



مقاله: پژوهشی

## Vulnerability monitoring of the central worn-out fabric of Zanjan city from the point of view of passive defense using geographic information system Non-active defense in worn tissue

Reyhaneh Nadarlu<sup>1</sup>, Shahrzad Moghadam<sup>2</sup>, Afsaneh Razaji<sup>3</sup>

Received: 06 - 05 - 2024

PP. 123-150

Accepted: 17 - 06 - 2024

### Abstract

**Background and purpose:** smallness, type of access, type of materials, etc., worn-out urban tissues are more vulnerable, especially in the face of crisis and threat. , the aim of the current research is to monitor the vulnerability of worn tissue from the point of view of passive defense in times of threat and crisis.

**Research method:** The current research is of applied-descriptive type. In this research, firstly, effective variables were identified by library studies and asking experts, and in the next step, by collecting descriptive and spatial information, the variables were combined with information and then fuzzy, using the weighted combination method. Layers used in GIS were superimposed. and maps have been extracted. The model used in this research, IHWP model, is a combination of fuzzy logic method and hierarchical process.

**Findings:** Factors affecting the vulnerability of the worn-out fabric of Zanjan city, age of population density, dependency ratio and size of the household, weight of traffic, backside uses and green space, age, building materials and finally the permeability and accessibility of fabric.

**Results:** The results of the survey show that the most important influencing factors are the texture and materials and the age of the building, which covers 70% of the area as vulnerable buildings. Then permeability with 70% of population density, 65% of household dimension and dependency, 58% of traffic weight has affected the tissue with high vulnerability and finally urban green space with 67% of the studied area has been included in the scope. Low vulnerability class.

**Keywords:** Worn texture, passive defense, GIS, vulnerability, Zanjan city.

**Reference:** Nadarlu, Reyhaneh, Moghadam, Shahrzad, & Razaji, Afsaneh (2024). "Vulnerability monitoring of the central worn-out fabric of Zanjan city from the point of view of passive defense using geographic information system Non-active defense in worn tissue". *Quarterly of Disciplinary Geography*, 12(46), pp. 123-150.

1- PhD student in Geography and urban Planning University of Zanjan, Zanjan, Iran. reyhaneh.naderlu@gmail.com.

2- PhD in Geography and urban Planning University of Zanjan, Zanjan, Iran(shahrzad.moghadam@gmail.com)

3- Master of geography and rural planning University of Zanjan, Zanjan, Iran(razajiaf@gmail.com)

مقاله: پژوهشی

## پایش آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر زنجان از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیا

ریحانه ندرلو، شهرزاد مقدم، افسانه رزجی<sup>۲</sup>

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۸

از صفحه ۱۲۳ تا ۱۵۰

دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** بافت‌های فرسوده شهری به دلیل قدمت، ریزدانی، نوع دسترسی، جنس مصالح و موارد این‌چنینی بیش‌تر مستعد آسیب‌پذیری هستند خصوصاً زمانی که با بحران و تهدید روبه‌رو می‌شود. از این‌رو هدف پژوهش حاضر پایش آسیب‌پذیری بافت فرسوده از منظر پدافند غیرعامل بوده در زمان تهدید و بحران است.

**روش پژوهش:** پژوهش حاضر، کاربردی-توصیفی است. در این پژوهش ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و نظرخواهی از کارشناسان به شناخت متغیرهای مؤثر پرداخته‌شده و در مرحله بعد با جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و مکانی، متغیرها با اطلاعات ترکیب و سپس فازی سازی شده و با استفاده از روش ترکیب وزنی، لایه‌های مورد استفاده در سیستم اطلاعات جغرافیایی روی هم گذاری شده و نقشه‌ها استخراج شده است. مدل به کار رفته در این پژوهش مدل IHWP ترکیبی از روش منطق فازی و فرایند سلسله‌مراتبی است.

**یافته‌ها:** عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر زنجان عبارت‌اند از قدمت تراکم جمعیت، نرخ تکفل و بعد خانوار، وزن ترافیکی، کاربری‌های پشتیبان و فضای سبز، قدمت، مصالح ابنیه و در نهایت نفوذپذیری و دسترسی به بافت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج حاصل از بررسی نشان می‌دهد که مهم‌ترین موارد اثرگذار در درجه اول بافت و مصالح و قدمت ابنیه است که ۷۰ درصد مساحت را ابنیه آسیب‌پذیر در برمی‌گیرد. سپس نفوذپذیری با ۷۰ درصد تراکم جمعیت، بعد خانوار و تکفل ۶۵ درصد، وزن ترافیکی ۵۸ درصد بافت را با آسیب‌پذیری بالا تحت تأثیر قرار داده و در نهایت فضای سبز شهری با ۶۷ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب‌پذیری کم قرار داده است.

**کلیدواژه‌ها:** بافت فرسوده، پدافند غیرعامل، سیستم اطلاعات جغرافیا، آسیب‌پذیری، شهر زنجان.

**استناددهی (APA):** ندرلو، ریحانه، مقدم، شهرزاد، و رزجی، افسانه (۱۴۰۳). «پایش آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر زنجان از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیا»، *پژوهشنامه جغرافیای انتظامی*، ۱۲۳-۱۵۰.

