



جانمایی پهنه‌های مستعد پناهگاه‌های شهری با تأکید بر اصول پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر ایلام

اصغر نوروزی^۲

مهدی ابراهیمی‌بوزانی^۱

هنگامه خاکسار^۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۰۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲

چکیده

از سیاست‌های پدافند غیرعامل در اکثر کشورهای جهان و به‌ویژه ایران، احداث پناهگاه‌های شهری در راستای حفاظت و نگهداری از جان شهروندان و به حداقل رساندن آسیب‌های احتمالی در حوزه انسانی است. آنچه در تناسب با سیاست مطرح شده اهمیت دارد، موقعیت و انتخاب محل مناسب پناهگاه‌های شهری است. پژوهش حاضر با هدف جانمایی پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در سطح شهر ایلام انجام شده است. به این منظور ۱۰ شاخص مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در قالب چهار معیار کلی (جمعیتی، عملکردی، کالبدی و طبیعی- محیطی)، انتخاب و با بهره‌گیری از مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها مشخص و ضرایب به‌دست آمده در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در لایه‌های اطلاعاتی تأثیر داده شد. با همپوشانی آن‌ها، پهنه‌های مستعد برای ساخت پناهگاه‌های شهری شناسایی شده است. نتایج پژوهش نشان داد از بین معیارهای کلی، دو معیار «جمعیتی» و «عملکردی» به‌ترتیب با وزن ۰/۴۲۷ و ۰/۳۰۵ و از بین شاخص‌ها، دو شاخص «نزدیکی به مکان‌های پرتراکم جمعیتی» و «استقرار در فاصله مناسب از اهداف دشمن» به‌ترتیب با وزن ۰/۳۰۳ و ۰/۲۳۶ بیشترین ضرایب اهمیت را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج حاصل از تحلیل ترکیبی GIS-ANP نیز نشان داد که هر چهار منطقه شهری ایلام (هانیوان و استانداری و مرکزی؛ سبزی‌آباد و بانبرز؛ نوروزآباد؛ جانبازان و رزمندگان) مستعد ساخت پناهگاه هستند؛ اما به‌ترتیب منطقه ۲ (سبزی‌آباد و بانبرز)، منطقه ۱ (هانیوان و استانداری) و منطقه ۳ (نوروزآباد) در اولویت قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: جانمایی، پناهگاه شهری، پدافند غیرعامل، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر ایلام

۱- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران mahdebrahimi@pnu.ac.ir

۲- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول) a.norouzi@pnu.ac.ir

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران Hengameh.khaksar@gmail.com

۱- مقدمه

جهان بیش از شش دهه است که روند شهرنشینی سریع را تجربه کرده است (Rahayu et al, 2021: 1). بررسی‌ها نشان می‌دهد حدود ۲۲۰ سال قبل تنها ۳ درصد از جمعیت دنیا در مناطق شهری زندگی می‌کردند و این عدد در سال ۱۹۰۰ به ۱۰ درصد رسید (مهرعلی‌تبار، ۱۳۹۱: ۷). براساس برآورد سازمان ملل در سال ۲۰۱۹ بیش از ۵۴ درصد از جمعیت جهان یعنی ۴/۲ میلیارد نفر در مناطق شهری زندگی می‌کردند (Tynan et al, 2020: 17) و این میزان تا سال ۲۰۴۱ به ۶ میلیارد نفر افزایش خواهد یافت (United Nations: 2019). در کنار توسعه شهرنشینی و رشد شتابان جمعیت، ریسک ناشی از وقوع انواع مخاطرات نیز به‌طور فزاینده‌ای در حال افزایش و گسترش است (نوروزی و فرهادی، ۱۳۹۶: ۳۲)؛ آسیب‌پذیری جمعیت شهری نیز به مفهوم خسارات به‌وجود آمده به‌وسیله پدیده‌های بحران‌زا نسبت به تأسیسات و تجهیزات و نیروی انسانی مطرح می‌شود (حیدری و محمودی، ۱۴۰۰: ۷)؛ بنابراین تحقیقات کاربردی پیرامون ایمن‌سازی شهرها در مقابل حوادث، ابتکار در طراحی و منجر به اتخاذ بهترین سیاست خواهد بود (Chang, 2014: 8).

در جامعه بشری اگرچه انواع مخاطرات وجود دارد؛ اما از منظر علل، مخاطرات را می‌توان به دو نوع، خطرات ناشی از عوامل طبیعی و ناشی از عوامل انسانی که با محیط‌های طبیعی مرتبط هستند، تقسیم کرد. درصد خطرات نوع اول رو به کاهش است؛ درحالی‌که درصد خطرات نوع دوم همچنان در حال افزایش است (Shi, 2019: 3). زمین‌لرزه، سیل، طوفان، آتش‌سوزی، فوران‌های آتشفشانی و رانش زمین فرآیندهای طبیعی هستند که چشم‌انداز زمین را طی هزاران سال شکل داده‌اند. این فرآیندهای طبیعی می‌توانند در اثر تعامل با ویژگی‌های ساخته‌شده توسط انسان مانند سکونتگاه‌ها، کشاورزی و زیرساخت‌ها باعث بروز بلایای طبیعی شوند (Chaudhary & Piracha, 2021: 103)؛ بنابراین آمادگی کامل در مقابل انواع حوادث غیرمترقبه امری مهم و ضروری به‌شمار می‌رود (سعیدپور و کاشفی دوست، ۱۳۹۶: ۱۳۰) و اهمیت

تأمین امنیت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای اساسی و اولیه انسان که عدم وجود آن منجر به ایجاد بحران خواهد شد نمایان‌تر می‌شود (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۲).

در این بین پدافند غیرعامل، یکی از موضوعات مهم و اساسی است که می‌تواند امنیت و آسودگی خاطر شهروندان را در ابعاد مختلف اعم از جانی و مالی فراهم نماید (خمر و صالح‌گوهری، ۱۳۹۲: ۲۱). دفاع غیرعامل درواقع مجموعه‌ای از اقدامات غیرمسلحانه است که باعث کاهش آسیب‌پذیری، بهبود پایداری و تسهیل فرآیند مدیریت بحران در برابر انواع تهدیدها و همچنین افزایش امنیت و مدیریت بحران‌های پیش رو می‌شود (صفائی‌پور و همکاران، ۱۳۹۰: ۳). این‌گونه اقدامات از یک‌طرف باعث افزایش توان دفاعی و از طرفی دیگر باعث کاهش اثرات احتمالی بحران خواهد شد و به‌علاوه هزینه‌های بازسازی مناطق آسیب‌دیده را کاهش خواهد داد (ریحانی، ۱۳۹۰: ۳)؛ در حقیقت برنامه‌ریزی‌های مربوط به پدافند غیرعامل در زمان صلح و قبل از وقوع انواع حوادث تهیه و تنظیم می‌شوند و لازم است در زمان تهیه برنامه‌های شهری به دقت مد نظر قرار گیرند.

پدافند غیرعامل یکی از مؤثرترین ابزارهای دفاعی در برابر حملات و تهدیدهای دشمن، همواره مدنظر اکثر کشورها قرار داشته و به‌قدری اهمیت دارد که بخش مهمی از برنامه‌ریزی‌های ملی کشورهای توسعه‌یافته و پیشرفته به این موضوع اختصاص دارد (خمر و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۰). تا آنجا که کشورهای قدرتمندی همچون شوروی سابق و ایالات‌متحده آمریکا با وجود دارا بودن توان و قدرت نظامی و کشور سوئیس باوجود موضع بی‌طرفانه در جنگ جهانی، همواره به مسئله پدافند غیرعامل به‌عنوان یکی از موضوعات مهم توجه نموده‌اند (کریمی، ۱۳۹۰: ۱). ازجمله اصول و معیارهای اساسی در فرآیند پدافند غیرعامل، به‌کارگیری سازه امن و دارای استحکام کافی است و مصداق و مثال بارز آن در سطح شهرها، ساخت «پناهگاه» است. مکانی که به‌دلیل طراحی تخصصی و کاربردی، در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت

عمده در معرض خطر باشد. به همین منظور لازم است برای مقابله با تهدیدات احتمالی، آمادگی‌های لازم در این خصوص ایجاد شود. از این‌رو پژوهش حاضر با هدف جانمایی پهنه پناهگاه‌های شهری با تکیه بر اصول پدافند غیرعامل، سعی بر آن دارد تا با بررسی و تبیین شاخص‌ها و معیارهای حیاتی و همچنین تبیین سهم آن‌ها در جانمایی پناهگاه‌ها، به تعیین بهترین نقاط و پهنه‌ها برای مکان‌گزینی و ساخت پناهگاه‌های عمومی و چندمنظوره در سطح شهر ایلام بپردازد. بر این اساس به دنبال پاسخگویی به سؤالات اساسی زیر خواهد بود:

۱) وضعیت موجود استقرار پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام چگونه است؟

۲) مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام کدام است؟

۳) بهترین نقاط برای ساخت پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام کدام است؟

در ارتباط با موضوع مورد مطالعه و با توجه به بین‌رشته‌ای بودن آن، پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج از کشور انجام شده که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

یوکوماتسو^۱ و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی تحت عنوان طراحی فضای ساختمانی از یک خیابان مرکز خرید برای استفاده به عنوان پناهگاه تخلیه بلایا در طول همه‌گیری کووید-۱۹^۲ در کوبه^۳ ژاپن انجام داده‌اند. این مطالعه با در نظر گرفتن خطر وقوع بلایای طبیعی در طول بیماری همه‌گیر مانند ویروس کووید، ایده استفاده از یک خیابان مرکز خرید با ساختمان‌های مقاوم را به عنوان پناهگاه تخلیه موقت با ترکیب اقدامات متقابل علیه گسترش بیماری‌های عفونی پیشنهاد داده است.

پرانیتفولکرانگ^۴ و همکاران (۲۰۲۱) به ارائه یک مدل پهنه‌سازی چندهدفه برای تخصیص مکان پناهگاه در پاسخ به

و ضریب ایمنی بالاتری برخوردار است و امنیت بیشتری برای افراد فراهم نماید (شورای عالی معماری و شهرسازی، ۱۳۸۱). براساس همین ضرورت، تشخیص و تعیین مکان‌های کارآمد برای احداث پناهگاه‌های مختلف در سالیان اخیر مورد توجه بسیاری از مدیران و برنامه‌ریزان کشورها قرار گرفته است (Xiang & Ying, 2020: 6). در واقع در زمان وقوع بحران‌های مختلف نظامی و طبیعی که امکان صدمه و آسیب به ساختمان‌ها وجود دارد، احداث پناهگاه، از اصول مهم پیشگیری، کاهش و جلوگیری از خسارات جانی و مالی است (روستایی حسین‌آبادی و خزایی، ۱۳۹۲: ۲)؛ همچنین با توجه به اینکه بلایای طبیعی و انسانی می‌توانند به تلفات چشمگیر و خسارات اقتصادی مختلفی منجر شوند، ساخت پناهگاه روشی مؤثر و مفید برای کاهش خطرات و مقابله با انواع بلایا و محافظت از جان انسان‌ها خواهد بود (Jinghai et al, 2016: 51).

