

# جانمایی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل

## (مطالعه موردی: منطقه ۴ شهر اهواز)

سعید امانپور

دانشیار در رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری و عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

amanpour@scu.ac.ir

ندا پیوند

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

اقبال اسدی کلمتی

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۴

دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۰

### چکیده

شهر یکی از زیستگاه‌های متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان، نیازمند ایمنی در همه ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، مدیریتی و هر نوع اقدامی است که جامعه انسانی و محیط طبیعی و مصنوع آن را بیمه کند. تحقیق حاضر با هدف جانمایی پناهگاه‌های شهری در سطح منطقه ۴ شهر اهواز مبتنی بر پدافند غیرعامل، بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی انجام یافته است. این تحقیق به لحاظ هدف کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی می‌باشد. متغیرهای مورد مطالعه تحقیق شامل: کاربری مسکونی، آموزشی، تجاری، نظامی، بهداشتی - درمانی و خیابان‌های اصلی می‌باشد. به منظور وزن‌دهی و تعیین اندازه اثر متغیرهای مورد مطالعه در هدف نهایی تحقیق، از مدل **FAHP** استفاده شده است. برای تهیه لایه نهایی با استفاده از گزینه **Raster Calculator** و استفاده از عملگر جمع، لایه‌ها به روش هم‌پوشانی با یکدیگر تلفیق شده و نقشه‌ی نهایی مکان‌های بهینه جهت ساختن پناهگاه در سطح شهر اهواز از این عمل حاصل شده است. نتایج تحلیل **FAHP** در ارتباط با استخراج ارزش وزنی شاخص‌های موثر در مکانیابی پناهگاه‌ها نشان داده است که شاخص‌های مسکونی و درمانی هرکدام با وزن ۰/۲۲۸ و ۰/۲۲۱ به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های مکان‌یابی پناهگاه شهری شناخته شدند و دارای بیشترین وزن بوده‌اند. همچنین نتایج تحلیل ترکیبی **FAHP-GIS** در ارتباط با مکانیابی پهنه‌ها و جانمایی پناهگاه‌ها در منطقه ۴ شهر اهواز نشان داده است که نقاط واقع در مرکز منطقه ۴، به دلیل قرارگیری کاربری‌های مسکونی، درمانی و مراکز تجاری با تراکم جمعیتی بالا، بیشترین مکان مستعد برای ساخت پناهگاه‌های شهری را در خود جای داده است.

واژگان کلیدی: پناهگاه، پدافند غیرعامل، شهر اهواز، **FAHP**، **GIS**

## مقدمه و بیان مسأله

شهر یکی از زیستگاه‌های متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان، نیازمند ایمنی در همه ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، مدیریتی و هر نوع اقدامی است که جامعه انسانی و محیط طبیعی و مصنوع آن را بیمه کند. فرآیندی که ایمنی نامیده می‌شود، ممکن است بر اساس حوزه تأثیر بحران، نوع بحران و یا حوزه اقدام برای مقابله با بحران تقسیم‌بندی شود. بطور کلی، بحران‌هایی که ایمنی شهری را به مخاطره می‌اندازند و شهر را تهدید می‌کنند عبارتند از: عوامل طبیعی، عوامل انسانی، عوامل اجتماعی و اقتصادی، عوامل سیاسی، فرهنگی، فضایی و نظامی (پریزادی و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۹۱). پدافند غیرعامل به عنوان یکی از موثرترین و پایدارترین روش‌های دفاع در مقابل تهدیدات، همواره مدنظر اکثر کشورهای جهان قرار داشته است و حتی کشورهایمانند آمریکا و شوروی سابق با وجود برخورداری از توان نظامی بسیار بالا به این موضوع به صورت ویژه‌ای توجه داشته‌اند و کشوری مانند سوئیس با وجود بی‌طرفی در دو جنگ جهانی و مواجه نبودن با تهدید به این موضوع توجه بسیار زیادی دارد (کریمی، ۱۳۹۰: ۱). دفاع غیرعامل در واقع مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه‌ای است که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقا پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در قابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌گردد و می‌تواند موجبات گسترش امنیت و مدیریت یکپارچه بحران‌های فراروی کشورها را فراهم گرداند (صفائی‌پور و همکاران، ۱۳۹۰: ۳). چنین اقداماتی از یک سو توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش داده و از سوی دیگر پیامدهای بحران را کاهش و امکان بازسازی مناطق آسیب دیده را با کمترین هزینه فراهم می‌سازد. در حقیقت طرح‌های پدافند غیرعامل قبل از انجام مراحل تهاجم و در زمان صلح تهیه و اجرا می‌گردند. با توجه به فرصتی که در زمان صلح جهت تهیه چنین طرح‌هایی فراهم می‌گردد، ضروری است این قبیل تمهیدات در متن برنامه‌ریزی‌های شهری لحاظ گردند (موحدی نیا، ۱۳۸۸: ۲۳). مسلماً تمامی مخاطرات و تهدیدات نمی‌توانند در حیطه‌ها و عرصه‌های پدافند غیرعامل قرارگیرند و از طرف دیگر تمامی مخاطرات برای یک سازمان و یا یک سامانه، تهدید محسوب نمی‌شوند؛ لذا بایستی به غربال‌گری مخاطرات و تهدیدات اقدام نمود تا مشخص گردد که چه تهدیدات و مخاطراتی مشمول یک سازمان و یا تاسیسات می‌گردند. موقعیت خاص ژئوپلتیک و