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا برنامه‌ریزی شهری دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. (رایانامه نویسنده مسئول:

reyhaneh.naderlu@gmail.com

۲- دانش‌آموخته دکتری جغرافیا برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران. (رایانامه: shahrzad.moghadam@gmail.com)

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. (رایانامه: razajiaf@gmail.com)



## بیان مسئله

با توجه به استقرار سرمایه و نیروی انسانی، تأسیسات مهم، شریان‌ها و مراکز ثقل حیاتی در بستر شهرها، در زمان بحران مستعد آسیب‌پذیری بالایی هستند. در این بین، برخی از مختصات شهری با توجه به ویژگی ساختاری، بافتار و قدمت بناهای شهری دارای حساسیت بیش‌تری نسبت به سایر ساختارهای شهری هستند. یکی از ساختارهایی که در این زمره قرار می‌گیرد؛ بافت فرسوده شهری است. فرسودگی به مثابه از دست دادن کارآمدی یک بافت نسبت به سایر بافت تا قلمداد می‌شود (رسولی و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۴). این بافت‌ها طیف گسترده‌ای از مسائل کالبدی، زیست‌محیطی و... را در برمی‌گیرند (رسولی و همکاران، ۲۰۲۳: ۵۲).<sup>۱</sup> مفهوم آسیب‌پذیری هنگام بحران امری ایست حیاتی (جسارتی و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۰). از این‌رو در این بخش از نواحی شهری، فقر کالبدی و خدماتی نیز ریشه کرده است (جنتی و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۳۵). بنابراین مدیریت و برنامه‌ریزی برای زمان بحران و تهدید، خصوصاً تهدیداتی خارجی (جنگ) بایستی متوجه این ساختار فضایی باشد که از آن می‌توان به مثابه پدافند غیرعامل یاد کرد؛ زیرا بافت‌های فرسوده و تاریخی از نقاط راهبردی شهرها هستند. (فراهانی و همکاران، ۲۰۲۱: ۲۸).<sup>۲</sup> پدافند غیرعامل به دفاعی گفته می‌شود؛ که متکی به تجهیزات و تسلیحات نظامی نیست؛ بلکه مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها، طراحی‌ها و اقداماتی است؛ که باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن می‌شود (حسینی و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۷). به عبارت دیگر هر عملکرد غیرمسلحانه که موجب کاهش خسارات و تلفات شود (لطفی؛ ۱۳۹۹: ۱۴۶).

رویکرد پدافند غیرعامل یکی از رویکردهای برنامه‌ریزی و سامان‌دهی شهرها و مجتمع‌های مسکونی باهدف کاهش مخاطرات زیست‌محیطی است (مبارکی و همکاران، ۲۰۱۹: ۱۱).<sup>۳</sup> اصول پدافند غیرعامل در بسیاری از کشورها در قالب طرح‌های کالبدی و فضایی نهاده شده و این امر سبب گشته که بسیاری از

زیرساخت‌ها در ذات خود ایمنی داشته باشند. این در حالی است که رویکرد حاکم در پدافند غیرعامل طرح‌های کشور، ارزیابی تهدیدهای دشمن و کاهش آسیب‌پذیری در برابر آن است. درحالی‌که در طرح‌های کشورهای پیش‌رو ایمنی سیستم از داخل تضمین می‌شود؛ و دشمن نمی‌تواند با شناخت حلقه‌های ضعیف پایداری و امنیت شهرها را خدشه‌دار نماید (دنمان، ۲۰۱۹: ۴).<sup>۱</sup> بر اساس این رویکرد مستقل از تهدیدات خارجی، شناسایی حلقه‌های ضعیف و تقویت آن لازمه پایداری امنیت است (گوپا، ۲۰۲۰: ۸۶).<sup>۲</sup> کشور ایران به دلیل موقعیت سیاسی و جغرافیایی خاص همواره با تهدیدات و خطرات خارجی (دشمن) دست‌وپنجه نرم می‌کند (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۸).

ایران با قرار گرفتن در موقعیت راهبردی خاورمیانه از یک‌سو و دارا بودن ذخایر عظیم نفت و گاز از سوی دیگر، همواره در کانون توجه دُول استعماری قرار داشته است که در صورت عدم مدیریت صحیح می‌تواند به بحران تبدیل شود (مبارکی و همکاران، ۲۰۱۹: ۱۲). زیرا در سه سال همواره مورد تهدیدات نظامی بوده است (رحیم‌زاد مدنی و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۰). در سند چشم‌انداز کشور افق ۱۴۰۴ که در سال ۱۳۸۲ تصویب‌شده است؛ نیز جامعه مطلوب ایرانی جامعه‌ای امن، مستقل، مقتدر با سازمان دفاعی بازدارندگی همه‌جانبه دانسته شده است. پس از آن در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ شمسی پدافند غیرعامل همواره در دستور کار سیاست‌گذاری ملی، استانی و شهری بوده است (سند چشم‌انداز افق ۱۴۰۴). با توجه به موارد مذکور، پژوهش حاضر در نظر دارد به بررسی میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر زنجان بپردازد. شهر زنجان در زمره شهرهای میانی کشور و مرکز استان زنجان است. این شهر باسابقه طولانی ازجمله شهرهایی است که دوره‌های مختلف اوج و حضیض در پویش شهرنشینی را پشت سر نهاده است. بافت مرکزی شهر زنجان دارای ساختار تاریخی است و از این منظر حائز اهمیت است و از طرف دیگر به دلیل وجود بازار مرکز تبادلات اقتصادی است. از این‌رو روابط و آمودشد اجتماعی در



این مختصات از شهر در جریان است. این عوامل سبب می شود در صورت تهاجم دشمن به بافت مرکزی شهر زنجان در سطح کلان، کل استان دچار بحران شود. بنابراین هدف پایش آسیب پذیری بافت فرسوده از منظر پدافند غیرعامل بوده و می توان پرسش پژوهش را بدین صورت مطرح کرد که عوامل تهدیدکننده آسیب پذیری بافت فرسوده شهر زنجان در زمان بحران چیست؟

