

الگوی انتخاب بهینه پناهگاه‌های اضطراری چند منظوره در شهر کاشمر با استفاده از روش AHP

یعقوب پیوسته گر^۱: استادیار گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۲۰

صص ۱۸۰-۱۶۹

دریافت: ۱۳۹۵/۸/۱۸

چکیده

در جنگ‌های جدید که با استفاده از تجهیزات پیشرفته هوشمند صورت می‌پذیرد و اهداف به صورت نقطه‌ای مورد هدف قرار می‌گیرند، نقاط و اهداف کلیدی که در شبکه فعالیت‌های کشور نقش کلیدی ایفا می‌کنند، در زمره اولین اهداف هستند. از آنجا که بخش قابل توجهی از این نقاط درون شهرها واقع هستند، شهرها و علی‌الخصوص شهرهای استان‌های مرزی نیز مورد تهاجم واقع می‌شوند. اصلی‌ترین سرمایه هر کشور مردم می‌باشند که حفظ جان آنها در برابر تهدیدات از وظایف اصلی دولت‌ها می‌باشد. یکی از راه‌های تأمین این هدف، احداث پناهگاه‌هایی امن جهت حفظ جان مردم در زمان بحران ناشی از جنگ می‌باشد. اما پناهگاه در صورتی که به شکل تک منظوره احداث شود، عدم استفاده از آن در زمان صلح، صرفه اقتصادی آن را از بین می‌برد و پایداری آن را به مخاطره می‌اندازد. برطرف کردن این مشکل با احداث پناهگاه‌های چندمنظوره میسر می‌گردد. هدف پژوهش بررسی عوامل کاهش آسیب‌پذیری و ایمن‌سازی سازمان سکونت و فعالیت شهر در برابر تهدیدات انسان ساخت با بکارگیری پناهگاه‌های چند منظوره با توجه به ملاحظات پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی و توسعه و عمران شهرها می‌باشد. روش پژوهش «توصیفی-تحلیلی» می‌باشد. کلیه داده‌های تولید شده در محیط GIS در فرایند سلسله‌مراتبی (AHP)، مورد تحلیل قرار گرفته است. در ادامه پژوهش با استفاده از مدل تحلیل حساسیت در نرم افزار *Expert Choice*، تعداد ۱۲ مکان بعنوان پناهگاه چندمنظوره انتخاب گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد از بین معیارها، کاربری‌های حیاتی و دارایی‌ها به ترتیب با ۰/۲۱۷ و ۰/۱۷۴ امتیاز بیشترین اهمیت را داشته‌اند و در کاشمر به ترتیب ۳۴/۰۴ درصد شهر در پهنه مناسب و ۱۵/۶۱ درصد در پهنه کاملاً مناسب به جهت مکانیابی و احداث پناهگاه چندمنظوره هستند و سرانجام ۱۲ مکان را به عنوان پناهگاه چند منظوره مورد شناسایی قرار گرفته و با استفاده از مدل تحلیل حساسیت در نرم‌افزار *Expert Choice* مکان‌های شناسایی شده اولویت‌بندی شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: پناهگاه چندمنظوره، پدافند غیر عامل، مدل AHP، شهر کاشمر.

بیان مسأله:

در طول تاریخ بشر همواره سعی داشته تا همزمان با رشد ابزار و تکنیک‌های بکار رفته در جنگ‌ها، سیستم دفاعی متناسب با آن‌ها را برای حفاظت خود به وجود آورد، و با ایجاد سپرهای دفاعی محکم، همگام با دست یافتن به سلاح‌های تهاجمی، قدرت رویارویی با دشمنان خود را بالا ببرد (Abhari, 2007: 23). امروزه شهرها در برابر تهدیدات نظامی و موشکی قرار دارند جنگ‌ها بر خلاف گذشته از ابعاد و پیچیدگی و خشونت بیشتری برخوردارند بنا به نظریه ای امروزه جنگ دیگر مرزها نیست بلکه در شهرهاست و شهرها به میدان‌های جدید کارزار تبدیل شده اند چاره ای جز اعمال ملاحظات دفاعی و امنیتی و اتخاذ تدابیر لازم در طرح‌های شهری با استفاده از فضاهای چند عملکردی و چند منظوره نیست که می‌تواند نقش اساسی و تأثیرات قابل توجهی در کاهش آسیب پذیری شهرها در برابر تهدیدات دشمنان داشته باشد (Tarighlizadeh et al, 2015: ۱). متأسفانه اغلب شهرهای کشور بدون توجه به اصول پدافند غیرعامل طراحی و برنامه ریزی شده اند، از سوی دیگر وجود طیف وسیع تهدیدات نظامی و وجود منابع پرارزش در کشور باعث گردیده تا توجه بیش از بیش معطوف رویکرد پدافند غیرعامل گردد، شایان ذکر است تخریب شهرها برای بازسازی آنها با رویکرد پدافند غیرعامل امری ناممکن است؛ اما این موضوع به منزله توقف و عدم بکارگیری این اصول در برنامه ریزی شهری و طراحی شهری در کشور نیست، بلکه لازم است با استخراج اصول معماری و شهرسازی منطبق بر رویکرد پدافند غیرعامل برای وضع موجود چاره ای اندیشیده شود (Shahsavari et al, 2015: ۳۷۱).

یکی از مهم‌ترین نیازها در زمان حملات هوایی و شرایط بحرانی وجود پناهگاه‌های جمعی و ایمن و به خصوص چندمنظوره می‌باشد که می‌بایستی با توجه به شرایط استراتژیک شهری و زیرساخت‌ها مکان‌یابی شده باشند (Dehghani, 2007). موقعیت مکانی پناهگاه‌های چندمنظوره باید به گونه‌ای باشد که در زمان بحران امکان انتقال افراد به داخل آن‌ها به راحتی و بدون هیچ مانعی میسر باشد. در زمینه مکان‌یابی و احداث پناهگاه می‌باید دست به کم خرج‌ترین و پر اثرترین اقدام زد، مانند بهره‌گیری از عوارض طبیعی در مبارزات افغان‌ها با آمریکایی‌ها و همچنین به معیارهایی چون، پراکنش کاربری در شهر، موقعیت استقرار زیرساخت‌ها در شهر و ملاحظات امنیتی توجه زیادی کرد (Mahdavinzhad, 2011: 112). معمولاً می‌توان از پناهگاه‌های دفاع غیر نظامی در زمان صلح استفاده دیگری نمود. در این صورت کلیه منابع یک ایستگاه زیرزمینی بین ایستگاه ترانزیت و پناهگاه غیر نظامی مشترک بوده و در نتیجه سیستم‌های الکتریکی و مکانیکی، تجهیزات تهویه مکانیکی و تهویه مطبوع هوا، هم در زمان صلح و هم در شرایط عملیات کنترل محیطی در مواقع اضطراری دارای کاربری مشترک می‌باشند. سیستم‌های الکتریکی از قبیل تأمین روشنایی و برق نیز دارای کاربری دو منظوره در شرایط صلح و اضطراری و مشترک در هر دو نوع ایستگاه زیرزمینی می‌باشد (Molaii, 2011: 214).