براساس بررسی‌ها و شواهد، در هر مکانی که پناهگاه‌های مورد نظر به‌نحو مطلوب توزیع، مکان‌یابی و بهره‌برداری شده‌اند، موجبات حفظ جان افراد و انواع تجهیزات فراهم شده است (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۵۴). درواقع برنامه‌ریزی پهنه و کارآمد در راستای احداث پناهگاه‌های شهری علاوه بر اینکه باعث افزایش توانایی دولت‌ها در مقابله با بلایا می‌شود، امنیت عمومی شهرها را نیز تضمین خواهد کرد (Xiaodong et al, 2020: 16).

شهر ایلام به عنوان یکی از شهرهای قدیمی کشور، از یک‌سو به دلیل دارا بودن ۳۷۴ هکتار بافت فرسوده و ناکارآمد که معادل ۱۹٪ از کل محدوده شهر و عمدتاً شامل محلات قدیمی و هسته مرکزی می‌باشد (محمودزاده و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۱۲)؛ همچنین قرارگیری در منطقه بزرگ زلزله‌خیزی غرب کشور (مودت و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۲۰) و از سوی دیگر به علت موقعیت مرزی استان ایلام و به عنوان یکی از دروازه‌های ورود به سایر نقاط کشور و مرزهایی که در سال‌های اخیر آستان حوادث و اتفاقات ناگوار و همچنین جنگ‌های طولانی بوده؛ در زمان بروز تهدیدات احتمالی می‌تواند به عنوان یکی از مراکز و کانون‌های

1- Yukomatsu

2- Covid-19

3- Kobe

4- Praneetpholkhang

شده، چند گزینه را تعیین و نتیجه گرفتند که دولت می تواند براساس اولویت های مورد نظر در مورد محل ساخت و ظرفیت پناهگاه ها تصمیم گیری نماید. همچنین یونجیا^۸ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش مکان یابی پناهگاه های اضطراری در خصوص عدم قطعیت و منابع محدودکننده: یک بهینه سازی چندمنظوره، منطقه مرکزی بیجینگ^۹ چین، به این نتیجه رسیدند که راه حل های مدل مکان یابی تکمیلی، مناطق مستعد پناهگاه را به وسیله اولویت بندی پناهگاه های طراحی شده به طور معناداری کاهش داده است و به طور کلی می توان گفت که این موضوع باعث کاهش فاصله تخلیه در مدل مکان یابی عمومی شده است.

در پژوهش های داخلی نیز هراسانی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان امکان سنجی افزودن کارکرد پناهگاه چندمنظوره شهری به فضاهای عمومی در زمان بحران (ساری)؛ با استفاده از منطق فازی و ارزیابی چندمعیاره، روش ترکیب خطی وزنی و ابزار تحلیل شبکه به مکان یابی فضاهای سبز مناسب برای افزودن کارکرد پناهگاه چندمنظوره شهری و فضاهای منتخب و پرتراکم و پشتیبانی بحران پرداخته است. براساس نتایج چهار پارک بوستان ولایت، آفتاب، آزادگان و میدان معلم به عنوان پناهگاه چندمنظوره شهری مکان یابی شده اند. کرمی و همکاران (۱۴۰۰) به مکان یابی پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران با رویکرد پدافند غیرعامل در مناطق مرزی (شهرستان بانه) پرداخته و نشان دادند که معیارهای طبیعی وزن کمتری نسبت به معیارهای انسانی دارند. به علاوه اکثریت سطح شهرستان شرایط مناسبی برای ایجاد پایگاه های پشتیبانی مدیریت بحران ندارد.

آقای و پرورش (۱۴۰۰) به ارائه یک مدل برنامه ریزی تصادفی سه مرحله ای به منظور مکان یابی پناهگاه ها در مناطق شهری، با در نظر گرفتن امکان وقوع بلایای ثانویه پس از فاجعه اصلی پرداخته اند. در این مدل، تعداد افراد نیازمند به پناهگاه پس از زلزله اصلی و پس لرزه های آن، تصادفی در نظر گرفته شدند و به دلیل اهمیت مدت زمان تخلیه در

تدارکات امداد بشردوستانه پرداخته اند. یافته های به دست آمده از مدل پیشنهادی بهتر از طرح های مکان یابی برای تخصیص پناهگاه فعلی است. به علاوه، می تواند مزایای مختلفی برای مدیران و تصمیم گیرندگان در راستای در نظر گرفتن راهبردهای مناسب برای واکنش به وقوع حوادث و بلایا فراهم نماید.

دش و والیا^۱ (۲۰۲۰) پژوهشی تحت عنوان نقش پناهگاه های چندمنظوره طوفان در هند انجام داده اند. هدف از انجام این پژوهش بررسی نقش دقیق پناهگاه های چندمنظوره به عنوان یک پناهگاه امن برای افرادی که در منطقه در معرض خطر طوفان گرمسیری زندگی می کنند و یا برای کسانی که به دلایلی موفق به تخلیه نمی شوند، بوده است. نتایج براساس وقوع چهار طوفان در سواحل شرقی هند طی سال های ۲۰۱۳-۲۰۱۹ نشان داده که عدم شفافیت در خصوص نقش طوفان ها، منجر به افزایش تعداد پناهگاه های چندمنظوره متناسب با اندازه جمعیت بدون بررسی دقیق جنبه های ایمنی و پایداری شده است.

کین^۲ و همکاران (۲۰۲۰) پژوهشی با عنوان تغییر مسیر طوفان مبتنی بر مدل مکان یابی پناهگاه اضطراری، مطالعه موردی: ونچانگ^۳ چین انجام داده اند. مدل در رابطه با فرآیند تخلیه در زمان وقوع طوفان راماسون^۴ سال ۲۰۱۴ و میرینه^۵ سال ۲۰۱۶ بوده است. نتایج نشان داد در طوفان راماسون ساکنین منطقه شرق به غرب نیازمند تخلیه محل در سه مرحله هستند؛ اما در رابطه با طوفان میرینه ساکنین شمالی نیاز به تخلیه پناهگاه های منتخب ندارند، چون آن ها تحت تأثیر طوفان قرار نمی گیرند.

ژائو^۶ و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان مدل سلسله مراتبی سه مرحله ای برای مکان یابی پناهگاه پس از زلزله در بخش چائویانگ^۷ پکن، پس از بررسی های انجام

1- Dash and Walia

2- Qin

3- Wenchang

4- Typhoon Rammasun

5- Typhoon Mirinae

6- Zhao

7- Chaoyang

8- Yunjia

9- Beijing

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (۳۴)

جانمایی پهنه‌های مستعد پناهگاه‌های شهری با تأکید بر اصول پدافند ... / ۱۳۷

به همه مؤلفه‌های تأثیرگذار در مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری (جمعیتی، عملکردی، کالبدی و طبیعی - محیطی) است. کاربرد روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و GIS نیز می‌تواند متمایزکننده آن با برخی از پژوهش‌های دیگر باشد.

۲- داده و روش

این پژوهش کاربردی، از حیث روش توصیفی - تحلیلی و شیوه گردآوری داده‌ها کتابخانه‌ای - میدانی بوده است. برای جمع‌آوری مبانی و ادبیات نظری، از منابع کتابخانه‌ای (اسناد و مدارک نهادهای، مقالات علمی، آمارنامه‌ها، نقشه، کتب، منابع الکترونیکی و ...) استفاده شده و برای اولویت‌بندی و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی (شاخص‌های مؤثر در جانمایی پناهگاه‌های شهری) نیز روش میدانی و ابزار پرسشنامه و طرح عبارات زبانی (برتری یک معیار بر معیار دیگر) به کار رفته است.

شاخص‌های مورد مطالعه برای جانمایی پهنه‌های مستعد پناهگاه‌های شهری در چهار دسته معیارهای جمعیتی (فاصله از مکان‌های پرتراکم و مراکز جاذب جمعیت)، کالبدی (فاصله از معابر اصلی، مراکز صنعتی، بافت فرسوده و آثار و ابنیه تاریخی)، طبیعی و محیطی (فاصله از گسل، مسیل و رودخانه، شیب زمین و ...) و معیارهای عملکردی (فاصله از مراکز مورد هدف دشمن و مراکز دارای عملکرد پشتیبانی در زمان بحران) طبقه‌بندی شده است.

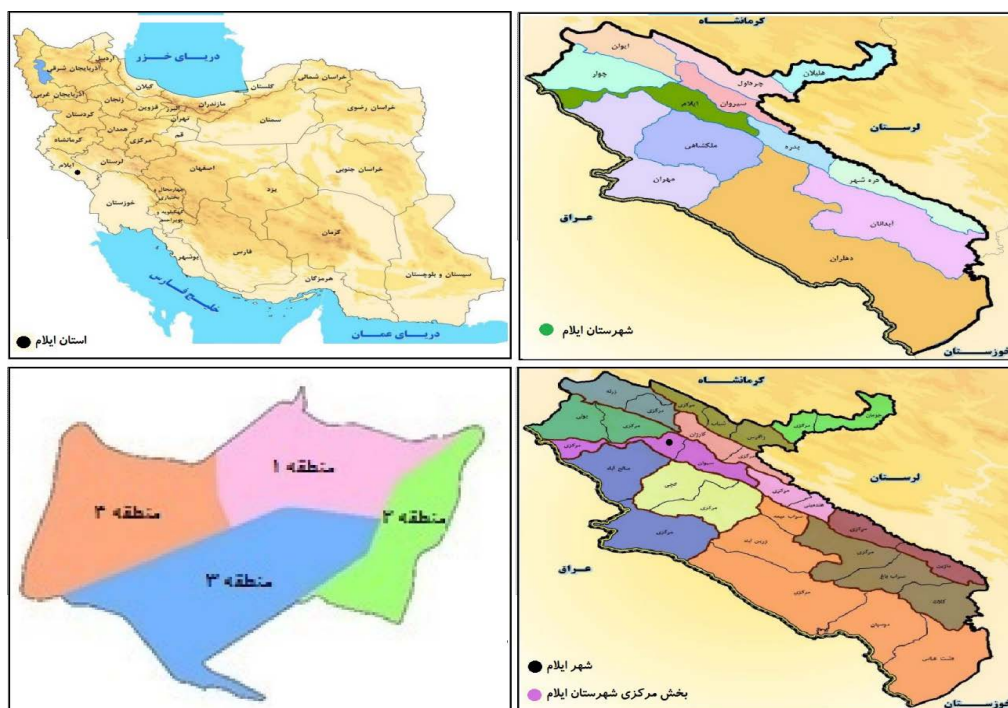
همچنین اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی موقعیت مکانی پناهگاه‌های شهری گردآوری و لایه‌های اطلاعاتی آن‌ها ترسیم شد. به علاوه، لایه‌های مختلفی از کاربری‌های شهری مؤثر در جانمایی پناهگاه در محدوده مورد مطالعه (شهر ایلام) تهیه و اطلاعات توصیفی براساس اهداف تحقیق به لایه‌ها منتقل و به این ترتیب یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی از کل محدوده مورد مطالعه تهیه شده است.

