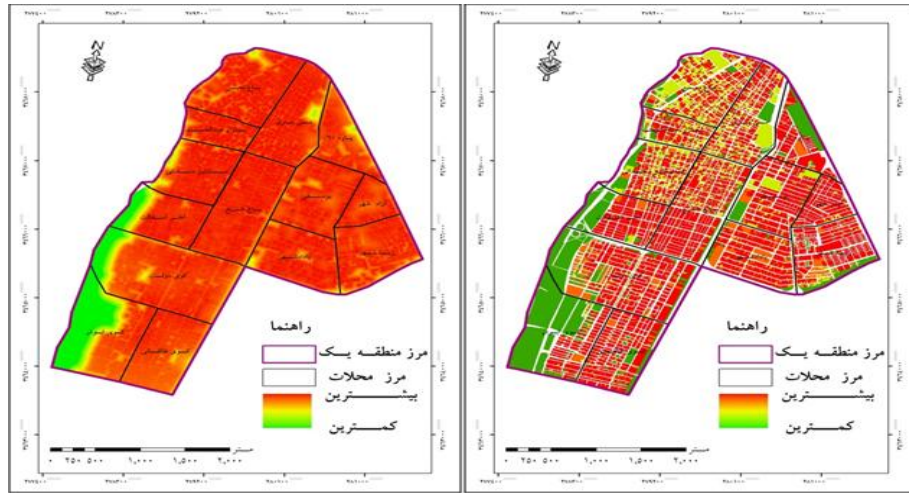
استانداردسازی فازی در دامنه عددی بین (۰-۱) است که

۱- شکل تابع فازی، افزایشی و کاهشی دو حالت از تابع Linear در Fuzzy Membership است که در این جا بدین معنی است که در حالت افزایش میزان یک شاخص یا فاصله از آن، میزان آسیب‌پذیری افزایش و با حالت کاهش، میزان آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.

۲- Linear از گزینه‌های Fuzzy Membership در برنامه Arc gis است؛ که موارد کاربرد آن در لایه‌هایی است که به صورت خطی آسیب‌پذیری را کاهش یا افزایش می‌دهد.

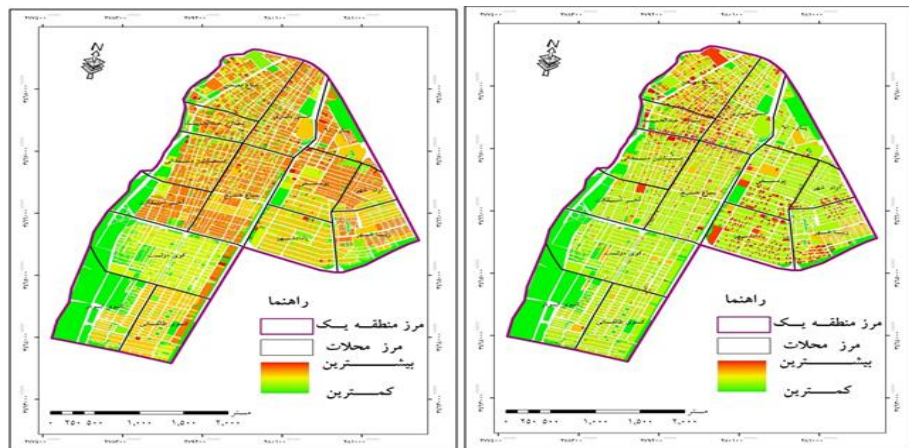
در این تحقیق به این معنا است که عدد (۱) بیش‌ترین آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی و عدد (۰) دارای کمترین آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی است. در جدول (۱)، لایه‌ها و نوع توابع به‌کاررفته در Fuzzy Membership برای استانداردسازی فازی هر معیار بیان شده است.

نقشه‌های استاندارد شده معیارها: در ادامه ۱۰ معیار مؤثر در تحلیل میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی را پس از تأثیر توابع فازی در هر کدام از معیارها، آن‌ها را استاندارد کرده، به گونه‌ای که میزان آسیب‌پذیری در تمام نقشه‌ها به صورت بازه (۰ تا ۱) نشان داده شده است. در نقشه‌های (۱۱-۲)، لایه‌های استاندارد شده معیارهای سنجش میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی از منظر پدافند غیرعامل نشان داده شده است.



