

ارزیابی میزان آسیب پذیری شهری براساس اصول پدافند غیرعامل

(مطالعه موردی: شهر همدان)

احمد شاه‌یوندی*^۱، حجت شیخی^۲

۱. استادیار برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان

۲. استادیار برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ایلام

(دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۱ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۱۶)

Evaluating the Rate of Urban Vulnerability Based on the Passive Defense
Principals (Case Study: Hamedan City)Ahmad Shahivandi*¹, Hojat Sheikhi

1. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Art University of Isfahan

2. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Ilam University

(Received: 21/Apr/2018)

Accepted: 08/Oct/2018)

Abstract

Decreasing the vulnerability of urban land uses which leads to the reduction of damages is considered as the most important goals that urban planners and managers have attempted to implement it in cities. It would be possible through applying new approaches of crisis management such as passive defense that can be effective in creating urban environments. The present research is aimed to study the vulnerability of Hamedan city based on the principles of passive defense. The study is an applied research based on its purposes and it is analytical-descriptive one in terms of nature. Data analysis was done based on passive defense framework. For data analysis, 9 main land uses and 23 subsidiary land uses are compared and scored using Super Decision software. By evaluating criteria and sub-criteria to which the closeness-farness from the main criteria or density-dispersion towards them are important, the distance was calculated in ArcGIS environment. Following the afore-mentioned procedures, Hamedan city is classified in 5 categories (i.e. very high, high, medium, low and very low) in terms of vulnerability. The most important risk factors of Hamedan city can be mentioned as: high population density in some neighborhoods around the first ring of Hamadan, the construction density in neighborhoods around Sepah square, Khezr and places around Rajaee Street, the fine-grainedness of residential units, the lack of open spaces and green spaces in the old neighborhoods of Hamedan and the concentration and centralization of official buildings in several parts of the city.

Keywords: Safety, Vulnerability, Passive Defense, Network Analysis, Hamedan City.

چکیده

کاهش آسیب پذیری کاربری های شهری با بهره گیری از رویکردهای جدید مدیریت بحران از قبیل پدافند غیرعامل می تواند در ایجاد محیطی ایمن در شهرها و کاهش میزان خسارت مؤثر واقع شود که امروزه یکی از مهم ترین اهدافی است که برنامه ریزان و مدیران شهری درصدد اجرای آن می باشند. این پژوهش با هدف بررسی آسیب پذیری شهر همدان از منظر پدافند غیرعامل انجام گرفته است که از حیث هدف، کاربردی و از حیث ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. در چارچوب پدافند غیرعامل ۹ کاربری اراضی اصلی و ۲۳ کاربری اراضی فرعی در محیط نرم افزار Super Decisions مقایسه و امتیاز گذاری شده اند. پس از ارزیابی معیارها و زیرمعیارها، فاصله از معیارها که دوری و نزدیکی به آنها و یا تراکم و پراکندگی از آنها مهم بوده در محیط نرم افزار Arc GIS برآورد شده و پس از طی فرایندهای مذکور، شهر شهرهمدان از نظر میزان آسیب پذیری در ۵ طبقه (آسیب پذیری خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) از هم طبقه بندی شده است. از مهمترین عوامل خطر ساز شهر همدان، تراکم جمعیت بالا در برخی محلات اطراف رینگ اول شهر همدان، تراکم ساخت و ساز در محلات اطراف میدان سپاه، خضر و خیابان های اطراف خیابان رجایی، ریزدانی واحد های مسکونی و عدم وجود فضاهای باز و سبز در محلات قدیمی شهر همدان و تراکم و تمرکز ساختمان های اداری در چند نقطه از شهر می باشد.

واژه‌های کلیدی: ایمنی، آسیب پذیری، پدافند غیرعامل، تحلیل شبکه، شهر همدان.

مقدمه

شرایط توجه بیش از پیش به دانش پدافند غیرعامل و بهره گیری از روش های آن را سبب شده است (صیامی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۳). اولین گام در کاهش آسیب پذیری، ارزیابی و بررسی میزان آسیب پذیری شهرها براساس عناصر شهری و برنامه ریزی شهری موجود است (کامران و حسینی امینی، ۱۳۹۱: ۳). جهت ارزیابی شدت و درجه مخاطرات، تهیه نقشه های پهنه بندی نقاط آسیب پذیر و داده های جغرافیایی در ارتباط با کاربری زمین، جمعیت، راه های ارتباطی، تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس شهر و جنبه های دیگر فعالیت شهری لازم است (Recchia, 2005: 34).

بنابراین، شناخت دقیق علل و آگاهی از میزان آسیب پذیری احتمالی عناصر تشکیل دهنده کالبد شهر می تواند نقش مؤثر و سازنده ای در برنامه های پیشگیری و کاهش خسارات ناشی از سوانح و حوادث طبیعی داشته باشد. از جمله تحقیقاتی که در زمینه پدافند غیر عامل صورت گرفته، می توان به موارد زیر اشاره نمود:

گوهرینگ (۲۰۰۹) بهبود طراحی شهر دفاعی و چگونگی تحقق اهداف طراحی دفاعی در یک محیط، با به کارگیری ابزارهای تحلیلی را بررسی کرده است. اسمیتلین و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی ارتباط فضایی بین آسیب پذیری اجتماعی و تخمین خسارات زلزله را بررسی کردند. نباتی (۱۳۸۸)، در کتاب اصول و مبانی پدافند غیر عامل، بعد از ارزیابی تاریخچه دفاع غیر عامل در ایران، به راهبردهای دفاع شهری در سایر کشورها و کاربرد آن در برنامه ریزی کلان شهرهای ایران اشاره کرده است. نتایج تحقیق وی نشان می دهد به کارگیری اصول پدافند غیر عامل در طرح های شهری قبل از وقوع بحران می تواند در کاهش آسیب های ناشی از بحران بسیار کارساز باشد. موحدی نیا (۱۳۸۸)، در کتابی با عنوان «اصول و مبانی پدافند غیر عامل» نظرات مفاهیم و مبانی اولیه در ارتباط با پدافند غیر عامل و مخاطرات را ارائه نموده است. سرداری (۱۳۸۸)، در مقاله ای با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات مکانی در تحقق پذیری اصول پدافند غیر عامل، به صورت نظری ارزش و اهمیت نرم افزار GIS را در جمع آوری، ذخیره، تحلیل و نتیجه گیری مسائل شهری بر مبنای اصول پدافند غیر عامل را مورد تحلیل قرار داده است. نورائی و دیگران (۱۳۹۰)، به تحلیل مکانی کارایی شبکه ارتباطی محلی پس از وقوع زمین لرزه از منظر پدافند غیر عامل می پردازد. در این مقاله