با توجه به ضریب متفاوت هر یک از شاخص‌های منتخب در مکان‌یابی پناهگاه، از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای وزن‌دهی به شاخص‌ها بهره گرفته شد. براساس نظر ساعتی

عملیات امداد، فرض شد قربانیان فجایع به نزدیک‌ترین پناهگاه تخصیص داده شوند.

قیصریه (۱۴۰۰) به مکان‌یابی پناهگاه‌ها برای برنامه‌ریزی تخلیه در زمان بروز حادثه با اولویت‌بندی مردم آسیب دیده براساس وضعیت جسمی پرداخته و موضوع مدیریت بحران در زمان وقوع زمین‌لرزه را مورد واکاوی قرار داده‌اند. مدل بهینه‌سازی دو هدفه مکان‌یابی - تخصیص بیمارستان‌ها و پناهگاه‌ها همراه با تخلیه مردم آسیب دیده در نظر گرفته شد. مدل در یک مطالعه واقعی در منطقه شش تهران اجرا شد و نتایج نشان داد تخصیص بیمارستان‌ها و پناهگاه‌ها به مناطق به‌خوبی صورت گرفته است. همچنین شفیع‌زاده و موحدی (۱۳۹۹) به شناسایی اماکن امن برای اسکان اضطراری شهروندان شهر رشت در هنگام بحران براساس روش توصیفی - تحلیلی و بهره‌گیری از داده‌های مستخرج از طرح جامع شهر (نزدیکی به کاربری مسکونی، فضاهای باز، دوری از مناطق دارای مخاطرات طبیعی، دسترسی به شبکه‌های مناسب و دوری از تأسیسات مخاطره‌آمیز) پرداخته و به این نتیجه رسیدند که وجود شبکه دسترسی مناسب دارای بیشترین وزن و نزدیک بودن به کاربری مسکونی دارای کمترین وزن است. امان‌پور و پرویزیان (۱۳۹۹) نیز با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) در محیط GIS و با رویکرد پدافند غیرعامل، به مکان‌یابی و جانمایی پناهگاه‌های شهری در محدوده منطقه یک کلان‌شهر اهواز پرداخته‌اند. نتایج نشان داد شاخص‌های مکان‌های پرتراکم، مسیل و رودخانه به ترتیب با اوزان ۰/۱۳۲ و ۰/۰۵۷ بیشترین و کمترین میزان اهمیت را در بین شاخص‌های مورد مطالعه دارا بوده‌اند. همچنین نقاط نزدیک به مدرسه حضرت خدیجه و هاجر، موزه هنرهای معاصر و سازمان جهاد کشاورزی، بهترین نقاط برای احداث پناهگاه شهری هستند.

آنچه این پژوهش را از سایر موارد متمایز و جنبه نوآوری به آن می‌دهد، مکان مورد مطالعه (شهر ایلام، که در عین داشتن حساسیت و اهمیت زیاد، اما تاکنون پژوهشی در این خصوص مشاهده نشده است) و همچنین نگاه جامع



نگاره ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی شهر ایلام

رابطه هستند؛ و چنانچه معیارها و یا زیرمعیارها دارای روابط داخلی باشند، از این روش بررسی می‌شوند (صمدی کوچکسرائی و دانه‌کار، ۱۴۰۰: ۱۱۱).

۳- محدوده مورد مطالعه

شهر ایلام با مساحت ۳۱۵۰ هکتار و دارا بودن حدود ۱۵ درصد از مساحت کل استان، در غرب کشور قرار دارد. ارتفاع شهر از سطح دریا برابر با ۱۳۶۳ متر و با شهرهای چوار، جعفرآباد و صالح‌آباد همسایه است. این شهر براساس آخرین تقسیمات طرح جامع به چهار منطقه شهری تقسیم شده و اداره این مناطق به‌وسیله دو مرکز شهرداری انجام می‌شود. منطقه ۱ هسته و مرکز اولیه و درعین حال قدیمی‌ترین بخش شهر است که در محدوده شمال‌شرقی قرار دارد. منطقه ۲ در بخش جنوب‌شرقی و حاشیه شهر و منطقه ۳ شامل بخش‌های مرکزی و جنوبی است؛ منطقه چهار نیز جزء بافت جدید بوده و در قسمت غربی قرار گرفته است (طرح جامع شهر ایلام، ۱۳۹۲) (نگاره ۱).

(۲۰۰۲) مبنی بر کفایت تعداد ۵ الی ۱۵ نفر از خبرگان برای مطالعه مبتنی بر مقایسه زوجی (جودکی و حسن‌پور، ۱۳۹۷: ۴۷)، و دایره محدود انتخاب خبرگان، تعداد ۱۵ نفر از کارشناسان مرتبط، اساتید و خبرگان دانشگاهی به‌عنوان نمونه انتخاب و با استفاده از عبارات زبانی، برتری یک معیار بر معیار دیگر بیان و ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شده است.

پس از ارزش‌گذاری و تعیین اوزان، خروجی در محیط GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی) با استفاده از گزینه Raster Calculator در لایه‌های مورد نظر تأثیر داده شد و با اعمال گزینه Overlay، لایه‌های مربوطه تلفیق و نقشه نهایی پهنه‌های مستعد برای ساخت پناهگاه به‌دست آمده است. تحلیل اطلاعات نیز به‌صورت توصیفی-تحلیلی و با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری تحلیل شبکه‌ای (ANP) و بهره‌گیری از نرم‌افزارهای Excel، Super Decisions و GIS انجام شده است. تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که در آن معیارها یا زیرمعیارها و یا گزینه‌ها دارای وابستگی یا

جدول ۱: لایه‌ها و فواصل آسیب‌پذیری برای جانمایی

پناهگاه‌های شهری

شناسه	لایه‌های اطلاعاتی	فاصله آسیب‌پذیری
A1	مکان‌های پرتراکم	حداقل ۲۰۰ و حداکثر ۷۰۰ متر
A2	مراکز جاذب جمعیت	حداقل ۴۰۰ و حداکثر ۱۰۰۰ متر
A3	معايير اصلی برای دسترسی	حداقل ۲۰۰ و حداکثر ۱۰۰۰ متر
A4	مراکز صنعتی و محصولات خطرساز	حداقل ۴۰۰ و حداکثر ۱۵۰۰ متر
A5	مناطق آسیب‌پذیر	حداقل ۵۰۰ و حداکثر ۷۰۰ متر
A6	آثار و ابنیه تاریخی و فرهنگی	حداقل ۴۰۰ و حداکثر ۱۰۰۰ متر
A7	مسيل و رودخانه	حداقل ۲۵۰ و حداکثر ۶۵۰ متر
A8	شیب زمین	حداقل ۵ و حداکثر ۱۲ درصد
A9	مراکز مورد هدف دشمن	حداقل ۴۰۰ و حداکثر ۱۲۵۰ متر
A10	مراکز دارای عملکرد پشتیبانی	حداقل ۲۵۰ و حداکثر ۱۰۰۰ متر

۴-۲- تهیه نقشه‌های فواصل مکانی

در مرحله بعد و به منظور تعیین الگوی بهینه مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام براساس رویکرد پدافند غیرعامل، پس از معرفی ده لایه اطلاعاتی مؤثر در مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری در قالب چهار معیار جمعیتی، کالبدی، طبیعی - محیطی و عملکردی، با استفاده از گزینه Distance Euclidean از مجموعه ابزارهای Distance در نرم‌افزار ArcGIS برای هرکدام از لایه‌های منتخب، حریم امنی تعریف و در مجموع ده نقشه فواصل مکانی تولید و ترسیم (نگاره‌های ۲ تا ۱۱) و در ادامه حریم همجواری هر یک از لایه‌های مربوطه ارائه شده است.

در خصوص پناهگاه‌های موجود در سطح مناطق و نواحی مختلف شهر ایلام نیز باید گفت که این شهر دارای هفت پناهگاه و مراکز اسکان اضطراری است و بیشتر آن‌ها مربوط به دوران جنگ تحمیلی هستند که تنها ملجأ و مأوای مردم در زمان بمباران‌های هوایی رژیم بعث عراق بوده است. بلوار امام خمینی (ره)، بلوار مدرس، خیابان آیت‌الله حیدری، مدرسه آیت‌الله طالقانی، حیاط سازمان تأمین اجتماعی فعلی، محل کنونی مدرسه دهخدا و چند جای دیگر نمونه‌هایی از این پناهگاه‌ها هستند.