ژئواستراتژیک کشور ایران، وجود منابع عظیم زیرزمینی و همچنین تشکیل حکومتی ایدئولوژیک باعث شده است که این سرزمین طی سالیان متمادی در معرض تهدید و تعرضات گوناگون و همچنین طمع کشورهای سلطه قرار گیرد. بنابراین بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه-ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا معماری و جزئیات فنی مدنظر قرار گیرد (حتمی، ۱۳۹۰: ۴). یکی از اصول مهم پدافند غیرعامل، استفاده از سازه‌های امن و استحکامات می‌باشد و مصداق آن در شهرها، احداث پناهگاه است که همواره توسط دست اندرکاران مورد تاکید قرار گرفته و به آن اهتمام ورزیده‌اند. ساخت و استفاده از پناهگاه در هنگام وقوع جنگها و حتی در مواقع بحرانهای طبیعی که ممکن است ساختمانها دچار آسیب کلی و یا تخریب کلی گردند، به عنوان یکی از اصول پیشگیری و آمادگی برای مقابله و جلوگیری از هرگونه تلفات و صدمات احتمالی جانی است که بایستی در اماکن عمومی به آن توجه ویژه‌ای گردد (حسین آبادی و خزایی، ۱۳۹۲: ۲). این پناهگاهها در دو سطح عمومی و خصوصی قابل طرح می‌باشند، که پناهگاه های خصوصی در سطح آپارتمانها یا واحدهای ساختمانی مکان‌گزینی می‌شوند و پناهگاه‌های عمومی در سطح شهر می‌بایست مکان‌یابی شوند (فرامرزی و نائینی، ۱۳۹۲: ۳۰). با توجه به بافت اجتماعی و فرهنگی شهر اهواز، ضرورت اصول و راهبردهای دفاع غیرعامل شهری در قالب شهرسازی دفاعی با تاکید بر اصل هم‌جواری در کاربری‌های ویژه در این شهر را اجتناب‌ناپذیر نموده است. این تحقیق با موضوع جانمایی پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل سعی بر آن دارد تا با تبیین شاخص‌ها و معیارهای حیاتی و تعیین سهم آن‌ها در جانمایی پناهگاه‌ها، به تعیین بهترین نقاط جهت مکان‌گزینی پناهگاه‌ها در سطح منطقه ۴ شهر اهواز بپردازد. پژوهش حاضر با رویکرد کاربردی به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر می‌باشد:

- الف) مهمترین شاخص‌های مؤثر بر استقرار پناهگاه در منطقه ۴ شهر اهواز کدام‌اند؟
- ب) بهترین نقاط برای ساخت پناهگاه‌های شهری در منطقه ۴ شهر اهواز کدام‌اند؟

## مبانی نظری

### رویکردهای مکانیابی پناهگاه شهری

انسان در جهت کاهش هزینه‌ها، تحصیل سود بیشتر و سهولت دسترسی به منابع، مکان فعالیت خود را انتخاب می‌نماید. در این راستا تئوری‌ها، نظریه‌ها و مدل‌های مختلفی ارائه شده است که هر کدام دارای مزایا و معایبی بوده و برای کاربردهای خاصی در نظر گرفته شده است. اغلب این نظریات در کمی نمودن عوامل موثر بر فرآیند مکانیابی تاکید دارند (مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی، ۱۳۸۹: ۲۴). اگرچه نظریات و مدل‌های مکانیابی به کارگرفته شده تاکنون در جهت هزینه کمتر و دسترسی بیشتر جهت‌گیری نموده اند؛ اما مکانیابی پناهگاه عمومی نمی‌تواند صرف توجه به عوامل یاد شده مورد توجه قرار گیرد؛ اگرچه پناهگاه به عنوان یک مأموریت در جهت حفاظت از جان شهروندان (انسان) در مواقع بحرانی (جنگ و بلاای طبیعی) به عنوان یک ضرورت می‌بایست بدان نگرینده شود. مکانیابی پناهگاه به عنوان یک خدمات مطلوب می‌بایست بر مبنای اصول آسایش و کارایی مورد توجه قرار گیرد و هم بر مبنای اصول همجواری‌ها (سازگاری، مطلوبیت و ...). در این راستا دو رویکرد رایج را در مکانیابی پناهگاه می‌توان برشمرد:

**الف) رویکرد فعالیت‌گرا:** این رویکرد نظام فعالیتی را عنصر حیاتی هر جامعه تلقی نموده و مکانیابی و توزیع پناهگاه را در نسبت با فعالیت و بر حسب اهمیت آنها در نزد دشمن جستجو می‌کند. در نظرگاه واضعان این رویکرد، فعالیت‌ها بر پایه معیارهایی به عملکردهای حساس، حیاتی و مهم دسته‌بندی می‌شوند، که هر کدام واجد اهمیتی خاص در نزد دشمن بوده و سلسله‌مراتبی از اهداف را در استراتژی‌های دشمن رقم می‌زنند. این رویکرد در نزد نظامیان از طرفداران بیشتری برخوردار بوده و بر این باور است که فعالیت‌ها بر حسب جایگاه و نقشی که در شهر ایفا می‌کنند، از اهمیت‌های متفاوتی در تداوم حیات شهر برخوردار بوده و به همین دلیل در مراتبی از اهداف دشمن قرار می‌گیرند. از این رو پناهگاه‌های عمومی که نقش آنها حفاظت از جان شهروندان در جهت کاهش آسیب‌های جانی می‌باشد، در نسبت با این اهداف دشمن، موقعیت‌یابی می‌شوند. به گونه‌ای که از یک سو از اهداف استراتژیک دشمن به اندازه کافی فاصله گرفته تا در صورت خطای دشمن مورد اصابت بمب‌ها و موشک‌های دشمن قرار نگیرند و از سوی دیگر، در فاصله‌ای مناسب از کاربری‌هایی که در

مواقع جنگ مورد هدف دشمن نبوده و می‌توانند نقش خدمات پشتیبان را ایفا کنند، جهت خدمات-رسانی سریعتر، قرار گیرند. همچنین بر پایه این رویکرد، آنگاه که دشمن از طریق اختلال در نظام فعالیتی قادر به پیروزی در جنگ و تصرف شهر نگردد، اقدام به عملیات و جنگهای روانی میکند، که یکی از این اقدامات، بمباران و مورد هدف قرار دادن مراکز پر جمعیت و جمعیت‌پذیر شهر می‌باشد؛ لذا می‌بایست در این محدوده‌ها هم در جهت دسترسی سریع پناهجویان پناهگاه‌هایی تعبیه گردد (فرامرزی و نائینی، ۱۳۹۲: ۳۶).