استفاده مشترک از این گونه منابع به واسطه صرفه جویی در زمان، مکان، هزینه ساخت و هزینه تعمیر و نگهداری، منطقی و معقول می‌باشد. در عمل از آن جا که این سیستم‌ها در زمان صلح نیز مورد بهره برداری، تعمیر و نگهداری قرار دارند، استفاده از آن‌ها در زمان بحران و شرایط اضطراری، با اطمینان از کارایی آن‌ها، با آسودگی خاطر همراه خواهد بود (Hashemi, 2011: 63). Fesharaki et al, 2011: 63) انتخاب شایسته‌ترین مکان همواره از مسائل پراهمیت در پدافند غیر عامل می‌باشد. زیرا استعدادهاى منطقه می‌تواند در خدمت رعایت اصول پدافند غیر عامل قرار گرفته و نیز عدم وجود این قابلیت‌ها می‌تواند صدمه- ای جبران ناپذیر در امر رسیدن به اهداف پدافند غیر عامل ایجاد نماید. اگر مکان‌یابی خوبی صورت نگیرد در خوش‌بینانه‌ترین حالت می‌توان گفت بایستی با صرف هزینه‌ها و منابع گزاف به معیارهای کاهش آسیب پذیری و افزایش پایداری طرح دست یافت (Abazaloo et al, 2016: 61).

در مورد ضرورت پژوهش قابل ذکر است که شهر کاشمر به عنوان یکی از قدیمی‌ترین شهرهای استان خراسان و از شهرهای نزدیک به مرزهای شرقی کشور می‌باشد مرزهایی که در سال‌های اخیر آستان حوادث ناگواری از قبیل درگیری‌های داخلی و جنگ‌های فرسایشی طولانی مدت بوده است. شهر کاشمر در مواقع بحران و جنگ می‌تواند به عنوان پشتیبان از دومین کلان‌شهر کشور یعنی مشهد عمل نماید و این امر نشانگر اهمیت بالای این منطقه از دیدگاه شهری بوده و این موضوع به نوبه خود ضرورت توجه به مسایل مدیریت بحران و حوادث در این محدوده را نشان می‌دهد. هدف از این پژوهش، بررسی عوامل

کاهش آسیب پذیری و ایمن سازی سازمان سکونت و فعالیت شهر در برابر تهدیدات انسان ساخت با بکارگیری پناهگاه‌های چند منظوره با توجه به ملاحظات پدافند غیرعامل در برنامه ریزی و توسعه و عمران شهر کاشمر می‌باشد.
با توجه به مباحث بیان شده سوالات زیر مطرح می‌گردد:

- ۱- آیا شهر کاشمر از نظر موقعیت مکانی استعداد لازم برای بکارگیری هزینه را دارد؟
- ۲- چرایی الگوی انتخاب بهینه پناهگاه‌های اضطراری چند منظوره در شهر کاشمر چیست؟

پیشینه و مبانی نظری:

پناهگاه های چند منظوره: مکان‌یابی، انتخاب بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل استقرار است به طوری که پنهان و مخفی نمودن نیروی انسانی، وسایل و تجهیزات و فعالیت‌ها را به بهترین وجه امکان پذیر سازد (movahedineya, 2007: 75). انجام مطالعات مکانیابی مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل این امکان را فراهم می‌سازد تا سیاست‌های کلان در سطح کشور بر مبنای اصول منطقی استوار گردند (Farzamshad, 2013: 133).

همانگونه که از نام پناهگاه چند منظوره پیداست، این نوع از پناهگاه‌ها دارای کاربری دیگری در زمان صلح می‌باشند که کاربری نیز نیاز به مکان‌یابی دارد. در حقیقت مکانیابی با یک مکانیابی دو منظوره یا چند منظوره مواجه است و این امر موجب پیچیدگی بیشتر کار می‌گردد (Razaghiasl, 2011: 102). از آنجا که پناهگاه‌های چند منظوره اضطراری نیز خود به دو دسته کلی پناهگاه‌های موجود در شهر و پناهگاه‌های موجود در تاسیسات و مجتمع‌های هدف تقسیم می‌شوند، لذا به بیان برخی موارد در مکان‌یابی آنها پرداخته می‌شود. پناهگاه‌های دو منظوره موجود در محیط‌های شهری، عمدتاً کاربری ایستگاه مترو، پارکینگ طبقاتی، فروشگاه‌ها و... در زمان صلح دارند در حالی که پناهگاه‌های موجود در محیط‌های خاص نظیر پالایشگاه‌ها، ایستگاه‌های توزیع سوخت، کارخانه‌ها و... کاربری‌هایی نظیر نماز خانه، پارکینگ، انبار و سایر فضاهای زیرزمینی مورد توجه می‌باشد. در مکانیابی کاربری اولیه (صلح) پناهگاه‌های چند منظوره موجود در محیط‌های شهری ملاحظات مربوط به آن کاربری لحاظ می‌شود اما باید توجه داشت این ملاحظات در تضاد با ملاحظات پدافند غیرعامل در مکانیابی پناهگاه نداشته باشد (Daii, 2011: 58). طراحی پناهگاه‌ها معمولاً برای شرایط زمان جنگ و اضطرار انجام می‌پذیرد، اما عدم پیش بینی عملکرد ثانویه (عملکرد زمان صلح) باعث خواهد شد، که این فضاها در زمان صلح بلا استفاده مانده و تجربه نشان می‌دهد که چنین فضاهایی به بیغوله‌هایی تبدیل شده‌اند (Smith, 2000: 80).