## مبانی نظری

هنگام پرداختن به موضوع امنیت و ایمنی شهر بافت های مسکونی شهری از ارکان مهم مسئله است. از این رو به حداقل رساندن آسیب پذیری بافت های مسکونی شهری امری ضروری است (بیطرفان و همکاران، ۱۳۹۹: ۳۱). بافت های مسکونی شهری یک دست نبوده و در ساخت های فضایی متفاوت دارای شرایط متفاوتی است که در این بین بافت فرسوده شهری به دلیل حساسیت بناها، ریزدانه گی و قدمت بنا بایستی مورد توجه قرار گیرد. بنابراین جهت جلوگیری از خطرات و آسیب های احتمالی، تدابیر پدافند غیرعامل لازم و ضروری است. هر اقدام غیرمسلحانه ای که آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان ها، زیرساخت ها، تجهیزات، اسناد و شریان ها را در برابر تهدیدات طبیعی یا انسان ساز کاهش دهد پدافند غیرعامل نامیده می شود (گوچانی و همکاران، ۲۰۲۲: ۴).<sup>۱</sup> پدافند، غیرعامل شامل استتار، مکان یابی، اختفاء، تفرقه، استحکامات، سازه های امن و مقاوم سازی، فریب و اعلام خبر است (حجاریان ۱۴۰۲: ۲۴۸). شهرها با توجه به ساخت، فرم و بافت در مقابل خطرات (خصوصاً تهدیدات انسانی) آسیب پذیری متفاوت دارند. از این رو امکان افزایش امنیت ساکنان، تأسیسات شهری و نقاط مهم شهر راهبردهای مناسب در این زمینه، در هر الگوی شهری متفاوت است (باستانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۷). در این راستا تبیین تئوری پنج حلقه واردن، الزامی است؛ این راهبرد مراکز ثقل کشور را در پنج دایره متحدالمرکز قرار می دهد و از آن ها به مثابه ساختارهای قدرت هر کشور یاد می کند. این نظریه بیان می کند که پنج حلقه مذکور چه در حالت

دفاعی و چه در حالت حمله، باید در راهبردهای دفاعی و تهاجمی در نظر گرفته شوند. بر اساس این نظریه برای از بین بردن قدرت تحرک و حیات یک کشور باید به مراکز ثقل آن کشور نفوذ کرد. به این ترتیب تهاجم گاهی می تواند بدون دخالت نیروهای نظامی کشور مورد تهاجم، از طریق ضربه زدن به مراکز ثقل، کشور مورد نظر را به زانو درآورد. این حلقه ها عبارت اند از: ۱- حلقه رهبری، ۲- حلقه ملزومات حیاتی، ۳- حلقه زیرساخت ها، ۴- حلقه جامعه و ۵- حلقه سازوکار دفاعی (بیگدلو و همکاران، ۱۴۰۳: ۸). در این نظریه مراکز ثقل به مثابه جسم انسان قلمداد می شود؛ در صورت تجاوز به هر حلقه سایر حلقه ها نیز دچار اختلال شده و کارایی لازم را از دست می دهند؛ بر اساس موارد مذکور ساختار فضایی بافت فرسوده شهری جزو حلقه سوم، یعنی زیرساخت ها است که در دل خود بافت و ساختار شهری و جمعیتی را دارد و جزو مراکز ثقل مهم تلقی می شود، از این رو تدابیر پدافندی، در این مختصات از شهر جهت صیانت از حیات شهری امری ضروری است.

### پیشینه پژوهش

به دلیل اهمیت موضوع پدافند غیرعامل در راستای حفاظت از حیات شهری این پژوهش به بررسی بافت قدیمی و فرسوده مرکز شهری که در عین حال بافت تاریخی شهر را نیز شامل می شود پرداخته است؛ این موضوع در سایر محورها نیز مورد توجه پژوهش گران قرار گرفته است که به بررسی برخی از این پژوهش ها می پردازیم. میهنی ۱۴۰۰ در مقاله ای با عنوان ارزیابی آسیب پذیری بافت فرسوده با رویکرد پدافند غیرعامل مطالعه موردی محله خوبخت بیان می کند که دلایل آسیب پذیری با توجه به یافته های پژوهش بافت فرسوده محله و کیفیت آن، عدم وجود کاربری هایی جهت استفاده به مثابه پناهگاه، عدم وجود فضای سبز جهت اسکان موقت و... است.

قنبری نسبت و همکاران ۱۳۹۹ در مقاله ای با عنوان «ارزیابی آسیب پذیری بافت های فرسوده از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی نمونه موردی: شهر اردبیل» بیان می دارد ۴۷/۸۳ درصد از قطعات بافت



فرسوده دارای آسیب پذیری زیاد، ۳۳/۷۱ درصد دارای آسیب پذیری متوسط و ۱۸/۴۶ درصد آسیب پذیری کم است. نتایج سلحشور و همکاران ۱۴۰۱ در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی میزان آسیب پذیری زیرساخت‌های شهری بارویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: شهر شیروان)» نشان می‌دهد که تأسیسات حیاتی به عنوان مهم‌ترین عنصر آسیب پذیر در زمان بحران است. نتایج پژوهش نجف‌زاده و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان «نقش پدافند غیرعامل در مدیریت بحران شهری از دیدگاه مدیران شهری» نشان می‌دهد که پدافند غیرعامل در کاهش خسارات وارده به شهرها و ریسک کاربرد داشته و در ایجاد الگوی مناسب برای پایداری شهری با استفاده از دیدگاه کارشناسان مدیران مؤثر است. قوچانی و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی کارایی عناصر زمینه‌ای در کاهش آسیب پذیری بافت‌های تاریخی شهری بر اساس اصول پدافند غیرعامل» بیان می‌کند که معیارهای «بافت فشرده»، «درون‌گرایی»، «طراحی کوچه‌های باریک و سایه‌بان در فضای شهری در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند. این اصول باعث می‌شود که اولاً تداوم فرم معماری گذشته حفظ شود و ثانیاً شهر از تهدیدات در امان باشد. یافته‌های دمنان ۲۰۱۹ در پژوهشی با عنوان «پدافند غیرعامل: معماری نظامی، قدرت هندسی و طراحی دفاعی» حاکی از آن است که مفهوم پدافند غیرعامل برای تقویت مسیرها و برنامه‌ها ترسیم‌شده برای فضای جهانی جنگ‌های معاصر ضروری است.