امنیت از جمله عوامل بنیادین و اساسی است که نبود آن باعث ایجاد بحران در جوامع می شود (Coaffee, 2009: 44). بشر همواره در زندگی و ساخت و سازهای خود با تهدید مواجه بوده است و در طول تاریخ، انواع حوادث را تجربه کرده است (زنگی آبادی و اسماعیلیان، ۱۳۹۱: ۱۱۴). عصر حاضر، عصر آسیب پذیری شهری است، زیرا همزمان با پیچیده تر شدن زندگی شهری، شهرها در ابعاد مختلف با مخاطرات طبیعی و بحران تکنولوژیک از یک سو و بحران های اجتماعی - امنیتی از سوی دیگر مواجهند (محمدی ده چشمه و حیدری نیا، ۱۳۹۴: ۲۱۲). بهمین دلیل در سال های اخیر، توجه بسیاری از برنامه ریزان، دولت ها و ملت ها را به موضوع آسیب پذیری و مدیریت آن جلب کرده است (Wisner & Walker, 2005: 22). برای کاهش آسیب پذیری نسبت به مخاطرات و دستیابی به توسعه پایدار، علاوه بر شناخت ماهیت طبیعی و مکانی - فضایی مخاطرات، باید تفاوت های اجتماعی - فضایی آسیب پذیری جوامع و دلایل آن را نیز شناخت. زیرا مخاطرات به خودی خود منجر به خسارات زیان بار منجر نمی شوند، بلکه فقط نشان دهنده امکان وقوع آسیب هستند (قدیری و افتخاری، ۱۳۹۲: ۱۱۵). تأسیسات و تجهیزات شهری به عنوان زیرساخت های حیاتی، حساس و مهم (باریزی و کاظمی نیا، ۱۳۹۳: ۱۲) و بخش های دیگر، مراکز تولید توزیع و عرضه خدمات شهری مانند مخازن و منابع آب شهر، تأسیسات برق، مخابرات، تأسیسات گاز شهری، اورژانس، آتش نشانی، مراکز اداری، مسیرهای حمل و نقل و بیمارستان ها و اجزای آن ها به عنوان فضاهای عمومی خدماتی و راهبردی در شهر و منطقه اند که باید در برنامه ریزی دفاعی مورد توجه قرار گیرند (Col Jhon, 2002: 101).

در واقع، از کار افتادن مراکز شهری و تأسیسات مهم و حیاتی به عنوان قلب هر نظام، منجر به برهم خوردن تعادل سیستم های شهری و بروز دشواری های مختلف در حیات جوامع انسانی می شود و کنترل و تداوم شرایط را به دلیل از کار افتادن مراکز مهم تصمیم گیری و نابودی الزامات اساسی جامعه در فضا، با چالش جدی و بحران روبه رو می کند (صارمی و حسینی امینی، ۱۳۹۰: ۵۶). براین اساس، اتخاذ تدابیر و روش هایی که میزان آسیب پذیری شهرها را در مقابل مخاطرات و تهدیدات کاهش دهد، ضروری است و این

آن است عبارت اند از؛ ۱- معیارهای مهم مکانی_فضایی شهری در تطابق با اصول پدافند غیر عامل کدامند ۲- با توجه به شاخص های پژوهش، وضعیت آسیب پذیری شهر همدان چگونه خواهد بود.

داده ها و روش کار

در این پژوهش برای سنجش میزان آسیب پذیری، کاربری ها در ۹ گروه اصلی دسته بندی شده اند. دلیل انتخاب روش ANP در سنجش معیارها و زیر معیارها این است که علاوه بر سنجش عمودی اهداف، معیارها، زیر معیارها و در نهایت گزینه ها به سنجش افقی همه موارد با یکدیگر و هر گزینه با خودش با توجه به مدل پژوهش خواهد پرداخت. بر این اساس ابتدا به مقایسه و ارزیابی کاربری های ۹ گانه پرداخته شده (جدول ۳) و سپس معیارهای درون گروهی هر شاخص با هم مقایسه شده اند. برای ارزش گذاری و اهمیت کاربری ها و لایه های اطلاعاتی، کاربری های اصلی با یکدیگر و کاربری های فرعی هر گروه نیز با هم به کمک مدل ANP در محیط نرم افزار Super Decisions انجام شده است. در مرحله بعد، لایه اطلاعاتی که دارای بیشترین نقش را در بحث آسیب پذیری و پدافند غیر عامل بوده اند را استخراج و نقشه های وکتور آنها در محیط نرم افزار Arc Gis تبدیل به لایه های رستری شده اند و سپس امتیازات هر لایه به کمک مدل ANP ارزش گذاری شده. بر این اساس، ضریب اهمیت هر لایه در انتخاب نهایی مکان های آسیب پذیر و غیر آسیب پذیر در نظر گرفته شده است. برای ارزیابی و امتیازگذاری معیارها و زیر معیارها و نقش آنها در ایمنی از نظرات کارشناسان پدافند غیرعامل استفاده شده است. لایه های اطلاعاتی به صورت نقشه های GIS ای می باشند که از طریق نقشه های طرح تفصیلی شهر همدان استخراج شده و به کمک نظرات کارشناسان به ارزیابی و مقایسه آنها پرداخته شده است.

برای سنجش و ارزیابی زیر معیارهای هر شاخص، به مقایسه شاخص های اصلی و نقشی که در ایمنی و حفظ شهر در زمان خطر خواهند داشت پرداخته شده است (جدول ۳).

به طبقه بندی میزان کارایی شبکه ارتباطی محله خاک سفید در مواقع بروز بحران از طریق شناسایی معیارهای آسیب پذیر، شبکه ارتباطی در مقیاس محلی پرداخته است و بر این اساس نقاط آسیب پذیر را شناسایی نموده است. ملکی و برندکام (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیر عامل و خلق فضاهای دفاع پذیر شهر امن» ضمن بررسی پدافند غیر عامل در گذر زمان، به بررسی معیارها و ضوابط کاربری ها در قبال پدافند غیر عامل به صورت نظریه ای می پردازد. نتایج پژوهش پورمحمدی و دیگران (۱۳۹۱)، نشان می دهد به کمک مدل AHP می توان میزان سازگاری کاربری های مختلف مطابق با ضوابط و اصول پدافند غیر عامل را سنجید. محمدی و حیدری نیا (۱۳۹۴) در مقاله ای کاربری های ویژه را از نظر پدافند غیرعامل در شهر اهواز مدل سازی کرده اند.

شهر همدان به عنوان مرکز استان همدان، نقش مرکز-پیرامون نسبت به پسرکانه خود دارد. با توجه به اینکه مرکز تصمیم گیری همه سازمان ها از جمله؛ سازمان های سیاسی، اداری، نظامی و ... در این شهر می باشد، به همین سبب حفظ، استحکام، پایداری و آسیب پذیر زیر ساخت های این شهر می تواند به پایداری و دوام ساکنان سایر شهرها و روستاهای استان کمک کند.