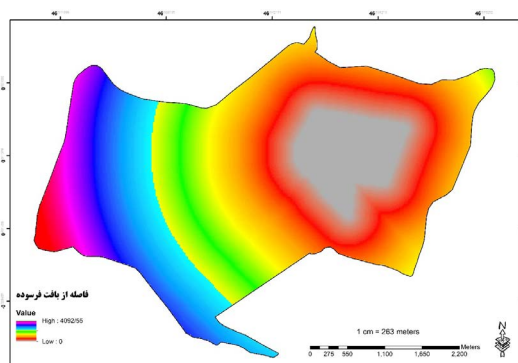
۴-۳- بحث و یافته‌های تحقیق

۴-۱- تعیین معیارهای مؤثر بر استقرار پناهگاه شهری
به‌منظور شناسایی و تعیین مکان‌های بهینه استقرار پناهگاه‌ها، داده‌های موردنیاز برای ایجاد لایه‌های اطلاعاتی از منابع مختلف نظیر تصاویر ماهواره‌ای لندست^۱ و مدل رقومی ارتفاعی^۲ ۳۰ متر تهیه شده از تصاویر ماهواره‌ای استریم^۳ گردآوری و در محیط ژئودیتابیس^۳ نرم‌افزار ArcGIS بر مبنای سیستم تصویر مرکاتور (UTM) دسته‌بندی شده‌اند. با بررسی وضعیت محیطی و جغرافیایی شهر ایلام، پیشینه‌های مطالعاتی انجام شده و همچنین نظرخواهی از اساتید و خبرگان دانشگاهی و کارشناسان امور شهری، برای مکان‌یابی پناهگاه در مجموع ده شاخص (فاصله از مکان‌های پرتراکم جمعیتی، فاصله از مراکز جاذب جمعیت، فاصله از مسیل و رودخانه و آب‌های سطحی، شیب زمین، فاصله از مناطق آسیب‌پذیر، فاصله از معابر اصلی، فاصله از آثار و ابنیه تاریخی و فرهنگی، فاصله از مراکز صنعتی و محصولات خطرساز، فاصله از مراکز مورد هدف دشمن، فاصله از مراکز دارای عملکرد پشتیبانی در زمان بحران) در قالب چهار معیار کلی (جمعیتی، کالبدی، طبیعی - محیطی و عملکردی) مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ۱).

1- Landsat satellite images

2- Stream satellite images

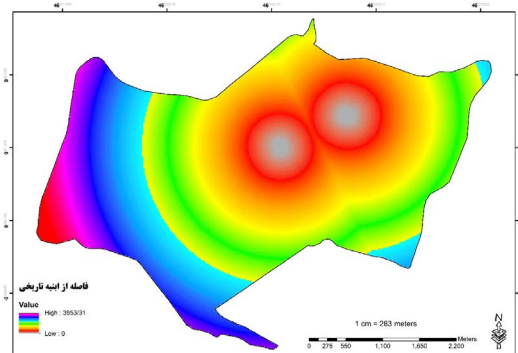
3- Geodatabase



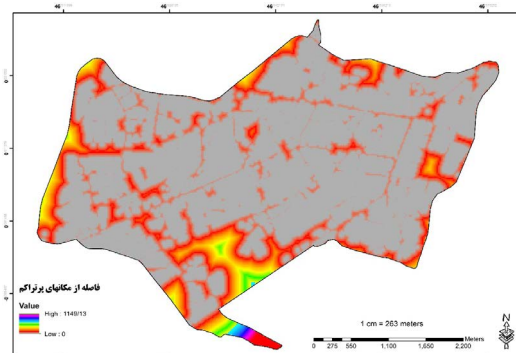
نگاره ۱: نقشه فاصله از مناطق آسیب‌پذیر (بافت فرسوده)



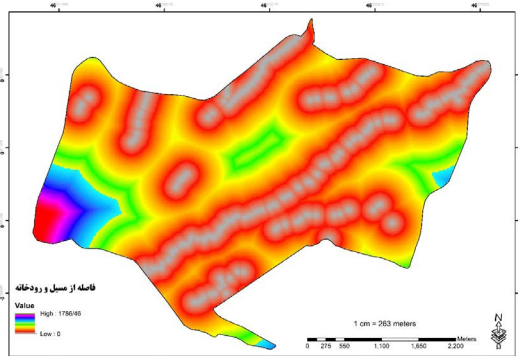
نگاره ۲: نقشه فاصله از مراکز جاذب جمعیت



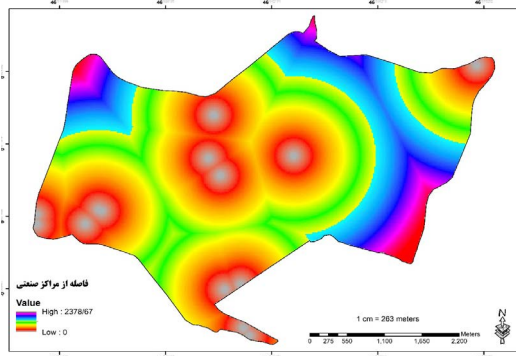
نگاره ۳: نقشه فاصله از آثار و ابنیه تاریخی - فرهنگی



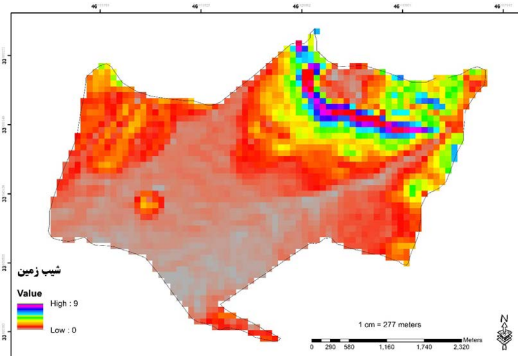
نگاره ۴: نقشه فاصله از مکان‌های پرتراکم



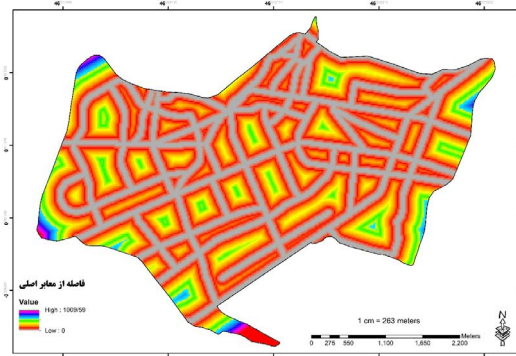
نگاره ۵: نقشه فاصله از مسیر و رودخانه



نگاره ۶: نقشه فاصله از مراکز صنعتی و محصولات خطرناک

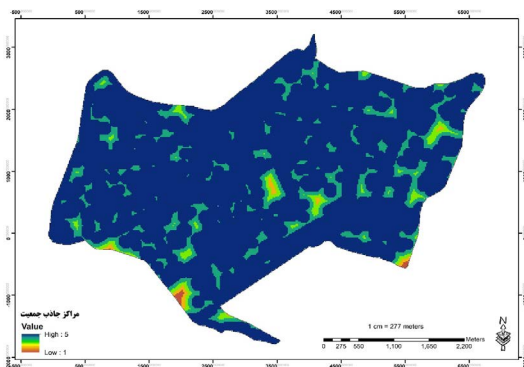


نگاره ۷: نقشه وضعیت شیب زمین

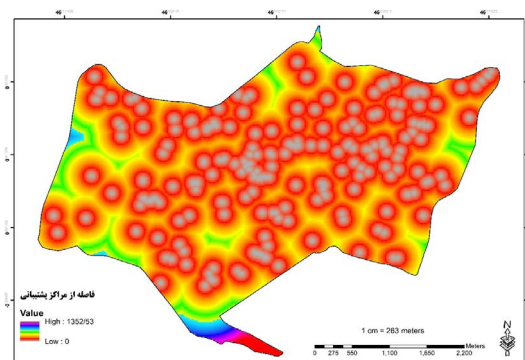


نگاره ۸: نقشه فاصله از معابر و خیابان‌های اصلی

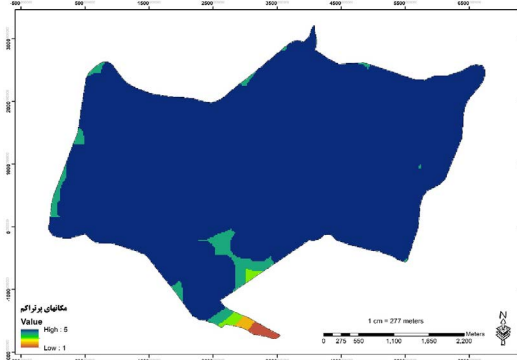
فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سمر)
 جانمایی پهنه‌های مستعد پناهگاه‌های شهری با تأکید بر اصول پدافند ... / ۱۴۱



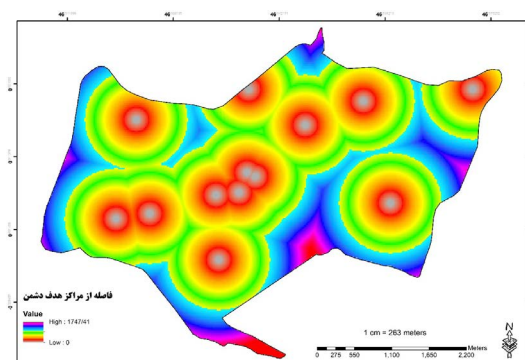
نگاره ۱۲: نقشه استاندارد شده مراکز جاذب جمعیت



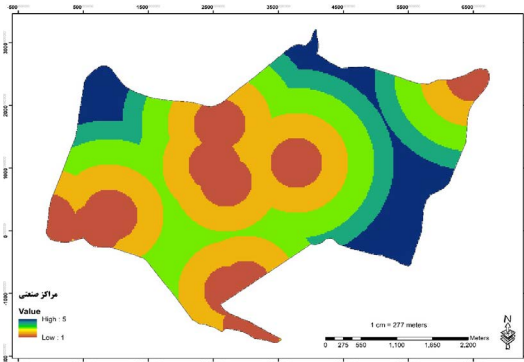
نگاره ۱۰: نقشه فاصله از مراکز دارای عملکرد پشتیبانی



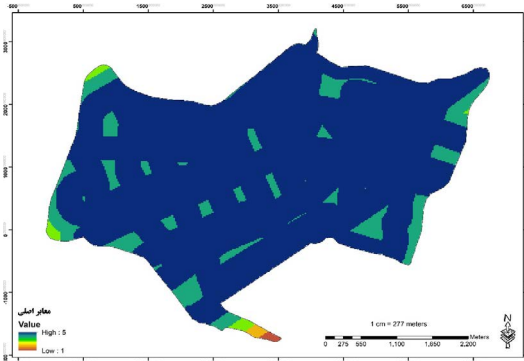
نگاره ۱۳: نقشه استاندارد شده مکان‌های پرتراکم



نگاره ۱۱: نقشه فاصله از مراکز مورد هدف دشمن



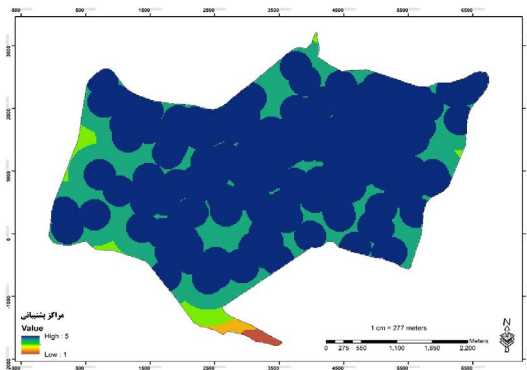
نگاره ۱۴: نقشه استاندارد شده مراکز صنعتی و محصولات خطر ساز