## روش‌شناسی

امروزه بحث امنیت شهری خصوصاً بخش‌های حساس شهری اعم از بافت فرسوده یکی از موضوعات مهم و مورد توجه است. از این‌رو پژوهش حاضر، در این راستا تحریر شده است. این پژوهش بر اساس هدف، در گروه پژوهش‌های کاربردی است چراکه با بهره‌گیری از مبانی نظری مرتبط با پدافند غیرعامل و مدیریت بحران به دنبال بازدارندگی مناطق شهری در برابر بحران حمله نظامی است و بر اساس روش و ماهیت، نیز در گروه پژوهش‌های توصیفی قرار دارد

زیرا به دنبال راه‌هایی به منظور پیش‌گیری و بازدارندگی شهرها در برابر بحران دارد که هدف آن تبیین و تشخیص اجزاء و شاخص‌های سیستم فضایی شهرها است. از این‌رو روش کلی پژوهش- کاربردی-توصیفی است. در این راستا نخست به مرور مبانی نظری پدافند غیرعامل و مدیریت بحران و استخراج و پژوهش اصول هریک از آن‌ها گمارده شده است. در این پژوهش ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و نظرخواهی از کارشناسان مربوطه که در مدیریت وجه‌های مختلف شهری نقش دارند اعم از مدیران مدیریت بحران، مسئولین شهرداری، نظامیان اعم از نیروی انتظامی و ارتش به شناخت متغیرهای مؤثر در آسیب‌پذیری پرداخته‌شده و در مرحله بعد با جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و مکانی، متغیرها با اطلاعات ترکیب و سپس فازبندی‌سازی شده و اهمیت هریک از معیارهای به‌کار رفته در ارزیابی خسارات مورد شناسایی واقع شده است. با توجه به دیدگاه سیستمی برای تعیین میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر جنگ تنها یک شاخص کافی نبوده بلکه باید شاخص‌های مختلف باهم مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت با استفاده از روش ترکیب وزنی، لایه‌های مورد استفاده در سیستم اطلاعات جغرافیا روی هم گذاری شده و نقشه‌های آسیب‌پذیری استخراج‌شده است. مدل به‌کار رفته در این پژوهش مدل IHWP ترکیبی از روش منطق فازی و فرایند سلسله‌مراتبی است. بدین‌صورت که در مرحله اول، شاخص‌های انتخاب‌شده برای مشخص کردن پهنه‌های آسیب‌پذیر در برابر تهدید ارائه شد. مرحله دوم، راهبرد تحلیل سلسله‌مراتبی معکوس جهت تعیین اهمیت و رتبه داده‌ها تشکیل می‌دهد. پس از شناسایی لایه‌های مورد بررسی بر اساس میزان اهمیت هر عامل در آسیب‌پذیری یک مکان، شاخص‌های انتخاب‌شده بر اساس شاخص آنتروپی (نظرات کارشناسی) رتبه‌بندی می‌شوند. سپس معکوس رتبه هر لایه به‌عنوان وزن آن لایه در مدل IHWP در نظر گرفته می‌شود. در مدل دلفی با توجه به نظرات کارشناسی افراد متخصص ۹ شاخص ذکر شده در کلاس‌های مختلف با درجات مختلف اهمیت آن رتبه‌بندی می‌شوند. بر این اساس با اهمیت‌ترین شاخص از نظر اهمیت آسیب‌پذیری در



مقابل تهدید نظامی عدد ۹ و کم اهمیت ترین شاخص عدد ۰ را به خود اختصاص می دهد.

محاسبه امتیاز لایه های انتخاب شده با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس (IHPW)

$$X = \frac{D}{N} \quad (۱)$$

تعداد کلاس های هر شاخص  $N =$  امتیاز به دست آمده از مدل دلفی  $D =$  امتیاز اولیه هر شاخص  $X =$

$$j = D - (N - i)X \quad (۲)$$

$j =$  امتیاز به دست آمده برای طبقه بندی های مختلف هر شاخص

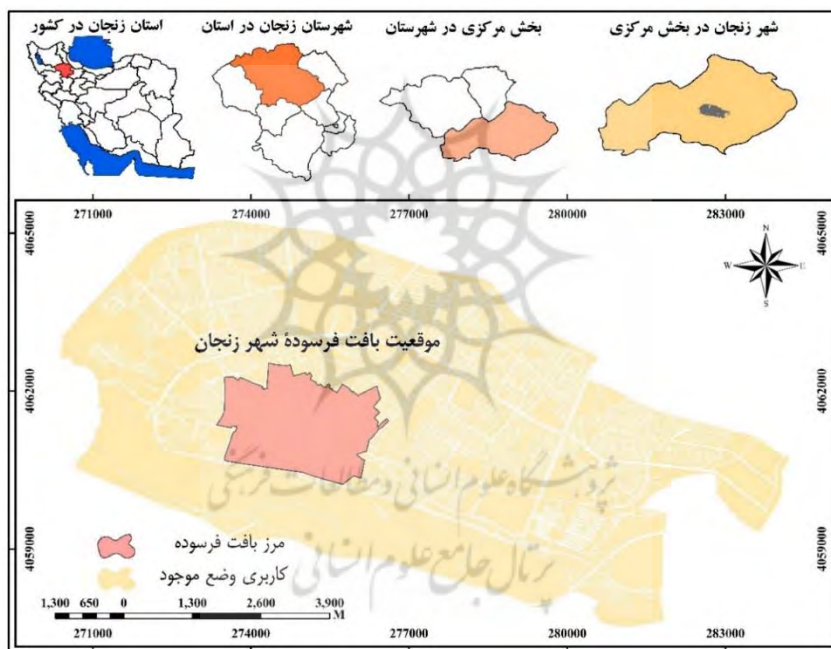
$i =$  رقم اختصاص داده شده برای طبقه بندی های مختلف هر شاخص

در این روش لایه های اطلاعاتی دوبه دو سنجیده و در یک سلسله مراتب از نظر اهمیت قرار می گیرند و سپس هر لایه معکوس رتبه خود را به عنوان امتیاز به دست می آورد، سپس اطلاعات هر لایه به روشی خاصی بر اساس هدف مسئله کلاس بندی و امتیازدهی می شود و در نهایت باروی هم گذاری لایه ها و جمع امتیازات هر یک از آن ها بهترین مکان ها بر اساس هدف مدل به دست خواهد آمد.