مهمترین مشکلات شهر همدان در زمینه ایمنی فضاها و مکان های شهری بر اساس برخی از اصول پدافند غیر عامل می توان به وجود بافت های فرسوده و ناکارآمد، عدم رعایت ضوابط شهرسازی در برخی از ساخت و سازهای جدید، تراکم جمعیت و وجود مراکز ثقل جمعیتی، تراکم ساختمان های مسکونی، واقع شدن تعداد زیادی از ساختمان های اداری در یک محور خاص، وجود پایگاهها و مراکز مهم نظامی در بافت های سکونتگاهی شهری بدون پوشش مناسب، عدم تطابق ساخت و سازهای شهری با ویژگی های توپوگرافی و شیب، ضعف آموزش در زمینه اصول پدافند غیر عامل و ضعف هماهنگی و همکاری بین سازمانی در زمینه تصمیم گیری های منسجم و قابل اجرا اشاره نمود. بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر آسیب پذیری شهر از منظر پدافند غیر عامل، هدف پژوهش می باشد. سوالاتی که این پژوهش به دنبال

جدول ۳. ضریب اهمیت لایه های اصلی

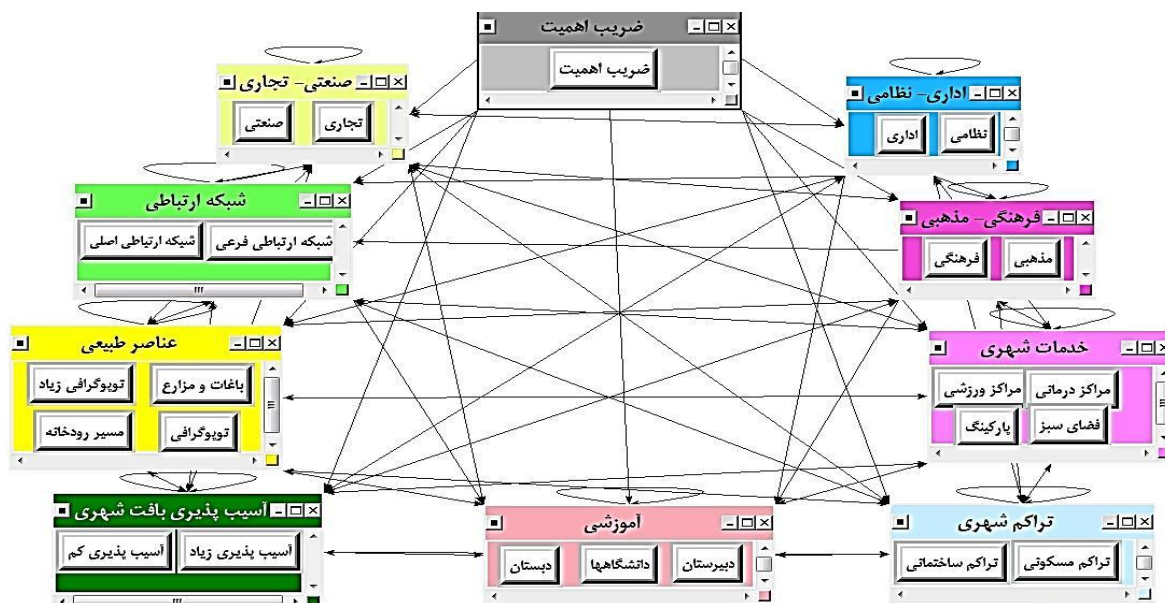
نوع لایه	عناصر طبیعی	شبکه ارتباطی و حمل و نقل	خدمات شهری	خدمات آموزشی	مذهبی	مراکز فرهنگی - نظامی	مراکز اداری - تجاری	مراکز صنعتی -	تراکم شهری	آسیب پذیری بافت شهری
عناصر طبیعی	۱	۱/۲	۱/۲	۲	۲	۱/۴	۱/۴	۴	۱/۴	۱/۶
حمل و نقل و شبکه ارتباطی	۲	۱	۴	۶	۷	۴	۵	۲	۱/۲	۱/۲
خدمات شهری	۲	۱/۴	۱	۴	۳	۲	۳	۱/۲	۱/۲	۱/۴
خدمات آموزشی	۱/۲	۱/۶	۱/۴	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۲	۱/۸	۱/۸	۱/۹
مراکز فرهنگی - مذهبی	۱/۳	۱/۷	۱/۳	۲	۱	۱/۴	۱/۳	۱/۸	۱/۸	۱/۹
مراکز اداری - نظامی	۴	۱/۴	۱/۲	۴	۴	۱	۲	۱/۴	۱/۴	۱/۶
مراکز صنعتی - تجاری	۱/۴	۱/۵	۱/۳	۲	۱/۳	۱	۱	۱/۴	۱/۴	۱/۶
تراکم شهری	۴	۱/۲	۲	۶	۸	۴	۴	۱	۱/۳	۱/۳
آسیب پذیری بافت شهری	۶	۲	۴	۸	۹	۶	۶	۳	۱	۱

مأخذ: محاسبات نگارنده بر اساس نظرات کارشناسان

شرح و تفسیر نتایج

های اصلی و فرعی (معیارها و زیر معیارهای) می باشد. در این مدل ۹ کاربری اراضی اصلی و ۲۳ کاربری اراضی فرعی در محیط نرم افزار Super Decisions سنجیده شده اند.

در جدول ۴، علاوه بر مقایسه کاربری های اصلی با یکدیگر با توجه به ماهیت روش ANP به مقایسه زیر معیارهای هر معیار اصلی پرداخته شده است. شکل ۱ مدل سنجش کاربری



شکل ۱. شاخص های اصلی و فرعی در محیط نرم افزار ANP و ارتباط آنها با یکدیگر

تجاری با ضریب ۰/۱۴ و ورزشی با ضریب ۰/۱۰، کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. در اشکال ۲ تا ۴ مجموعه نقشه‌های تعیین فاصله از شاخص‌های مؤثر بر ایمنی و ارزش گذاری بر حسب فاصله را نشان داده است.