ب) **رویکرد ساختارگرا:** ساختار، ارتباط بین اجزای هر مجموعه انسانی- فعالیتی می‌باشد. در این تفکر، تنظیم این مناسبات مهمتر از خود عناصر می‌باشد. مبانی این رویکرد بر این زمینه استوار است که حوزه ارتباطات از محوری‌ترین عناصر در پابرجایی و تداوم کارایی پناهگاه بوده که شامل ارتباط انسان با پناهگاه، پناهگاه با سایر پناهگاه‌ها و پناهگاه با سایر خدمات پشتیبان می‌باشد. در نگاه واضعان این رویکرد، هرگاه این ارتباطات به‌گونه‌ای مناسب و منطقی تنظیم گردند، ساخت پناهگاه را از حیث اقتصادی، مقرون به‌صرفه و از حیث نقش و کارایی در جایگاه مناسب‌تری قرار می‌دهد. چه از یک سو ارتباط پناهگاه به عنوان یک خدمات عمومی در نسبت با سایر فعالیت‌های عمومی، صرفه-جویی‌های ناشی از تجمع را بوجود آورده و از آن راه، ساخت آن را اقتصادی جلوه می‌دهد و از دیگر سو، ارتباط جماعات انسانی (پناهجویان) با پناهگاه بر حسب سرعت در پناه یافتن، نقش انکارناپذیری را در کاهش خسارات جانی ایفا خواهد نمود. همچنین در راستای تداوم حیات در پناهگاه، ارتباط این عنصر با سایر خدمات عمومی و پشتیبان، مهم تلقی شده که اگر به‌گونه‌ای مناسب تنظیم نگردد، در صورت طولانی شدن سکونت در پناهگاه، کنترل جمعیت با مشکل روبرو شده و این خود سبب-ساز تکوین بحران‌هایی دیگر خواهد شد. این رویکرد در نزد برنامه‌ریزان شهری از طرفداران بیشتری برخوردار بوده و براین باور است که پناهگاه هم به مانند سایر خدمات شهری همچون آموزشی، درمانی، فضای سبز و ... واجد ویژگی‌هایی است که مکانیابی آن را تابع ضوابط و ویژگی‌های خود نموده و برپایه همین نگاه و پذیرش، ضرورت وجودی چنین عنصری، توزیع آن را تابع قلمروهای برنامه‌ریزی و مراتب فضایی می‌دانند. در نگاه واضعان این رویکرد، هر عنصر خدماتی و یا هر فعالیت عمومی بر حسب نوع نیاز و میزان بهره‌برداری از آن دارای شعاع عملکردی متفاوت از خرد فضای

برنامه‌ریزی (محل) تا کلان فضای برنامه‌ریزی (شهر) می‌باشد؛ لذا پناهگاه را به عنوان عنصری که در مواقع جنگ، مورد نیاز جماعات ساکن و بهره‌برداری از فضاها و فعالیت‌های شهری می‌باشد، تلقی نموده که می‌بایست در نسبت با کلیه فضاها و محدوده‌ها، مکان‌گزینی شود. در جهت تحقق این امر، توزیع پناهگاه را بر پایه توزیع جمعیت (بهره‌برداری ساکن) و فعالیت تابع قلمروهای برنامه‌ریزی (محل، ناحیه، منطقه و شهر) می‌کنند (فرامرزی و نائینی، ۱۳۹۲: ۳۶).

### معیارهای ساخت پناهگاه شهری

عمده‌ترین تلاش شهرسازی، مکانیابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری - های ناسازگار از یکدیگر است (پورشیخیان و ابراهیمی، ۱۳۹۱: ۴۴). سازگاری و ناسازگاری بین کاربری‌های شهری به دلیل اثرات مثبت و منفی است که کاربری‌های همسایه بر روی هم دارند، این روابط را می‌توان در قالب موقعیت هر کاربری در سطح شهر، نحوه‌ی قرارگیری و چیدمان کاربری‌ها در کنار هم، روابط مکانی بین هر کاربری با سایر کاربری‌های همسایه بیان کرد (غفاری و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۴). از نظر برنامه‌ریزی شهری، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار دارند، باید از نظر سنخیت و هم‌خوانی با یکدیگر در بحث مکانیابی مورد تأکید و دقت قرار گیرند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیت یکدیگر نشوند (Matisen, 2000: 12). به عبارت دیگر کاربری‌هایی باید در مجاورت پناهگاه‌های شهری قرار گیرند، که همجواری آن‌ها با پناهگاه‌ها بدون مانع باشد. در جدول شماره (۱) بطور خلاصه معیارهای ساماندهی پناهگاه بر اساس الزامات پدافند غیرعامل در کاربری‌های شهری، مشخص شده است.

جدول ۱: معیارهای ساماندهی پناهگاه بر اساس الزامات پدافند غیرعامل در کاربری‌های شهری

معیارها	زیر معیارها	شاخص‌ها	حريم همجواری
سازگاری: کاربری مورد نظر بایستی در حوزه نفوذ کاربری‌های سازگار قرار بگیرد.	فاصله به زیرساخت‌ها	منابع آب	حداقل فاصله
		خطوط برق	حداقل فاصله
		خطوط گاز	حداقل فاصله
فاصله به تسهیلات	مراکز آموزشی	مراکز بهداشتی درمانی	۵۰۰
		شریانی درجه یک	۲۵۰

۲.۵ متر برای هر نفر	مساحت مناسب	مشخصات محدوده	یک قطعه زمین، که بیشترین فایده را با کمترین هزینه به دست می‌دهد.
۱۰۰۰	کاربری مسکونی		
نقشه زلزله شناسی	زمین لرزه	عوامل طبیعی	ایمنی: امن بودن محل استقرار پایگاه در مقابل خطرات ناشی از شرایط بحران است که می‌تواند در خود محل پایگاه حادث شود و یا در اثر وقوع آنها، اطراف محل پایگاه را متاثر سازد.
نقشه شیب	شیب		
۵۰۰	نظامی	مراکز حساس شهری	
۲۵۰	تجاری		
۲۰۰	پایانه‌ها		

ماخذ: (سعیدنیا، ۱۳۸۷: ۲۴)؛ (پورمحمدی، ۱۳۸۷: ۵)، (شجاع عراقی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۷)؛ (عزیزی، ۱۳۹۱:

۲)؛ (محمدی ده چشمه و حیدری نیا، ۱۳۹۳: ۲۲۳)

### پیشینه تحقیق

#### تحقیقات داخلی

پریزادی و همکاران (۱۳۸۹) تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز را در جهت بالا بردن ایمنی شهرها و همچنین به ضرورت پدافند غیرعامل در سطح ملی و منطقه‌ای به کار برده‌اند. شجاع عراقی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی تحت عنوان "مکانیابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی منطقه ۶ شهرداری تهران)" پرداخته است. محمدی ده چشمه (۱۳۹۴) در مقاله‌ای به مدل‌سازی کاربری‌های ویژه از نظر پدافند غیرعامل در شهر اهواز پرداخته است. سجادیان و همکاران، (۱۳۹۵) به آسیب‌شناسی مراکز بیمارستانی شهر اهواز از منظر پدافند غیرعامل پرداخته و پهنه آسیب برای بیمارستان‌ها مشخص کرده‌اند. علیزاده (۱۳۹۵) ضمن دسته‌بندی زیرساخت‌های شهری به بررسی آسیب‌پذیری آن‌ها در شهر کوه‌دشت از منظر پدافند غیرعامل پرداخته است.