### محدوده مورد مطالعه

بافت فرسوده شهر زنجان با ۴۹۲ هکتار تقریباً ۷/۷۹ درصد از کل مساحت شهر را شامل می شود. این بافت از نظر موقعیت قرارگیری، محدوده مرکزی شهر زنجان را دربر می گیرد که از شمال به خیابان های کارگران، سرباز، مدرس و ۱۷ شهریور، از شرق به خیابان جمهوری اسلامی و بلوار کشاورز، از غرب به خیابان مطهری و بلوار پانزده خرداد و از جنوب به بلوار شهید بهشتی منتهی می شود و شامل محلات عرفی دروازه ارگ، یدی بوروغ، امجدیه، گونیه، مهدیه، رازبین، حسینیه، دباغ لر، مسجد یری و قیر باشی می شود. بر اساس سرشماری نفوس و

مسکن در سال ۱۳۹۰ جمعیت ساکن در کل ۱۳ محله انتخابی در بافت فرسوده ۵۰۴۰۱ نفر و تراکم جمعیتی ۱۴۳ نفر در هکتار است. بنابراین بافت فرسوده شهر زنجان سطح وسیعی از بافت مرکزی شهر و مهم‌ترین پهنه‌های فعالیتی شهر را در بر گرفته است و تجدید حیات در این محدوده می‌تواند نقش مؤثری در الگوی رشد و توسعه شهری داشته باشد. از سوی دیگر این پهنه قسمت‌های قدیمی و تاریخی شهر را نیز در خود دارد و از این لحاظ دارای ارزش‌ها و پتانسیل‌های بالایی برای ارتقاء ارزش تاریخی، فرهنگی و جذب فعالیت‌های مرتبط با آن‌ها به بافت فرسوده هست و از این طریق می‌تواند باعث افزایش سرزندگی در این بافت شود.



نقشه شماره ۱: موقعیت بافت فرسوده شهر زنجان



جدول شماره ۱: امتیازات IHWP لایه‌های ارزیابی آسیب پذیری

| معکوس رتبه | شاخص                                      | طبقه بندی        | x    | امتیاز i |
|------------|-------------------------------------------|------------------|------|----------|
| ۸          | آسیب پذیری بلوک<br>(امتیاز لایه ۱)        | کم               | ۱/۶۰ | ۱        |
|            |                                           | متوسط            | ۱/۶۰ | ۲        |
|            |                                           | زیاد             | ۱/۶۰ | ۳        |
|            |                                           | خیلی زیاد        | ۱/۶۰ | ۴        |
|            |                                           | حیاتی            | ۱/۶۰ | ۵        |
| ۳          | کاربری‌های فضای باز و سبز (امتیاز لایه ۶) | ۴۵               | ۰/۲۳ | ۱        |
|            |                                           | ۴۰               | ۰/۲۳ | ۲        |
|            |                                           | ۳۵               | ۰/۲۳ | ۳        |
|            |                                           | ۳۰               | ۰/۲۳ | ۴        |
|            |                                           | ۲۴               | ۰/۲۳ | ۵        |
|            |                                           | ۲۰               | ۰/۲۳ | ۶        |
|            |                                           | ۱۵               | ۰/۲۳ | ۷        |
|            |                                           | ۱۲               | ۰/۲۳ | ۸        |
|            |                                           | ۱۰               | ۰/۲۳ | ۹        |
|            |                                           | ۸                | ۰/۲۳ | ۱۰       |
|            |                                           | ۶                | ۰/۲۳ | ۱۱       |
|            |                                           | ۳                | ۰/۲۳ | ۱۲       |
|            |                                           | فاقد معبر        | ۰/۲۳ | ۱۳       |
| ۵          | تراکم بعد خانوار<br>(امتیاز لایه ۴)       | فاقد بنا         | ۱/۰۰ | ۱        |
|            |                                           | ۳ تا ۶ متر       | ۱/۰۰ | ۲        |
|            |                                           | ۹ تا ۱۵ متر      | ۱/۰۰ | ۳        |
|            |                                           | ۱۸ تا ۳۰ متر     | ۱/۰۰ | ۴        |
|            |                                           | بیش تر از ۳۰ متر | ۱/۰۰ | ۵        |
| ۷          | وزن ترافیکی ناحیه<br>(امتیاز لایه ۲)      | کم تر از ۰,۳     | ۱/۰۰ | ۱        |
|            |                                           | ۰,۳ تا ۰,۶       | ۱/۰۰ | ۲        |
|            |                                           | ۰,۶ تا ۰,۹       | ۱/۰۰ | ۳        |
|            |                                           | ۰,۹ تا ۱,۲       | ۱/۰۰ | ۴        |
|            |                                           | ۱,۲ تا ۱,۵       | ۱/۰۰ | ۵        |
|            |                                           | ۱,۵ تا ۲         | ۱/۰۰ | ۶        |



سال ۱۳، شماره ۴۶، تابستان ۱۴۰۳

پایش آسیب پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر زنجان از منظر پداقند غیرعامل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیا