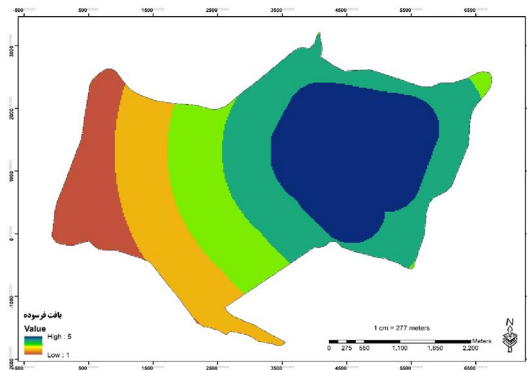
نگاره ۱۵: نقشه استاندارد شده معابر و خیابان‌های اصلی

۴-۳- استاندارد سازی لایه‌های اطلاعاتی

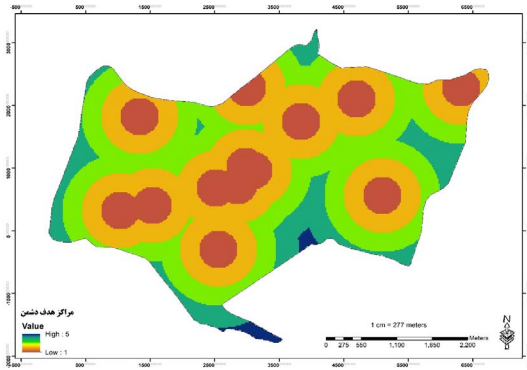
از آنجاکه نقشه‌های فواصل مکانی ترسیم شده فاقد واحدهای همگن هستند، برای استاندارد سازی و همگن کردن و همچنین افزایش انعطاف پذیری آن‌ها، از روش استاندارد سازی فازی با دامنه عددی بین ۱ تا ۵ استفاده شده و برای هریک از معیارهای مذکور براساس مشخصات محل استقرار پناهگاه نسبت به هر کاربری امتیازی بین ۱ تا ۵ داده شد. عدد یک معادل کمترین رعایت اصول همجواری و عدد پنج معادل بیشترین رعایت اصول همجواری است. پس از تعریف توابع فازی برای هریک از کاربری‌های ده گانه که در چهار دسته معیارهای کلی قرار دارند، نقشه‌های استاندارد شده تهیه شده است (نگاره‌های ۱۲ تا ۲۱).



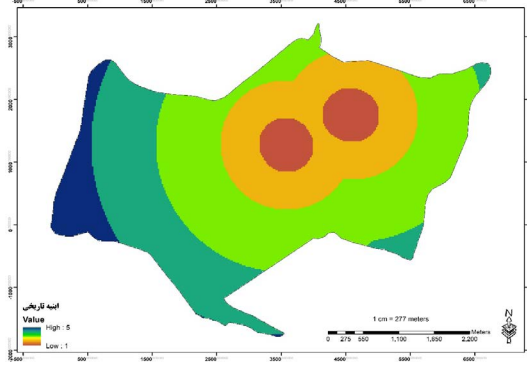
نگاره ۲۰: نقشه استاندارد شده مراکز دارای عملکرد پشتیبانی



نگاره ۱۶: نقشه استاندارد شده مناطق آسیب پذیر (بافت فرسوده)

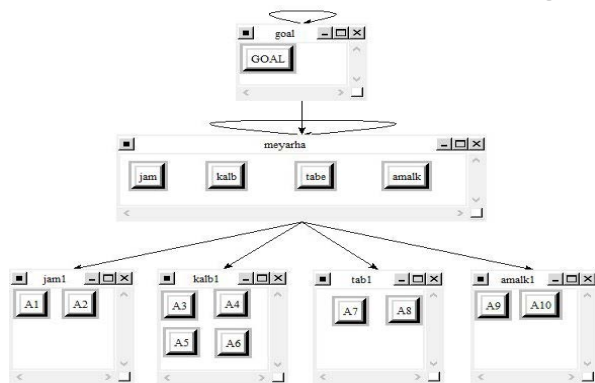


نگاره ۲۱: نقشه استاندارد شده مراکز مورد هدف دشمن

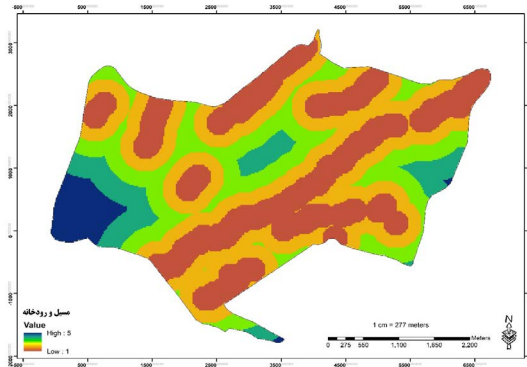


نگاره ۱۷: نقشه استاندارد شده آثار و ابنیه تاریخی - فرهنگی

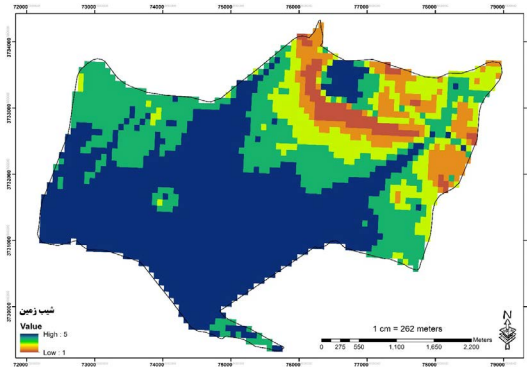
۴-۴- تعیین ضریب اهمیت معیارها با تکنیک ANP
به منظور وزندهی به معیارهای مورد مطالعه و همچنین زیرمعیارهای مؤثر بر جانمایی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام، تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در نرم‌افزارهای Excel و Super Decisions و در پنج مرحله پیاده‌سازی شد و نتایج به شرحی که در ادامه ارائه می‌شود، به دست آمد:



نگاره ۲۲: مدل تحلیل شبکه معیارهای مؤثر بر جانمایی پناهگاه‌های شهری



نگاره ۱۸: نقشه استاندارد شده مسیل و رودخانه



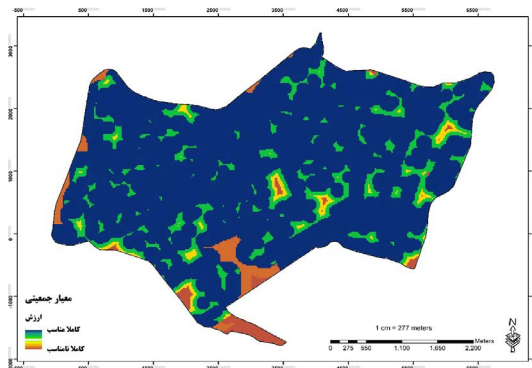
نگاره ۱۹: نقشه استاندارد شده وضعیت شیب زمین

Tools و با استفاده از عملگر ضرب در لایه‌های مربوطه اعمال شده است. خروجی آن تلفیق نقشه رستری است که ارزش پیکسل‌های آن بیانگر میزان مطلوبیت و یا عدم مطلوبیت نقاط استقرار پناهگاه‌های شهری است.

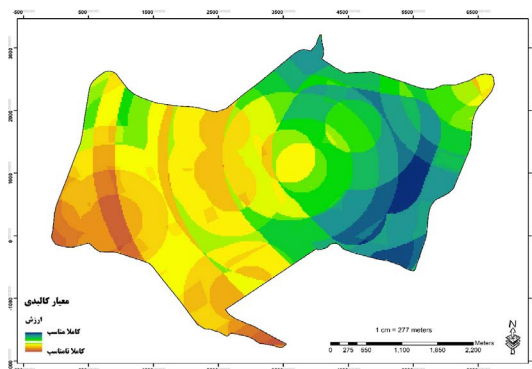
شایان ذکر است که در عملیات ضرب عددی، ارزش مترتب بر هر مکان در لایه ورودی، در مقدار ثابت که این مقدار همان میزان ضریب اهمیت حاصل شده در تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) است، ضرب و در عملیات جمع همپوشانی لایه‌ها، ارزش مترتب بر هر مکان در لایه ورودی با ارزش مترتب بر مکان متناظر با آن در لایه دیگر، جمع می‌شود و مفهوم جدیدی از برهم نهی به‌دست می‌آید. موقعیت‌های استقرار پناهگاه‌های شهری از لحاظ معیارهای مختلف جمعیتی، کالبدی، طبیعی-محیطی و عملکردی در نگاره‌های ۲۳ تا ۲۶ ارائه شده است.

جدول ۲: میزان ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

معیارهای جمعیتی				معیار
۰/۴۲۷۷				ضرب اهمیت
A2		A1		شاخص‌ها
۰/۱۲۴۰		۰/۳۰۳۶		ضرب اهمیت
معیارهای کالبدی				معیار
۰/۲۱۰۴				ضرب اهمیت
A6	A5	A4	A3	شاخص‌ها
۰/۰۵۹۶	۰/۰۸۵۰	۰/۰۴۲۰	۰/۰۲۴۰	ضرب اهمیت
معیارهای طبیعی - محیطی				معیار
۰/۰۵۶۸				ضرب اهمیت
A8		A7		شاخص‌ها
۰/۰۲۳۴		۰/۰۳۳۲		ضرب اهمیت
معیارهای عملکردی				معیار
۰/۳۰۵۱				ضرب اهمیت
A10		A9		شاخص‌ها
۰/۰۶۸۴		۰/۲۳۶۸		ضرب اهمیت



نگاره ۲۳: نقشه پهنه‌بندی استقرار پناهگاه شهری از نظر معیار جمعیتی



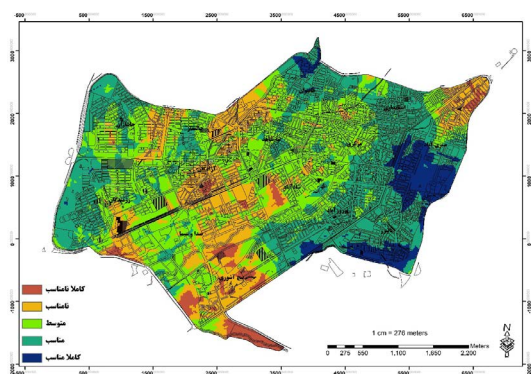
نگاره ۲۴: نقشه پهنه‌بندی استقرار پناهگاه شهری از نظر معیار کالبدی

براساس نتایج جدول ۲، می‌توان بیان داشت که سه شاخص نزدیکی به مکان‌های پرتراکم جمعیتی، استقرار در فاصله مناسب از اهداف دشمن و فاصله از مراکز جاذب جمعیت هر یک به ترتیب با میزان ضریب اهمیت ۰/۳۰۳۶، ۰/۱۲۴۰ و ۰/۲۳۶۸ بیشترین اهمیت و سه شاخص شیب اراضی، فاصله از معابر اصلی و فاصله از مسیل و رودخانه به ترتیب با ضریب اهمیت ۰/۰۲۳۴، ۰/۰۲۴۰ و ۰/۰۳۳۲ کمترین میزان اهمیت را در فرآیند جانمایی پناهگاه‌های شهری ایلام از منظر پدافند غیرعامل به خود اختصاص داده‌اند.