#### تحقیقات خارجی

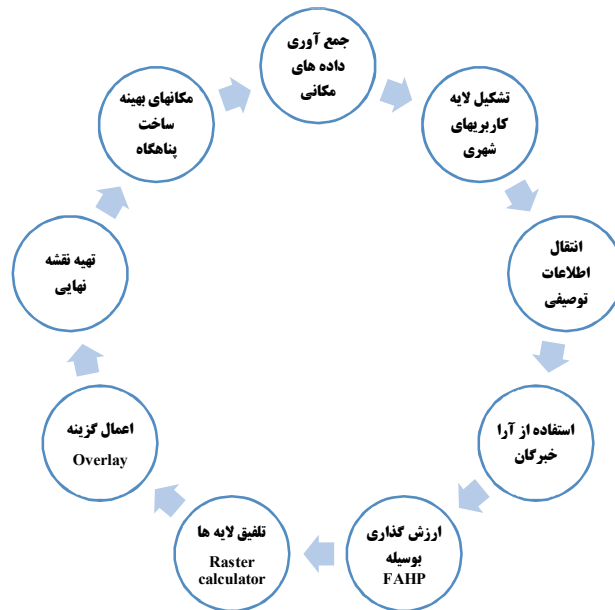
مایکل دابز (۲۰۰۱)، در مقاله‌ای به نام رنسانس دفاع عمران آمریکا، از پدافند غیرعامل با عنوان دفاع مدنی یاد می‌کند و تهدید به حمله را یک نگرانی واقعی و مبرم می‌داند و کنترل روابط عمومی، آموزش و پرورش، نشانه‌ها و سیستم‌های هشداردهنده، تجهیزات حفاظتی و پناهگاه را ضروری می‌داند. آنتوان میچل و همکاران (۲۰۱۰)، 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 این‌گونه چالش‌ها باید دانست. اسمیت جونیور (۲۰۱۲)، در مقاله‌اش با عنوان فرانک زیدلر، میلواکی و دفاع غیرنظامی در جنگ سرد، به بررسی پدافند غیرعامل در شهر میلواکی تحت رهبری دولت زیدلر می‌پردازد و آن را شهری بی تفاوت نسبت به این موضوع می‌داند که از آن رنج می‌برد و دفاع غیرنظامی را شامل: روشی برای تخلیه جمعیت، پناهگاه سازی و تمرکز جمعیت می‌داند.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف؛ کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی؛ توصیفی - تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی موقعیت مکانی پناهگاه‌های شهری و لایه‌های اطلاعاتی آن‌ها ساخته می‌شود. سپس لایه‌های مختلفی از کاربری‌های شهری موثر در جانمایی پناهگاه در محدوده مورد مطالعه (منطقه ۴ شهر اهواز) تهیه شده و اطلاعات توصیفی بر اساس اهداف تحقیق به لایه‌ها منتقل می‌شود؛ بدین ترتیب یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی از کل محدوده مورد مطالعه تهیه می‌گردد. با توجه به ضریب متفاوت هر یک از شاخص‌های منتخب در مکانیابی پناهگاه، از روش وزن‌دهی چند متغیره (FAHP) برای تعیین وزن بخشی به شاخص‌ها استفاده گردیده است. در این مرحله خبرگان با استفاده از عبارات زبانی و بر اساس روش چانگ برتری یک معیار بر معیار دیگر (یا یک کلاس بر کلاس دیگر) را بیان کردند و بر این اساس ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شده است. پس از ارزش‌گذاری و تعیین وزن‌ها، نتایج حاصل شده را در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با گزینه Raster Calculator در لایه‌ها تأثیر داده و با اعمال گزینه Overlay، لایه‌های موردنظر را تلفیق و نقشه‌ی نهایی مکان‌های بهینه برای ساختن پناهگاه از این عمل حاصل می‌شود.

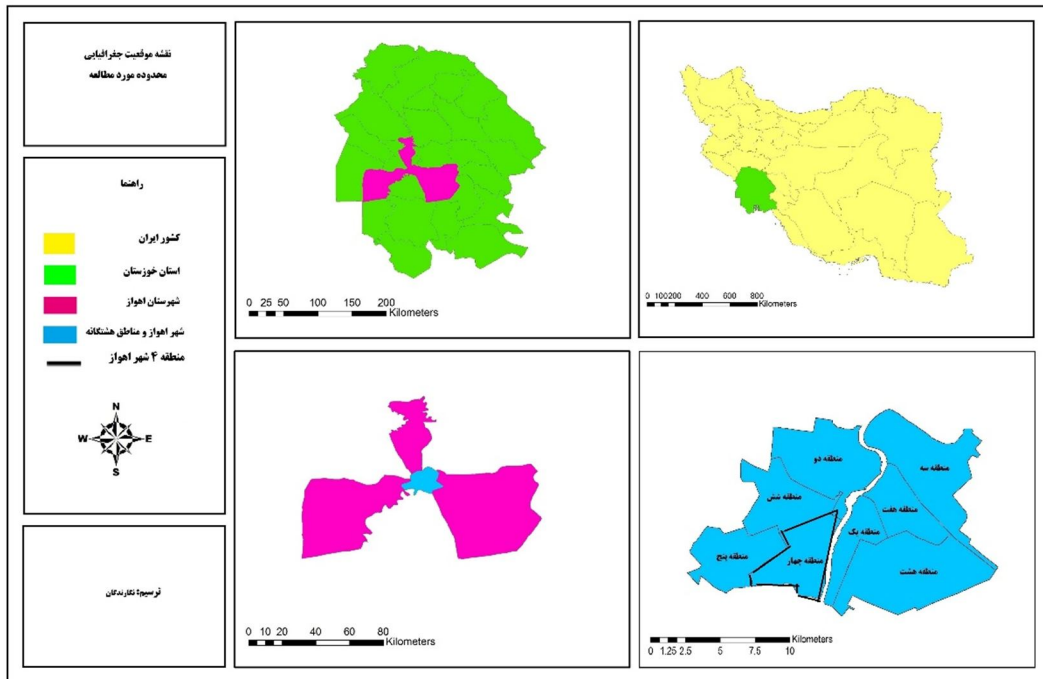




شکل شماره (۱): مدل مفهومی پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

#### معرفی اجمالی محدوده مورد مطالعه

شهر اهواز به عنوان مرکز اداری سیاسی خوزستان و مرکز منطقه جنوب غربی کشور با جمعیت ۱۱۸۴۷۸۸ نفر، از موقعیت سیاسی و اقتصادی خاصی برخوردار است (بافقی زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶). اهواز با ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا در موقعیت جغرافیایی بین ۳۱ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است (معروف نژاد، ۱۳۹۰: ۶۹). اهواز دارای ۸ منطقه شهرداری، ۳۴ ناحیه، ۴ محله و ۴ ناحیه آموزش و پرورش است (عساکره، ۱۳۸۹: ۸۷؛ کریمی، ۱۳۹۳: ۸۷). جمعیت منطقه چهار ۱۵۳۳۱۳ نفر می باشد و حدود منطقه از شمال به ریل راه آهن حدفاصل رودخانه کارون تا پارک حجاب، از شرق حدفاصل کوی چنیه تا ریل راه آهن پیچ استادیوم، از جنوب به انتهای گروه ملی صنعتی فولاد خوزستان تا رودخانه و از غرب به ریل راه آهن حدفاصل پارک حجاب تا انتهای گروه ملی صنعتی فولاد خوزستان می باشد.