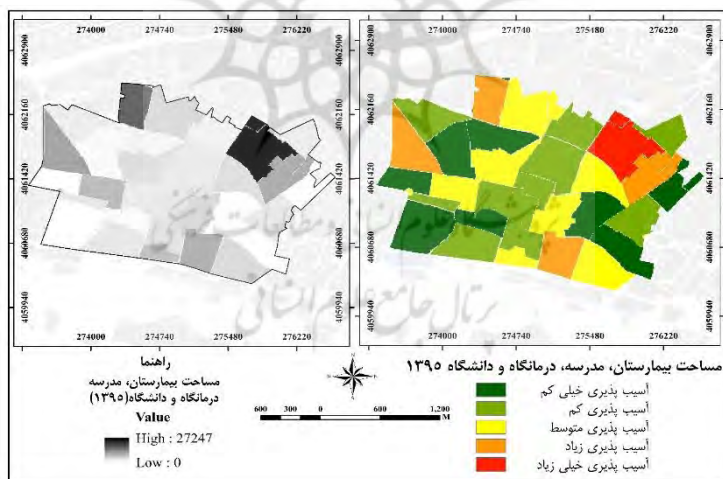
ریحانه ندرلو، شهرزاد مقدم، افسانه رزجی

۱۳۴

| معکوس رتبه | شاخص                          | طبقه بندی            | x    | i امتیاز |
|------------|-------------------------------|----------------------|------|----------|
| ۴          | تراکم جمعیتی<br>(امتیاز لایه) | بیش تر از ۲          | ۱/۰۰ | ۷/۰۰     |
|            |                               | کم تر از ۵۰          | ۰/۵۷ | ۰/۵۷     |
|            |                               | ۱۰۰ تا ۵۰            | ۰/۵۷ | ۱/۱۴     |
|            |                               | ۲۰۰ تا ۱۰۰           | ۰/۵۷ | ۱/۷۱     |
|            |                               | ۳۰۰ تا ۲۰۰           | ۰/۵۷ | ۲/۲۹     |
|            |                               | ۴۰۰ تا ۳۰۰           | ۰/۵۷ | ۲/۸۶     |
|            |                               | ۵۰۰ تا ۴۰۰           | ۰/۵۷ | ۳/۴۳     |
| ۲          | نرخ تکفل<br>(امتیاز لایه)     | بالای ۵۰۰            | ۰/۵۷ | ۴/۰۰     |
|            |                               | فائق بنا             | ۰/۲۵ | ۰/۲۵     |
|            |                               | ۱ تا ۶۰              | ۰/۲۵ | ۰/۵۰     |
|            |                               | ۱۲۰ تا ۶۰            | ۰/۲۵ | ۰/۷۵     |
|            |                               | ۱۸۰ تا ۱۲۰           | ۰/۲۵ | ۱/۰۰     |
|            |                               | ۲۴۰ تا ۱۸۰           | ۰/۲۵ | ۱/۲۵     |
|            |                               | ۳۶۰ تا ۲۴۰           | ۰/۲۵ | ۱/۵۰     |
| ۱          | کیفیت ابنیه<br>(امتیاز لایه)  | ۴۸۰ تا ۳۶۰           | ۰/۲۵ | ۱/۷۵     |
|            |                               | بیش تر از ۴۸۰        | ۰/۲۵ | ۲/۰۰     |
|            |                               | فائق بنا             | ۰/۲۰ | ۰/۲۰     |
|            |                               | نوساز و در دست احداث | ۰/۲۰ | ۰/۴۰     |
|            |                               | قابل نگهداری         | ۰/۲۰ | ۰/۶۰     |
| ۱          | مصلح ابنیه<br>(امتیاز لایه)   | مرمتی                | ۰/۲۰ | ۰/۸۰     |
|            |                               | تخریبی               | ۰/۲۰ | ۱/۰۰     |
|            |                               | فائق بنا             | ۰/۱۷ | ۰/۱۷     |
|            |                               | بتن مسلح             | ۰/۱۷ | ۰/۳۳     |
|            |                               | اسکلت فلزی و بتنی    | ۰/۱۷ | ۰/۵۰     |
|            |                               | آجر و آهن            | ۰/۱۷ | ۰/۶۷     |
| ۱          | قدمت ابنیه<br>(امتیاز لایه)   | بلوک سیمانی          | ۰/۱۷ | ۰/۸۳     |
|            |                               | سایر                 | ۰/۱۷ | ۱/۰۰     |
|            |                               | فائق بنا             | ۰/۲۰ | ۰/۲۰     |
|            |                               | کم تر از ۵ سال       | ۰/۲۰ | ۰/۴۰     |
| ۱          | قدمت ابنیه<br>(امتیاز لایه)   | ۵ تا ۱۵ سال          | ۰/۲۰ | ۰/۶۰     |
|            |                               | ۱۶ تا ۲۵ سال         | ۰/۲۰ | ۰/۸۰     |

| i | امتیاز | x    | طبقه بندی      | شاخص | معکوس رتبه |
|---|--------|------|----------------|------|------------|
| ۵ | ۱/۰۰   | ۰/۲۰ | ۲۵ سال به بالا |      |            |

با توجه به مباحث مطرح شده در نظریه واردن، بررسی ها و یافته های پژوهش، متغیرهای موردنظر اعم از آسیب پذیری بلوک، فضای باز و سبز، بُعد خانوار، وزن ترافیک ناحیه و.... جزء حلقه سوم مراکز ثقل در نظر گرفته می شود که برای اتخاذ تدابیری امنیتی، در این قسمت به تحلیل متغیرهای مذکور پرداخته می شود. برای تهیه این لایه ها و عملیاتی شدن آن از روش استانداردسازی ساده استفاده شده است. بدین صورت که مساحت کاربرهای معین و پشتیبان موجود در ناحیه ترافیکی به نسبت مساحت کل ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره ۲ خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۵۰ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری متوسط و کم تر قرار دارند. تنها کم تر از ۶ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی زیاد قرار گرفته اند؛ که منطبق بر محله قیر باشی و بخش های جنوبی محله بیسیم است.

