

## شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر شهرک شهید باهنر مشهد از منظر پدافند غیر عامل

شهاب عباس زاده - استادیار معماری، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران  
براتعلی خاکپور - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
حمید گوهری<sup>۱</sup> - کارشناس ارشد طراحی شهری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۰ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۱۲/۵

### چکیده

تأمین پدافند غیر عامل شهر در شرایط پیش از بحران از مهم‌ترین وظایف برنامه ریزان و طراحان شهری است. در بررسی پدافند غیر عامل، عوامل و عناصر متعددی مانند کاربری اراضی، شبکه دسترسی، تراکم و... تأثیرگذارند که به وسیله آن‌ها می‌توان پهنه‌های آسیب پذیر شهر در شرایط بحرانی را تشخیص داد. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل در یک تحلیل چند معیاری و ارائه پیشنهادی کاهش دامنه آسیب پذیری پدافند غیر عامل در شهرک شهید باهنر مشهد می‌باشد. بدین منظور پژوهش حاضر با رویکردی توصیفی - تحلیلی و با بررسی و تحلیل ادبیات موضوع گسترده پدافند غیر عامل به ارائه چارچوب نظری پژوهش پرداخته است و پس از تهیه نقشه‌های تحلیلی توسط نرم‌افزارهای GIS و (Space Syntax)، در ادامه با استفاده از روش‌های تحلیلی کیفی (Delphi) و (AHP) به تحلیل و اولویت‌دهی پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل اقدام نموده، و در انتها توسط روش تحلیل‌گر همپوشانی وزن‌دار (Weighted Overlay) به شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر بافت شهرک شهید باهنر مشهد اقدام نموده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که از میان شاخص‌های قابل بررسی، سه شاخص معابر شریانی درجه یک، مراکز امدادی و مخازن آب بیشترین و شاخص‌های تراکم جمعیتی کم و بافت مرمتی کم‌ترین اهمیت را در فرایند شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر داشته‌اند. از نتایج مهم این پژوهش می‌توان به تأثیر نبود دسترسی‌های جمع و پخش‌کننده پیرامونی بر آسیب پذیری محدوده و مشخص شدن میزان درصد پهنه‌های آسیب پذیر محدوده در سه طبقه حیاتی، حساس و مهم اشاره کرد.

**کلیدواژه‌ها:** پدافند غیر عامل، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تحلیل‌گر همپوشانی وزن‌دار (Weighted Overlay)، شهرک شهید باهنر مشهد.

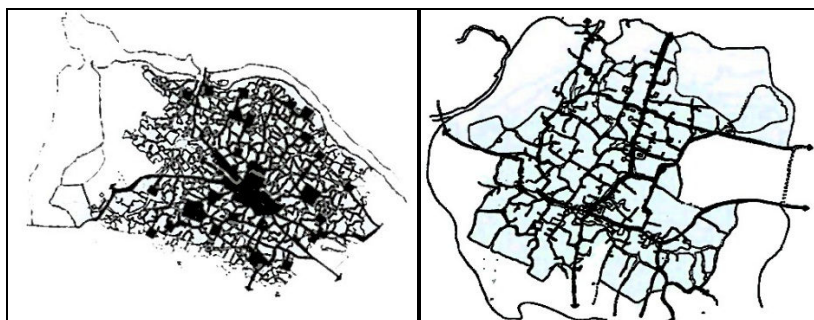
## ۱. مقدمه

با توجه به وجود تهدیدات و خطرات انسانی و طبیعی در شهر که امنیت ساکنین را به خطر می‌اندازند تأمین امنیت و مسانل پدافند غیر عامل در سطح شهری به خصوص در مواقع پیش از بحران و صلح مانند وقوع بلایای طبیعی، جنگ و... از مهم‌ترین وظایف شهر سازان و برنامه ریزان شهری می‌باشد. مهم‌ترین معیار دیدگاه پدافند غیر عامل در شهر افزایش ضریب دفاعی در زمان جنگ و بحران‌های ناشی از آن می‌باشد. این معیار به سبب تجمع نیروی انسانی، مراکز تصمیم‌گیری، سرمایه‌های مادی و فرهنگی در شهر و نقشی که در پایداری و انسجام مناطق آمایشی کشور می‌باشد. این موارد در کنار گزارش اسکان بشر ۲۰۰۷ با موضوعیت تقویت ایمنی و امنیت شهرها که به وسیله سازمان ملل منتشر گردید، به‌خوبی ضرورت توجه به جنبه‌های افزایش امنیت و پدافند غیر عامل را در نظام طراحی و برنامه‌ریزی شهری را مشخص می‌کند (محمودی نژاد، ۱۳۸۸: ۵۳). از طرفی مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی که بتوان به کمک آن‌ها به شناسایی نقاط و پهنه‌های آسیب پذیر شهری از منظر پدافند غیر عامل پرداخت تنها در چارچوب نظام طراحی و برنامه‌ریزی امکان‌پذیر است. بر این اساس مسئله اصلی این پژوهش عدم شناسایی نقاط و پهنه‌های شهری از دیدگاه پدافند غیر عامل در شهرک شهید باهنر مشهد، منجر به آسیب پذیری آن در برابر آسیب‌های احتمالی خطرات و بلایای طبیعی و انسان‌ساخت شده است. هدف اصلی پژوهش نیز بر اساس مسئله مطرح شده شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل در سطح سکونتگاه شهرک شهید باهنر مشهد می‌باشد. در این راستا، مقاله حاضر با استفاده از تحلیل و آنالیز ادبیات موضوع گسترده به ارائه شاکله مبانی نظری تحقیق پرداخته است. در ادامه به بررسی شهرک شهید باهنر مشهد می‌پردازیم. با عنایت به اینکه تحلیل مورد نظر کیفی می‌باشد اقدام به تهیه نقشه‌های تحلیلی مکانی و فضایی بر اساس مؤلفه‌ها و شاخص‌های مستخرج از ادبیات موضوع می‌کنیم. در ادامه بر اساس وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی با تکیه بر تکنیک‌های (Delphi) و (AHP)، در انتها توسط روش ارزیابی و تحلیل همپوشانی وزن‌دار (Weighted Overlay) به شناسایی نقاط و پهنه‌های آسیب پذیری محدوده مورد مطالعه پرداخته و بر مبنای یافته‌های حاصل تا این مرحله به ارائه راهکارهای مرتبط می‌پردازیم.

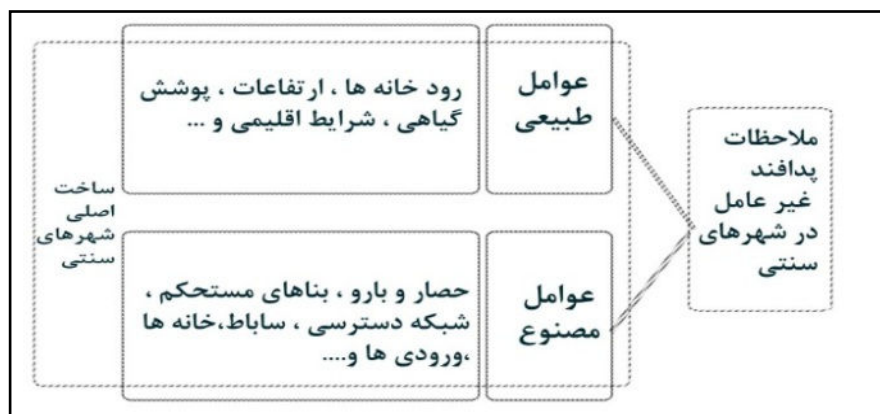
انسان در طول تاریخ همواره مورد هجوم تهدیدها، حوادث و بحران‌های گوناگون قرار داشته بدین جهت همواره در فکر کنترل و کاهش آسیب‌های ناشی از این حوادث و بحران‌ها بوده است. به‌طورکلی بحران‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱- بحران‌های طبیعی مانند سیل، زلزله و... ۲- بحران‌های غیرطبیعی یا بحران‌های انسان‌ساخت مانند جنگ. با نگاهی گذرا به تأسیسات شهری باقیمانده از گذشته و مطالعه مدارک تاریخی و سفرنامه‌ها، وجود عناصر دفاعی در طرح‌های شهری بسیار جلدی مطرح بوده و تولید امنیت در برابر تهدید اولین شاخصه تشکیل و شکل‌گیری شهرها بوده است. بنا به گفته ابن خلدون شهر به مثابه لشکریان بی شماری است که جنگاورانی از بالای برج‌ها و باروها و در پناه حصارهای استوار نبرد می‌کنند (جلالی فراهانی، ۱۳۸۹). عوامل دفاع و تولید امنیت شهر را در عناصر طبیعی و مصنوع که تأثیر مستقیم بر شکل‌گیری ساختار بافت، فضاها و شبکه شهری سستی ایران داشتند می‌توان بررسی کرد. به عنوان

مثال به‌کارگیری رودخانه‌ها و مسیل‌های عبوری شهر به عنوان خندق و حصار طبیعی یا استفاده از وضعیت طبیعی زمین (توپوگرافی) به منظور جلوگیری از دسترسی آسان به شهر در کنار شرایط خاص محیطی مانند اقلیم منطقه، تنوع پوشش گیاهی و... توانسته بود جنبه‌های امنیت در شهر را به میزان قابل توجهی بالا ببرد (طهان، ۱۳۸۷: ۸).