۴-۵- وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی

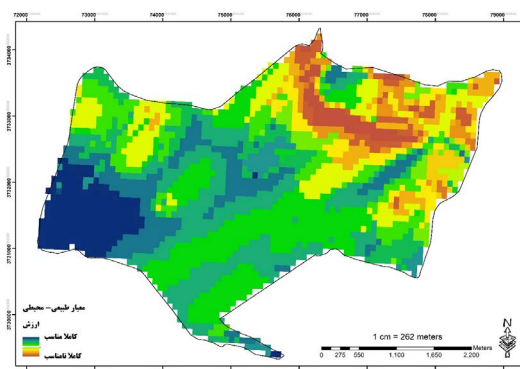
پس از ارزش‌گذاری و تعیین اوزان هر یک از لایه‌های اطلاعاتی، اوزان به‌دست آمده با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه ANP در نقشه‌های فاکتور فازی تولید در یکسان‌سازی و تأثیر داده شد. به این منظور نتایج در محیط GIS و از طریق گزینه Map Algebra و ابزار Raster Calculator از مجموعه ابزارهای بخش Spatial Analyst

نگاره ۲۷ پهنه‌بندی مناطق مستعد برای ساخت پناهگاه شهری در سطح شهر ایلام را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، تلفیقی از کل لایه‌هایی است که مجموع امتیازات در آن انعکاس یافته است؛ بنابراین بلوک‌های رستری با امتیاز بیشتر به‌عنوان مکان‌های مناسب‌تر و بالعکس بلوک‌های رستری با امتیاز کمتر به‌عنوان مکان‌های نامناسب‌تر معرفی شده‌اند. به عبارتی دیگر نواحی با رنگ آبی، مناسب‌ترین مکان‌ها و مناطق با رنگ قرمز، نامناسب‌ترین نقاط و مکان‌ها برای ساخت و یا استقرار پناهگاه‌های شهری هستند.

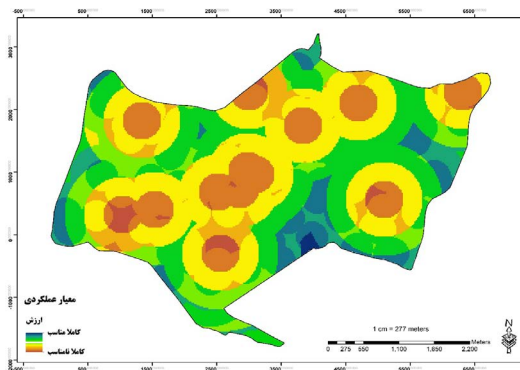


نگاره ۲۷: نقشه پهنه‌بندی محل استقرار پناهگاه‌های شهری در شهر ایلام

نتایج اعمال ضرایب و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی و خروجی نگاره ۲۷ نشان می‌دهد که بهترین مکان‌ها برای احداث پناهگاه‌های شهری براساس اصول و شاخص‌های پدافند غیرعامل در سطح شهر ایلام عمدتاً در نیمه شرقی شهر (در نزدیکی و مجاورت مکان‌هایی نظیر اداره کل آموزش و پرورش، شهرداری، بوستان ملت، شرکت آب منطقه‌ای، اداره امور مالیاتی، هنرستان امام خمینی، مسجد پیامبر، مسجدالنبی، تکیه ابوالفضل)، غرب و شمال‌غرب (نزدیکی بام ایلام، مجتمع ورزشی کارگران، مؤسسه آموزش عالی باختر، پارک محله رزمندگان، پارک محله جانبازان، دانشگاه آزاد، دانشگاه پیام نور) به‌علت وجود مراکز آموزشی، نزدیکی به پارک و فضاهای سبز شهری، مراکز با کاربری چندمنظوره و عدم همجواری با کاربری‌های ناسازگار قرار



نگاره ۲۵: نقشه پهنه‌بندی استقرار پناهگاه شهری از نظر معیار طبیعی



نگاره ۲۶: نقشه پهنه‌بندی استقرار پناهگاه شهری از نظر معیار عملکردی

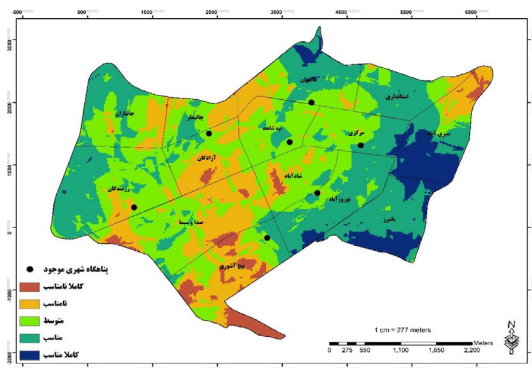
۶-۴- همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی و تهیه نقشه نهایی

پس از تهیه نقشه‌های فاکتور فازی برای هر یک از معیارهای چهارگانه مورد مطالعه، پهنه اولویت‌بندی مکان مستعد پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام مشخص شده است؛ از آنجایی که هرکدام از معیارها درجه اهمیت متفاوتی از دیدگاه اصول پدافند غیرعامل دارند، ضروری است که میزان اهمیت هر یک از این معیارها مشخص و سپس با تلفیق آن‌ها، نقشه نهایی مکان‌های مستعد ساخت پناهگاه‌های شهری تولید شود. در این بخش از طریق گزینه Overlay و ابزار Fuzzy overly از ابزارهای بخش Spatial Analyst Tools با گامای ۰/۹ (به‌منظور کاهش سطح خطا و نشان دادن عارضه‌های نقشه به‌صورت یک طیف مطلوب) لایه‌های اطلاعاتی چهارگانه تولید شده در مرحله قبل با یکدیگر تلفیق و تحلیل مکانی صورت گرفت.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سام)

جانمایی پهنه‌های مستعد پناهگاه‌های شهری با تأکید بر اصول پدافند ... / ۱۴۵

پناهگاه‌هایی که وضعیت آن‌ها کمتر از حد متوسط باشد، به عنوان مکان نامناسب و پناهگاه‌هایی که بهتر از حد متوسط باشند، مکان‌های مناسب هستند. لذا می‌توان گفت که توزیع فضایی پناهگاه‌های شهری موجود در سطح شهر ایلام، به گونه‌ای است که تعداد یک پناهگاه (بیمارستان طالقانی) در طیف مکان‌های نامناسب، تعداد پنج پناهگاه (حیات سازمان تأمین اجتماعی، مدرسه دهخدا و پناهگاه‌های واقع در خیابان آیت‌الله حیدری، بلوار مدرس و امام خمینی (ره)) در طیف متوسط و تعداد یک پناهگاه (محل کنونی مدرسه طالقانی) در طیف مناسب از نظر الگوی بهینه توزیع فضایی قرار دارند. علت اصلی قرارگیری پناهگاه واقع در بیمارستان طالقانی در محدوده مکان‌های نامناسب نزدیکی به کاربری‌های ناسازگار (مسیل و رودخانه، مراکز صنعتی و خط‌ساز) با اهمیت بالا و همچنین دوری از کاربری‌های سازگار است (نگاره ۲۸).



نگاره ۲۸: نقشه موقعیت استقرار پناهگاه‌های شهری موجود در شهر ایلام

۵- نتیجه‌گیری

ایلام شهری است با ۱۹۴۰۳۰ نفر جمعیت که بیشتر آن از رشد شتابان شهرنشینی حاصل از مهاجرت متأثر شده‌اند. این شهر همواره از ساختارهای ایمن و پایدار بی‌بهره بوده و با نگاهی به پیشینه آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی (بیش از ۱۰۰ بمباران و حملات هوایی در دوران جنگ تحمیلی) و از طرفی موقعیت استراتژیک آن به عنوان

دارند. همچنین قسمت جنوب شرقی (مجاورت درمانگاه شبانه‌روزی پارس، مدرسه شیخ مفید، کتابخانه عمومی بانبرز، مدیریت جهاد کشاورزی، دبستان شهید عبداللّهی پور، پارک مهرآباد، پارک دامپزشکی، حسینیه و تکیه قمر بنی‌هاشم) و شمالی شهر (در نزدیکی پارک‌های واران، شادی، شقایق، اداره تأمین اجتماعی و منابع طبیعی، فروشگاه هانیوان) به دلیل تراکم بافت شهری و مسکونی، فضای سبز، وجود مراکز آموزشی، درمانی و زمین بایر نیز نواحی مناسبی برای استقرار پناهگاه‌های شهری تشخیص داده شده‌اند.

بخش مرکزی و جنوبی شهر به علت نزدیکی به کاربری‌های ناسازگار و همچنین عدم تمرکز زیاد بافت مسکونی و مراکز جاذب جمعیت، اکثر فضا و مکان‌های با وضعیت نامناسب برای استقرار پناهگاه‌های چندمنظوره را در خود جای داده است. همچنین در قسمت شمال شرقی شهر و در اطراف کمربندی شرقی، میدان ارغوان و ابتدای بلوار عدالت و امام حسین (ع) نیز بدترین نقاط برای احداث پناهگاه‌های شهری شناسایی شده‌اند.

از نظر توزیع فضایی مکان‌های بهینه ساخت پناهگاه شهری در سطح مناطق چهارگانه شهر ایلام (نگاره ۲۷) مکان‌های متعددی برای استقرار پناهگاه‌های شهری وجود دارد که در طیفی از مکان‌های کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب قرار گرفته‌اند. مناطق یک و دو شهر ایلام به علت رعایت بیشتر اصول همجواری و تمرکز کاربری‌های سازگار اعم از مسکونی، تجاری، بافت فرسوده و... و دوری از کاربری‌های ناسازگار مثل مراکز صنعتی، بیشترین مکان ممکن برای احداث پناهگاه‌های شهری را در خود جای داده‌اند. کمترین مکان‌های مستعد برای احداث پناهگاه‌های شهری نیز در سطح مناطق سه و چهار قرار دارد و این به دلیل عدم تمرکز کاربری‌های سازگار و یا تمرکز کاربری‌های ناسازگار در آن منطقه است.