پدافند غیرعامل: هر اقدام غیر مسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تاسیسات، تجهیزات و شریان‌های حیاتی کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمنان شود، پدافند غیرعامل نامیده می‌شود که در برابر حوادث غیر مترقبه نیز امکان تعریف معنایی دارد (Sanchez, 2007). روش‌های عمومی پدافند غیرعامل عبارتند از: استتار، اختفاء، فریب، مکان‌یابی، راکندگی، جابه‌جایی، هشدار، استحکامات، پناهگاه‌ها، اطفاء حریق و احیاء (Fathi, 2015).

پدافند غیرعامل شهری: در بخش تمهیدات شهرسازی می‌توان این موارد را خلاصه نمود: کاهش آسیب پذیری مردم در برابر تهدیدات، تأمین کارکردهای چندمنظوره شهری، تأمین قابلیت مدیریت بحران شهرها در شرایط بحران، تضمین تداوم کارکردهای ضروری مردم در شرایط بحران، احتراز وجود عملکردهای پر خطر در شهر (National Building Regulations, 2012).

در کشور ما با توجه به عدم وجود سابقه طولانی در موضوع پدافند غیرعامل و به طبع آن فضاهای امن این مبحث جوان بوده و پیشینه قابل اتکایی وجود ندارد. صرفاً مواردی همچون ضوابط فنی برای ساخت پناهگاه‌ها از سوی وزارت مسکن و شهرسازی در دوران جنگ تدوین شده است.

در سال ۱۹۹۶، کمیته حمل و نقل زمینی، پروژه‌ای را آغاز نمود که طی آن طراحی و ساخت ۱۶ ایستگاه ترانزیت و یک انبار، در دستور کار آن‌ها قرار گرفت. این ایستگاه‌ها از شمال تا غرب یعنی از مرکز تجارت جهانی تا پونگل ادامه دارد. اکثر این

ایستگاه‌ها، زیرزمینی بوده و ۱۳ مورد از آن کاربری پناهگاه‌های دفاع غیر نظامی را نیز دارا می‌باشد. ابتدا این کمیته اقدام به تهیه جزئیات ملزومات طراحی و برنامه ریزی این پناهگاه‌ها، تحت عنوان «معیارهای طراحی دفاع غیر نظامی» نمود. در همان زمان نقشه‌های عمومی به منظور به تصویر کشیدن جنبه‌های مختلف ساخت هر پناهگاه نیز تهیه گردید. در نهایت پیمانکار مربوطه با توجه به کلیه ملاحظات مطرح شده در معیارهای طراحی دفاع غیر نظامی، اقدام به طراحی نهایی کلیه پناهگاه‌ها نمود (Bernard Tan et al, 1999:21).

FEMA در پروژه‌ای تحت عنوان *design and construction guidance for community shelters* در جولای ۲۰۰۰، در مقدمه پروژه عنوان می‌کند که به دنبال تدوین کتابچه‌ای است که حاوی اطلاعاتی درباره طراحی و ساخت پناهگاه‌های عمومی که فراهم کننده آسایش خاطر در هنگام بروز تورنادو و هاریکان باشد. در ادامه به معرفی انواع پناهگاه‌ها از جمله پناهگاه‌های چندمنظوره پرداخته و راجع به مکان یابی پناهگاه‌ها نیز چک لیستی در ضمیمه C طرح آورده، در فصل چهارم طرح با عنوان *location and siting concept shelter types* به معرفی انواع پناهگاه‌ها از جمله پناهگاه‌های چندمنظوره پرداخته و مفاهیم نظری مرتبط با پناهگاه‌ها را تشریح نموده است (FEMA361, 2015: 98). در سال ۱۹۵۴ در کتاب پناهگاه حفاظتی موقتی (TM3-350, 1954. USA) جلوگیری از عوارض «ش.م.ه» CBR در ستاد فرماندهی آمریکا در دستور کار قرار گرفت تا جوابگوی پدیده جدید تهاجم شدید و غافلگیرانه اتمی باشد. در این کتاب اصول طراحی پناهگاه و ورودی‌ها، اطاق تصفیه هوا، معماری داخلی و وسایل داخلی پناهگاه بررسی و طراحی شده است (Mallory, 1973: 63).

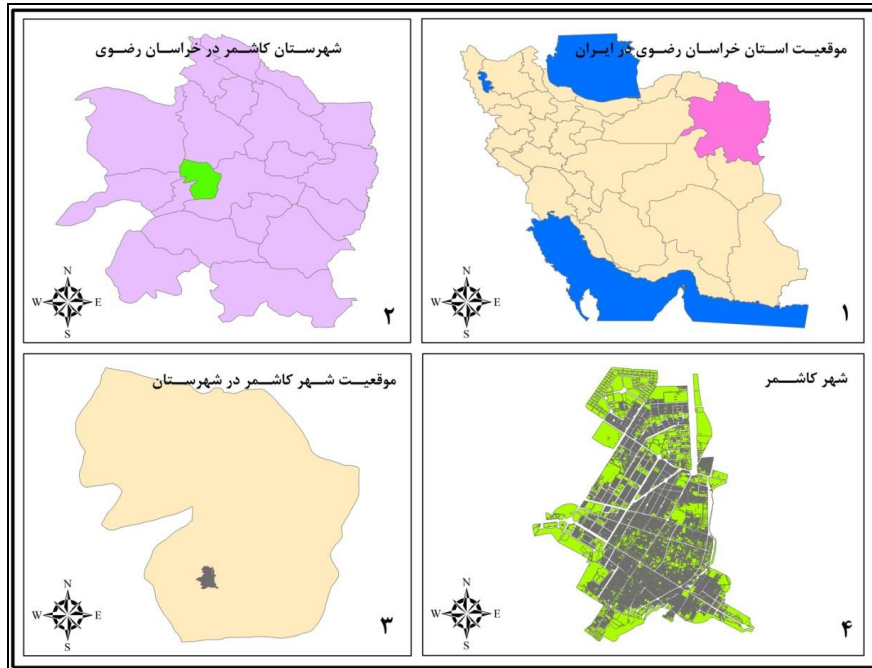
شکیبامنش (۲۰۱۵) در مقاله ای با عنوان "پناهگاه های عمومی: بسوی برنامه‌ریزی و طراحی امنیتی با رویکرد دفاع غیرعامل" عنوان می‌کند که در جنگ‌های اخیر متجاوزان در شرایط جنگی همیشه قوانین بین‌المللی و قراردادهای رعایت نمی‌کنند چنانچه شهرها و ساکنان آن‌ها تحت تأثیر خرابی شهرها قرار می‌گیرند. بدین جهت امروزه کشورهای که تجربه چنین تخریب‌هایی را دارند، توجه ویژه‌ای به استراتژی دفاع غیرعامل به منظور حفظ سرمایه‌ها و مهم‌ترین دارایی‌های شهرشان که انسان‌ها هستند، دارند. نقش اصلی پدافند غیرعامل در برنامه ریزی و طراحی شهری کاهش آسیب پذیری و حفظ جان انسان‌ها است. پناهگاه شهری نقش مهمی در حفاظت از مردم در برابر تجاوزات دشمن و در نتیجه باید به عنوان یک اقدام امنیتی مؤثر در نظر گرفته شود. این مقاله به بررسی برخی از ملاحظات استراتژیک پدافند غیرعامل در طراحی و برنامه‌ریزی مکان‌یابی و احداث پناهگاه شهری به ویژه، برای کشورهایی که دارای موقعیت استراتژیک و حساس در منطقه است (SHakibamansh, 2015: 2). سید جواد هاشمی فشارکی و محسن قره باغی در سال ۱۳۹۰ در کتاب "مبانی طراحی و ساخت فضاهای امن پناهگاهی" به مقوله تدوین ضوابط، مقررات و الگوی طراحی پناهگاه‌ها با توجه به ضرورت پدافند غیرعامل در طراحی و ساخت مراکز و تأسیسات حیاتی و حساس کشور پرداخته است. در این کتاب به تاریخچه پدافند و فضاهای امن، مبانی نظری پناهگاه‌ها، ویژگی‌های عمومی پناهگاه‌ها و بررسی برنامه‌های پناهگاه سازی سایر کشورهای جهان و ضوابط تأسیساتی پناهگاه‌ها پرداخته است (Hashemi, 2012: 31).