استفاده از عناصر انسان‌ساخت در جهت تأمین امنیت شهر از اولین سلول تشکیل دهنده بافت شهری یعنی خانه تا بافت کالبدی فضایی شهر مورد استفاده قرار می‌گرفته است (عکس ۱). استفاده از حصارهای مرتفع به دور شهر، طراحی دسترسی‌ها به صورت پیچ در پیچ و ارگانیک، استفاده از ساباط‌ها، معماری اصولی فضاهای رابط و ورودی‌ها، دیوارهای کاهگلی و سنگی، برج‌های دیده بانی، مکان‌یابی عناصر اقتصادی در قلب ساختار شهر و... توانسته بودند توان دفاعی و پدافندی شهر را افزایش دهند به عنوان مثال شهر تاریخی شوشتر هوشمندانه از منابع طبیعی (رودخانه کارون، کوه‌های زاگرس در شمال منطقه و اقلیم منطقه و...) و با ترکیب حصار مصنوعی و با استفاده از مصالح موجود (خشت، گل و سنگ) به گرد شهر تجهیز شده و در جهت حفظ قلمرو و دفاع در مقابل متجاوزان بهره برده است (طهان، ۱۳۸۷: ۴). تمامی موارد ذکر شده نشان از درک صحیح شهرسازی گذشته از مسائل نظامی و امنیتی شهر در مواجهه با بلایا، تهدیدات نظامی، تجاوزها و بحران‌ها داشته است آنچه که امروزه از آن به عنوان «پدافند غیر عامل» یاد می‌شود.



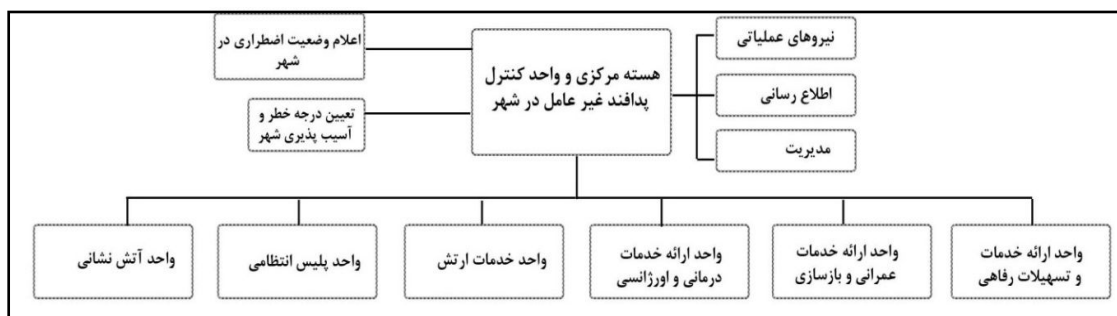
عکس ۱ عناصر انسان‌ساخت در جهت تأمین امنیت شهر؛ بافت ارگانیک شوشتر و لاهیجان (پاکزاد، ۱۳۸۶: ۷۸)



شکل ۱ ملاحظات پدافند غیر عامل در شهرهای سنتی

پدافند به معنی حفظ جان مردم، تضمین امنیت افراد، صیانت از تمامیت ارضی و حاکمیت ملی در همه مواقع در برابر هرگونه شرایط، موقعیت و هرگونه تجاوز می‌باشد (احمرلویی، ۱۳۸۹: ۱۳). بر حسب تعاریف نظامی دو نوع است: عامل و غیر عامل. پدافند عامل، به‌کارگیری اقدامات آفندی و پاتک برای بازداشتن دشمن از دسترسی به منطقه یا نیروی پدافند است و پدافند غیر عامل هر اقدام غیرمسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و شریان‌های حیاتی کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن شود، نامیده می‌شود (نیازی تبار، ۱۳۸۶: ۱۵) که در برابر حوادث غیرمترقبه نیز امکان تعریف معنایی دارد. اقداماتی که تحت عنوان پدافند غیرعامل نام گرفته‌اند بیشتر در حوزه اقدامات پیشگیرانه، اقدامات مقابله‌ای و اقداماتی برای بازگرداندن وضعیت ناحیه به شرایط قبل از حادثه می‌باشد. در واقع مجموعه اقداماتی که با رویکرد غیر شروع کننده برای کاهش احتمال یا کمینه کردن اثرات خرابی ناشی از تهدید صورت می‌گیرد، پدافند غیرعامل نام دارد. مهم‌ترین هدف اجرایی پدافند غیر عامل در مقیاس شهر حفظ تجهیزات حیاتی و حساس شهر در مواقع بحرانی و تداوم استفاده از فعالیت‌ها و خدمات در این شرایط می‌باشد این هدف با شناسایی استخوان‌بندی فضایی، مراکز اصلی شهر و ویژگی‌های ناحیه‌ای شهر تأمین می‌شود (احمرلویی، ۱۳۸۹).

با گسترش جامعه شهری و اقتصاد، به تدریج نیاز به کاهش دادن مخاطرات، اطمینان در ارتباط با کنترل ریسک مخاطرات و دیگر اقدامات مهم و مدیریتی در جهت تهیه برنامه‌ها و پیگیری طرح‌های بازدارنده از بروز آسیب پذیری‌های بیشتر، زیاد شده است (خطیری نوروژی، ۱۳۹۲: ۵۳) رویکرد اصلی پدافند غیر عامل در شهر، پیشگیری و مقابله بحران‌های احتمالی در حوزه‌های انسان، فعالیت و فضا می‌باشد. این رویکرد با سازمان‌دهی و مدیریت نهادهای ذی‌ربط و ارگان‌های مرتبط و شهروندان صورت می‌پذیرد (دیاگرام ۲). این دو بخش یعنی واحدهای مدیریت و هماهنگی و شهروندان از طریق مشارکت و همفکری متقابل، کاملاً مکمل یکدیگر بوده و به هم وابسته می‌باشند (پریزادی، ۱۳۸۹). یکی از اصلی‌ترین بخش‌های تأمین امنیت و پدافند غیر عامل در شهر توجه به مشارکت فکری و عملی شهروندان می‌باشد. اهمیت این بخش در تعریف ارائه شده از سازمان دفاع غیر نظامی آمریکا به وضوح مشخص است: *پدافند غیر عامل سعی در راهنمایی مردم برای افزایش پایداری، استقامت و سازمان‌دهی مطلوب در مواقع بحرانی دارد به‌گونه‌ای که بتوان توانایی غلبه بر مشکلات را در آن‌ها مشاهده کرد. این تعریف بر اساس پاسخ به شش سؤال چرایی مشارکت، میزان مشارکت، چگونگی مشارکت، مشارکت پذیران، کجایی مشارکت و زمان مشارکت مفهوم پیدا می‌کند (جدول ۱)*



شکل ۲ واحدهای مدیریتی پدافند غیر عامل شهر (Civilian protection, 2001)

جدول ۱ توجه به مشارکت شهروندان در حوزه پدافند غیر عامل شهر (Civilian protection, 2001)

مشارکت شهروندان در حوزه پدافند غیر عامل					
چرا (Why)	به چه میزان (what)	چگونه (How)	چه کسانی (Who)	چه مکانی (where)	چه زمانی (When)
مردم آسیب دیدگان اصلی بحران هستند	حضور و حمایت حداکثری شهروندان در فرایند مشارکت	برنامه ریزی بلند مدت و کوتاه مدت	تمامی کسانی که در حیات جمعی شهر سهیم هستند	در تمامی فضاها و مکان‌های شهر	در تمام اوقات باید مطرح باشد

### عوامل و عناصر ارزیابی آسیب پذیری شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل

با توجه به آنچه در مورد اهمیت و توجه ملاحظات پدافند غیر عامل در طرح‌های توسعه و عمران شهری و منطقه‌ای و بخش‌های مرتبط گفته شد به بررسی عوامل و عناصر آسیب پذیر پدافند غیر عامل در مقیاس شهر در طرح‌های توسعه و عمران می‌پردازیم. چارچوب کلی بررسی ملاحظات پدافند غیر عامل در شهر را می‌توان تحت عنوان بررسی عوامل و عناصر ارزیابی آسیب پذیر شهر در مواقع غیر طبیعی و بحرانی بررسی نمود. این مؤلفه‌ها شامل بافت شهر، کاربری اراضی شهری، شبکه دسترسی و تراکم‌های شهری است.

#### الف) بافت شهر

بافت شهر یا همان شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل دهنده شهر نیز در میزان مقاومت شهر در برابر تهاجم نظامی و دیگر بلاهای شهری مؤثر خواهد بود. واکنش هر نوع بافت شهری در هنگام وقوع حوادث مختلف شهری در قابلیت گریز و پناه گیری ساکنان، در امکانات امداد رسانی، در چگونگی

پاک‌سازی و حتی اسکان موقت، دخالت مستقیم دارد. الگو، اندازه بلوک‌های شهری، ترکیب راه‌های فرعی و اصلی، فشردگی، کیفیت ساخت، قطعه‌بندی و نظم ساخت‌وسازها از جمله عوامل مؤثر در میزان آسیب پذیری بافت می‌باشد به‌طور کلی درجه ایمنی بافت منظم یا گسسته بیش از بافت ارگانیک یا پیوسته می‌باشد (عبدالهی، ۱۳۸۳: ۷۶). بنابراین با شناخت بافت شهر می‌توان به پیش‌بینی واکنش‌های احتمالی در این رابطه پرداخت.