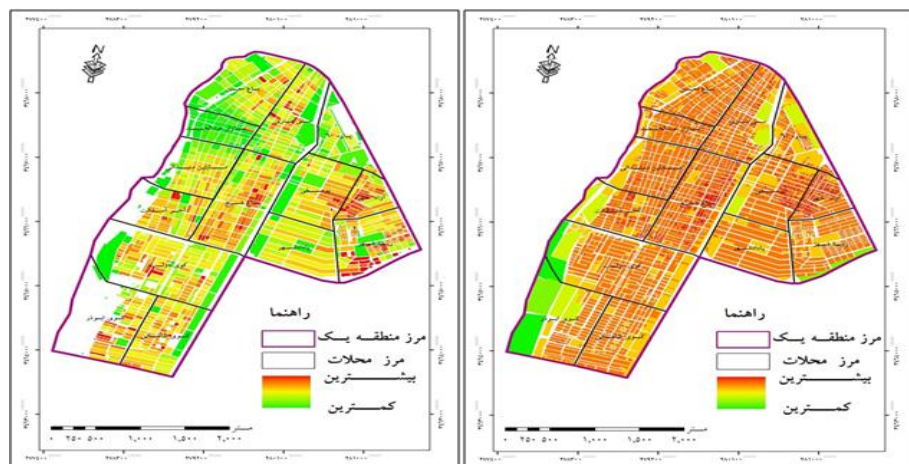
نقشه (۲): آسیب پذیری از نظر نوع اسکلت

نقشه (۳): آسیب پذیری از نظر تراکم ساخت



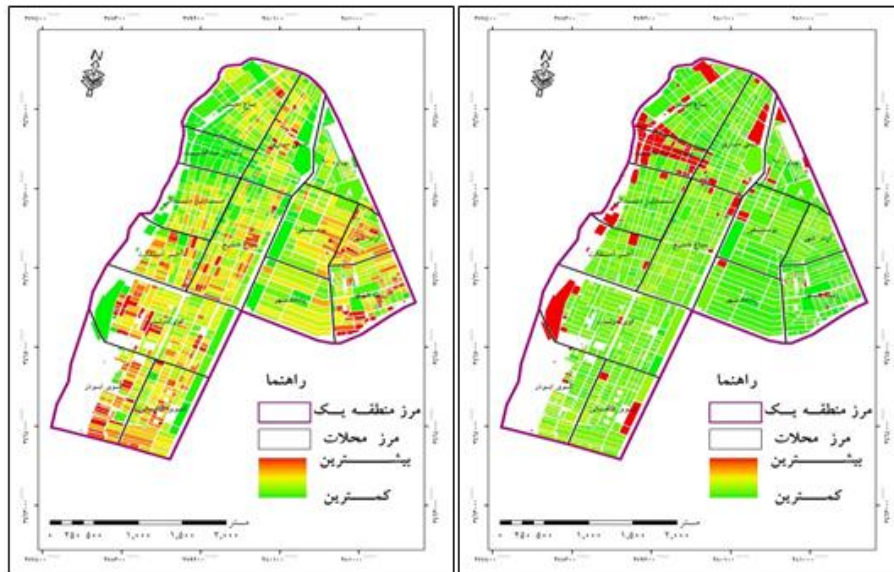
نقشه (۴): آسیب پذیری از نظر تعداد طبقات

نقشه (۵): آسیب پذیری از نظر عمر بنا



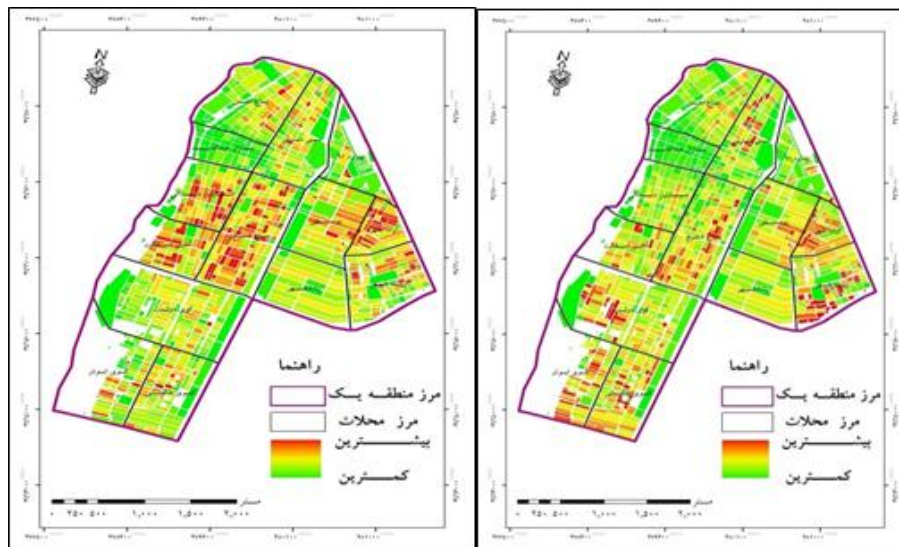
نقشه (۶): آسیب پذیری از نظر مساحت بنا

نقشه (۷): آسیب پذیری از نظر تراکم جمعیتی



نقشه (۸): آسیب‌پذیری از نظر میزان سواد

نقشه (۹): آسیب‌پذیری تراکم جمعیت ۰ تا ۴ ساله

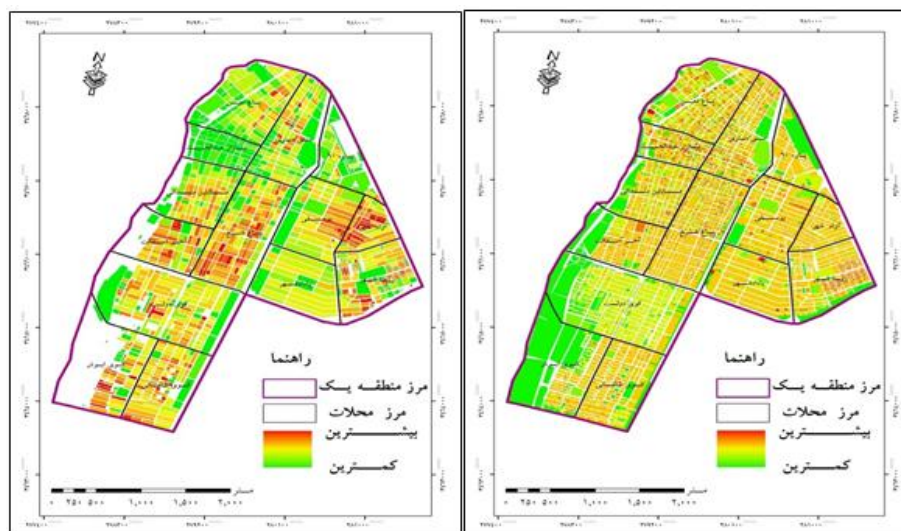


نقشه (۱۰): آسیب‌پذیری تراکم جمعیت ۰ تا ۹ ساله

نقشه (۱۱): آسیب‌پذیری تراکم جمعیت بیش از ۶۵ ساله

کرده که نقشه‌های خروجی آن (نقشه ۱۳-۱۲) میزان آسیب‌پذیری کالبدی و اجتماعی را به صورت جداگانه نشان داده است. سپس این دو لایه باهم تلفیق شده (نقشه ۱۵) که نشان‌دهنده میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی محلات منطقه یک است.

مرحله سوم: همپوشانی لایه‌ها با Fuzzy Overlay (Gamma)؛ در این مرحله معیارهای مؤثر در میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی که در مرحله دوم در FuzzyMembership استاندارد شده‌اند را به صورت جداگانه؛ ابتدا ۵ معیار کالبدی و در ادامه ۵ معیار اجتماعی را در Fuzzy Overlay با گاما ۰/۹ تلفیق