مواد و روش تحقیق:

روش پژوهش «توصیفی - تحلیلی» می‌باشد. کلیه داده‌های تولید شده در محیط GIS در فرایند سلسله مراتبی (AHP)، مورد تحلیل قرار گرفته است. در ادامه پژوهش با استفاده از مدل تحلیل حساسیت در نرم افزار *Expert choice*، تعداد ۱۲ مکان بعنوان پناهگاه چندمنظوره انتخاب گردید. روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید (Zhou, 2006: 84). فرایند تحلیل سلسله مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست، می‌تواند استفاده گردد (Sener, 2004: 114). با ارزیابی دو به دو بی‌گزینه‌ها به وسیله ۹ جمله استاندارد AHP، در واقع امتیازی به هر مقایسه اختصاص می‌یابد. و وزن هر یک از عناصر با انجام عملیات محاسباتی روی ماتریس مذکور محاسبه می‌گردد (Miriam Shulman, 2008: 69).

محدوده مورد مطالعه:

کاشمر یکی از شهرستان‌های استان خراسان رضوی است که در فاصله ی ۲۱۷ کیلومتری جنوب غربی مشهد واقع شده است. شهر کاشمر در مرکز استان خراسان و در موقعیت جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۲ دقیقه عرض شمالی و ۲۸ دقیقه طول شرقی واقع گردیده است و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۰۷۵ متر می‌باشد. جمعیت شهر کاشمر بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس مسکن برابر با ۱۵۷۱۴۹ نفر می‌باشد (Statistical Center of Iran, 2015).



شکل ۱- موقعیت سیاسی شهر کاشمر - Source: Writer, 2016

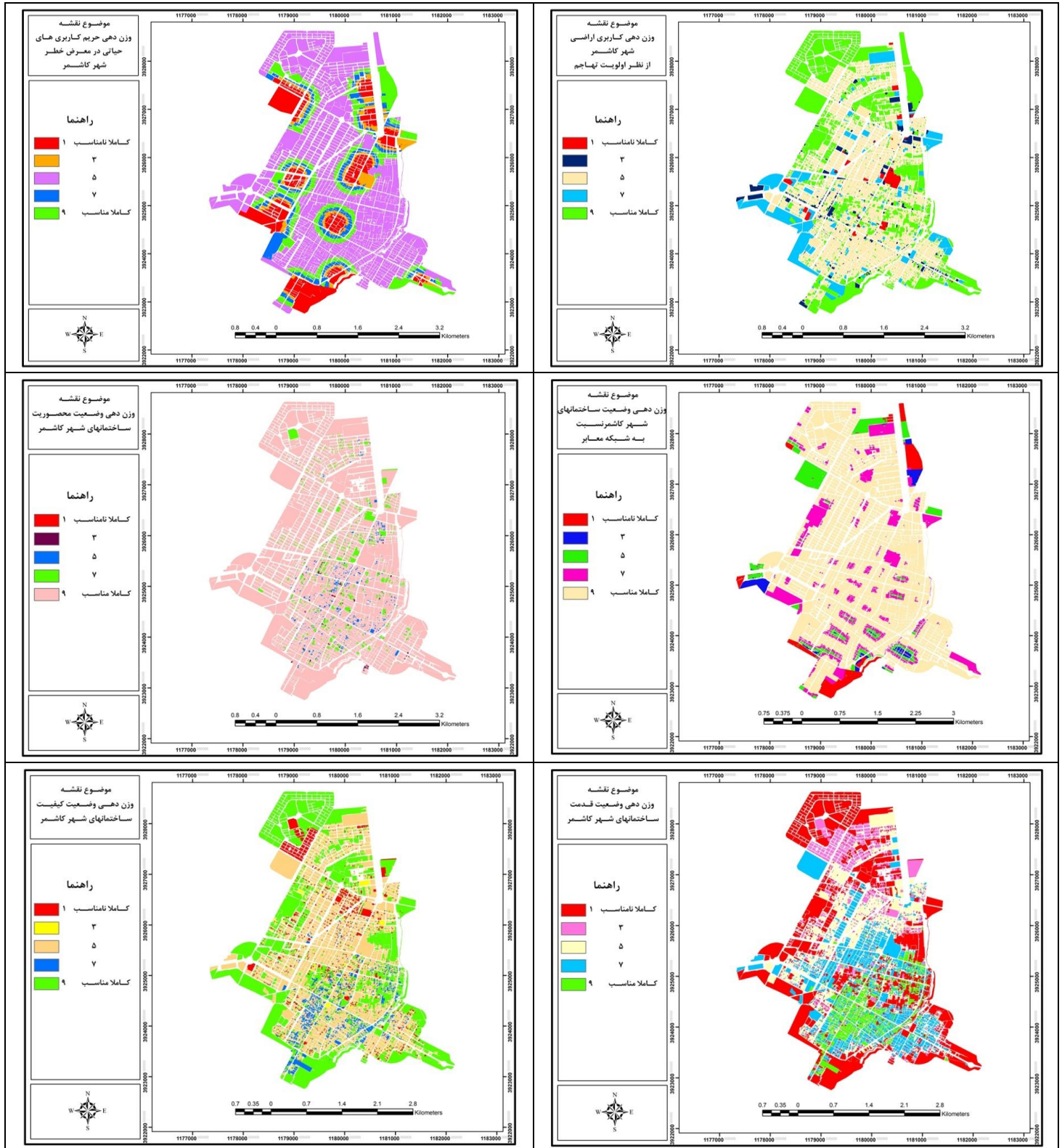
یافته‌های تحقیق:

در این پژوهش ۱۵ شاخص متنوع در راستای بهبود امر مکانیابی پناهگاه‌های چند منظوره برای شهر کاشمر استفاده شده است. در این بخش به ارزیابی برخی معیارها در قالب نقشه‌ها پرداخته و و پیش فرض‌های هر یک از معیارها در جدول شماره (۱) با توجه به استانداردهای AHP به تفصیل بیان گردیده است.

جدول ۱- قوانین سلسله مراتبی متغیرهای تحقیق

ردیف	شاخص ها	۱	۳	۵	۷	۹
۱	حریم کاربری حیاتی	۳۶۵ به بالا	۳۶۵ به بالا	۱۲۵-۱۵۲	۱۵۲-۲۷۵	۲۷۵-۳۶۵
۲	درجه اهمیت کاربری از نظر اولویت تهاجم	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۳	حریم مخزن آب	۰-۱۲۵	۱۲۵-۱۵۲	۱۵۲-۲۸۰	۲۸۰-۳۶۵	۳۶۵ به بالا
۴	دسترسی به شبکه ارتباطی	۹۵۵ به بالا	۷۰۰-۹۵۵	۵۰۰-۷۰۰	۳۰۰-۵۰۰	کمتر از ۳۰۰
۵	کیفیت ابنیه	نوساز	در حال ساخت	قابل نگهداری	مرمتی	تخریبی و فاقد بنا
۶	قدمت ابنیه	فاقد بنا	۰-۵	۵-۱۶	۱۶-۳۰	بیش از ۳۰
۷	وضعیت مالکیت	دولتی	خصوصی و استیجاری	-	اوقاف	عمومی
۸	درجه محصوریت	۲,۶ به بالا	۲-۲,۶	۱,۳-۲	۰/۶-۱/۳	کمتر از ۰/۶
۹	حریم آثار تاریخی	۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰ به بالا
۱۰	حریم مسیل	۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰ به بالا
۱۱	حریم خطوط برق	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۲۵	۲۵-۳۰	۳۰ به بالا
۱۲	حریم خطوط تلفن	۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰	۶۰ به بالا
۱۳	حریم چاه آب	۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰	۲۰۰-۲۵۰	۲۵۰ به بالا
۱۴	درصد شیب	بالای ۲۰	۱۲-۲۰	۸-۱۲	۵-۸	۰-۵
۱۵	قیمت زمین	بیشتر از ۶۵۰۰۰	۳۵۰۰۰-۶۵۰۰۰	۱۸۰۰۰-۳۵۰۰۰	۸۰۰۰-۱۸۰۰۰	کمتر از ۸۰۰۰

Source: Computing Author, 2016



شکل ۲: از راست به چپ نقشه حریم کاربری های حیاتی، درجه اهمیت کاربری از نظر اولویت ته‌اجم، درجه محصوریت، دسترسی به

شبکه ارتباطی، کیفیت و قدمت ابنیه - Source: Writer, 2016

ماتریس مقایسه دو دویی:

پس از تشکیل ساختار سلسله مراتبی در هر مسئله تصمیم گیری به منظور تعیین اهمیت نسبی معیارها در هر مرحله از سلسله مراتب از مقایسه دو به دو استفاده می شود (Malczewski, 1999:157). قابل ذکر است که ضریب سازگاری یا نسبت توافق ماتریس مقایسه دو تایی ($CR \leq 0,0833$) محاسبه شد.

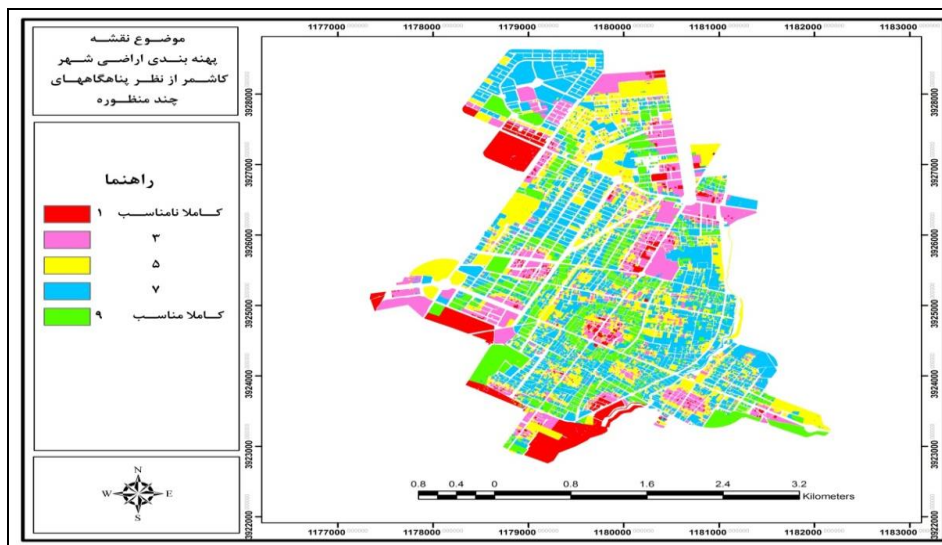
جدول ۳- ماتریس مقایسه دو تایی معیارهای بکار رفته در مکان یابی پناه گاه های چند منظوره شهر کاشمر