### ب) کاربری اراضی شهری

برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی شهری نقش مهمی در کاهش آسیب پذیری در برابر حوادث مختلف به ویژه تهدیدات نظامی دارد. رعایت هم‌جواری‌ها و نبود کاربری‌های خطرناک در مناطق مختلف شهری موجب کاهش آثار تهدیدات مذکور می‌شود. کاربری‌های صنعتی و تأسیسات راهبردی از جمله کاربری‌های آسیب‌پذیر و مهم شهر می‌باشند که در صورت وقوع حوادث دامنه تخریب شهری و تلفات انسانی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند (فرهاد، ۱۳۸۸: ۲۲۵)؛ لذا با درک صحیح از نظام کاربری اراضی شهر می‌توان به میزان قابل توجهی از تلفات و آسیب‌های احتمالی در زمان بحران کاست. کاربری‌های آسیب‌پذیر شهر در رابطه با پدافند غیر عامل عبارت‌اند از: حمل و نقل، خدمات رفاهی و اجتماعی، تسهیلات عمومی، تأسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی و تجاری و مالی.

### ج) شبکه دسترسی

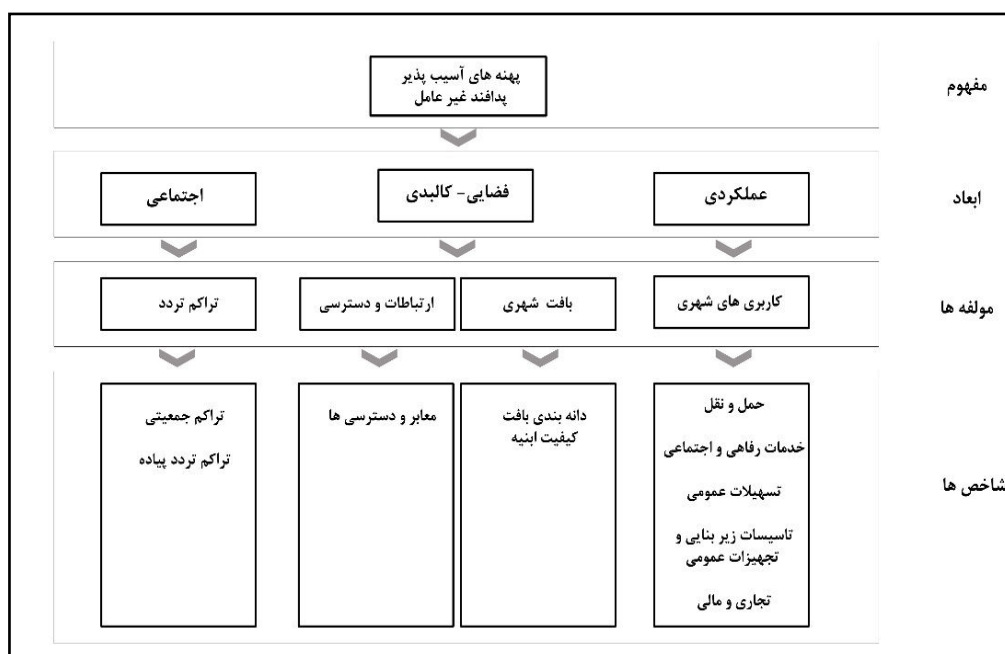
راه‌های ارتباطی از مهم‌ترین عناصر افزایش یا کاهش آسیب پذیری یک شهر می‌باشند. تعداد مسیرهای دسترسی، انتخاب مکان‌های مناسب، تجهیزات جانبی مطلوب و مقاوم بر کاهش میزان آسیب پذیری تأثیر به‌سزایی خواهد داشت (همان: ۲۳۰). در صورت حفظ کارایی شبکه ارتباطی در مواقع بحرانی و غیرطبیعی می‌توان به میزان قابل توجهی خسارات وارده را (به دلیل دسترسی به نواحی امن و کمک رسانی) کاهش داد. از این جهت با بررسی و تحلیل مناسب شبکه دسترسی و ارتباطی شهر در راستای برنامه‌ریزی‌های آتی، می‌توان دامنه خسارات جانی و مالی به شهر و شهروندان را کاهش داد.

### د) تراکم‌های شهری

آسیب‌پذیرترین بخش‌های شهر کانون‌های سکونتی و جمعیتی می‌باشند. با معیار قرار دادن شاخص تراکم به منظور بررسی سکونت شهروندان می‌توان گفت هر چه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد و این تراکم به طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد، آسیب پذیری شهر در برابر حوادث و بحران‌ها کمتر خواهد شد (عبدالهی، ۱۳۸۳: ۷۷). این شاخص را می‌توان در ارتباط با تراکم تردد ساکنین در شهر نیز بررسی کرد. بنابراین تراکم را می‌توان از مهم‌ترین

وجوه مؤثر بر امنیت پدافند غیر عامل شهر دانست و با برنامه‌ریزی صحیح تراکم شهر می‌توان از آسیب‌های وارده بر شهر به میزان قابل توجهی کاهش داد.

بر اساس آنچه در این بخش از پژوهش گفته شد، عوامل و عناصر ارزیابی آسیب پذیری شهر در مواقع غیرطبیعی و بحرانی را در یک دسته‌بندی اصولی بر اساس ابعاد برنامه‌ریزی و طراحی شهری در سه بعد عملکردی، فضایی - کالبدی و اجتماعی می‌توان به صورت زیر ارائه کرد.



شکل ۳ عوامل و عناصر ارزیابی آسیب پذیر پدافند غیر عامل شهر

### نحوه طبقه‌بندی عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل

بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته در طرح‌های کالبد ملی و منطقه‌ای عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند (فرنهاد، ۱۳۸۸):

- مراکز حیاتی (Vital Centers): مراکزی که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات قابل توجه در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی و پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی و اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذاری در سراسر مجموعه شهری و شهر می‌شود (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸: ۱۴).

- مراکز حساس (Critical Centers): مراکزی که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات قابل توجهی در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی و پشتیبانی،

ارتباطی و مواصلاتی و اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذاری شهر و مناطق شهری می‌شود (مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸: ۱۴).

- مراکز مهم (Important Centers): مراکزی که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آن‌ها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذاری نواحی و محلات می‌شود (همان: ۱۴).

جدول ۲ طبقه‌بندی عوامل و عناصر آسیب پذیر مقیاس شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل (فرنهاد، ۱۳۸۸)

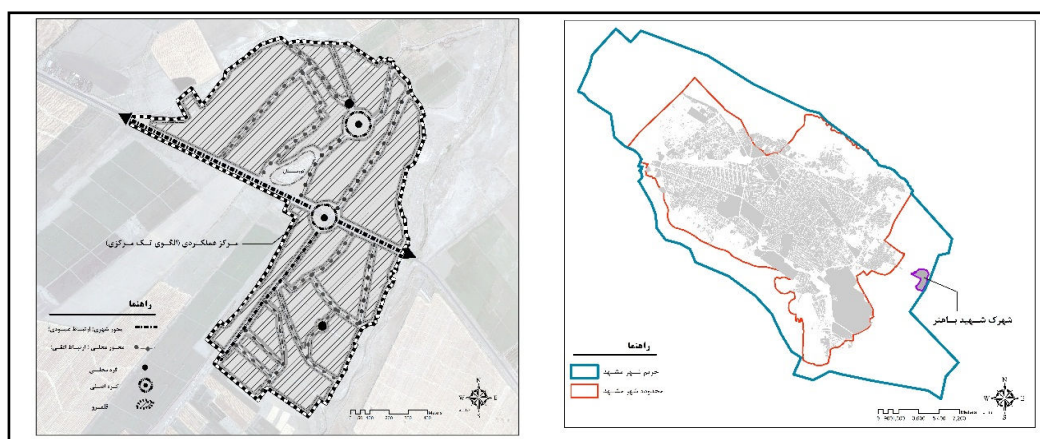
مهم	حساس	حیاتی	طبقه‌بندی کاربری‌ها	
-	پل‌ها	پایانه مسافری	حمل و نقل	کاربری‌های موجود
سایر مراکز امدادی	بیمارستان	-	خدمات رفاهی و اجتماعی	
-	مراکز آموزشی	ادارات کل شهر	تسهیلات عمومی	
-	دسترسی‌های اصلی و مهم	دپو و زاغه‌های مهمات		
-	پاسگاه انتظامی	سایت پدافندی		
-	شبکه انتقال برق	نیروگاه برق	تأسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی	
-	شبکه انتقال آب	مخزن آب		
-	شبکه انتقال گاز	مخزن سوخت		
-	پمپ بنزین	-		
-	تصفیه‌خانه‌ها	-		
مراکز صنعتی	سیلوی گندم	-	تجاری و مالی	
جمع و پخش کننده	شریانی درجه دو	شریانی درجه یک	شبکه دسترسی	
تراکم کم	تراکم متوسط	تراکم زیاد	تراکم جمعیتی	تراکم
تردد کم	تردد متوسط	تردد بالا	تراکم تردد در فضا	
-	دانه بندی متوسط	ریز دانه	دانه بندی بافت	بافت شهری
قابل نگهداری	مرمتی	تخریبی	کیفیت ابنیه	

## ۲. منطقه مورد مطالعه

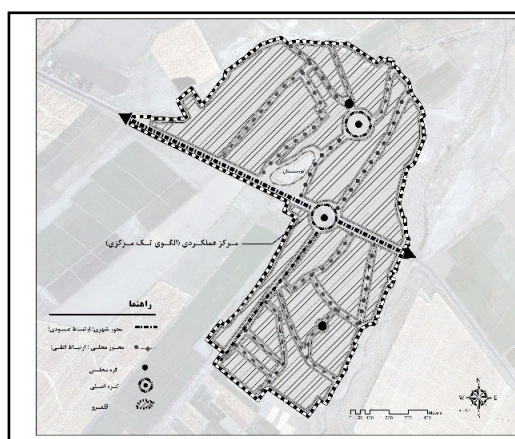
شهرک شهید باهنر به عنوان ناحیه منفصل شهری با مساحتی معادل ۱۵۲ هکتار در منطقه ۶ شهرداری مشهد قرار دارد. محدوده مورد مطالعه به لحاظ الگو و ترکیب بافت به صورت ارگانیک شکل گرفته است و به عنوان بافت فرسوده بی‌ارزش در حریم شهر مشهد شناخته می‌شود. جاده عبوری (محور مشهد - سرخس) از وسط محدوده سبب دویاره شدن و گسست کالبدی بافت آن شده است. موقعیت استراتژیک کلان‌شهر مشهد در شرق کشور ضرورت توجه به این شهر را دوچندان کرده است (اساس شهر شرق، ۱۳۸۹). از طرفی قرارگیری سکونتگاه‌هایی



مانند شهرک شهید باهنر در مجاورت این کلان‌شهر منجر به این شده است که به لحاظ ایمنی و امنیت شهری نگاه ویژه‌ای به این سکونتگاه شود. ذکر این مطلب ضروری است که محدوده شهرک شهید باهنر بعد از قرارگیری در محدوده شهر مشهد در سال ۱۳۸۸، در فرایند نوسازی کلان‌شهر مشهد قرار گرفته است لذا توجه پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل می‌تواند تأثیری مثبت در روند توسعه و نوسازی محدوده داشته باشد.