همانطور که از جدول ۴ مشخص است ارزش و اهمیت ایمنی برخی کاربری‌های شهری مانند؛ مراکز نظامی با ضریب ۰/۸۵، صنایع و کارگاه‌ها ضریب ۰/۸۵، راه اصلی شهری ۰/۸۰، بیشتر از سایر کاربری‌ها است و برخی کاربری‌ها مانند واحد‌های مذهبی با ضریب ۰/۱۸، اداری با ضریب ۰/۱۴

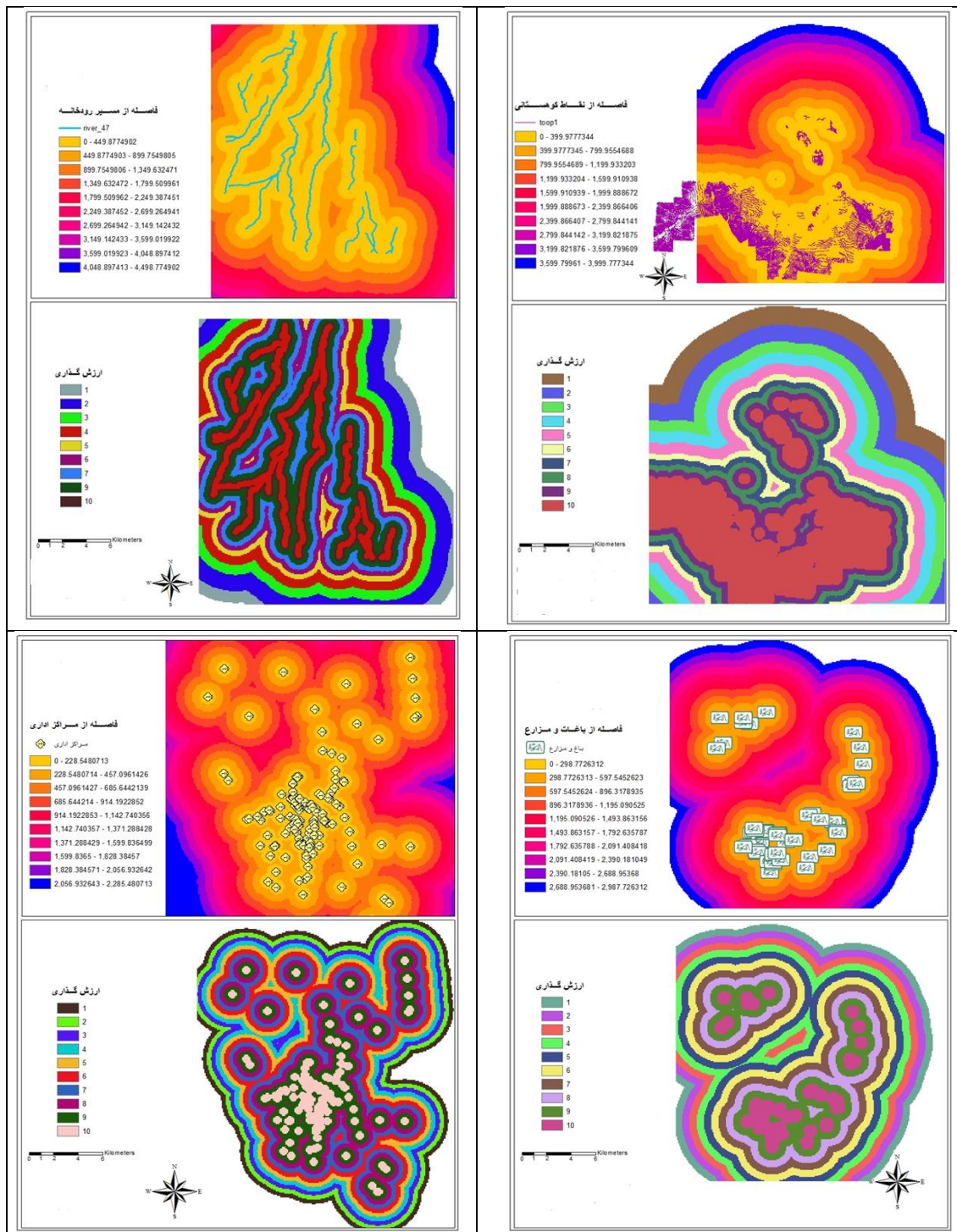
جدول ۴. ارزش گذاری لایه‌ها بر حسب فاصله

فضای سبز	فرهنگی	مراکز آموزشی	ورزشی	پارکینگ	درمانی	بافت شهری			باغ و مزارع	لایه‌های اطلاعاتی
						آسیب پذیری زیاد	آسیب پذیری متوسط	آسیب پذیری کم		
۰/۱۹	۰/۲۷	۰/۲	۰/۱	۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۴	۰/۲۵	۰/۴۳	۰/۴۷	ضریب اهمیت
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	۱	۱۰	۱۰	۲۰۰-۰
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۰	۱	۹	۹	۴۰۰-۲۰۱
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۱	۲	۸	۸	۶۰۰-۴۰۱
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۲	۳	۷	۷	۸۰۰-۶۰۱
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۳	۴	۶	۶	۱۰۰۰-۸۰۱
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۱۲۰۰-۱۰۱
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۶	۴	۴	۱۴۰۰-۱۲۰۱
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۶	۷	۳	۳	۱۶۰۰-۱۴۰۱
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۷	۸	۲	۲	۱۸۰۰-۱۶۰۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸	۹	۱	۱	۲۰۰۰-۱۸۰۱

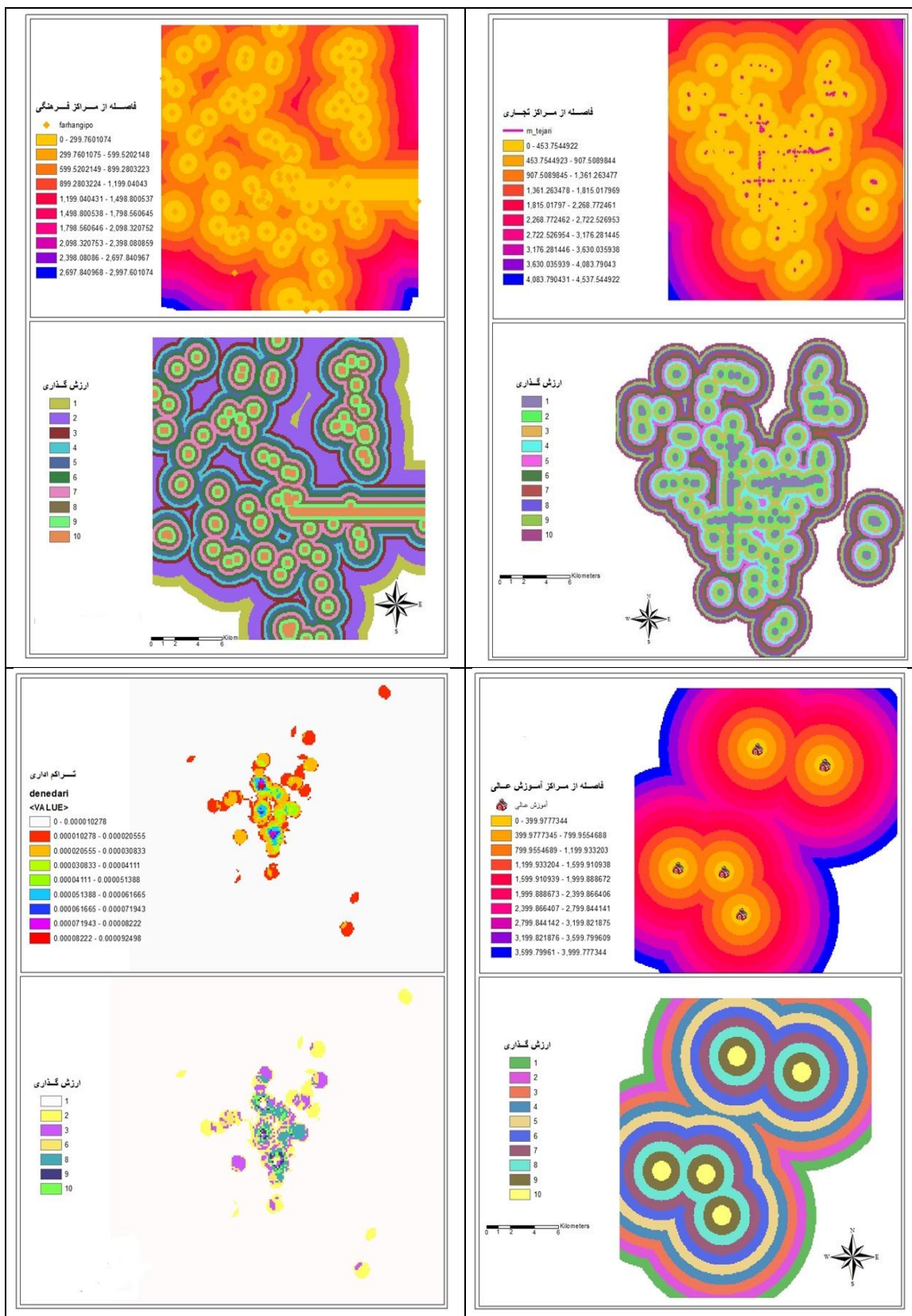
ادامه جدول ۴. ارزش گذاری لایه‌ها بر حسب فاصله