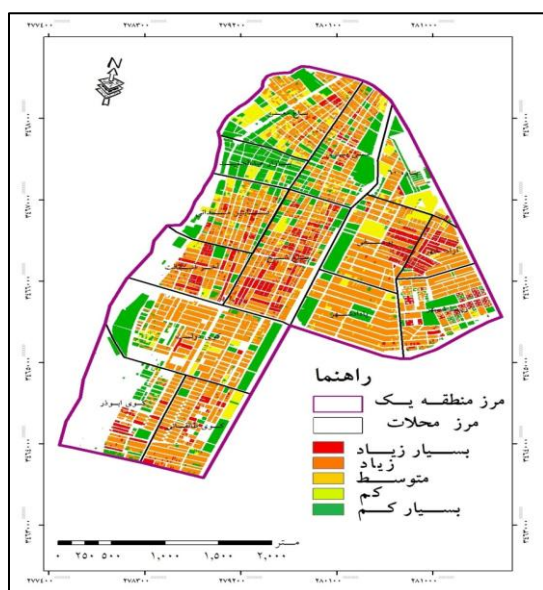


نقشه (۱۲): میزان آسیب پذیری کالبدی

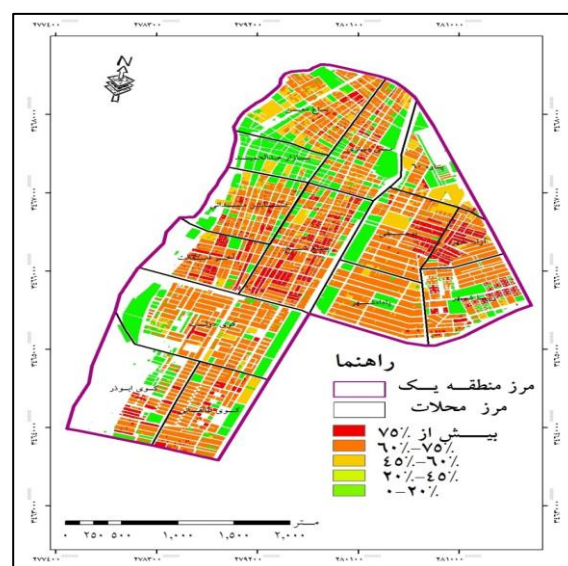
نقشه (۱۳): میزان آسیب پذیری اجتماعی

مرحله چهارم: در این مرحله نقشه پهنه‌بندی میزان آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی که امتیازات آن در بازه (۰ تا ۱) تعریف شده بود را در جعبه‌ابزار Spatial Analyst Tools نرم‌افزار Arc GIS، با استفاده از Map algebra در عدد ۱۰۰ ضرب کرده که خروجی آن نقشه درصد آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی منطقه یک (کمی) است (نقشه ۱۴).

مرحله پنجم: در این مرحله، نقشه مرحله چهارم (نقشه درصد آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی محلات) را در جعبه‌ابزار Spatial Analyst Tools نرم‌افزار Arc GIS، با استفاده از Reclassify (طبقه‌بندی کرده و از طریق گزینه تبدیل فایل از رستر به وکتور (Raster to Polygon) آن را به وکتور تبدیل کرده و در این مرحله میزان آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی محلات منطقه یک در ۵ طیف از آسیب‌پذیری بسیار کم تا آسیب‌پذیری بسیار زیاد به‌دست آورده شده است. در نقشه (۱۵)، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی محلات منطقه یک از منظر پدافند غیرعامل (کیفی) نشان داده شده است. همچنین، در جدول (۲)، میزان آسیب‌پذیری محلات در هر یک از ۵ طیف آسیب‌پذیری آورده شده است.



نقشه (۱۵): میزان آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی منطقه یک از منظر پدافند غیرعامل (کیفی)



نقشه (۱۴): درصد آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی محلات منطقه یک از منظر پدافند غیرعامل

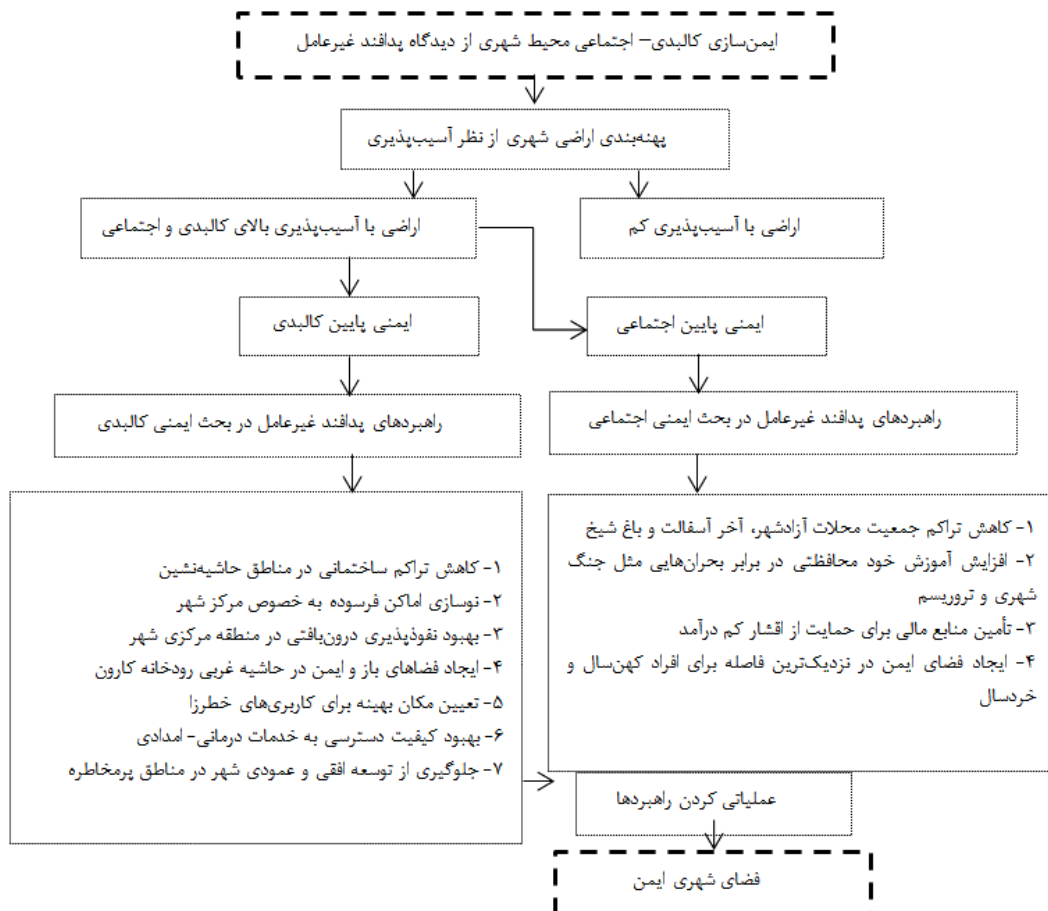
مرحله چهارم: در این مرحله، نقشه مرحله چهارم (نقشه درصد آسیب‌پذیری کالبدی-اجتماعی محلات) را در جعبه‌ابزار Spatial Analyst Tools نرم‌افزار Arc GIS، با استفاده از