شکل شماره (۲): موقعیت جغرافیایی شهر اهواز

### فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی

روش‌شناسی FAHP، بر اساس مفهوم تئوری مجموعه فازی که توسط پروفیسور لطفی زاد در سال ۱۹۶۵ ارائه کرد، بنا نهاده شده است. فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ساعتی را از رهگذر ترکیب آن با تئوری مجموعه فازی بسط می‌دهد. در AHP فازی بعد از ایجاد ساختار سلسله مراتبی برای مساله ای که باید حل شود، برای نشان دادن اهمیت نسبی عوامل متناظر با معیارها از مقیاس‌های نسبی فازی استفاده می‌شود. به این ترتیب یک ماتریس قضاوت فازی ساخته می‌شود، امتیازات نهایی گزینه‌ها توسط اعداد فازی ارائه می‌گردند، و گزینه بهینه از رهگذر رتبه‌بندی اعداد فازی با استفاده از عملگرهای جبری خاص به دست می‌آید (شجاعیان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۸۳-۱۸۲).

مرحله اول: تعریف اعداد فازی به منظور انجام مقایسات زوجی

جدول شماره (۲): عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص‌ها

عدد فازی	متغیر زبانی	عدد فازی
۱،۱،۱	برابر	۱
۳،۲،۱	برتری خیلی کم	۲
۲،۳،۴	کمی برتر	۳
۳،۴،۵	برتر	۴
۶،۵،۴	خوب	۵
۷،۶،۵	نسبتاً خوب	۶
۸،۷،۶	خیلی خوب	۷
۹،۸،۷	عالی	۸
۱۰،۹،۸	برتری مطلق	۹

(محمّدی ده چشمه، ۱۳۹۳: ۶۰)

مرحله دوم: تشکیل ماتریس مقایسه زوجی ( $\tilde{A}$ ) با به کارگیری اعداد فازی

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} 1 & \dot{M}_{12} & \dot{M}_{1n} \\ \dot{M}_{21} & 1 & \dot{M}_{2n} \\ \dot{M}_{n1} & \dot{M}_{n2} & 1 \end{pmatrix}$$

آن گاه رابطه  $M_{ji} = 1/M_{ij}$  برقرار خواهد بود.

مرحله سوم: محاسبه  $S_k$  برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسه زوجی

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} * \left[ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1}$$

که در آن  $K$  بیان گر شماره سطر و  $i$  و  $j$  به ترتیب نشان دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند. در

این رابطه اعداد فازی مثلثی ماتریس‌های مقایسه زوجی هستند.

مرحله چهارم: محاسبه درجه بزرگی  $S_k$ ‌ها نسبت به همدیگر

پس از محاسبه  $S_k$ ‌ها درجه بزرگی آنها را نسبت به هم باید به دست آورد. به طور کلی، اگر  $M_1$  و

$M_2$  دو عدد مثلثی باشند، درجه بزرگی  $M_1$  بر  $M_2$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

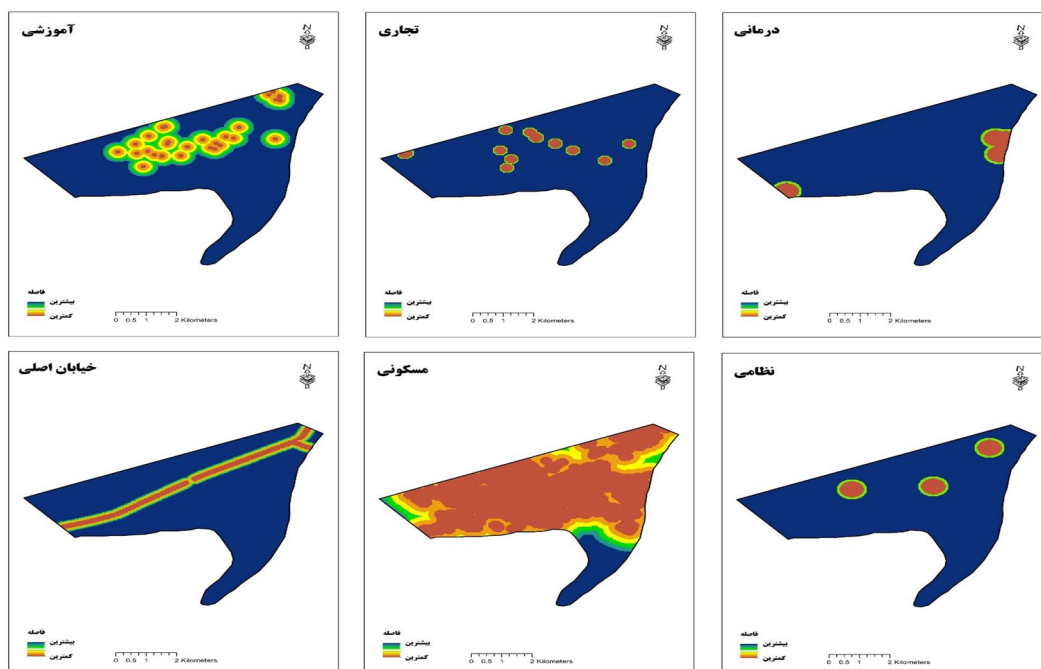
$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 \\ V(M_1 \geq M_2) = hgt(M_{1 \cap} M_2) \end{cases}$$

و در غیر این صورت داریم:

$$hgt(M_{1n}, M_{1r}) = \frac{u_1 - j_2}{(u_1 - j_2) + (m_r - m_1)}$$

### یافته‌های پژوهش

در راستای تحلیل نقشه‌های مورد مطالعه به منظور دستیابی به هدف اصلی تحقیق که؛ جانمایی بهینه پناهگاه‌های شهری است؛ ابتدا با توجه به استانداردهای مطرح شده جهت مکان‌یابی پناهگاه و حریم‌های مصوب در این زمینه سعی شده است تا حداقل استانداردهای موجود با توجه به شرایط محدوده مورد مطالعه و نیز نسبت به مساحت شهر، در نظر گرفته شود و حد استاندارد با توجه به شرایط محدوده مشخص شده و نقشه‌های استاندارد متناسب با آن ساخته شود. در مرحله بعد اقدام به ارزش‌گذاری اولیه نقشه‌های تولید شده در محیط نرم افزار Arc GIS 10.1 جهت تعیین الگوی بهینه جانمایی پناهگاه‌های شهری گردیده است، که در ادامه این روند تشریح شده است. در این مرحله برای هر یک از لایه‌ها حریم امنی تعریف و اصطلاحاً نقشه‌های فواصل مکانی آن‌ها ترسیم شده است.