شکل ۴ جایگاه شهرک شهید باهنر در حریم نقشه



شکل ۵ ساختار تک مرکزی و بافت

ارگانیک محدوده

کلان‌شهر مشهد

### ۳. مواد و روش‌ها

۳-۱. روش‌شناسی: این پژوهش، به روشی ترکیبی (Mixed-Method) انجام شده است. در این راستا از مدل‌ها و تکنیک‌های متعددی به منظور بررسی و ارزیابی عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل به کار گرفته شده‌اند. مدل‌ها و تکنیک‌های تحلیلی در این پژوهش شامل مدل هم پیوندی فضایی، مدل تحلیلی همپوشانی وزن دار، مدل دلفی و مدل تحلیل سلسله مراتبی می‌باشند که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

#### تهیه نقشه هم پیوندی فضایی شهر توسط (Space Syntax)

تکنیک (Space Syntax) یا چیدمان فضایی یکی از تکنیک‌های مفید شهرسازی برای درک پیچیدگی و رابطه فضایی و عملکردی شهر می‌باشد. به منظور بررسی و سنجش صحیح روابط میان عناصر کالبدی فضایی، فعالیت‌ها و فرآیندهای اجتماعی می‌توان از این تکنیک استفاده کرد. به عبارتی تکنیک فوق بر اساس روابط فضایی و الگوهای رفتاری (تردد در فضاها) موجود در شهر و بر اساس میزان هم پیوندی (Integration) خطوط به تحلیل ساختار شهر می‌پردازد (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱). با استفاده از مفاهیم اصلی و پایه چیدمان فضایی و با تأکید بر مفهوم ترتیبات فضایی (Space Configuration) و خطوط محوری (Axial Map) به کمک نرم‌افزار (Confeego) نقشه هم پیوندی فضایی شهر ایجاد می‌شود. نقشه‌های حاصل میزان هم پیوندی کلی یا فراگیر (Global Integration) برای شعاع

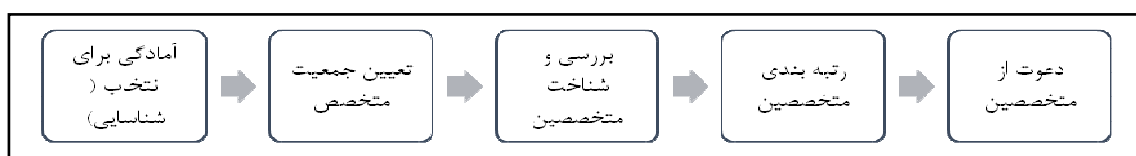
(n) را نشان می‌دهد. به کمک این نقشه (هم پیوندی فضایی شهر) می‌توان به تحلیلی اصولی از تراکم تردد در فضاهای شهر دست یافت (Hillier, 2007) بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته عموماً فضاهای پرتردد از درجه هم پیوندی بالاتری نسبت به دیگر فضاها برخوردارند (Turner, 2004, p3) (عکس ۲)



شکل ۶ ارتباط تردد و الگوهای رفتاری و میزان هم پیوندی فضایی در گالری میلانک - (Turner, 2004)

#### تعیین درجه اهمیت و وزن کمی عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر

الف) تعیین اولویت عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر توسط روش دلفی (Delphi Method): به دلیل ماهیت متفاوت و پیچیده هر شهر و عدم امکان الگوبرداری یکسان از راهکارهای حل مسائل، قضاوت متخصصان و نظرات گروه‌های مختلف در راستای حل مسائل را روشن می‌سازد. استفاده از روش دلفی به عنوان روشی سیستماتیک در پژوهش در راستای استخراج نظرات متخصصان یا خبرگان (Expert) یا پانلی است‌ها (Panelists) در مورد یک مسئله توسط پرسشنامه زمینه‌های تصمیم‌گیری مطلوب و افزایش اثر بخشی راهکارها را فراهم می‌کند (احمدی، ۱۳۸۷: ۱۷۷). انتخاب متخصصین در روش دلفی در پنج مرحله صورت می‌گیرد (شکل ۷) و پس از آن نظرات متخصصین منتخب در یک فرایند سه مرحله‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد. نظرات متخصصین در این پژوهش درجه اهمیت عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر را نسبت به یکدیگر مشخص می‌کند.



شکل ۷ مراحل انتخاب متخصصین در روش دلفی (احمدی، ۱۳۸۷).

فرایند دلفی در این پژوهش بر اساس دلفی کلاسیک تعدیل شده (Modified Classic Delphi) در سه مرحله به صورت زیر در نظر گرفته شده است (Babbie, 2012).

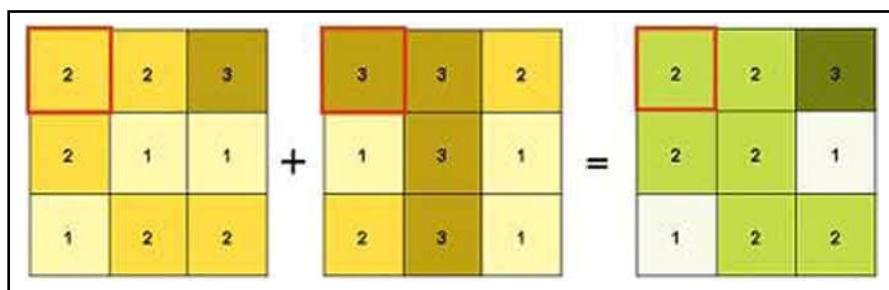
- ۱- فعالیت قبل از شروع و اجرا پایلوت دلفی
- ۲- اجرا و آنالیز دلفی (۱)
- ۳- اجرا و آنالیز دلفی (۲) و گزارش و تعمیم

از مرحله دوم به بعد، اغلب پرسشنامه دارای ساختار استفاده شده و از افراد مشابه در مرحله اول خواسته می‌شود تا هر عنوان را با استفاده از مقیاس لیکرت رتبه بندی، و به عبارتی، کمیت پذیر نمایند. بر این اساس در مرحله سوم (اجرا و آنالیز دلفی (۲) و گزارش و تعمیم) رتبه بندی نهایی بر اساس نظرات کارشناسان و خبرگان ارائه می‌گردد (Fry, 2001) (ب) تعیین وزن و ضرایب اهمیت عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر توسط فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد استفاده می‌شود. این روش زمینه را برای تحلیل و تبدیل مسائل مشکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد که در چارچوب آن می‌توان ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیرمعیارها به راحتی انجام دهد (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۳).

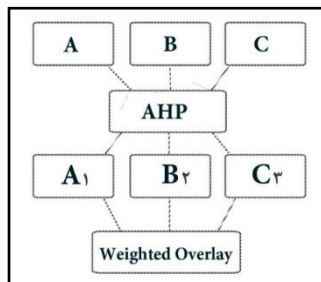
فرایند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی و اولویت‌بندی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود. این عناصر شامل: هدف‌ها، معیارها یا مشخصه‌ها و گزینه‌های احتمالی می‌شود که در اولویت‌بندی به کار گرفته می‌شوند. فرایند شناسایی عناصر و ارتباط بین آن‌ها منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود. ساختن سلسله مراتب نامیده می‌شود. سلسله مراتبی بودن ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری (گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری) را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد. در این روش وزن اهمیت معیارها و زیر معیارها در هر یک از بخش‌ها با مقایسه دودویی به دست می‌آید و بر این اساس ضریب اهمیت هر معیار تعیین می‌شود (زبردست، ۱۳۸۰) فرایند تحلیل سلسله مراتبی را می‌توان در چهار مرحله اصلی - تشکیل درخت سلسله مراتبی، مقایسه زوجی جایگزین‌ها و معیارهای تحقیق، عملیات محاسبه داده‌ها و نرخ سازگاری ترسیم و اجرا کرد.

### تحلیل و ارزیابی فضایی میزان آسیب پذیری توسط تحلیل گر همپوشانی وزن دار (Weighted Overlay)

یکی از روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی در (GIS) استفاده از تابع تحلیلی همپوشانی وزن دار (Weighted Overlay) می‌باشد از این روش به منظور درون‌یابی (Interpolation) لایه‌های وزن دار در محیط (GIS) با هدف دستیابی به تحلیلی جامع و کامل از ورودی‌های متعدد و نامتجانس استفاده می‌شود (ArcGIS, 2013). از این روش برای تعیین پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل شهر بر اساس وزن لایه‌های اطلاعاتی عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر استفاده می‌شود.