به منظور بررسی وضعیت محل پناهگاه‌های موجود، پناهگاه‌ها در پنج دسته (کاملاً نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و کاملاً مناسب) طبقه‌بندی شده‌اند. بر این اساس

لایه‌های اطلاعاتی (معیارهای چهارگانه) تأثیر داده شد و در نهایت با استفاده از دستور Fuzzy overly لایه‌های چهارگانه روی هم قرار گرفته و نقشه نهایی پهنه‌بندی مکان‌های مستعد ساخت پناهگاه‌های شهری تهیه شده است. نتایج پژوهش در پاسخ به سؤالات نشان داد:

وضعیت موجود محل استقرار پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام، در پنج گروه «کاملاً نامناسب» (با ارزش آماری ۲/۴۲ تا ۳/۳۷)، «نامناسب» (با ارزش آماری ۳/۳۸ تا ۳/۶۶)، «متوسط» (با ارزش آماری ۳/۶۷ تا ۳/۹۱)، «مناسب» (با ارزش آماری ۳/۹۲ تا ۴/۱۷) و «کاملاً مناسب» (با ارزش آماری ۴/۱۸ تا ۴/۶۳) طبقه‌بندی شده است. نتایج حاصل از تحلیل ترکیبی مدل ANP- GIS نشان داد بیشتر پناهگاه‌های شهری موجود در سطح شهر که در زمان جنگ احتمالی و بمباران‌های هوایی عراق تنها ملجأ و مأوی ساکنین شهر ایلام بوده، از نظر توزیع فضایی در وضعیت متوسطی قرار دارند. به‌طوری که از بین هفت پناهگاه، حیاط سازمان تأمین اجتماعی فعلی، محل کنونی مدرسه دهخدا و پناهگاه‌های واقع در خیابان‌های آیت‌الله حیدری، بلوار شهید مدرس و امام‌خمینی در طیف مکان‌های متوسط قرار دارند. این در حالی است که تنها یک پناهگاه (محل کنونی مدرسه آیت‌الله طالقانی) در وضعیت مناسب و یک پناهگاه (بیمارستان طالقانی) نیز در طیف نامناسب قرار گرفته‌اند.

در خصوص مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام، نتایج به‌دست آمده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه (ANP) نشان داد از بین معیارهای چهارگانه مورد مطالعه (جمعیتی، طبیعی-محیطی، کالبدی و عملکردی)، دو معیار جمعیتی و طبیعی - محیطی به‌ترتیب با اوزان ۰/۴۲۷ و ۰/۰۵۶ به‌عنوان بااهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای مؤثر در جانمایی پناهگاه شهری در شهر ایلام شناخته شده‌اند. این نتایج با یافته‌های کرمی و همکاران (۱۴۰۰) و امانپور و پرویزیان (۱۳۹۹) نیز همخوانی دارند. همچنین از بین زیرمعیارهای ده‌گانه مورد مطالعه (فاصله از مراکز جاذب جمعیت، فاصله

یک شهر دفاعی در غرب کشور، همواره در پهنه با ریسک بالای تهاجم و خطر قرار دارد. بر این اساس ضرورت مکان‌یابی و ساخت پناهگاه در سطح شهر به منظور استفاده در زمان بحران احتمالی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. پژوهش حاضر با هدف جانمایی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل و با روش ANP- GIS انجام شده است. به این منظور ابتدا با بررسی منابع معتبر و پیشینه‌های مطالعاتی، بهره‌گیری از نظرات و دیدگاه‌های کارشناسان مرتبط و خبرگان دانشگاهی، چهار معیار (جمعیتی، کالبدی، طبیعی- محیطی و عملکردی) و ده زیرمعیار (فاصله از مکان‌های پرتراکم و مراکز جاذب جمعیت، فاصله از مسیر و رودخانه و آب‌های سطحی، شیب زمین، فاصله از مناطق آسیب‌پذیر و بافت فرسوده، فاصله از معابر اصلی برای دسترسی و جابجایی، فاصله از آثار و ابنیه تاریخی و فرهنگی، فاصله از مراکز صنعتی و محصولات خطرناک، فاصله از مراکز مورد هدف دشمن، فاصله از مراکز دارای عملکرد پشتیبانی در زمان بحران) شناسایی شدند. سپس بانک اطلاعاتی مربوط به معیارهای مورد مطالعه در نرم‌افزار GIS تهیه و پس از تعیین فواصل آسیب‌پذیری برای هر یک از معیارهای مربوطه، نقشه فواصل مکانی ترسیم شده است. با توجه به همگن نبودن نقشه‌های فواصل مکانی تولید شده، به منظور استانداردسازی آن‌ها از روش استانداردسازی فازی با دامنه عددی ۱ (کمترین رعایت اصول همجواری) تا ۵ (بیشترین رعایت اصول همجواری) استفاده و با توجه به تأثیر متفاوت هر یک از معیارهای مورد مطالعه بر جانمایی پناهگاه‌های شهری، از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره فرآیند تحلیل شبکه بهره گرفته شد. به این منظور ابتدا اقدام به تهیه و طراحی پرسشنامه به منظور وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی شد و سپس توسط ۱۵ نفر از خبرگان تکمیل و در نهایت با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Super Decisions مورد تحلیل قرار گرفت و اوزان نهایی معیارها و زیرمعیارها به‌دست آمد. پس از انجام این محاسبات، اوزان نهایی با استفاده از ابزار Raster Calculator و عملگر ضرب در

شیخ مفید، نهضت سوادآموزی، سازمان جهاد کشاورزی، اداره کل آموزش و پرورش استان، حسینیه سیدالشهدا، استادیوم ورزشی آموزشگاه‌های ایلام، مرکز انجمن‌های هنری دانش آموزان، سازمان تعاون روستایی شهرستان، اداره امور آب و فاضلاب استان، هنرستان امام خمینی (ره)، دبیرستان سیداحمد خمینی، مسجد پیامبر(ص)، مسجدالنبی، اداره امور مالیاتی، دبیرستان سمیه، مدرسه ملک الشعراء بهار، بیمارستان قائم، درمانگاه بقیه‌الله، مسجد صاحب‌الزمان، پارک کانون نوروزآباد، پارک کودک، مدرسه باقرالعلوم، آموزشگاه فنی و حرفه‌ای پسران، استانداری، پارک‌های شادی و واران، اداره تأمین اجتماعی)، دلیلی است بر این ادعا که موقعیت قرارگیری پناهگاه‌های شهری، نسبتی مستقیم با عملکردهای جمعی دارد.

۶- پیشنهادها

با توجه به نتایج پژوهش، راهکارهای زیر قابل ارائه است:

- توزیع بهینه فضاهای باز در سطح شهر و به‌ویژه در جوار کاربری‌های پرخطر و با جمعیت بالا (مناطق ۱ و ۳ و ۴) و ایجاد شبکه عبور و مرور مناسب در مناطق متراکم جمعیتی، به‌ویژه مناطق مرکزی و بافت قدیمی (مناطق ۱ و ۳) شهر ایلام که دارای بافتی متراکم و تقریباً نامنظم (و قدیمی) هستند.

- پراکنش مطلوب کاربری‌های حساس و پیش‌بینی کاربری‌های چندمنظوره در طرح‌های جامع، تفصیلی و... در قالب استفاده از مساجد، پارکینگ‌ها، فضاهای سبز و تفریحی به‌ترتیب در سطح مناطق ۲ و ۳ و ۱.

- توجه به نفوذپذیری بیشتر در بافت‌های داخلی، قدیمی، فرسوده و مرکزی، هم از لحاظ شبکه معابر باز و گسترده برای سهولت در زمان امداد و نجات و هم وجود بیشترین کاربری‌های مسکونی، جمعیت‌پذیر و ریزبافت به‌ویژه مناطق ۱ و ۲ شهر.

- اولویت ساخت و احداث پناهگاه‌های شهری و چند منظوره در سطح مناطق و نواحی پرتراکم و پرجمعیت شهر

از مکان‌های پرتراکم جمعیتی، شیب زمین، فاصله از مسیل و رودخانه و آب‌های سطحی، فاصله از مناطق آسیب‌پذیر و بافت فرسوده، فاصله از معابر اصلی برای دسترسی و جابه‌جایی، فاصله از مراکز صنعتی و محصولات خطرناک، فاصله از آثار و ابنیه تاریخی و فرهنگی، فاصله از مراکز دارای عملکرد پشتیبانی در زمان بحران، فاصله از مراکز مورد هدف دشمن، دو شاخص فاصله از مکان‌های پرتراکم جمعیتی و مراکز مورد هدف دشمن به‌ترتیب با اوزان ۰/۳۰۳ و ۰/۲۳۶ بیشترین اهمیت و دو شاخص شیب زمین و فاصله از معابر به‌ترتیب با اوزان ۰/۰۲۳ و ۰/۰۲۴ کمترین اهمیت را به خود اختصاص داده‌اند.

در خصوص بهترین نقاط برای ساخت پناهگاه‌های شهری در سطح شهر ایلام، نتایج تحلیل ترکیبی ANP- GIS نشان داد نواحی هانیوان، استانداری و مرکزی در منطقه ۱، نواحی بانبرز و سبزی‌آباد در منطقه ۲، ناحیه نوروزآباد در منطقه ۳ و نواحی جانبازان و رزمندگان در منطقه ۴ شهر ایلام به‌دلیل قرارگیری بافت فرسوده و مراکز تجاری، اداری و آموزشی با تراکم جمعیتی بالا و مراکز دارای عملکرد پشتیبانی، بیشترین مکان مستعد برای ساخت پناهگاه شهری را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نواحی پیچ آشوری، صداوسیما و شادآباد در منطقه ۳ و ناحیه آزادگان در منطقه ۴ به‌علت قرارگیری مراکز مورد هدف دشمن و مراکز صنعتی و محصولات خطرناک بیشترین مکان‌های نامناسب را از نظر الگوی همجواری به خود اختصاص داده‌اند.

شاخص نزدیکی پناهگاه به مراکز و کاربری‌های جاذب جمعیت همانند اداری، تجاری، آموزشی، فضای سبز و... و نزدیکی به مراکز دارای عملکرد پشتیبانی به‌عنوان عوامل و فاکتورهای تعیین‌کننده در مکان‌یابی پناهگاه معرفی شده است. استقرار مکان‌های «مناسب» و «بسیار مناسب» در مجاورت عملکردهای پشتیبانی (دانشگاه آزاد، پیام‌نور، مؤسسه آموزش عالی باختر، مجتمع ورزشی تنومند، پارک بهار، بیمارستان یادگاران، پارک میدان امام، بوستان ملت، شهرداری، درمانگاه پارس، کتابخانه عمومی بانبرز، مدرسه

به ترتیب در منطقه ۲ (سبزی آباد و بانبرز)، منطقه ۱ (هانپوان و استانداری) و منطقه ۳ (نوروزآباد).