وزن نهایی	شیب	چاه آب	خطوط تلفن	خطوط برق	مسیل	آثار تاریخی	قیمت زمین	مالکیت	قدمت ابنیه	کیفیت ابنیه	درجه محصوریت	شبکه معابر	مخزن آب	دارایی (کاربری)	کاربری حیاتی	مقایسات زوجی
۰/۲۱۷۴	۹	۹	۹	۸	۸	۸	۷	۷	۶	۵	۴	۴	۳	۲	۱	کاربری حیاتی
۰/۱۷۴۴	۹	۹	۸	۸	۸	۷	۷	۶	۵	۴	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	دارایی (کاربری)
۰/۱۳۴۲	۹	۸	۸	۸	۷	۷	۶	۵	۴	۳	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	مخزن آب
۰/۱۰۵۷	۸	۸	۸	۷	۷	۶	۵	۴	۳	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	شبکه معابر
۰/۰۸۳۵	۸	۸	۸	۷	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	درجه محصوریت
۰/۰۶۹۴	۸	۷	۷	۶	۵	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	کیفیت ابنیه
۰/۰۵۳۴	۷	۷	۶	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	قدمت ابنیه
۰/۰۴۱۱	۷	۷	۶	۶	۳	۳	۳	۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	مالکیت
۰/۰۳۲۳	۶	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	قیمت زمین
۰/۰۲۴۸	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	آثار تاریخی
۰/۰۱۹۴	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	مسیل
۰/۰۱۴۸	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	خطوط برق
۰/۰۱۱۷	۳	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۱	خطوط تلفن
۰/۰۰۹۶	۲	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۱	۰/۱۱	چاه آب
۰/۰۰۸۳	۱	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	شیب

Source: Computing Author, 2016

پهنه بندی شهر کاشمر برای استقرار پناه گاه های چند منظوره با استفاده از AHP:

شکل شماره ۳ نشانگر پهنه بندی اراضی شهر کاشمر از نظر مطلوبیت و عدم مطلوبیت برای ایجاد پناهگاه های چند منظوره می باشد. شکلی زیر ۵ پهنه متفاوت برای مکان یابی پناه گاه های چند منظوره در شهر کاشمر را نشان می دهد و جدول شماره ۴ نیز اطلاعات مربوط به این ۵ کلاس می باشد.



شکل ۳- پهنه بندی مطلوبیت و عدم مطلوبیت ایجاد پناهگاه‌های چند منظوره در شهر کاشمر

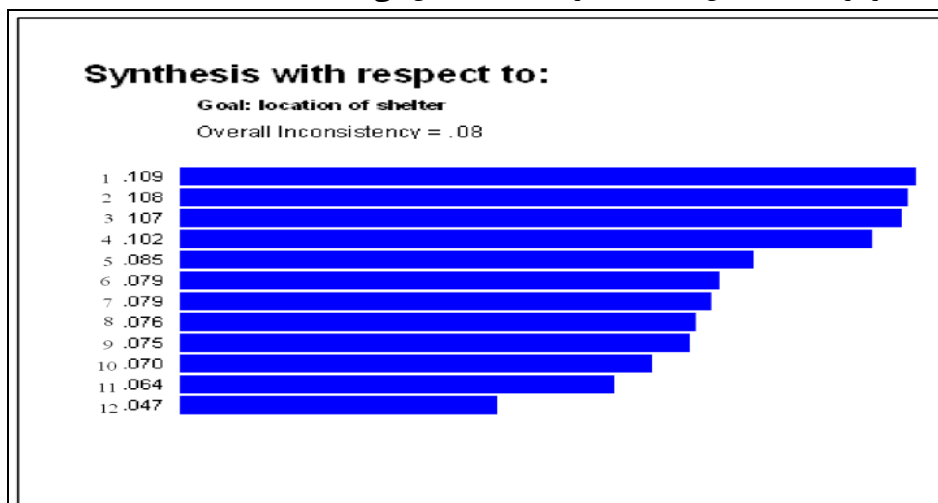
جدول ۴- جدول اطلاعاتی کلاس‌های پنجگانه بدست آمده از روش AHP

کلاس	مساحت به هکتار	درصد
۱	۹۷/۸۲	۹/۴۴
۳	۱۸۲	۱۷/۵۴
۵	۲۴۲/۵	۲۳/۳۷
۷	۳۵۲/۲	۳۴/۰۴
۸	۱۶۲	۱۵/۶۱

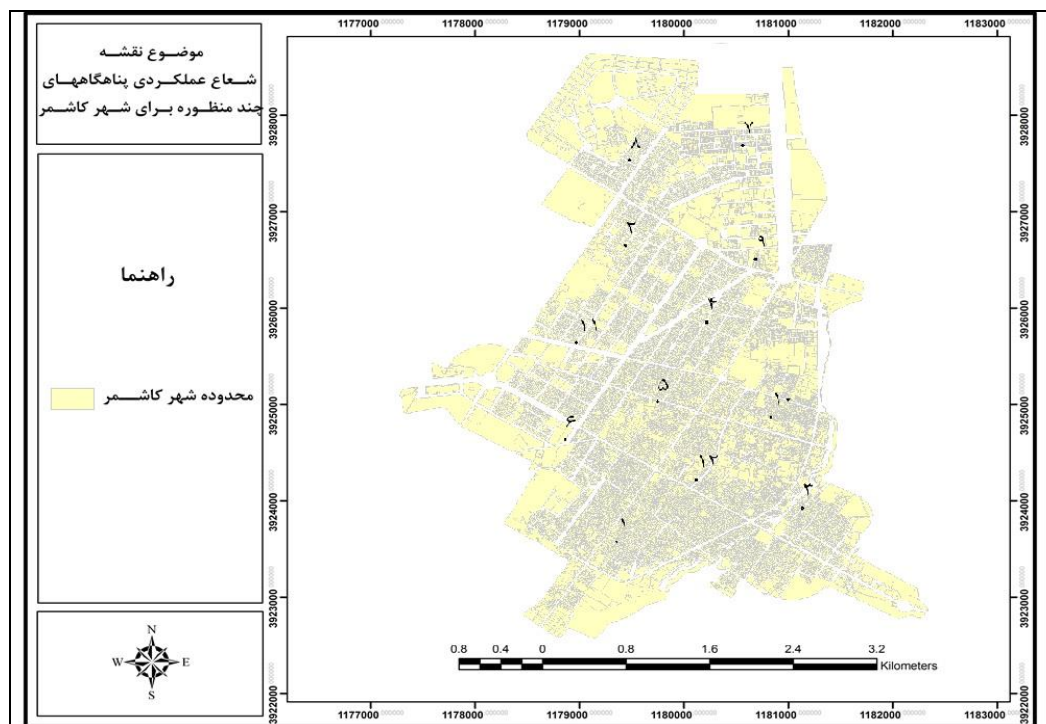
Source: Computing Author, 2016

تحلیل حساسیت و رتبه‌بندی پناهگاه‌های انتخابی :