مذهبی	رودخانه	مراکز نظامی	صنایع و کارگاهها	اداری	راه اصلی	تجاری	توپوگرافی متوسط	توپوگرافی زیاد	لایه‌های اطلاعاتی
۰/۱۸	۰/۲۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۱۴	۰/۸	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۰۸۶	ضریب اهمیت
۱۰	۱۰	۱	۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱	۲۰۰-۰
۹	۹	۲	۲	۹	۹	۹	۹	۱	۴۰۰-۲۰۱
۸	۸	۳	۵	۸	۸	۸	۸	۲	۶۰۰-۴۰۱
۷	۷	۴	۶	۷	۷	۷	۷	۳	۸۰۰-۶۰۱
۶	۶	۵	۱۰	۶	۶	۶	۶	۴	۱۰۰۰-۸۰۱
۵	۵	۶	۹	۵	۵	۵	۵	۵	۱۲۰۰-۱۰۱

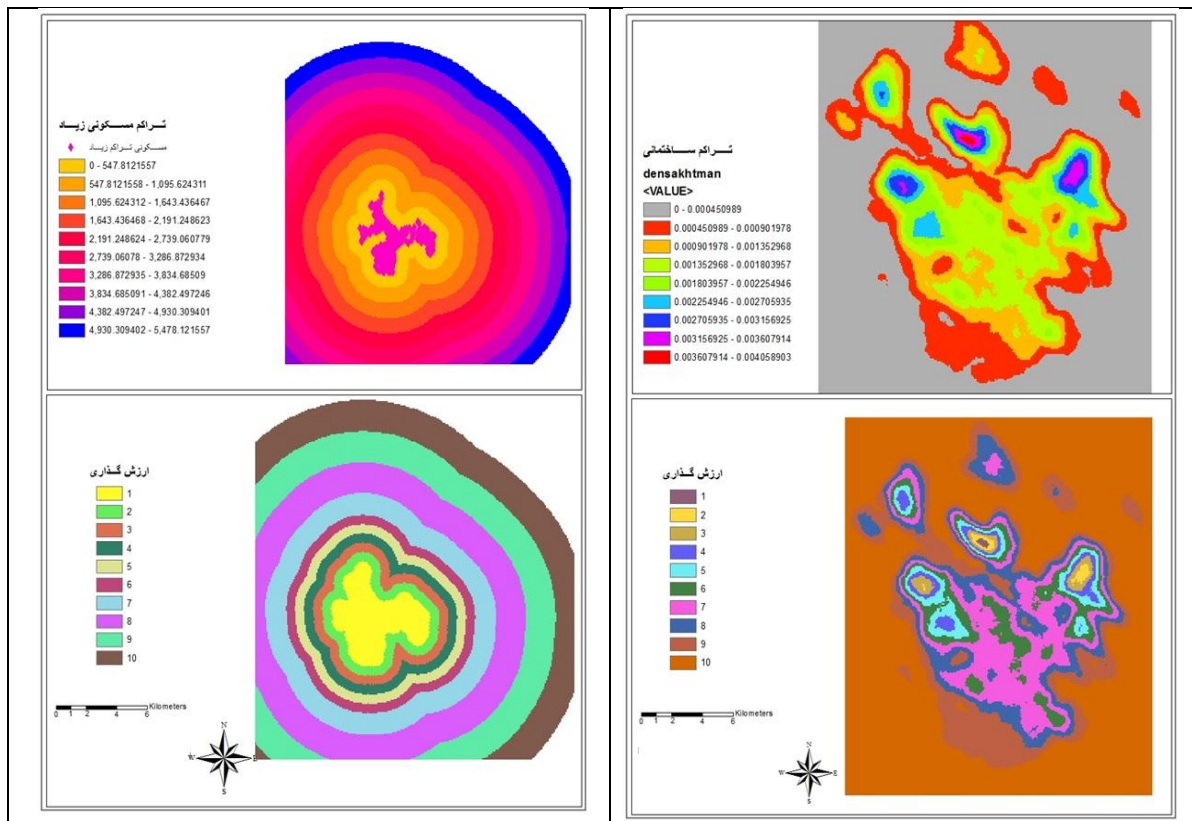
۴	۴	۷	۸	۴	۴	۴	۴	۶	۱۴۰۰-۱۲۰۱
۳	۳	۸	۷	۳	۳	۳	۳	۶	۱۶۰۰-۱۴۰۱
۲	۲	۹	۴	۲	۲	۲	۲	۵	۱۸۰۰-۱۶۰۱
۱	۱	۱۰	۳	۱	۱	۱	۱	۴	۲۰۰۰-۱۸۰۱



شکل ۲. فاصله و ارزش گذاری بر حسب فاصله از نقاط کوهستانی، مسیر رودخانه، باغات و مزارع و مراکز اداری



شکل ۳. فصله و ارزش گذاری بر حسب فاصله از مراکز تجاری، فرهنگی، آموزشی و نقشه تراکم مراکز اداری



شکل ۴. تراکم ساختمانی و تراکم جمعیت مسکونی و ارزش گذاری بر حسب ایمنی

مشخص و نتایج آن در ۵ طیف با عناوین آسیب پذیری خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم، نمایش داده شده است. در زیر هر یک از عوامل مؤثر بر خطر پذیری تشریح می شود (تصویر ۵ وضعیت خطر پذیری محلات شهر همدان را نشان داده است).