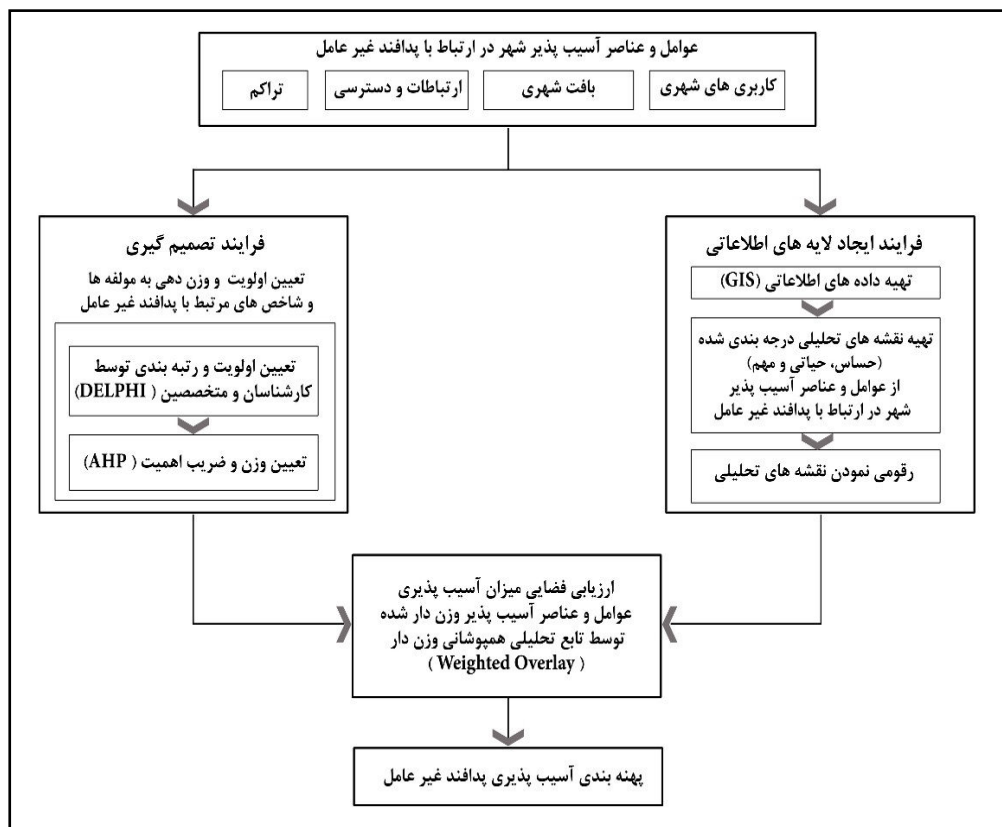


شکل ۸ همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در تابع تحلیلی همپوشانی وزن دار (ArcGIS, 2013)



شکل ۹ نحوه وزن دهی و تحلیل داده‌ها در روش همپوشانی وزن‌دار

با توجه به روش‌های عنوان شده به منظور تشخیص پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل شهر، فرایند زیر را به عنوان چارچوب متدولوژی پژوهش (Research Framework) پیشنهاد می‌شود.

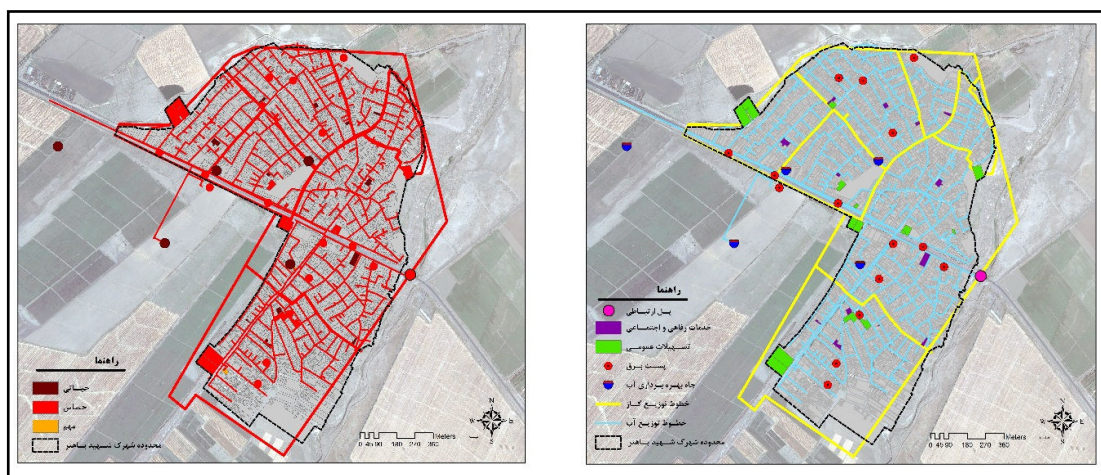


شکل ۱۰ چارچوب متدولوژی پیشنهادی به منظور پهنه‌بندی آسیب پذیری پدافند غیر عامل در شهر

۳-۲. مواد: با بررسی و تحلیل ملاحظات پدافند غیر عامل در شهرک شهید باهنر مشهد (بر اساس طبقه‌بندی کاربری اراضی حساس و آسیب پذیر شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل)، تقسیم بندی زیر را در ارتباط با کاربری اراضی شهری می‌توان انجام داد:

- حیاتی: ادارات، مخازن سوخت و آب

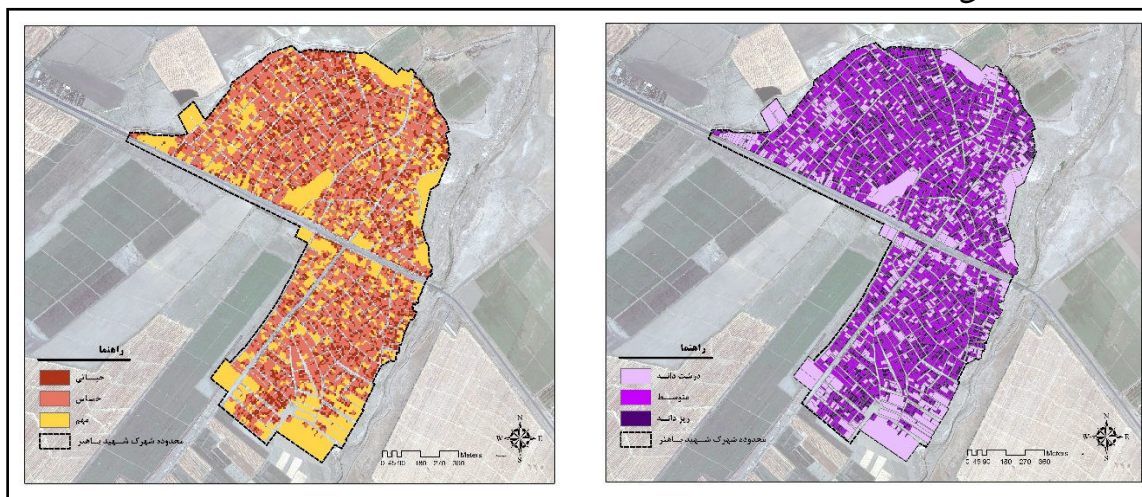
- حساس: پل‌ها، مراکز آموزشی، انتظامی، پست برق، شبکه انتقال آب و گاز
  - مهم: مراکز امدادی
- بر اساس تقسیم‌بندی فوق و با توجه به جدول (شماره ۲) پراکنش این کاربری‌ها را می‌توان در نقشه زیر مشاهده کرد.



شکل ۱۱ کاربری‌های آسیب‌پذیر

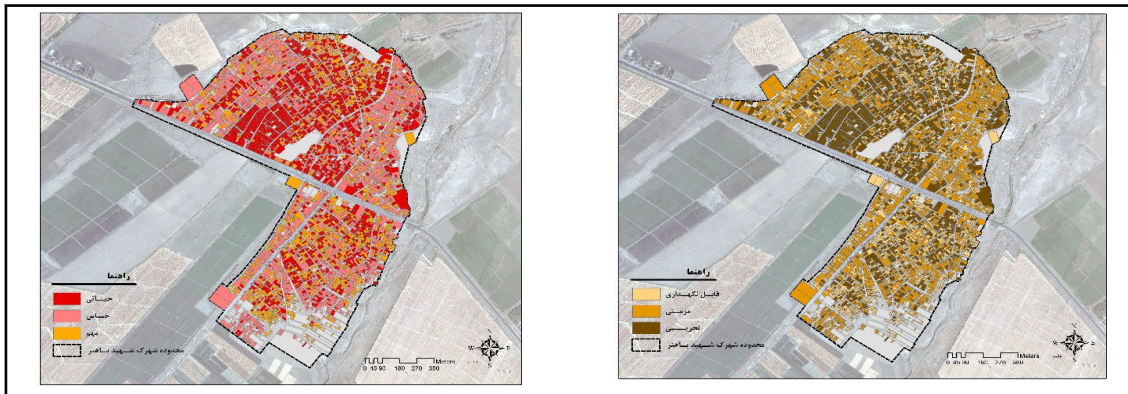
شکل ۱۲ میزان اهمیت کاربری‌های آسیب‌پذیر

در باب مؤلفه فضایی و بافت، درجه آسیب‌پذیری بافت محدودده بر اساس دو معیار دانه‌بندی و کیفیت ابنیه بافت سنجیده شده است. نقشه‌های میزان آسیب‌پذیری بافت را بر اساس دانه‌بندی قطعات و کیفیت ابنیه بافت، با توجه به جدول (۲) نشان می‌دهد.