با استفاده از نرم افزار *Expert choice* هر یک از ۱۲ پناهگاه در ارتباط با ۱۵ معیار مورد استفاده در مکان یابی، تحلیل حساسیت شد و وزن نهایی هر گزینه به دست آمد و با رسم نمودار *Sensitivity - Graphs* نمودار مورد نظر را انتخاب نمودیم. شکل شماره (۴) رتبه بندی ۱۲ پناهگاه انتخابی در رابطه با ۱۵ معیار، تحلیل حساسیت شده است. نقشه شماره (۵) نیز رتبه بندی پناهگاه‌ها را از دیدگاه تحلیل حساسیت در قالب نقشه نشان می دهد.



شکل ۴- رتبه بندی ۱۲ پناه گاه در رابطه با ۱۵ معیار مورد استفاده در مکان یابی پناه گاه ها



شکل ۵- رتبه بندی احداث پناهگاه‌های چند منظوره در شهر کاشمر

جدول ۶- موقعیت پناهگاه های انتخابی در سطح شهر کاشمر

جنوب غربی شهر در محدوده خیابان ۱۷ شهریور	پناهگاه شماره ۱
قسمت شمالی شهر و محدوده خیابان شهید بهبودی	پناهگاه شماره ۲
در بخش جنوب شرقی و تقاطع خیابان شهید باقری و خیابان قائم، بالاتر از آتش نشانی	پناهگاه شماره ۳
بخش مرکزی شهر و شمال شرقی خیابان شهید چمران	پناهگاه شماره ۴
بخش مرکزی شهر و تقاطع خیابان بهبودی و خیابان ابودر	پناهگاه شماره ۵
قسمت غربی شهر و جنوب میدان غدیر در نزدیکی قرار گاه نیروی انتظامی	پناهگاه شماره ۶
قسمت شمالی شهر و تقاطع خیابان دی و سروناز	پناهگاه شماره ۷
قسمت شمالی شهر و محدوده خیابان گلستان در نزدیکی بیمارستان حضرت ابوالفضل	پناهگاه شماره ۸
بخش شرقی شهر نزدیک بلوار معلم	پناهگاه شماره ۹
بخش شرقی شهر و شمال خیابان سلطانیه	پناهگاه شماره ۱۰
بخش مرکزی شهر و غرب بلوار بسیج، نرسیده به بلوار جانبازان	پناهگاه شماره ۱۱
قسمت جنوبی شهر تقاطع خیابان قائم و خیابان ۱۵ خرداد	پناهگاه شماره ۱۲

Source: Writer, 2016

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها:

احداث و ایجاد پناهگاه در مناطق شهری و سکونتگاهی، مستلزم مکان‌یابی صحیح و بر پایه مستندات و محاسبات علمی و فنی و بکارگیری ابرازهای دقیق ترسیمی و محاسباتی است. شناخت معیارها و ضوابط مکانیابی مؤثر در استقرار پناهگاهو شناخت دقیق مناطق مورد نظر از این جمله است. بر پایه واقعیات، تجارب کنونی و نوع شکل تهدیدات، مکانگزینی پناهگاه بایستی بر مبنای مخاطرات و تهدیدات طبیعی و انسان ساخت و باتوجه به طیف تهدیدات و برای نجات جان جمعیت ساکن (اعم از توانخواهان و افراد سالم) و با در نظر گرفتن موقعیت مکانی، اقلیمی و ژئوپولتیک انجام پذیرد. در این پژوهش ۱۵ شاخص متنوع در راستای بهبود امر مکانیابی پناهگاه‌های چند منظوره برای شهر کاشمر بر پایه روش علمی AHP، مورد بررسی و وزن دهی قرار گرفته و نقشه های خروجی با استفاده از نرم افزار قدرتمند GIS مورد تحلیل قرار گرفت. بر مبنای

اعمال ضرایب اهمیت معیارها و با استفاده از همپوشانی نقشه‌های اطلاعات مکانی بدست آمده، محدوده‌هایی جهت استقرار پناهگاه‌های شهری بر اساس طیف لیکرت، یعنی در بازه کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب، در شهر کاشمر پهنه بندی گردید که از این میان محدوده‌های کاملاً مناسب و مناسب به ترتیب با مساحت ۱۵/۶۱ و ۳۴/۴ منطقه را تحت پوشش قرار داده‌اند. که نشان از این دارد که بیشتر مناطق وضعیت مناسبی دارند. در ادامه به رتبه بندی مناطق مختلف بر اساس میزان مطلوبیت آنها اشاره شده است که بهترین مناطق به ترتیب جنوب غربی شهر در محدوده خیابان ۱۷ شهروور، قسمت شمالی شهر و محدوده خیابان شهید بهبودی، در بخش جنوب شرقی و تقاطع خیابان شهید باقری و خیابان قائم، بالاتر از آتش نشانی و... می باشد. در این بخش با توجه به تحلیل و نتایج انجام شده پیشنهادات و راهکارهایی ارائه می‌شود:

۱. جلوگیری از افزایش محصوریت خیابان‌ها (توجه ویژه به مبحث نسبت ارتفاع به عرض خیابان‌ها)؛
۲. بهتر کردن کیفیت ساختمان‌های مرمتی و نوسازی ساختمان‌های مخروبه (مرمت ساختمان‌های نیازمند مرمت که در نقشه‌ها مشخص گردیده‌اند با توجه به تهدیدات و مخاطرات موجود)؛
۳. افزایش مقاومت سازه‌ای ساختمان‌های چند منظوره؛
۴. از هر فرصتی برای ایجاد فضاهای باز در مراکز محلات و بافت‌های متراکم استفاده شود؛
۵. عدم مکانیابی پناهگاه‌های چند منظوره در مجاورت تاسیسات گاز و برق و پمپ بنزین برای جلوگیری از آتش سوزی؛
۶. ضرورت وضع مقررات خاص مکانیابی پناهگاه‌های چندمنظوره بر اجرایی آن؛
۷. ضرورت ندادن مجوز تاسیس کاربری‌های ناسازگار در مجاورت پناهگاه‌های چندمنظوره؛
۸. نظارت و هدایت بیشتر شهرداری‌ها بر ساخت ساز پناهگاه‌های چندمنظوره در مکان‌های مناسب؛
۹. استفاده بهتر و بیشتر از قابلیت‌های فراوان نرم افزار GIS در برنامه ریزی مکانیابی پناهگاه‌های چندمنظوره و پدافند غیرعامل؛
۱۰. در حریم ۳۰۰ متری پناهگاه‌های چند منظوره از افزایش تراکم‌های ساختمانی و جمعیتی جلوگیری شود.

References:

1. Abazarloo, S, Setareh, A, A, Ghazanfari, M, (2016): *Assessing the vulnerability of cities with passive defense approach (case study: Sabzevar city)*, *Scientific and Research Journal of Advanced Science and Technology (Confidential)*, 12 th period, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Pages 78-61. (in Persian).
2. Abazarloo, S, (2013): *Master's Thesis, City Vulnerability Assessment with Inactive Passive Defense Approach with Fuzzy Logic*, Islamic Azad University, Tehran, Tehran, Iran. (in Persian).
3. Abhari, M, (2007): *Management of Military Crisis*, Malek Ashtar University of Technology Publishing, Tehran, Iran. (in Persian).
4. Alifathi, R, (2015): *Non-operating defense in urban worn out tissues*, *Selected articles of the second symposium on safe city of Tehran*. (in Persian).
5. Bernard Tan. And Chin, Lee. and Wong, faruk (1999): *Planning and Design of a Civil Defence Shelter Station in Singapore / TUNNELLING an under Bround Space Technology* , 14, pp:20-43.
6. Daiinezhad, F, (2011): *Multifunctional functional capabilities in the urban roadside landscapes in times of crisis (case examples: Basij Mostazafin and Ayatollah Saeedi highways)*, *The first scientific-research conference on urban planning and architecture with passive defense approach*, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Pages 72 -54. (in Persian).
7. Farzamshad, M, (2013): *Theoretical Foundations of Non-Retirement Architecture*, Jahan Jam, Tehran, Iran. (in Persian).

8. FEMA-361 (2015), *Safe Rooms for Tornadoes and Hurricanes: Guidance for Community and Residential Safe Rooms, Third Edition.*
9. *Guide to the topic of Non-Proactive Defense*, (2012). Publisher: Iran Development, Collector: National Bureau of Building Regulations. (in Persian).
10. Hashemifesharaki, S, J & ET AL, (2011): *Design of Urban and Local Secure Buildings and Buildings*, Scientific and Research Magazine of Culture and Safety, No. 19, Tehran, Pages 72-58. (in Persian).
11. Hashemifesharaki, S, J & ET AL, (2012): *The phenomenon of war is a threat to the safety of cities*, Scientific and Research Magazine of Culture and Safety, No. 18, pp. 50-25. (in Persian).
12. *Institute of Urbanism and Architecture of Malek Ashtar University of Technology*, (2011): *Project Description Description of Inactive Defense Projects - Multifunctional Shelters.*
13. *Iran's Statistics Center* (2015): *Population and Housing Census, Khorasan Razavi.* (in Persian).
14. Mahdavinezhad, M, J, (2011): *Locating collective sanctuaries based on passive defense principles and criteria, first scientific-architectural research conference with inert defense approach*, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Pages 128-108. (in Persian).
15. Molaii, A, (2011): *Study of the Role of Sub-Surface Areas in Sustainability of Cities*, First Conference on Architectural and Urban Planning with Inertial Defense Approach, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, pp. 226-207. (in Persian).
16. Movahediniya, j, (2007): *Fundamentals of Inactive Defense*, Malek Ashtar University of Technology, Second Edition, Tehran. (in Persian).
17. Malczewski, J. (1999): *GIS and Multicriteria Decision Analysis*, 1st edition John Wiley & Sons INC.
18. Mallory, Edward. (1973): *United States War Department/ Department of the Army Technical Manual Collection, series TM8.*
19. Miriam, Holly – Shulman, Lea. (2008): *Estimating Evaluation Vulnerability Of Urban Transportation Systems Using GIS*, A thesis submitted to the Department of Geography In conformity with the requirements for the degree of Master of Arts, Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
20. Razeghi asl, S, (2011): *Exploration of Secure underground spaces with Inactive Passive Approach*, First Conference on Architectural and Urban Planning with the Inertial Defense Approach, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, pp. 98-125.
21. Rubén Sánchez, "Civil Defense and Cultural Property," Francis and Taylor group, London, 2007.
22. Shahsavari, H, Ghorbani, V, Rabii, B, (2015): *Explaining the principles and considerations of urban defense and the approach of non-operating defense with an emphasis on cellularization of cities*, Urban Management Magazine, No. 38, pp. 390-371. (in Persian).
23. Sener, B. and Suzen, M. L. and Doyuran, V. (2006): *Landfill site selection by using geographic information systems*. Environ Geol, 49, 376-388.
24. Shakibamanesh, Amir. (2015): *Public shelters: Towards secure urban planning and designing in terms of passive defense*, Malaysian Journal of Society and Space 11 issue 3, pp:1 – 9, ISSN 2180-2491.
25. Smith, K. (2000): *Environmental hazards: Assessing risk and reducing disaster*, 3rd Ed Routledge, New York.
26. Tarighlizadeh, H, Jafari, F, Hoseyni amini, H, (2015): *Optimal Location of Multifunctional Emergency Shelters with Inactive Defense Approach to GIS*, National Conference on Urban and Historic Urban Texture: Challenges and Solutions, pp. 13. (in Persian).
27. Zhou, P, P.W Ang. and K.L Poh. (2006): *Decision analysis in energy and environmental modeling: An update*, 26, pp: 78-91