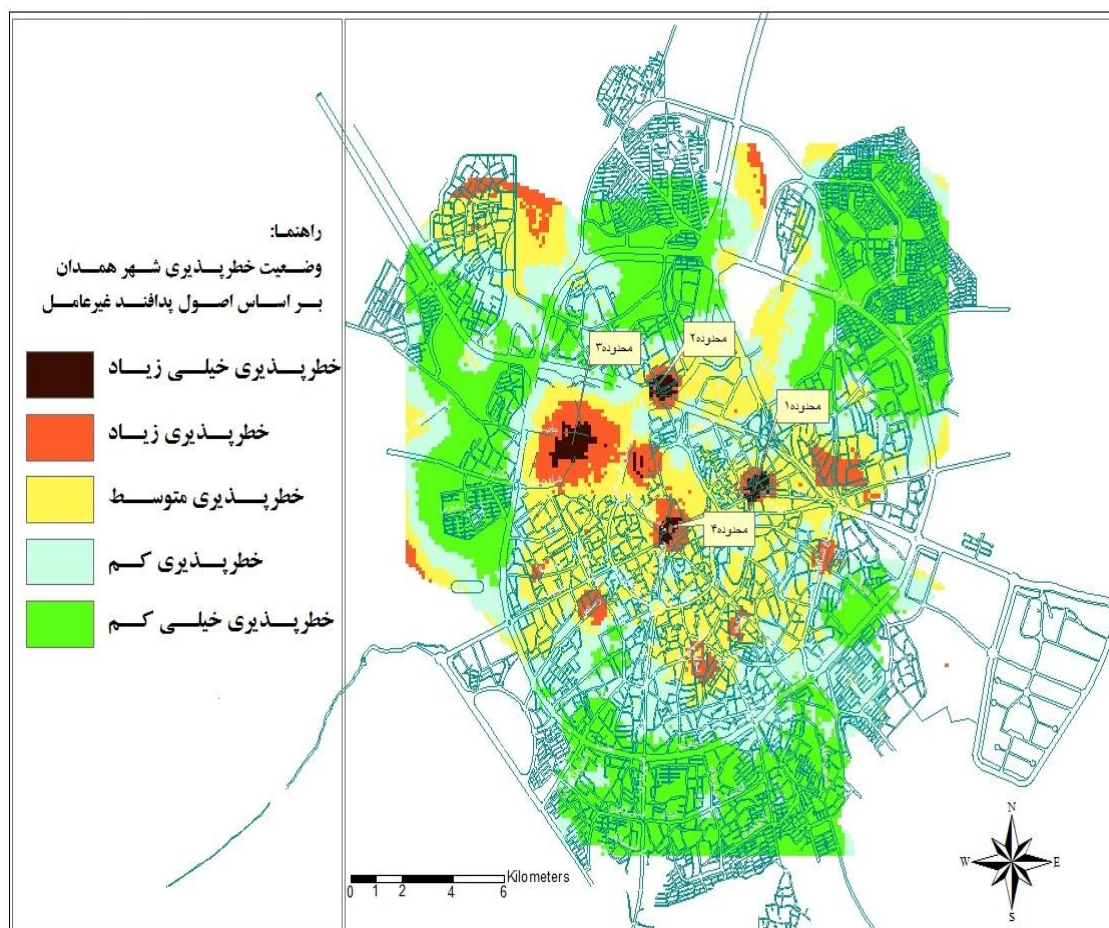
با توجه به تحلیل مقادیر مربوط به لایه های مؤثر بر پدافند غیر عامل که با بهره گیری از مدل آماری ANP صورت گرفته و همچنین تحلیل های فضایی که در محیط نرم افزار ArcGis انجام شده، میزان آسیب پذیری شهر همدان

جدول ۵. وضعیت خطرپذیری، محلات واقع در هر محدوده و خصوصیات آنها

وضعیت	محدوده ها و محلات شهری	خصوصیات
مناطق با آسیب پذیری خیلی زیاد	۱- محلات اطراف میدان شهدا	کمبود برخی از کاربری های مؤثر بر ایمنی مانند کاربری فرهنگی، مذهبی و یا درمانی
	۲- محدوده های اطراف میدان سپاه همدان	عدم توزیع مناسب مراکز و کاربری های خدمات شهری مثل؛ مراکز فرهنگی، مذهبی، مدارس، مراکز درمانی، ادارات و سازمان های دولتی، کمبود تعداد پارکینگ.
	۳- محلاتی که در اطراف خیابان های چهارباغ جانبازان، چهارباغ همدانی، بلوار بهادر بیگی، میدان شهدا و شاه حسینی واقع شده اند.	تراکم ساختمانی زیاد مانند محلات اطراف خیابان توحید و محله ششصد دستگاه، کمبود کاربری ها و خدمات شهری که در زمان خطر می تواند نقش توان بخشی، فوریتی، پوششی و تأمین کننده امنیت باشد مانند مراکز درمانی، فرهنگی، مذهبی و امداد رسانی، ضعف تعداد پارکینگ در دسترس و

وضعیت	محدوده ها و محلات شهری	خصوصیات
مناطق با آسیب پذیری زیاد		نامناسب بودن پارک ها و فضاهای باز، قدمت و عمر بنا.
	۴- هسته مرکزی شهر، بازار شهر همدان(میدان امام خمینی به سمت اکباتان و شهدا)	خدمات شهری مانند؛ پارکینگ، پارک و فضای سبز شهری، فضاهای باز و ...ضعیف است، تراکم ساختمانی زیاد، ساختمان های قدیمی زیاد.
	۱- محلات واقع شده در اطراف خیابان طالقانی مانند؛ مجیدآباد، شهید روحانیان، قهرمانی، ابن سینا	تراکم ساختمانی خیلی زیاد، ضعف فضاهای باز و عمومی، کمبود پارکینگ، پارک، تراکم مسکونی نسبتاً زیاد، آسیب پذیری برخی از بلوک های شهری به دلیل قدمت و عمر بنا.
	۲- محلات اطراف میدان امام زاده عبدالله، مانند: خیابان قصابان، بلوار زینبیه و محلات اطراف کلانتری ۱۳	ضعف برخی از خدمات آموزشی، درمانی، شدت تراکم ساختمانی، کمبود فضاهای باز و پارک شهری، آسیب پذیر بودن بافت محلات به دلیل قدمت بنا.
	۳- محلات اطراف خیابان کامران و رستمی	تراکم مسکونی زیاد، ضعف در تعداد پارکینگ موجود، تراکم ساختمانی زیاد در برخی از محلات، عدم وجود فضاهای باز و وجود توده های ساختمانی زیاد.
	۴- محلات اطراف خیابان نواب، شهید خجسته و در جنوب بلوار طالقانی	تراکم ساختمانی زیاد و تراکم مسکونی نسبتاً زیاد در برخی از محلات، فاصله زیاد برخی از خدمات آموزشی و درمانی در این محدوده، فقدان پارکینگ عمومی، ساختمان های قدیمی و مخروبه در برخی از محلات.
مناطق با آسیب پذیری متوسط	۵- محلات واقع شده در کنار خیابان شهید بهشتی؛ شامل: خیابان های شهید قاسمی، ملکی و ۱۲ متری سنگ شیر	نبود بسیاری از خدمات شهری مانند مراکز فرهنگی، آموزشی، درمانی، اداری و ...، تراکم مسکونی زیاد، تراکم ساختمانی زیاد در برخی محلات، عدم پارکینگ های عمومی، پارک و بوستان مناسب، فرسوده و قدیمی بودن برخی از ساختمان های آن.
	۱- پارسل واقع شده در دو مسیر شعاعی بوعلی سینا و تختی در بخش مرکزی شهر، علاوه بر بخش مرکزی شهر، محلاتی که به صورت زرد رنگ مشخص شده- اند.	وجود مراکز خدمات شهری مانند(مراکز آموزشی، بهداشتی، درمانی، پارکینگ، پارک و فضای سبز، مسیرگذر رودخانه و...
مناطق با آسیب پذیری کم و خیلی کم	۱- محدوده های واقع شده در هسته مرکزی شهر همدان، محدوده های واقع شده در اطراف دو مسیر شعاعی اصلی ابن سنا و تختی، محدوده های اطراف چهارباغ و شهید مفتح	وجود جنگل و تپه مصلی، مراکز خدمات شهری، پارکینگ، تراکم ساختمانی پایین، آسیب پذیری کمتر بافت به نسبت برخی دیگر از محلات شهری.
	۲- تپه هگمتانه و محلات اطراف آن، قسمت غربی شهر	گسترش باغات و مزارع، وجود مراکز آموزش عالی، توزیع مناسب مراکز درمانی، تراکم مسکونی پایین، تراکم ساختمانی