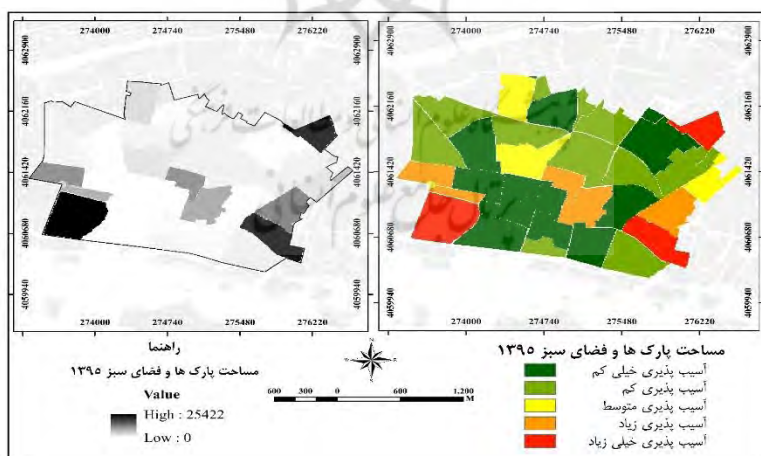


نقشه شماره ۲: آسیب پذیری بلوک بر اساس کاربری های معین و پشتیبان

جدول شماره ۲: آسیب پذیری بلوک بر اساس کاربری های معین و پشتیبان

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۱۲۶۳۴ | ۱۲۶۳۶۳/۴۲       | ۲۶/۴۷      |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۱۴۴۰۲ | ۱۴۴۲۳۵۱/۱۲۴     | ۳۰/۲۱      |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۱۱۰۹۸ | ۱۱۱۱۵۹۷/۷۶      | ۲۳/۲۸      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۶۸۴۷  | ۶۸۴۸۷۱/۲۶       | ۱۴/۳۴      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۲۷۰۰  | ۲۷۰۳۲۹/۰۱       | ۵/۶۶       |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استانداردسازی ساده استفاده شده است. بدین صورت که مساحت کاربرهای فضای سبز (شامل مآنک های محله ای، ناحیه ای و منطقه، بلوارها) باز (فضاهای پارکینگ سرپوشیده و روباز، انباری ها و فضاهای رها شده و مخروبه) موجود در ناحیه ترافیکی به نسبت مساحت کل ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره سه خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۶۷ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری کم و خیلی کم قرار دارند. کم تر از ۱۲ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی زیاد قرار گرفته اند؛ که منطبق بر محله میدان پایین، قیرپاشی و دباغ لر است.



نقشه شماره ۳: آسیب پذیری بلوک بر اساس کاربری های فضای باز و سبز

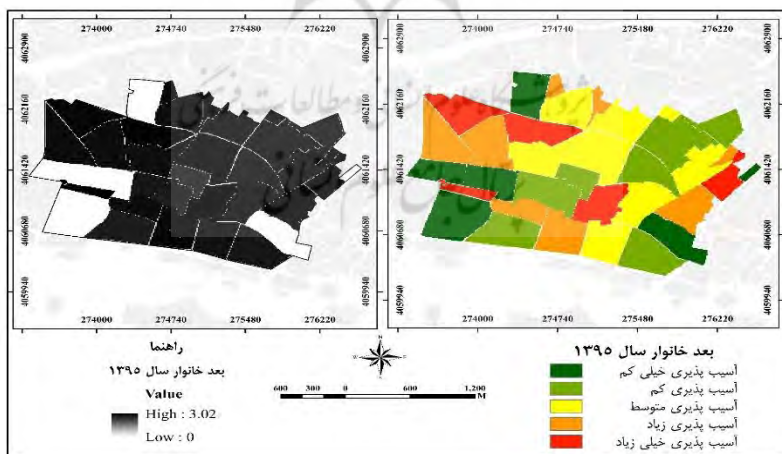


جدول شماره ۳: آسیب پذیری بلوک بر اساس کاربری های فضای باز و سبز

| درصد مساحت | مساحت (مترمربع) | تعداد | کد | آسیب پذیری           |
|------------|-----------------|-------|----|----------------------|
| ۳۵/۱۹      | ۱۶۸۰۲۰۱/۰۳      | ۱۶۷۶۶ | ۱  | آسیب پذیری خیلی کم   |
| ۳۲/۹۸      | ۱۵۷۴۶۶۵/۲۶      | ۱۵۷۱۷ | ۲  | آسیب پذیری کم        |
| ۹/۲۲       | ۴۴۰۳۹۹/۸۴       | ۴۴۰۸  | ۳  | آسیب پذیری متوسط     |
| ۱۱/۵۸      | ۵۵۲۹۳۳/۲۱       | ۵۵۲۳  | ۴  | آسیب پذیری زیاد      |
| ۱۱/۰۳      | ۵۲۶۴۲۴/۸۷       | ۵۲۶۷  | ۵  | آسیب پذیری خیلی زیاد |
| ۱۰۰/۰۰     | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۴۷۶۸۱ |    | مجموع                |

### آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم بعد خانوار

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت که تراکم بعد خانوار در ناحیه ترافیکی به نسبت مساحت کل ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره چهار خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۱۳ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد قرار دارند. کم تر از ۱۸ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم قرار گرفته اند؛ که منطبق بر محله میدان پایین، قیرپاشی و امجدیه، یدی بوروغ و گونی است.