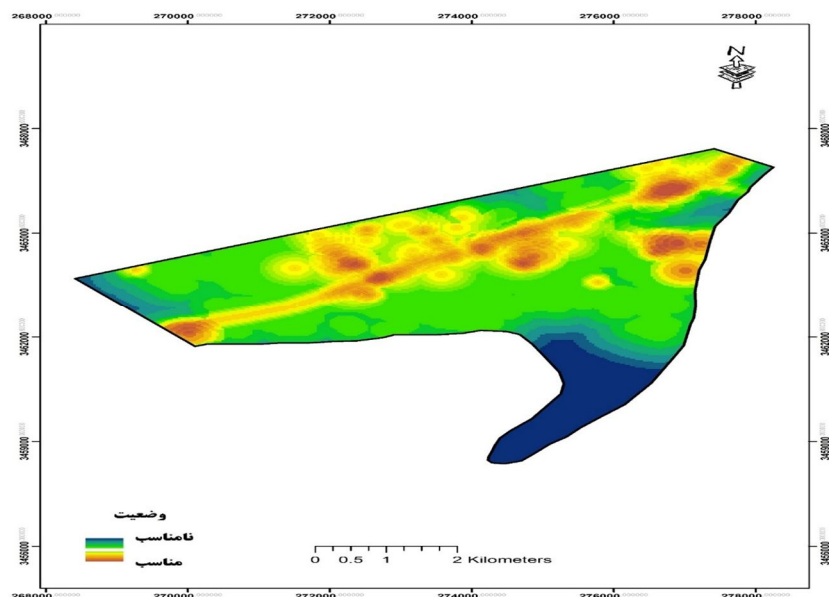
شکل شماره (۳): فاصله استاندارد کاربری‌های مورد مطالعه

پس از استانداردسازی لایه‌های اطلاعاتی، به منظور دستیابی به الگوی بهینه فضایی می‌بایست نقشه‌ها را به صورت هم‌پوشانی با هم تلفیق کرد. اما باید توجه داشت که تمام لایه‌های اطلاعاتی به یک اندازه در تجزیه و تحلیل دارای اهمیت نیستند؛ بنابراین به منظور تعیین ضریب تأثیر آن‌ها می‌بایست با استفاده از مدل‌های رتبه‌بندی به تعیین اندازه اثر آن‌ها پرداخت. یکی از مدل‌های قوی در این زمینه مدل FAHP می‌باشد، که به وزن‌دهی اهداف چند متغیره می‌پردازد.

جدول شماره (۳): اوزان فازی کاربری‌های مورد مطالعه

کاربری	وزن فازی	کاربری	وزن فازی
مسکونی	۰/۲۲۸	نظامی	۰/۱۱۹
تجاری	۰/۱۲۶	درمانی	۰/۲۲۱
راه شریانی	۰/۱۱۲	آموزشی	۰/۱۹۴

پس از وزن‌دهی به لایه‌ها، می‌بایست که وزن‌های به دست آمده بر روی لایه‌ها اعمال شود. برای این کار از گزینه Map Algebra استفاده کرده و وزن متغیرها (شیپ فایل) را با استفاده از عمل ضرب بر روی آن اعمال می‌کنیم. در مرحله نهایی و به منظور تلفیق لایه‌ها با یکدیگر، جهت تهیه نقشه نهایی توزیع فضایی بهینه، لایه‌های اطلاعاتی را با استفاده از گزینه Map Algebra و استفاده از عمل جمع (+) با هم تلفیق می‌نمائیم.



شکل شماره (۴): مکان‌های بهینه جهت احداث پناهگاه در سطح منطقه ۴ شهر اهواز

در عملیات ضرب عددی، ارزش مترتب بر هر مکان در لایه ورودی، در مقداری ثابت (این مقدار همان ضریب اهمیت حاصل آمده در فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی **FAHP** می باشد) ضرب و در عملیات جمع همپوشانی لایه‌ها، ارزش مترتب بر هر مکان در لایه ورودی با ارزش مترتب بر مکان متناظر با آن در لایه دیگر، جمع می‌گردد و مفهوم جدید از برهم نهی آنها به دست می‌آید. موقعیت‌های استقرار پناهگاه که از همپوشانی شش شاخص (مسکونی، تجاری، نظامی، درمانی، راه شریانی و آموزشی) حاصل می‌شود در شکل شماره (۴) نشان داده شده است. نتایج حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی یک نقشه، تلفیقی از مجموع لایه‌هایی می‌باشد که امتیازات مجموع لایه‌ها در آن منعکس شده است. بنابراین بلوک‌های رستری دارای امتیاز بالاتر به عنوان مکان‌های مناسب‌تر و برعکس می‌باشند. بر این اساس محدوده‌ها و نواحی با شدت بالاتری از رنگ (آبی)، نامناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث پناهگاه، هستند و میزان خطرپذیری آن‌ها در برابر مخاطرات بسیار بالاست و برعکس، نواحی با شدت پایین‌تری از رنگ (قهوه‌ای)، مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث پناهگاه هستند. همانطور که در نقشه فوق مشاهده می‌گردد؛ مکان‌های متعددی در سطح منطقه ۴ شهر اهواز جهت استقرار پناهگاه‌های شهری وجود دارد، که در طیفی از مکان‌های مناسب تا نامناسب قرار گرفته‌اند. نقاط مرکزی منطقه به علت تمرکز بیشتر کاربری‌های مورد مطالعه اعم از تجاری، درمانی و مسکونی؛ بیشترین مکان ممکن جهت احداث پناهگاه‌های شهری را در خود جای داده است. کمترین مکان‌های مستعد برای احداث پناهگاه‌های شهری نیز در نقاط جنوبی منطقه قرار دارد و این به دلیل عدم تمرکز کاربری‌های مورد مطالعه در آن جا می‌باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