وضعیت	محدوده ها و محلات شهری	خصوصیات
	همدان محلات اطراف دانشگاه بوعلی سینا، شهرک شهید مدرس، بلوار آزادگان، شهرک منوچهری، شهرک الوند و...	پایین، وجود تعداد پارک ها مخصوصاً در محلات تازه ساخت، بافت منظم شهری و... سبب افزایش ایمنی و کاهش خطر پذیری این بخش از شهر شده است
	۳- در قسمت های شمالی شهر همدان (برخی از این محلات مانند شهرک صدا و سیما، حصار امام خمینی، ۳۰ متری ولیعصر، شهرک فرهنگیان، شهرک آیت الله مدنی، کوی اندیشه، کوی رضا و ...)، در قسمت شرقی شهر همدان محلاتی مانند؛ مزدقیه، بلوار امیریه، بلوار حرمرودی	وجود ساخت و ساز های جدید، استحکام بناها، گسترش فضاهای باز و سبز شهری، وجود مراکز آموزشی، درمانی، وجود باغات و مزارع، تراکم مسکونی پایین، وجود مسیرهای گذر رودخانه، دسترسی به شبکه ارتباطی اصلی و ... سبب افزایش ایمنی و کاهش خطرپذیری این محلات شده است.



شکل ۵. نقشه شهر همدان بر اساس میزان آسیب پذیری

بحث و نتیجه گیری

شهر و بافت های فرسوده که از ایمنی مناسب ندارند، بایستی بازآفرینی شوند و یا از طریق سیاست های تشویقی، ساکنان، محلات دیگری را برای سکونت انتخاب نمایند.

- هماهنگی، برنامه‌ریزی و مدیریت منظم کمیته‌های پدافند غیر عامل در ادارات دولتی، این کمیته ها با مدیریت استانداردی برگزار می شوند. لازم است اطلاعات روزآمد از خطرات احتمالی داشته باشند و پیش بینی ها و سناریو سازی های مناسب در هنگام بروز خطر در نظر گرفته شود.

- پراکندگی ساختمان ها مهم و ادارات دولتی می تواند نقش مؤثری در هدایت مناسب شهر، توسط مدیران داشته باشد. بیشتر ادارات دولتی در یک الی دو نقطه از شهر متمرکز شده اند (رینگ مرکزی شهر) که نیاز است از یکدیگر فاصله مناسبی داشته باشند.

- رعایت فاصله مناسب و حفظ حریم از برخی تأسیسات خطرناک شهری مثل شبکه برق فشار قوی، شبکه گاز و ایستگاههای سوخت.

- گستردگی و طراحی فضاهای باز در همه نقاط شهری تا در زمان بحران امکان خروج همه مردم در کوتاهترین زمان به فضاها فراهم شود (گسترش فضای باز و سبز در اطراف میدان شهدا، طالقانی، امام زاده عبدالله و ...).

- تأکید بر جلوگیری از تراکم ساخت و ساز و تراکم جمعیت در برخی از محلات با شرایط مکانی نامناسب (از نظر شیب، توپوگرافی، دسترسی و...) مانند محلات جدید شهری.

- حمایت از طرح های بهسازی و نوسازی محلات قدیم شهری (بافت های فرسوده بخش مرکزی شهر و ...).

- شکل شعاعی شهر همدان یکی از نقاط قوت و فرصت این شهر است. این الگوی ساخت شهری به راحتی امکان جابجایی افراد و کالاها را فراهم می آورد. بنابراین بایستی به تسهیل و روان سازی این مسیرها کمک نمود.

- مکان یابی مناسب سازمان های امداد و نجات مانند (آتش نشانی، اورژانس، هلال احمر، پلیس و ...) می تواند دسترسی آنها را به نقاط مختلف شهر هموار سازد و باعث حضور سریع آنها در محل حادثه خواهد شد.

- نظارت سازمان های متولی ساخت و ساز شهری بر نحوه ساخت و ساز واحد ها و مجتمع های مسکونی.

- آموزش مردم از طریق برگزاری دوره های آموزشی متناسب با سنین مختلف جهت مقابله با حوادث و بحران های طبیعی و انسانی مخصوصاً در بافت های فرسوده اطراف میدان شهدا، میدان سپاه.

با بررسی نقاط قوت و فرصت های ایمنی شهر همدان، مشخص شد که پارامترهای ایمنی مربوط به ویژگی های طبیعی و ماکروفرم شهری مناسب می باشد. از نظر مدیریت ساخت و ساز شهری نیز دارای نقاط مثبتی مانند بهره گیری از شکل شهر شعاعی می باشد و این الگو از شبکه ارتباطی در زمان خطر به خروج سریع مردم از بخش مرکزی شهر کمک کرده و مشکلات ترافیکی مانند سایر کلان شهرهای کشور را دربرنخواهد داشت.