منابع و مآخذ

- ۱- آقای، پرورش؛ محمد، فرشته (۱۴۰۰)، ارائه یک مدل برنامه ریزی تصادفی سه مرحله‌ای استوار به منظور مکان‌یابی پناهگاه‌ها در مناطق شهری با در نظر گرفتن احتمال خرابی آن‌ها، هجدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، ۸-۱.
- ۲- امان‌پور، پرویزیان؛ سعید، علیرضا (۱۳۹۹)، مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره شهری مبتنی بر پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: منطقه ۱ کلان‌شهر اهواز)، نشریه آمایش سرزمین، ۱۲ (۲)، ۳۸۵-۴۰۶.
- ۳- امان‌پور، محمدی ده‌چشمه، علیزاده؛ سعید، مصطفی، مهدی (۱۳۹۵)، ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوه‌دشت با رویکرد پدافند غیرعامل، آمایش سرزمین، ۸ (۱)، ۱۵۴-۱۳۳.
- ۴- جودکی، حسن‌پور؛ مریم، حسینعلی (۱۳۹۷)، اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ارتقاء بهره‌وری کارکنان با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه (ANP) مطالعه موردی: سازمان ملی استاندارد ایران، فصلنامه مدیریت استاندارد و کیفیت، ۸ (۲)، ۳۸-۶۵.
- ۵- حیدری‌فر، محمودی؛ محمدرئوف، عبدالله (۱۴۰۰)، تحلیل آسیب‌پذیری کاربری اراضی شهری جانورود در برابر زلزله با استفاده از تحلیل شبکه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۳ (۱) ۱۳۷-۱۱۹.
- ۶- خمر، صالح گوهری، حسینی؛ غلامعلی، حسام‌الدین، زهرا (۱۳۹۳)، امکان‌سنجی مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با استفاده از مدل IO و روش AHP مطالعه موردی: محلات سیزده‌گانه منطقه یک شهر کرمان، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۲ (۷)، ۲۹-۵۴.
- ۷- خمر، صالح گوهری؛ غلامعلی، حسام‌الدین (۱۳۹۲)، برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل و مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری با استفاده از منطق بولین (مطالعه موردی: منطقه یک شهر کرمان)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۲ (۷)، ۳۴-۲۱.
- ۸- روستایی حسین‌آبادی، خزایی؛ سعید، صفا (۱۳۹۲)، معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره شهری، همایش سراسری پدافند غیرعامل در علوم مهندسی با تأکید بر استتار، اختفا و فریب، دانشگاه جامع امام حسین، دانشکده و پژوهشکده پدافند غیرعامل.
- ۹- ریحانی، محمدحسین (۱۳۹۰)، نقش پدافند غیرعامل در مکان‌یابی مراکز سوخت و پمپ‌بنزین شهر مشهد، خاکپور، براتعلی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دکتر علی شریعتی.
- ۱۰- سعیدپور، کاشفی دوست؛ شراره، دیمین (۱۳۹۶)، مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر سقز، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲۶ (۱۰۴)، ۱۴۴-۱۲۹.
- ۱۱- شفیع‌زاده، موحدی کوزانی؛ مرتضی، حبیب (۱۳۹۹)، شناسایی اماکن امن برای اسکان اضطراری شهروندان شهر رشت در هنگام بحران، رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، ۴ (۳۶)، ۱۳۴-۱۱۶.
- ۱۲- صفائی‌پور، احمدی، داوودی؛ مسعود، رضا، انیس (۱۳۹۰)، تأثیر رودخانه دز و عوارض توپوگرافیک حاشیه آن بر پدافند غیرعامل در بافت تاریخی شهر دزفول، مجموعه مقالات همایش ملی باستان‌شناسی و معماری سازه‌های آبی دزفول، ۲۱-۱.
- ۱۳- صمدی کوچک‌سرائی، دانه‌کار؛ بهاره، افشین (۱۴۰۰)، مروری بر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در مطالعات محیط‌زیست، فصلنامه انسان و محیط‌زیست، ۱۹ (۲)، ۱۰۵-۱۲۴.
- ۱۴- طرح جامع شهر ایلام (۱۳۹۲)، مهندسین مشاور بعد تکنیک، اداره کل راه و شهرسازی استان ایلام.
- ۱۵- قیصریه، سمانه (۱۴۰۰)، مکان‌یابی پناهگاه‌ها برای برنامه‌ریزی تخلیه در زمان بروز حادثه با اولویت‌بندی مردم آسیب‌دیده براساس وضعیت جسمی، باقری‌نژاد، جعفر، دانشگاه الزهراء، دانشکده فنی و مهندسی.

24- Chang, S.E (2014). Infrastructure resilience to disasters. The Bridge, 44. 36-41. Retrieved from: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=1328262>.

25- Chaudhary, M.T., Piracha, A., (2021). Natural Disasters- Origins, Impacts, Management, Encyclopedia of Engineering, 1 (4), 101-131.

26- Dash, B., Walia, A., (2020). Role of multi-purpose cyclone shelters in India: Last mile or neighbourhood evacuation, Tropical Cyclone Research and Review, 9 (4), 206-217.

27- Jinghai, X., Xiaozhe, Y., Dingchao, Ch., Jiwen, A., Gaozong, N., (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning, International Journal of Disaster Risk Reduction, 20, 51-62.

28- Praneetpholkrang, P., Van Nam, H. Kanjanawattana, S., (2021). A multi-objective optimization model for shelter location-allocation in response to humanitarian relief logistics, Journal of Spatial Science, 37, 149-156.

29- Qin, L., Wei, X., Zhao, X., Yunjia, M., (2020). Typhoon track change - based emergency shelter location-allocation model: a case study of Wenchang in Hainan province, China, Original research, Inj Prev, 26, 196-203.

30- Rahayu, P., Hari Mardiansjah, F., Rukmana, D., (2021). New Patterns of Urbanization in Indonesia: Emergence of Non-statutory Towns and New Extended Urban Regions, National Institute of urban affairs, 12 (1), 1-14.

31- Shi, P., (2019). Hazards, Disasters, and Risks, Nature Public Health Emergency Collection, 5, 1-48.

32- Tynan, E., Kuddus, MD., McBryde, E., (202). Urbanization: a problem for the rich and the poor, Public Health Reviews, 41 (1), 16-19.

33- United Nations. (2019). World urbanization prospects, New York.

34- Xiang, Zh. Ying, L., (2020). Hierarchical Location of Urban Emergency Shelters under Multi-Flow Pattern, IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM), 22(2), 6-11.

35- Xiaodong, Zh. Jia, Y., Yun, Ch., Jiahong, W., Jiayan, Ch., Zhan'e, Y., (2020). Supply Demand Analysis of

۱۶- کریمی، کریم‌زاده، احمدی؛ فریبا، حسین، محمدجواد (۱۴۰۰) مکانیابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با رویکرد پدافند غیرعامل در مناطق مرزی - مطالعه موردی: شهرستان بانه، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۳۰ (۱۱۸)، ۲۰۱-۱۸۵.

۱۷- کریمی، ابراهیم (۱۳۹۰)، تأثیر پدافند غیرعامل بر امنیت بنادر جنوبی کشور (بندر شهید رجایی)، مهرداد، ناصر، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده فنی مهندسی.

۱۸- محمودزاده، غازی، عسکری؛ امیر، ایران، مریم (۱۳۹۶)، بررسی و ارزیابی بافت فرسوده شهر ایلام با رویکرد مدیریت بحران زلزله، فصلنامه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲۶ (۱۰۲)، ۱۲۶-۱۱۱.

۱۹- مودت، ملکی، دیده‌بان؛ الیاس، سعید، محمد (۱۳۹۸)، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهری با رویکرد پدافند غیرعامل و مدل‌سازی VIKOR مطالعه موردی کلانشهر اهواز، نشریه پدافند غیرعامل، ۱۰ (۳)، ۷۴-۶۳.

۲۰- مهرعلی‌تبار فیروزجایی، مرتضی (۱۳۹۸)، آینده پیش رو: کلان روند گسترش شهرنشینی و شهرهای آینده، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، گروه پژوهشی آینده‌نگری و فناوری‌های نو، ۵۳.

۲۱- نوروزی، فرهادی؛ اصغر، مریم (۱۳۹۶)، سنجش آسیب‌پذیری و برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت بحران (زلزله) در نواحی روستایی، مطالعه موردی: شهرستان شهرکرد، فصلنامه مدیریت بحران، ۶ (۱۱)، ۴۵-۳۱.

۲۲- هراسانی، امین (۱۴۰۰)، امکان‌سنجی افزودن کارکرد پناهگاه چندمنظوره شهری به فضاهای عمومی در زمان بحران (مطالعه موردی: ساری)، حسینی، سید بهشید، دانشگاه هنر تهران، دانشکده معماری و شهرسازی.

۲۳- یزدانی، پارسای مقدم، سیدین؛ محمدحسن، مهدی، افشار (۱۳۹۸)، مکان‌یابی پناهگاه‌های عمومی و چندمنظوره با رویکرد پدافند غیرعامل، مطالعه‌موردی: شهر اردبیل، فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، ۹ (۳۴)، ۱۷۲-۱۵۳.

Urban Emergency Shelters Based on Spatiotemporal Population Estimation, International Journal of Disaster Risk Science, 11(3), 16-25.

36- Yokomatsu, M., Park, H., Hitomu Kotani, H., (2022). Designing the building space of a shopping street to use as a disaster evacuation shelter during the COVID-19 pandemic: A case study in Kobe, Japan, International Journal of Disaster Risk Reduction, 67.

37- Yunjia, M., Xu, W., Qin, L., Zhao, X., Du, J., (2019). Hierarchical supplement location-allocation optimization for disaster supply warehouses in the Beijing-Tianjin-Hebei region of China, Geomatics, natural hazards and risk, 10 (1), 102-117.

38- Zhao, X., Chen, J., Xu, W., Lou, Sh., Du, P., Yuan, H., Peng, K., (2019). A Three-Stage Hierarchical Model for an Earthquake Shelter Location-Allocation Problem: Case Study of Chaoyang District, Beijing, China, Sustainability, 11, 45-61.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by National Geographical Organization. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons [Attribution-NoDerivs 3.0 Unported \(CC BY-ND 3.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/)