جدول (۲): درصد آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی محلات منطقه یک

رتبه	محله	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم
۱	آزادشهر	۵۱	۴۰	۶	۰	۳
۲	آخر آسفالت	۴۰	۴۰	۲	۰	۱۸
۳	باغ شیخ	۳۴	۳۱	۵	۰	۳۰
۴	زیباشهر	۲۸	۳۹	۵	۰	۲۸
۵	کوی بوسفی	۲۷	۴۲	۱۷	۱	۱۳
۶	صابئین مندائی	۲۷	۳۸	۲۱	۰	۱۴
۷	سی متری	۲۳	۳۹	۲۱	۰	۱۷
۸	کوی طالقانی	۱۹	۳۳	۲	۰	۴۶
۹	کوی ابوذر	۱۴	۳۷	۳	۰	۴۶
۱۰	باغ معین	۱۱	۴۱	۳۱	۱	۱۶
۱۱	کوی دولت	۴	۴۶	۱۲	۰	۳۸
۱۲	۶۰ پاره	۴	۳۵	۱۴	۰	۴۷
۱۳	پاداش شهر	۱	۱۳	۱۵	۰	۷۱
۱۴	بازار عبدالحمید	۰	۱۱	۱۸	۲	۶۹
-	میانگین	۲۰,۲	۳۴,۶	۱۲,۳	۰,۳	۳۲,۶

۴- پیشنهادها

در شکل (۲)، از دیدگاه پدافند غیرعامل در بحث ایمن‌سازی کالبدی- اجتماعی فضاهای شهری پیشنهادهایی ارائه گردید.



شکل (۲): پدافند غیرعامل در ایمن‌سازی کالبدی- محیط شهری

۵- نتیجه گیری

سطح آسیب پذیری کمتر از متوسط هستند در سایر محلات میزان آسیب پذیری آن‌ها بالاتر از حد متوسط است یعنی میزان آسیب پذیری کالبدی- اجتماعی آن‌ها در سطح زیاد و بسیار زیاد است که نشانگر پایین بودن مقاومت پذیری و تاب آوری این منطقه شهری در مقابل مخاطرات طبیعی و انسانی است. به طور کلی، نتایج حاکی از این است که اختلاف فاحشی بین کاربری‌های موجود و استفاده کنندگان از این کاربری‌ها از نظر میزان آسیب پذیری وجود دارد. به طوری که، این محلات یا دارای بیشترین و یا دارای کمترین درصد آسیب پذیری می‌باشند. این مورد می‌تواند نمایانگر فاصله طبقاتی شدید بین ساکنین، وجود بافت فرسوده و نوساز در کنار هم و عدم توزیع متعادل امکانات در سطح محلات باشد. همچنین، با توجه به نقشه نهایی، بیشترین آسیب پذیری کالبدی در ورودی محلات و نزدیک خیابان‌های اصلی است و در هنگام بحران موجب اختلال در کمک‌رسانی خواهد شد که از نظر پدافند غیرعامل یک نکته بسیار منفی است.