شکل ۱۳ دانه‌بندی بافت

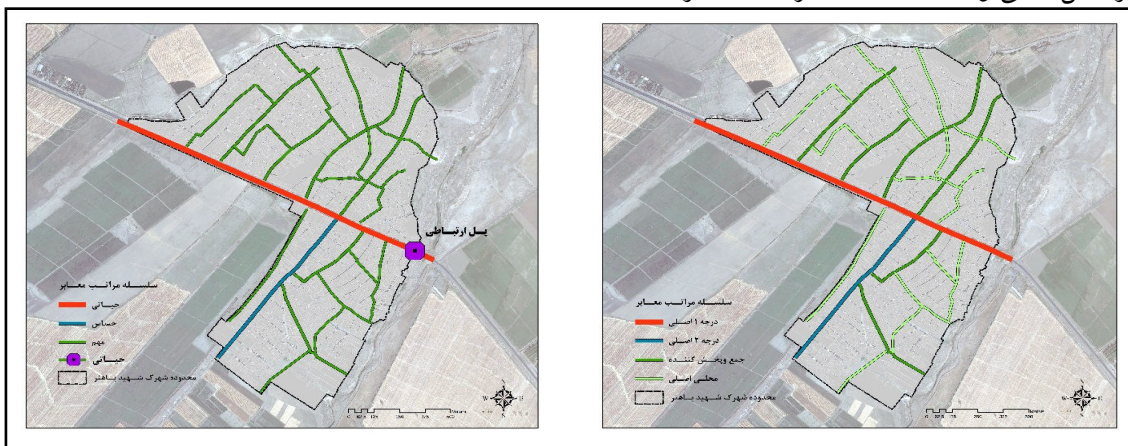
شکل ۱۴ میزان اهمیت دانه‌بندی بافت



شکل ۱۶ میزان اهمیت کیفیت ابنیه بافت

شکل ۱۵ کیفیت ابنیه بافت

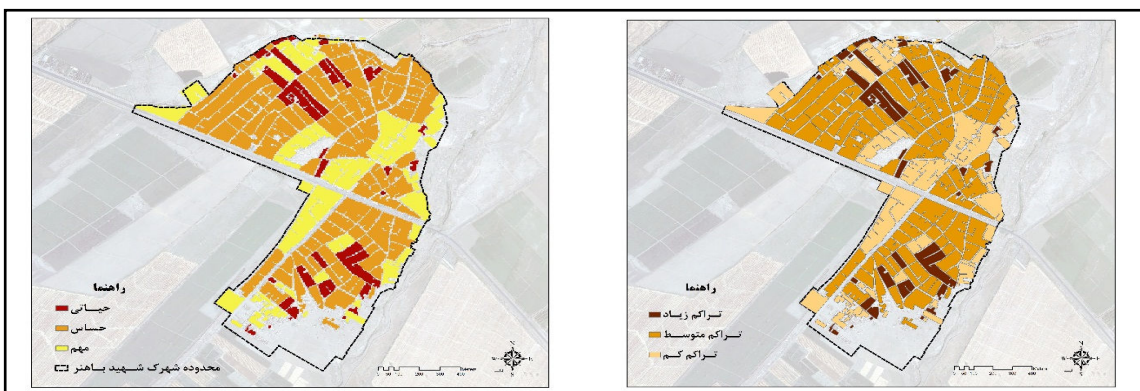
وضعیت شبکه معابر و دسترسی با توجه به طبقه‌بندی دسترسی‌های حساس و آسیب پذیر شهر در ارتباط با پدافند غیر عامل را می‌توان در نقشه‌های زیر مشاهده کرد.



شکل ۱۸ میزان اهمیت دسترسی‌های موجود

شکل ۱۷ دسترسی‌های موجود

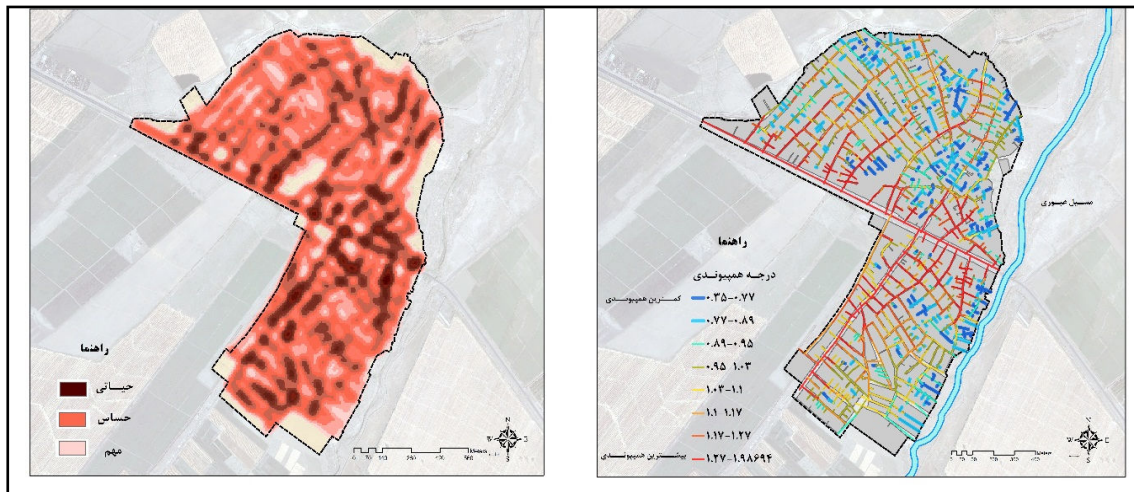
وضعیت تراکم جمعیتی محدوده در مقیاس بلوک‌های جمعیتی به صورت نقشه‌های زیر با توجه به جدول (۲) نمایش داده شده است.



شکل ۲۰ میزان اهمیت تراکم جمعیتی

شکل ۱۹ تراکم جمعیتی

تراکم تردد پیاده با استفاده از نرم‌افزار (Space Syntax) مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است. در این رابطه نقشه‌های زیر در قالب نقشه هم پیوندی فضایی و میزان تردد سواره با توجه به جدول (۲) آورده شده است.



شکل ۲۱ هم پیوندی فضایی محدوده

شکل ۲۲ میزان اهمیت مسیرهای تردد

#### ۴. بحث و نتایج

##### ۴-۱. تعیین اولویت عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر توسط روش دلفی

در این بخش به منظور تشخیص اهمیت عوامل و عناصر آسیب پذیر شهرک شهید باهنر نسبت به یکدیگر اقدام به استخراج نظرات متخصصان و کارشناسان در یک قضاوت گروهی به روش دلفی می‌کنیم. بر این اساس پرسشنامه‌ها و جداولی میان ۱۰ متخصص و کارشناس منتخب در ارگان‌هایی ذی‌ربط و مسئول نظیر مهندسان مشاور، شهرداری، شرکت گاز، اداره برق توزیع و نتایج حاصل از این پیمایش در سه مرحله اهمیت عوامل و عناصر آسیب پذیر را نسبت به یکدیگر مشخص کرد (جدول ۳).

جدول ۳ تعیین درجه اهمیت عوامل و عناصر مؤثر بر آسیب پذیری پدافند غیر عامل توسط متخصصین

عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر	درجه اهمیت
شبکه دسترسی	۱
تأسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی	۲
خدمات رفاهی و اجتماعی	۳
حمل و نقل	۴
تراکم تردد در فضا	۵
تسهیلات عمومی	۶
تراکم جمعیتی	۷
دانه بندی بافت	۸
کیفیت ابنیه	۹

#### ۴-۲. وزن دهی به معیارها و زیر معیارهای توسط تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در این بخش به منظور وزن دهی و اولویت دادن به معیارها و زیر معیارهای موجود از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده می‌کنیم. در این روش ابتدا یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی بر اساس معیارها و زیر معیارها ایجاد کرده و در مراحل بعدی محاسبه وزن (ضریب اهمیت) معیارها و زیر معیارها، محاسبه وزن گزینه‌ها و محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها را انجام می‌دهیم. امتیازات نهایی حاصل از این تحلیل اهمیت هر یک از معیارها و زیر معیارها را در فرایند همپوشانی وزن‌دار نشان می‌دهد و بر اساس این امتیازات به همپوشانی لایه‌های موجود در بانک اطلاعاتی توسط تحلیلگر همپوشانی وزن‌دار (Weighted Overlay) می‌پردازیم. برای مقایسه زوجی گزینه‌ها از اعداد فازی استفاده می‌شود. مبنای قضاوت در تعیین ضریب اهمیت معیارها، جدول ۹ کمیته ساعتی است (جدول ۴).

جدول ۴ جدول ۹ کمیته ساعتی (زیردست، ۱۳۸۰)

امتیاز (شدت اهمیت)	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقیق دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت یکی اندکی بیشتر از دیگری است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت یکی بیشتر از دیگری است
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت یکی خیلی بیشتر از دیگری است
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر یکی نسبت به دیگری به‌طور قطعی به اثبات رسیده است.
۸،۶،۴،۲		هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

برای محاسبه ضریب اهمیت معیارها میانگین هندسی ردیف‌های ماتریس را به دست آورده و آن‌ها را نرمالیزه می‌کنیم و حاصل را در ستون بردار اولویت قرار می‌دهیم. با استفاده اولویت‌بندی‌های صورت گرفته بر روی عوامل و عناصر آسیب پذیر پدافند غیر عامل در مرحله قبل توسط روش دلفی (جدول ۳)، در این بخش معیارهای مطرح دارای رتبه و درجه اهمیت به صورت جدول زیر می‌شوند.