در زمینه بناها و ساخت و ساز شهری، پراکندگی و تراکم ساختمانی، توزیع فضایی جمعیت، تأسیسات و تجهیزات شهری، دارای نقاط ضعف و تهدید هایی است که می تواند آینده شهر را به خطر بیندازد. به عبارت دیگر، بسیاری از عملکردها و فعالیت های تصمیم سازی و تصمیم گیری شهر در روند برنامه ریزی و آینده نگری شهر مناسب نمی باشد. از مهمترین عوامل خطر ساز شهر همدان می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تراکم جمعیت بالا در برخی محلات اطراف رینگ اول شهر همدان.

- تراکم ساخت و ساز در محلات اطراف میدان سپاه، خضر و خیابان های اطراف خیابان رجایی از جمله شاه حسینی، آزادگان، ششصد دستگاه و برخی از محلات نوساز.

- ریزدانی واحد های مسکونی و عدم وجود فضاهای باز و سبز در محلات قدیمی شهر همدان.

- تراکم و تمرکز ساختمان های اداری در چند نقطه از شهر.

- ضعف توزیع خدمات و فعالیت های شهری در برخی از نقاط پیرامون شهر،

- فرسودگی زیاد محلات هسته مرکزی.

- عدم توجه به اصول ایمنی و از جمله تأسیس پناهگاه در نقاط حساس با تمرکز بالا.

- عمده تأسیسات در جنوب شرقی و شرق همدان قرار دارند و در نقاط مختلف توزیع نشده اند و بسیاری از تصمیم سازی ها و تصمیم گیری های شهری در روند توزیع فعالیت ها، خدمات و به کارگیری ضوابط مناسب نبوده است.

با توجه به نتایج پژوهش، ضروری است پیشنهاد های زیر مورد توجه قرار گیرند:

- تأکید اساسی بر توزیع مناسب جمعیت با توجه به شاخص های محیطی، زیرساختی، کالبدی. محلات قدیمی

منابع

- پایه شهر امن (از گذشته تا به امروز)، فصلنامه سپهر، دوره ۲۱، شماره ۸۱، ۱۰۳-۹۱.
- موحدی نیا، جعفر (۱۳۸۶)، اصول و مبانی پدافند غیرعامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- نباتی، عزت الله (۱۳۸۹)، "پدافند غیر عامل (اصول و مبانی)". تهران: انتشارات مرکز آموزشی و پژوهشی شهید سپهبد صیاد شیرازی.
- نورائی، همایون، رضایی، ناصر، عباسپور، رحیم علی (۱۳۹۰)، ارزیابی و تحلیل مکانی کارایی شبکه‌های ارتباطی محلی پس از زمین لرزه از منظر پدافند غیر عامل، مجله علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل، سال ۲، شماره ۳، ۱۶۰-۱۵۱.
- Coaffee, J (2009), *Terrorism, Risk and Global city*, Second Press, Birmingham University Press, Birmingham.
- Col John, Warde (2002). *A study of Clausewitz Concept of the Military Center of Gravity*.
- Eckert, N and E. Parent and T. Faug and M. Naaim.(2008). *Optimal design under uncertainty of a passive defense structure against snow avalanches: from a general Bayesian framework to a simple analytical model*, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 8, Pp.1067-1081.
- Goehring, A. (2009). *Analytical methods to enhance passive urban design*. 26th conference in passive and low energy architecture, Quebec City, Canada.
- Recchia, F. (2005). "Immigration, politics and violence in urban France: between fiction and facts". *Journal of Enviromental crisis*, 12(9), 20-42.
- Schmidtlein, M. (2011). *Modeled earthquake losses and social vulnerability in Charleston, South Carolina*. *Applied Geography*, 31, 269- 281.
- Wisner, B., Walker, P. & Beyond Kobe, A. (2005). *Feinstein International Famine Center. Proactive Look at the World Conference on Disaster Reduction*. 18-22 January Kobe, Japan. A report for the Swiss Department of Humanitarian Aid.
- پاریزی میمندی، صدیقه، کاظمی نیا، عبدالرضا (۱۳۹۳)، بهینه بندی آسیب پذیری شهر کرمان براساس اصول پدافند غیرعامل، *آمایش سرزمین*، دوره ۷، شماره ۱، ۱۴۴-۱۱۹.
- پورمحمدی، محمد رضا، ملکی، کیومرث، شفاعی، آرزو، حیدری فر، محمد رئوف، کرمی محمد رضا (۱۳۹۴). پدافند غیرعامل و ضرورت ایجاد کاربری های چند منظوره: رویکردی جدید در آینده نگری توسعه و امنیت پایدار شهری با تأکید بر زلزله خیزی شهر تبریز، پژوهش های جغرافیای انسانی، دوره ۴۷، شماره ۲، ۲۳۱-۲۰۹.
- زنگی آبادی، علی، اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۱)، تحلیل شاخص های آسیب پذیری مسکن شهری در برابر خطر بلایای طبیعی، مطالعه موردی: مسکن شهر اصفهان، جغرافیا و مخاطرات طبیعی، سال اول، شماره ۴، ۱۲۹-۱۱۳.
- سرداری، محمد رضا (۱۳۸۸)، کاربرد سیستم‌های اطلاعات مکانی در تحقق پذیری اصول پدافند غیر عامل، فصلنامه سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قزوین، شماره ۲۷، ۴۹-۴۷.
- صارمی، حمیدرضا، حسینی امینی، حسن (۱۳۹۰)، حفاظت از تأسیسات و تجهیزات شهری با استفاده بهینه از محیط طبیعی درون شهری با رویکرد پدافند غیرعامل، مطالعه موردی: شهر بروجرد، مدیریت شهری، شماره ۶، ۶۷-۵۲.
- صیامی، قدیر، غلامرضا لطیفی، کاظم تقی نژاد، و ابراهیم زاهدی کلاکی، (۱۳۹۲)، آسیب شناسی پدافندی ساختار شهری با استفاده از AHP و GIS، مطالعه موردی: گرگان، *آمایش جغرافیایی فضا*، سال ۳، شماره ۱۰، ۴۲-۲۱.
- قدیری، محمود، رکن الدین افتخاری، عبدالرضا (۱۳۹۲)، رابطه ساخت اجتماعی شهرها و میزان آسیب پذیری در برابر خطر زلزله، مطالعه موردی: محلات کلان شهر تهران، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دوره ۲۴، شماره ۲، ۱۷۴-۱۵۳.
- کامران، حسن، حسینی امینی، حسن (۱۳۹۱)، کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه ریزی شهری و منطقه ای مطالعه موردی: شهریار، *فضای جغرافیایی*، دوره ۱۲، شماره ۳۸، ۲۱۵-۲۳۷.
- محمدی ده چشمه، مصطفی، حیدری نیا، سعید (۱۳۹۴)، مدل سازی مکانی همجواری کاربری های ویژه از دیدگاه پدافند غیرعامل در کلان شهر اهواز، برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۹، شماره ۲، ۲۳۶-۲۱۱.
- ملکی، کیومرث و فرهاد برندکام (۱۳۹۱)، دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیرعامل و خلق فضاهای دفاع پذیر بر