۶- مراجع

۱. محمدی ده چشمه، مصطفی، ایمنی و پدافند غیرعامل شهری، چاپ اول، اهواز، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۲.
۲. L. Van den Berg, "The Safe City: Safety and Urban Development in European Cities," Ashgate Publishing Company, p. 132, 2003.
۳. فیروزی، محمدعلی، نظریه دزکی، رضا، حیدری نیا، سعید، محمدی ده چشمه، مصطفی، سنجش خطرپذیری کاربری‌های شهری از منظر پدافند غیرعامل (نمونه موردی: شهر آبادان)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال سوم، شماره دوازدهم، نجف‌آباد، ۱۳۹۳.
۴. احدنژاد روشتی، محسن، ارزیابی آسیب پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله نمونه موردی: شهر زنجان، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال دوم، شماره هفتم، صص ۷۱-۹۰، ۱۳۸۹.
۵. علی‌آبادی، محمد، پولادوش، فاطمه، پدافند غیرعامل در معماری (فرآیند ارزیابی خطر- معیارهای طراحی)، همایش مهندسی عمران و توسعه پایدار با محوریت کاهش خطرپذیری در بلایای طبیعی، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ۱۳۹۲.
۶. دهقانی اشکذری، قاسم، ماهوتچیان، حمیدرضا، ارائه الگوی ارزیابی آسیب پذیری پل‌های شهر تهران در برابر حملات نظامی با توجه به ملاحظات پدافند غیرعامل، مجموعه مقالات سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، دانشگاه ایلام، صص ۳۵-۱۹، ۱۳۹۰.
۷. نظر پور دزکی، رضا، سنجش میزان آسیب پذیری کاربری‌های ویژه از منظر پدافند غیرعامل در کلان‌شهر اهواز نمونه موردی: کاربری

آنچه امروزه پدیده مخاطره را در شهرها به یک فاجعه تبدیل می‌کند در بسیاری موارد، وضعیت شهرسازی نامناسب است. بنابراین، با به کار بردن اصول برنامه‌ریزی شهری، همچون برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، منطقه‌بندی شهری، تمرکززدایی [۳۵]، جلوگیری از توسعه نواحی مسکونی در هم‌جواری با کاربری‌های پر مخاطره و مورد تهدید، می‌تواند ضریب آسیب پذیری شهرها را در مقابل مخاطره انسانی به‌ویژه جنگ کاهش دهد. از این رو، استفاده از اصول پدافند غیرعامل به‌عنوان یک راهبرد بازدارنده با حداقل هزینه، می‌تواند گامی در کاهش آسیب‌پذیری کاربری‌های شهری باشد. با این حال، در این پژوهش سعی شد که مسئله آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی محلات منطقه یک شهر اهواز با رویکرد پدافند غیرعامل مورد بررسی قرار داده تا ضمن شناخت محلات آسیب‌پذیر، اثرات سوء انسانی و مالی، قلب اقتصادی شهر اهواز در زمان حمله دشمن به حداقل ممکن کاهش داده و بتوان تاب‌آوری این منطقه شهری را در زمان جنگ افزایش داد.

در این تحقیق، میزان آسیب‌پذیری کالبدی- اجتماعی محلات شهری در ۵ طیف طبقه‌بندی شده و در نهایت، محلات منطقه یک شهر اهواز براساس درصد آسیب‌پذیری بسیار زیاد رتبه‌بندی گردیدند (جدول ۲). از نظر درصد آسیب‌پذیری، محلات آزادشهر، آخر آسفالت و باغ شیخ بیشترین میزان را دارا بوده‌اند. این بدین معنا است که در صورت مواجه شدن با هرگونه خطر طبیعی و یا انسانی، میزان خسارت جانی و مالی بیشتری متحمل خواهند شد. علت این امر را باید در بافت فرسوده و تراکم بالای جمعیت در سنین پایین و کهن سال و همچنین، مقاومت پایین اسکلت بناهای این محلات به‌خصوص محله آخر آسفالت و باغ شیخ دانست. از طرفی دیگر، آسیب‌پذیری کم در محلات پادادشهر و بازار عبدالحمید به علت تراکم پایین جمعیت و هم‌چنین، نوسازبودن بخش زیادی از این محلات دانست. البته تراکم پایین جمعیت در محله عبدالحمید به علت کارکرد تجاری آن نمود بیشتری در کاهش آسیب‌پذیری آن داشته است. بیشترین میزان میانگین مربوط به آسیب‌پذیری محلات نیز مربوط به آسیب‌پذیری زیاد با ۳۴/۶٪ و کمترین آن مربوط به آسیب‌پذیری کم با میزان ۰/۳٪ است. در مجموع، بیش از ۵۰٪ از بناهای شهری در پهنه آسیب‌پذیری بسیار زیاد و زیاد قرار دارند. از بین ۱۴ محله مورد مطالعه، فقط سه محله ۶۰ پاره، پادادشهر و بازار عبدالحمید دارای