جدول ۵ تعیین درجه اهمیت و رتبه بندی معیارهای آسیب پذیری پدافند غیر عامل

رتبه اولویت (V)	کیفیت ابنیه	دانه بندی یافت	تراکم جمعیتی	تسهیلات	تراکم تردد در فضا	حمل و نقل	خدمات رفاهی و اجتماعی	تاسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی	شبکه دسترسی	
۰.۳۲۴	۹	۸	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۱	شبکه دسترسی
۰.۳۳	۹	۸	۷	۶	۵	۵	۳	۱	۰.۳۳	تاسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی
۰.۱۷	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۱	۰.۳۳	۰.۲۵	خدمات رفاهی و اجتماعی
۰.۱۰۳	۸	۸	۶	۵	۳	۱	۰.۲۵	۰.۲	۰.۲	حمل و نقل
۰.۰۶	۸	۷	۴	۳	۱	۰.۳۳	۰.۲	۰.۲	۰.۱۶	تراکم تردد در فضا
۰.۰۴	۷	۶	۴	۱	۰.۳۳	۰.۲	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۴	تسهیلات عمومی
۰.۰۲	۵	۳	۱	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۱۶	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۲	تراکم جمعیتی
۰.۰۱۶	۲	۱	۰.۳۳	۰.۱۶	۰.۱۴	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	دانه بندی یافت
۰.۰۱۲	۱	۰.۵	۰.۲	۰.۱۴	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	کیفیت ابنیه

این فرایند نیز به گونه‌ای مشابه در مورد زیر معیارها صورت می‌گیرد. زیر معیارهای مطرح شده در رابطه با معیارهای عوامل و عناصر مؤثر بر آسیب پذیری پدافند غیر عامل، بر اساس درجه اهمیت آن‌ها (حیاتی، حساس، مهم) امتیازبندی می‌شوند (جدول ۶). امتیاز نهایی زیر معیارها بر اساس ضرب ضریب اهمیت زیر معیار در معیار مرتبط، محاسبه می‌شود و در جدول (۷) تحت عنوان رتبه بندی نهایی قرار می‌گیرد.

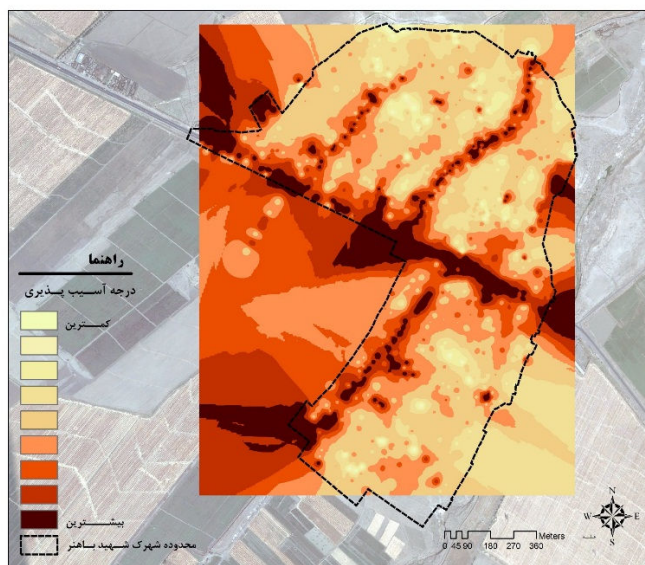
جدول ۶ تعیین درجه اهمیت و رتبه بندی عوامل و عناصر مؤثر بر آسیب پذیری پدافند غیر عامل

زیر معیار					امتیاز	معیار
امتیاز	مهم	امتیاز	حساس	حیاتی		
		۱	پل‌ها		۰,۱۰۳	حمل و نقل
۱	مراکز امدادی				۰,۱۷	خدمات رفاهی و اجتماعی
		۰,۰۹۳	مراکز آموزشی	۰,۲۷	۰,۰۴	تسهیلات عمومی
		۰,۶۲	پاسگاه انتظامی			
		۰,۲۶	پست برق	۰,۵۲	۰,۲۳	تاسیسات زیر بنایی و تجهیزات عمومی
		۰,۱۵	شبکه انتقال آب			
		۰,۰۵	شبکه انتقال گاز			
۰,۰۸	جمع و پخش کننده	۰,۲۷	شربانی درجه دو	۰,۶۴	۰,۳۲	شبکه دسترسی
۰,۰۹	تراکم کم	۰,۲۴	تراکم متوسط	۰,۶۵	۰,۰۲	تراکم جمعیتی
۰,۰۹	تردد کم	۰,۲۱	تردد متوسط	۰,۶۹	۰,۰۶	تراکم تردد در فضا
		۰,۲	دانه بندی متوسط	۰,۸	۰,۱۶	دانه بندی یافت
۰,۰۹	قابل نگهداری	۰,۲۱	مرمتی	۰,۶۹	۰,۱۲	کیفیت ابنیه

جدول ۷ وزن و رتبه بندی نهایی زیر معیارها

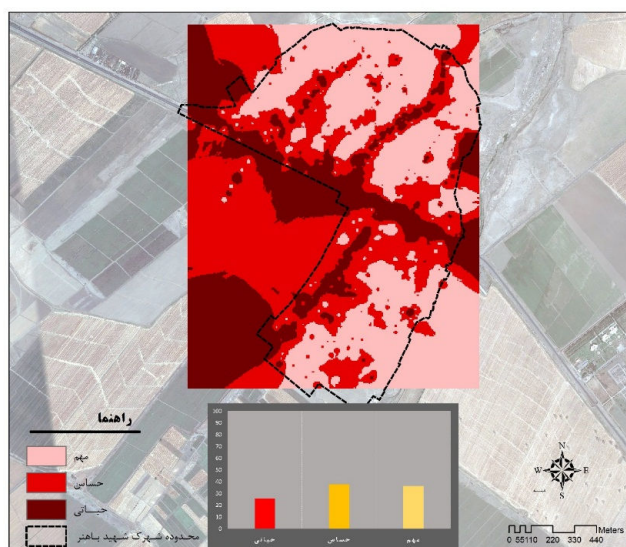
ردیف	رتبه بندی نهایی	وزن نهایی
۱	شربانی درجه یک	۰.۲۰۴۸
۲	مراکز امدادی	۰.۱۷
۳	مخزن آب	۰.۱۱۹۶
۴	پل ها	۰.۱۰۳
۵	شربانی درجه دو	۰.۰۸۶۴
۶	پست برق	۰.۰۵۹۸
۷	تردد بالا	۰.۰۴۱۴
۸	شبکه انتقال آب	۰.۰۳۴۵
۹	جمع و پخش کننده	۰.۰۲۵۶
۱۰	پاسگاه انتظامی	۰.۰۲۴۸
۱۱	تراکم زیاد	۰.۰۱۳
۱۲	ریز دانه	۰.۰۱۲۸
۱۳	تردد متوسط	۰.۰۱۲۶
۱۴	شبکه انتقال گاز	۰.۰۱۱۵
۱۵	ادارات کل شهر	۰.۰۱۰۸
۱۶	تخریبی	۰.۰۰۸۲۸
۱۷	تردد کم	۰.۰۰۵۴
۱۸	تراکم متوسط	۰.۰۰۴۸
۱۹	مراکز آموزشی	۰.۰۰۳۷۲
۲۰	دانه بندی متوسط	۰.۰۰۳۲
۲۱	مرمتی	۰.۰۰۲۵۲
۲۲	تراکم کم	۰.۰۰۱۸
۲۳	قابل نگهداری	۰.۰۰۱۰۸

ارزیابی فضایی آسیب پذیری عوامل و عناصر آسیب پذیر با استفاده از تابع تحلیلی همپوشانی وزن دار به منظور ارزیابی و تحلیل نهایی عوامل و عناصر آسیب پذیر شهر شامل ساختار، بافت، کاربری اراضی، شبکه دسترسی، تراکم از روش تحلیلی همپوشانی وزن دار استفاده شده است. در این روش لایه‌های اطلاعاتی بر اساس زیرمعیارهای عوامل و عناصر آسیب پذیر (شاخص‌ها) تولید شده و پس از اعمال وزن نهایی بر روی آن‌ها توسط تابع تحلیلی همپوشانی وزن دار توسط نرم‌افزار (GIS) تحلیل می‌گردند. با همپوشانی صورت گرفته نقاط و پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل بر اساس درجه آسیب پذیری در قالب نقشه نهایی نمایش داده می‌شود.



شکل ۲۳ پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل محدوده

بر اساس نقشه میزان آسیب پذیری شهرک، بر اساس نقشه کلاس بندی شده (Reclass) جدید از پهنه‌های آسیب پذیر محدوده بر اساس درجه آسیب پذیری (حیاتی، حساس و مهم) مشخص شد که حدود ۲۶ درصد در محدوده با آسیب پذیری بالا (حیاتی) و حدود ۳۸ درصد در محدوده آسیب پذیری متوسط (حساس) و ۳۶ درصد در محدوده با آسیب پذیری کم (مهم) واقع شده‌اند. همچنین بیشترین آسیب پذیری مربوط به بخش‌های میانی و مسیرهای تردد اصلی محدوده می‌باشد. مشخصه‌های بیان شده بیانگر آسیب پذیری نسبتاً بالای شهرک شهید باهنر در رابطه با مسئله پدافند غیر عامل می‌باشد.