نظام دفاعی یک کشور به دو نوع عامل و غیرعامل تقسیم می‌شود که پدافند غیرعامل به مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای گفته می‌شود که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تاسیسات، تجهیزات، سرمایه‌ها و شریان‌های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن و همچنین بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله می‌گردد. یکی از سیاست‌های پدافند غیرعامل در تمام کشورها به طور عام و کشور ایران به طور خاص، ساخت پناهگاه‌های شهری در جهت حفظ جان

شهروندان و کاهش آسیب‌ها در حوزه انسانی می‌باشد. اما آنچه که در این بین در تناسب با سیاست بیان شده مهم می‌نماید، موقعیت سایت یا محدوده‌های مورد نظر جهت ساخت پناهگاه می‌باشد. اهواز شهری است با جمعیت ۱۱۸۴۷۸۸ نفر که بیشتر جمعیت آن متأثر از رشد شتابان شهرنشینی حاصل مهاجرت استانی و برون استانی است. این شهر همواره از ساختارهای ایمن و پایدار یک شهر بی بهره بوده است. با نگاهی به پیشینه‌ای آسیب‌پذیر شهر اهواز در برابر مخاطرات طبیعی و مخاطرات انسانی و از طرفی موقعیت استراتژیک آن به عنوان یک شهر دفاعی در جنوب غربی کشور همواره این شهر را در پهنه با ریسک بالای تهاجم قرار داده است. بر این اساس ضرورت جانمایی و ساخت پناهگاه در سطح شهر به منظور استفاده در زمان بحران احتمالی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. تحقیق حاضر با موضوع جانمایی پناهگاه شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل و با هدف جانمایی پناهگاه شهری در سطح منطقه ۴ شهر اهواز و با روش FAHP- GIS انجام شده و پهنه‌های بهینه استقرار و جانمایی پناهگاه‌های شهری انتخاب شدند. بر این اساس سئوالات اصلی تحقیق نیز بررسی و به صورت زیر پاسخ داده شدند:

#### الف) مهمترین شاخص‌های مؤثر بر استقرار پناهگاه در سطح منطقه ۴ شهر اهواز کدام‌اند؟

نتایج تحلیل FAHP در ارتباط با استخراج ارزش وزنی شاخص‌های مؤثر در جانمایی پناهگاه‌ها نشان داده است که شاخص‌های، مسکونی و درمانی هرکدام با وزن ۰/۲۲۸ و ۰/۲۲۱ به عنوان مهم ترین شاخص‌های جانمایی پناهگاه شهری شناخته شدند و دارای بیشترین وزن هستند، همچنین شاخص راه شریانی با وزن ۰/۱۱۲ کم اهمیت‌ترین شاخص جانمایی پناهگاه شهری در سطح منطقه ۴ شهر اهواز شناخته شدند.

#### ب) بهترین نقاط برای ساخت پناهگاه‌های شهری در سطح منطقه ۴ شهر اهواز کدام‌اند؟

نتایج تحلیل ترکیبی FAHP-GIS در ارتباط با مکانیابی پهنه‌ها و جانمایی پناهگاه‌ها در سطح منطقه ۴ شهر اهواز نشان داده است که نقاط مرکزی منطقه به دلیل قرارگیری کاربری‌های مسکونی و مراکز تجاری با تراکم جمعیتی بالا، بیشترین مکان مستعد برای ساخت پناهگاه شهری را در خود جای داده است. شاخص نزدیکی پناهگاه به مراکز جاذب جمعیت همانند: تجاری، مسکونی، درمانی و ... به عنوان یکی از فاکتورهای تعیین‌کننده در مکانیابی پناهگاه معرفی شده است. این شاخص در نسبت با

مراکز و عملکردهای جمعی است، که به خود معنی می‌دهد. سرعت در پناه گرفتن؛ امری است که در نسبت با نقاط جمعیت‌خیز اهمیت بیشتری می‌یابد و نقاط جمعیت‌خیز؛ نقاطی است که اولاً عمومی باشد و ثانیاً ماهیت و موقعیتی مرکزی داشته باشد. استقرار مکان‌های بسیار مناسب در مجاورت (بیمارستان‌های شفا، گلستان، بوستان، بقایی)، (مدارس شریف زاده، پوشینه بافت، مطهری، جابراین حیان، امام صادق (ع)، دانشگاه شهید چمران)، (پارک‌های شش‌ماد، صدف، میثاق، دانشجو) و ... دلیلی است بر این مدعا که موقعیت پناهگاه، نسبتی مستقیم با عملکردهای جمعی دارد. در راستای افزایش کارایی و نقش پناهگاه‌ها به عنوان یک خدمات عمومی در شرایط جنگ و بلاای طبیعی، سازماندهی آنها هم وابسته به توزیع مناسب است و هم وابسته به ارتباط منطقی. توزیع پناهگاه که بر پایه جمیع معیارها در موقعیت‌های مناسب شناسایی شده و بر پایه رعایت اصول پدافند غیرعامل در تقسیمات کالبدی و به‌گونه سلسله‌مراتبی صورت می‌پذیرد و ارتباط که در سه حوزه ارتباط پناهگاه با پناهگاه‌ها، ارتباط پناهگاه با انسان و ارتباط پناهگاه با خدمات پشتیبان قابل تعریف می‌باشد، از طریق مختلفی اتفاق می‌افتد.