۱۹. زیاری، کرامت‌اله، محمدی ده‌چشمه، مصطفی، پوراحمد، احمد، قالیباف، محمدباقر، سنجش ضریب ایمنی شاخص‌های کالبدی شهر کرج، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۳۴، زاهدان، ۱۳۹۳.
۲۰. قدیری، محمود، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، رابطه ساخت اجتماعی شهرها و میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله (مطالعه موردی: محلات کلان‌شهر تهران)، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۴، پیاپی ۵۰، شماره ۲، صص ۱۷۴-۱۵۳، ۱۳۹۲.
۲۱. سعیدی، علی، قزوینه، محمود رضا، مکان‌یابی و طراحی پناهگاه‌های دو منظوره شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (مورد مطالعه شهر کرمانشاه)، فصلنامه پدافند غیرعامل، سال ششم، شماره ۱، ۱۳۹۶.
۲۲. فتحی رشید، علی، قلیزاده، الهام، دفاع غیرعامل در بافت فرسوده شهری، برگزیده مجموعه مقالات دومین همایش جامعه ایمن شهر تهران، تهران، صص ۳۳-۴۹، ۱۳۸۸.
۲۳. محمدی ده چشمه، مصطفی، سنجش نفوذپذیری بافت شهری کرج در برابر مخاطرات، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره هجدهم، شماره ۳، صص ۷۷-۵۳، ۱۳۹۳.
۲۴. رهنمایی، محمدتقی و محمدی ده چشمه، مصطفی، تحلیلی بر ناپایداری اجتماعی در بوم شهر ایرانی، مجله اطلاعات سیاسی-اقتصادی، صص ۲۶۰-۲۵۹، ۱۳۸۸.
۲۵. بمانیان، محمدرضا، رفیعیان، مجتبی، خالصی، محمدمهدی، بمانیان، رضا، کاهش خطرپذیری شهر از بلایای طبیعی (زلزله) از طریق برنامه‌ریزی کاربری زمین مطالعه موردی: ناحیه ۵ منطقه ۳ تهران، دو فصلنامه مدیریت بحران، شماره دوم، صص ۱۵-۵، ۱۳۹۱.
۲۶. بهمنی، حجت، تحلیلی بر پدافند غیرعامل در شهرهای نفتی با تأکید بر ابعاد کالبدی- فضایی مطالعه موردی: شهر امیدیه، استاد راهنما: علی زنگی‌آبادی، استاد مشاور: امیر محمودزاده، دانشکده علوم جغرافیای و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۲.
۲۷. علی‌آبادی، محمد، پولادوش، فاطمه، پدافند غیرعامل در معماری (فرآیند ارزیابی خطر- معیارهای طراحی)، همایش مهندسی عمران و توسعه پایدار با محوریت کاهش خطرپذیری در بلایای طبیعی، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ۱۳۹۲.
۲۸. احدنژاد روشتی، محسن، ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله نمونه موردی: شهر زنجان، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال دوم، شماره هفتم، صص ۹۰-۷۱، ۱۳۸۹.
۲۹. بخشی، حسین، آرزو، حسن، غلامرضا پورنوغانی، علی، الزامات سازه و معماری ساخت بیمارستان‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل، همایش ملی عمران و توسعه پایدار، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ۱۳۹۱.
- بهداشتی و درمانی، اساتید راهنما: محمدعلی فیروزی و مصطفی محمدی ده‌چشمه، استاد مشاور: علی شجاعیان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین و GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۳.
۸. راهنما، امیرحسین، طالعی، محمد، اولویت‌بندی بازسازی مناطق شهر تهران در برابر زلزله به کمک مدل فازی و GIS، فصلنامه آمایش محیط، دوره پنجم، شماره ۱۶، صص ۷۴-۵۱، ۱۳۹۱.
۹. زرقانی، هادی، نورانی جنیدآباد، الهه، بررسی و تحلیل جایگاه جنگ نرم در پدافند غیرعامل با تأکید بر تهدیدات اجتماعی و فرهنگی، همایش سراسری پدافند غیرعامل در علوم و مهندسی با تأکید بر استتار، اختفاء و فریب، تهران، صص ۱۵-۱، ۱۳۹۲.
۱۰. حیدری‌نیا، سعید، سنجش الزامات مکانی کاربری‌های حیاتی و حساس از منظر پدافند غیرعامل مورد مطالعه: کلان‌شهر اهواز، استاد راهنما: مصطفی محمدی ده‌چشمه، استاد مشاور: علی شجاعیان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین و GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۳.
11. M. Dobbs, "A renaissance for U.S. Civil defense," Journal of Homeland security, number 190528, 2001.
12. M. Antoinette et al., "Community-based civil defense emergency management planning in northland, New Zealand," The Australasian Journal of disaster and trauma studie, 2010.
13. A. J. Smith Kenneth, "Advisor turner Patrice R, Ducks worth Lawton, Selika M. Frank Zeidler, Milwaukee, and cold war civil Defense," 2012.
14. Ebert, A. Kerle, and N. Stein, "Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spsial metrics derived form air-and spaceborne imagery and gis data," Journal of Nathazards, vol. 48, no. 2, 2008.
۱۵. هاشمی فشارکی، جواد، شکیبامنش، امیر، طراحی شهری از منظر دفاع غیرعامل، چاپ اول، تهران، انتشارات بوستان حمید، ۱۳۹۰.
۱۶. پریزادی، طاهر، حسینی امینی، حسن، شهریاری، مهدی، بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۶، ۱۳۸۹.
۱۷. نظرپور دزکی، رضا، سنجش میزان آسیب‌پذیری کاربری‌های ویژه از منظر پدافند غیرعامل در کلان‌شهر اهواز نمونه موردی: کاربری بهداشتی و درمانی، اساتید راهنما: محمدعلی فیروزی و مصطفی محمدی ده‌چشمه، استاد مشاور: علی شجاعیان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین و GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۳.
۱۸. زیاری، کرامت‌اله، محمدی ده‌چشمه، مصطفی، پوراحمد، احمد، قالیباف، محمدباقر، اولویت بخشی به ایمن‌سازی بافت فرسوده کلان‌شهر کرج با استفاده از مدل ارزیابی چندمعیاری، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۹، تهران، ۱۳۹۱.