شکل ۲۴ درجه آسیب پذیری پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل محدوده

## ۵. نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل شهرک شهید باهنر در یک تحلیل چند معیاری است. در این راستا و با توجه به نقشه تحلیلی درجه آسیب پذیری پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل محدوده، ۲۶ درصد از مساحت محدوده شامل پهنه‌هایی با آسیب پذیری بالا (حیاتی) می‌باشد. دلیل اصلی این آسیب پذیری بالا را می‌توان متأثر از دسترسی‌ها و شبکه ارتباطی موجود دانست. نبود دسترسی‌های جمع و پخش کننده پیرامونی در محدوده، پهنه‌های آسیب پذیر (حیاتی) را منطبق بر دسترسی‌های اصلی کرده است که در این رابطه به منظور افزایش دسترسی و نفوذپذیری به بافت، ایجاد دسترسی جدید پیرامونی می‌تواند راهگشا باشد. همچنین کمبود فضاهای باز شهری، ریز دانگی بافت و کیفیت نامناسب ابنیه از جنبه کالبدی و قرار گیری شبکه تاسیسات و تجهیزات شهری، مراکز امدادی و مراکز اداری در ساختاری تک هسته‌ای با پراکنش نامناسب به لحاظ عملکردی، منجر به آسیب پذیری ۳۸ درصد محدوده به صورت متوسط (طبقه حساس) شده است که در این رابطه می‌توان با مرمت و نوسازی بافت مسکونی؛ طراحی پناهگاه‌ها و فضاهای باز در شهر با توجه به فضاهای باز موجود در اطراف؛ مکان‌یابی مراکز امدادی با توجه به پهنه‌های آسیب پذیر موجود در پهنه‌های میانی و حاشیه‌های محدوده؛ مکان‌یابی عناصر و زیرساخت‌های حیاتی و حساس شهر با توجه به معیارهای پدافند غیر عامل به منظور تغییر الگوی تک مرکزی، درجه آسیب پذیری را در این پهنه کاهش داد. در پایان باید گفت شناسایی پهنه‌های آسیب پذیر پدافند غیر عامل شهر، در صورتی مفید و کاربردی خواهد بود که نسبت به رفع آسیب‌ها و خطرات موجود در آن‌ها اقدام شود و لازمه این کار مدیریت پیش از بحران می‌باشد. استفاده از این سیستم اطلاعات جغرافیایی در ارتباط با تکنیک‌های تحلیلی جدید از قبیل تحلیل چیدمان فضایی، امکان برنامه‌ریزی استراتژیک در زمینه پدافند غیر عامل را تسهیل می‌کند. همچنین از فرایند و روش‌های مورد استفاده در این پژوهش می‌توان در رابطه با دیگر سکونتگاه‌های شهری به منظور شناسایی عوامل و عناصر آسیب پدافند غیر عامل و اولویت‌بندی مسائل با توجه به معیارهای موجود نیز استفاده کرد.

### کتابنامه

اساس شهر شرق، مهندسان مشاور؛ ۱۳۹۱. طرح تفصیلی شهرک شهید باهنر مشهد، مطالعات پیش نیاز تدوین الگوی توسعه.

- احمدی، فضل اله؛ نصیریانی، خدیجه؛ اباذری، پروانه؛ ۱۳۸۷. تکنیک دلفی: ابزاری در تحقیق. مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی. شماره ۱. صص ۱۷۵-۱۸۵. اصفهان.
- احمرلوئی، محمد حسین؛ ۱۳۸۹. پدافند غیر عامل در جنگ‌های نوین. چاپ. تهران: دانشکده علوم و فنون فارابی.
- پاکزاد، جهان‌شاه؛ ۱۳۸۶. مقالاتی در باب مفاهیم معماری و طراحی شهری. چاپ. تهران: انتشارات شهیدی. ص ۷۸.
- پریزادی، طاهر؛ حسینی امینی، حسن؛ شهریاری، مهدی؛ ۱۳۸۹. بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیر عامل در شهر سقز در رویکردی تحلیلی. فصلنامه مدیریت شهری. شماره ۲۶. صص ۱۹۱-۲۰۶. تهران.
- جلالی فراهانی، غلامرضا؛ ۱۳۸۹. الزامات پدافند غیرعامل در شهر امن و توسعه پایدار. سرویس خبر: جبهه و جنگ. روزنامه جمهوری اسلامی.
- زبردست، اسفندیار؛ ۱۳۸۰. کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. نشریه هنرهای زیبا. شماره ۱۰. صص ۱۳-۲۱.
- طهان، فرزاد. طبسی، محسن؛ ۱۳۸۷. شوشتر شهری بر پایه معیارهای پدافند غیر عامل. چاپ در مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی مقاوم سازی لرزه‌ای. تبریز. صص ۴ - ۸.
- عباس‌زادگان، مصطفی؛ ۱۳۸۱. روش چیدمان فضا در طراحی شهری؛ با نگاهی به شهر یزد. فصلنامه مدیریت شهری. شماره ۹. صص ۶۴-۷۵.
- عبدالهی، مجید؛ ۱۳۸۳. مدیریت بحران در نواحی شهری. چاپ. تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها. صص ۷۶-۷۷.
- فرهاد، مهندسان مشاور؛ ۱۳۸۸. طرح جامع کلان‌شهر مشهد مقدس. گزارش مطالعات پایه کیفیت محیط شهری (ایمنی و امنیت). صص ۲۲۵-۲۳۰.
- مقررات ملی ساختمان؛ ۱۳۸۸. پیش‌نویس مبحث ۲۱، پدافند غیر عامل. چاپ. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. ص ۱۴.
- محمودی نژاد، هادی؛ صادقی، علی رضا؛ ۱۳۸۸. طراحی شهری از روانشناسی محیطی تا رفاه اجتماعی. چاپ. تهران: نشر هله. ص ۵۳.
- نیاز تبار، حسن؛ ۱۳۸۶. آسیب شناسی پدافند غیر عامل در برابر اقدامات (NBC)، نشریه مدیریت نظامی، شماره ۲۵. صص ۷۹-۱۱۲.

نوروزی خطیری، خدیجه؛ امیدوار، بابک؛ ملک محمدی، بهرام؛ گنجه ای، سجاد؛ ۱۳۹۲. تحلیل ریسک مخاطرات چندگانه شهری در اثر سیل و زلزله ( مطالعه موردی: منطقه بیست تهران). مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی.

شماره ۷. صص ۵۳ - ۶۸.

- Abbaszadegan, M., 2002. Space Syntax Methods in Urban Design with a Look at the Yazd City. *Journal of Urban Management* 9, 64-75.
- Abdollahi, M., 2004. Crisis Management in Urban Regions. Municipality publisher. Tehran, 76-77.
- Ahmadi, F., Nasiriani, K., Abazari, P., 2008. The Delphi Method: a Research Tool. *Iranian Journal of Medical Education* 1, 175-185.
- Ahmarlui, M. H., 2010. Passive Defense in Modern Wars. Faculty of Science and Technology Farabi.
- Asas Shahr Shargh Consulting Engineers., 2012. Shahid Bahonar Settlement Detailed plan, prerequisite of Development Model Studies.
- Babbie, E. R., 2012. *The Practice of Social Research*, Cengage Learning. Boston. USA.
- Civilian protection (why, what, how, who, where, when) protection Washington D.C, 2001. U.S office of civilian defense. Washington. USA.
- Farnahad Consulting Engineers., 2009. Master Plan of Mashhad city. Urban Environmental Quality studies (Safety and Security), 225-230.
- Fry, M, Burr, G., 2001. Using the Delphi Technique to Design a Self-Reporting Triage Survey Tool, *PubMed*, 35-41.
- Hillier, B., 2007. *Space is the Machine*, Space Syntax Publisher, Cambridge University, UK.
- Jalali Farahani, R., 2010. Passive Defense Requirements in a Safe and Sustainable Development. *Service News war. Jomhuri Eslami newspaper*.
- Mahmoudinejad, H. Sadeghi, A. R., 2009. *Urban Design, From Environmental Psychology to the Social Welfare*. Publication Halle. Tehran. pp 53.
- National Building Regulations., 2009. *Passive Defense (issue 21)*. Building and Housing Research Center. Tehran. pp 14.
- Niyaz tabar, H., 2007. Pathology of Passive Defense against (NBC) Actions, *Journal of Military Management* 25, 79-112.
- Norouzi Khatiri, k., Omidvar, B., MalekMohamadi, B., 2013. Multi Hazards Risk Analysis of Damage in Urban Residential Areas (Case study: earthquake and flood hazards in Tehran- Iran). *Journal of Geography and Environmental Hazards*. Vol2. No. 7, 53-68.
- Pakzad, J., 2007. *Articles on Architecture and Urban Design Concepts*. Shahidi publisher. Tehran. pp 78.
- Prizadi, T., Hossein Amini, H., Shahriari, M., 2010. Passive Defense Arrangement Analysis of Saqez City in the Approach. *Journal of Urban Management*. 26, 191-206.

- Spatial Analysis., 2013. Understanding Overlay Analysis, ArcGIS Software Desktop Help.
- Tahan, F., Tabasi, M., 2008. Shooshtar, Urban Based on Passive Defense Criteria. Proceedings of the First International Conference on Seismic Retrofitting. Tabriz. Pp. 4-8.
- Turner, A., 2004. Angular Analysis, Symposium on Space Syntax, Istanbul, Turkey.
- Zebardast, E., 2001. Application of Analytic Hierarchy Process in Urban and Regional Planning. Journal of Honar ha ye ziba 10, 13-21.