## منابع و مآخذ

- باقفی زاده، محمد (۱۳۹۳)، ارزیابی تناسب مکانی کاربری آموزشی با استفاده از تلفیق مدل FDAHP و GIS مطالعه موردی دبیرستان های منطقه ۲ و ۴ شهر اهواز، فصلنامه پژوهش های بوم شناسی شهری، شماره (۲).
- پریزادی، طاهر و حسینی امینی، حسن و شهریاری، مهدی (۱۳۸۹)، بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی، فصلنامه مدیریت شهری، شماره (۲۶)، تهران.
- پور شیخیان، علیرضا و ابراهیمی، سیده اعظم (۱۳۹۱)، تحلیل معیارهای مکانیابی بهداشتی درمانی شهر بندرانزلی، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال چهارم، شماره (۱۳).
- پورمحمدی، محمدرضا، ۱۳۸۷، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری. انتشارات سمت، تهران، ص ۵.
- حتمی، علی (۱۳۹۰)، تدوین راهبردی پدافند غیرعامل در شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی با تاکید بر حفظ منابع انسانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر کاوه تیمور نژاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- حسین آبادی، سعید، خزایی، صفا (۱۳۹۲)، معیارهای موثر بر مکانیابی پناهگاه های چند منظوره شهری، همایش سراسری پدافند غیرعامل در علوم مهندسی با تاکید بر استتار، اختفا، و فریب، بهمن ماه ۱۳۹۲.
- خمر، غلامعلی، گوهری، صالح (۱۳۹۳)، برنامه ریزی پدافند غیرعامل و مکان یابی پناه گاه های شهری با استفاده از منطق فازی، مطالعه موردی منطقه یک شهر کرمان، فصل نامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره (۷).
- دلالی خسروآبادی، محمد (۱۳۸۹)، علل و پیامدهای اجتماعی و کالبدی- فضایی مهاجرت در بافت فرسوده شهر دزفول با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناس ارشد، رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، استاد راهنما: دکتر مسعود صفائی پور، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم زمین.
- ریحانی، محمد حسین (۱۳۹۰)، نقش پدافند غیرعامل در مکان یابی مراکز سوخت و پمپ بنزین شهر مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر علی شریعتی.
- سجادیان، ناهید، مودت، الیاس (۱۳۹۵)، رویکردی بر آسیب شناسی شهری از منظر پدافند غیرعامل، مطالعه موردی: کلانشهر اهواز، مجله جغرافیا و مطالعات محیطی، سال چهارم، شماره پانزدهم، پاییز ۱۳۹۴، صص ۶۳-۸۰.
- سعیدینیا، احمد، ۱۳۸۷، کاربری زمین شهری، کتاب سبز شهرداری ها، جلد دوم، انتشارات مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، تهران، ص ۱۳.
- شجاع عراقی، مهناز، توالی، سیمین و ضیائیان، پرویز (۱۳۹۰)، مکانیابی بهینه پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطالعات جغرافیایی، مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران، مجله مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای، سال سوم، شماره ۲۱، اصفهان، صص ۳۲-۶۱.
- شجاعیان، علی و مدیری، مهدی و امیدی پور، مرتضی (۱۳۹۳)، کاربرد مدل ها در علوم جغرافیایی، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، چاپ ۱۳۹۳.
- صفائی پور، مسعود و احمدی، رضا و داوودی، انیس (۱۳۹۰)، تاثیر رودخانه دز و عوارض توپوگرافیک حاشیه آن بر پدافند غیرعامل در بافت تاریخی شهر دزفول، مجموعه مقالات همایش ملی باستان شناسی و معماری سازه های آبی دزفول، بهمن ماه ۱۳۹۰.

- عزیزی، محمد مهدی، برنافر، مهدی (۱۳۹۱)، ارزیابی آسیب پذیری شهری ناشی از حملات هوایی. مجله ی علوم و فناوریهای پدافند غیرعامل، شماره (۳) صص ۱۲۷-۱۳۷.
- عساکره، ماجده (۱۳۸۹)، بررسی مکان یابی و ارائه مدل مدل بهینه کاربری آموزشی مدارس ابتدایی شهر شادگان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- علیزاده، مهدی، محمدی ده چشمه، امان پور، سعید (۱۳۹۵)، ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیر عامل، دوره هشتم، شماره اول، بهار و تابستون ۱۳۹۵، صفحات ۱۵۴-۱۳۳.
- غفاری، سیدرامین؛ شفقی، سیروس؛ صالحی، نگین (۱۳۸۹)، ارزیابی سازگاری کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل تصمیم گیری چندمعیاره فازی، مجله مطالعات و پژوهشهای شهری و منطقه‌ای، سال اول، شماره چهارم، صص ۷۶-۵۹.
- فرامرزی، عباس و حقیقت نائینی، غلامرضا (۱۳۹۲)، مکان یابی پناه گاه های عمومی با رویکرد پدافند غیرعامل در منطقه ۱۲ شهر تهران، فصلنامه علمی- ترویجی پدافند غیرعامل، سال چهارم، شماره (۲).
- کامران، حسن و حسینی امینی، حسن و پرزادی، طاهر (۱۳۹۰)، تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا، شماره (۳۰)، تهران.
- کریمی، ابراهیم (۱۳۹۰)، تاثیر پدافند غیرعامل بر امنیت بنادر جنوبی کشور (بندر شهید رجایی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر ناصر مهرداد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- کریمی، بهرام (۱۳۹۳)، سنجش میزان رضایتمندی شهروندان از کیفیت زندگی شهری (مطالعه موردی: مناطق ۲ و ۷ شهر اهواز)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم زمین، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.
- محمدی ده چشمه، مصطفی (۱۳۹۳)، سنجش نفوذ پذیری بافت شهری کرج، در برابر مخاطرات، فصل نامه برنامه ریزی و آمایش فضا، شماره (۱۸).
- محمدی ده چشمه، مصطفی و حیدری‌نیا، سعید (۱۳۹۴)، «مدل‌سازی مکانی همجواری کاربری‌های ویژه از دیدگاه پدافند غیرعامل در کلان‌شهر اهواز»، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره نوزدهم، شماره ۲، صص ۲۳۶-۲۱۲.
- معروف نژاد، عباس (۱۳۹۰)، نقش کاربری های شهری در ایجاد جزایر حرارتی (مطالعه موردی: شهر اهواز)، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال سوم، شماره (۱۰).
- موحدی نیا، جعفر (۱۳۸۸)، اصول و مبانی پدافند غیرعامل، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی (۱۳۸۹)، صص ۲۴.
- نیاسری، غلامرضا (۱۳۹۳)، تبیین و تحلیل ملاحظات پدافند غیرعامل در زیر ساخت های شهری کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر سید هادی زرقانی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- Antoinette Mitchell, at (2010).community- based civil defense emergency management planning in northland, new Zealand, the Australasian Journal of disaster and trauma studies.
- Dobbs, Michael. (2001). A renaissance for U.S. Civil defense? Journal of Homeland security, number 190528.
- Jianyu Chu, Youpo Su (2012), The Application of TOPSIS Method in Selecting Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities, Systems Engineering Procedia, Volume 3, 2012, Pages 391-397.

Kapucu, N (2012), Disaster and emergency management systems in urban areas. *Cities*, 29: 41–49.

Matisen. M (2000), urban land use and its evolution, urban policy. Vol. 51: 203-217.

Smith, Kenneth A Jr(2012). Advisor turner patrica R, Ducks worth Lawton, Selika M. Frank Zeidler, Milwaukee, and cold war civil Defense.