۳۰. فرهودی، رحمت‌الله، حبیبی، کیومرث، زندی بختیاری، پروین، مکان‌یابی محل دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از منطق فازی در محیط GIS مطالعه موردی: شهر سنندج، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۳، صص ۲۴-۱۵، ۱۳۸۴.
۳۱. منصور نعیمی، ابراهیم، مکان‌یابی اسکان موقت در زمان مخاطرات طبیعی در منطقه یک شهرداری اهواز- خوزستان با استفاده از GIS و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، استاد راهنما: کاظم رنگزن، استاد مشاور: مصطفی کابلی‌زاده، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین و GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۳.
۳۲. شهرداری شهر اهواز، آمارنامه کلان‌شهر اهواز، انتشارات روابط عمومی و امور بین‌الملل شهرداری اهواز، ص ۲۵، ۱۳۹۱.
۳۳. مهندسین مشاور فجر توسعه، مطالعات بافت فرسوده و توانمندسازی محلات شهر اهواز، شکرآباد، کوی علوی، کوی سیاحی، مدیر طرح: مهران علی‌الحسابی، ۱۳۹۱.
۳۴. شهرداری شهر اهواز، آمارنامه کلان‌شهر اهواز، انتشارات روابط عمومی و امور بین‌الملل شهرداری اهواز، ۱۳۹۲.
۳۵. حسین زاده دلیر، کریم، ملکی، کیومرث، شفاعتی، آرزو و حیدری فر، محمدرئوف، پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تاکید بر کاربری‌های تهدیدپذیر کلان‌شهر تبریز از منظر جنگ، جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۵، صص ۲۴-۱، ۱۳۹۱.

Vulnerability Evaluation of Physical and Social of the Cities with Respect to Passive Defense (Case Study: District One of Ahwaz)

R. Nazarpour Dezaki, S. Heydarinia^{*}, N. Moradpour

Abstract

Today is the post-Metropolitan age that can be called the era of city vulnerability because in line with the complexity of the urban life, cities are facing "natural hazards and technological crisis" with different aspects, on the one hand, and "social security crises" on the other hand. The use of passive defense in the district one of Ahwaz (due to locating on the central area of Ahwaz and the historic, commercial and medical core of the city, vast old-tissued, high density of buildings, population and concentration of capital) can be very important to increase life safety, financial and human spirit in times of crisis. the nature of the study is analytical and data collection is done through Library and field studies and the model used in this study is fuzzy logics. The 0.9 Gamma function is used in the form of software (Arc GIS). The results show that Azadshahr, Akhar Asphalt and Bagh shahr, Padadshahr and Abdolhamid have the most percentage of vulnerabilities. \ This is due to the old texture, high population density and also low resistance of buildings in the neighborhood. In total, more than 50 percent of urban the sprawl across the district one are very high in vulnerability.

Key Words: *Vulnerability, Passive Defense, Ahvaz, Physical Indicators – Social, Gamma*

^{*} Kharazmi University (Heydarinia.1367@yahoo.com) - Writer-in-Charge