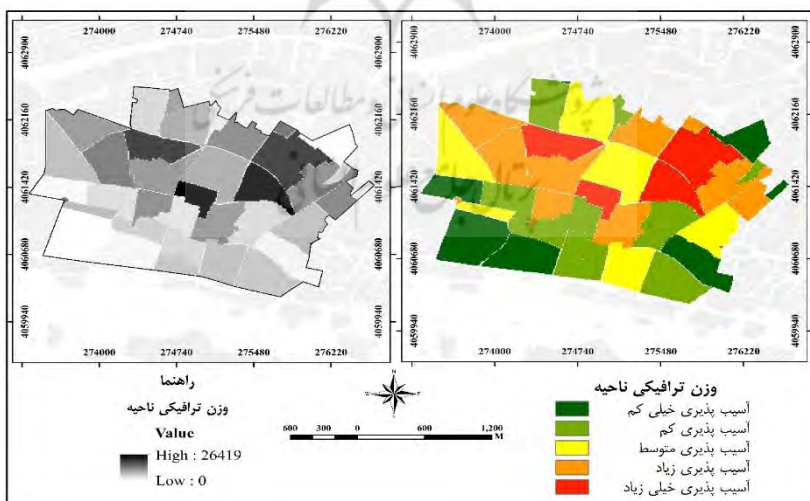
نقشه شماره ۴: آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم بعد خانوار به تفکیک نواحی ترافیکی

جدول شماره ۴: آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم بعد خانوار به تفکیک نواحی ترافیکی

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۸۲۵۶  | ۸۲۴۹۶۹/۸۵       | ۱۷/۲۸      |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۱۱۶۵۶ | ۱۱۶۷۳۲۷/۷۹      | ۲۴/۴۵      |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۱۲۳۴۱ | ۱۲۳۵۷۴/۵۵       | ۲۵/۸۸      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۹۱۲۵  | ۹۱۳۵۵۱/۰۰       | ۱۹/۱۳      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۶۳۰۳  | ۶۳۰۹۴۰/۵۸       | ۱۳/۲۱      |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

### لایه آسیب پذیری بلوک بر اساس وزن ترافیکی ناحیه

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت نسبت تفاضل بردارهای تولید و جذب سفر ناحیه به کل بردارهای سفر ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شمار پنج خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۵۸ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا متوسط قرار دارند. کم تر از ۱۷ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم قرار گرفته اند؛ که عمدتاً در بخش جنوب غربی بافت قرار گرفته اند.



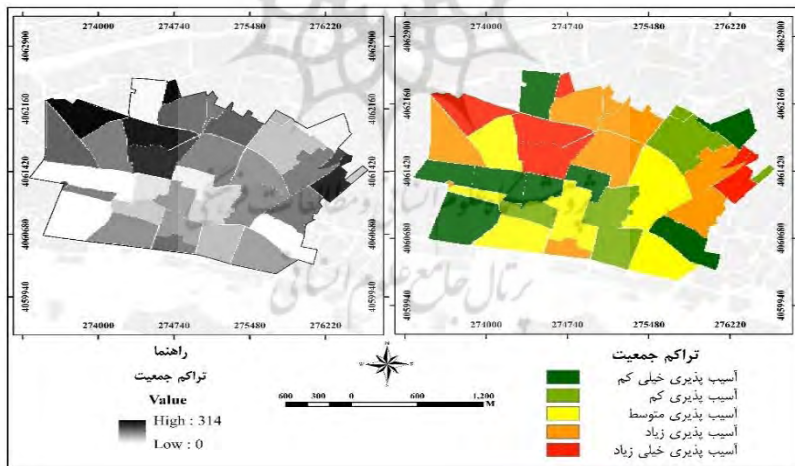
نقشه شماره ۵: آسیب پذیری بلوک بر اساس وزن ترافیکی ناحیه به تفکیک نواحی ترافیکی

جدول شماره ۵: آسیب پذیری بلوک بر اساس وزن ترافیکی به تفکیک نواحی ترافیکی

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۸۳۶۷  | ۸۳۶۲۹۲/۷۶       | ۱۷/۵۲      |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۱۰۷۱۷ | ۱۰۷۲۲۹۶/۸۲      | ۲۲/۴۶      |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۹۹۵۲  | ۹۹۵۸۱۲/۵۶       | ۲۰/۸۶      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۱۲۰۹۸ | ۱۲۱۱۸۳۶/۰۳      | ۲۵/۳۸      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۶۵۴۷  | ۶۵۶۱۱۴/۶۴       | ۱۳/۷۴      |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

### لایه آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم جمعیت

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت نسبت جمعیت به مساحت ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره شش خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۶۵ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا متوسط قرار دارند. کم تر از ۲۳ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم قرار گرفته اند.



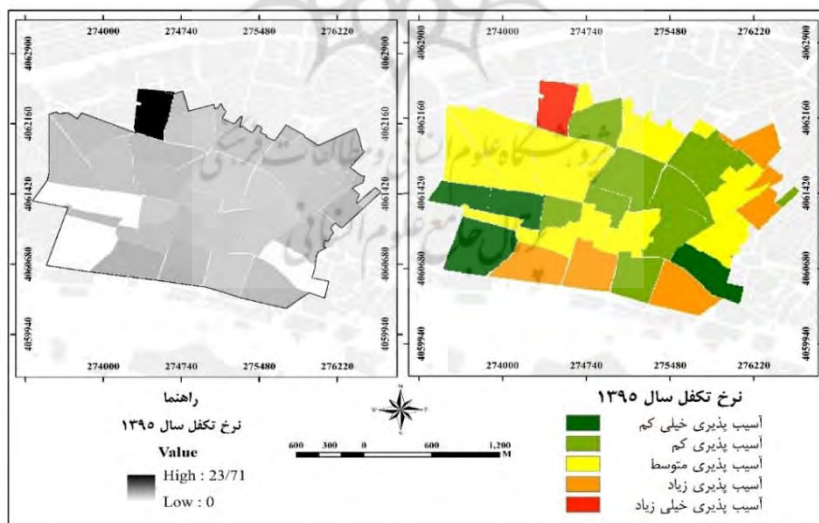
نقشه شماره ۶: آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم جمعیت به تفکیک نواحی

جدول شماره ۶: آسیب پذیری بلوک بر اساس تراکم جمعیت به تفکیک نواحی

| درصد مساحت | مساحت (مترمربع) | تعداد | کد | آسیب پذیری           |
|------------|-----------------|-------|----|----------------------|
| ۲۲/۹۶      | ۱۰۹۶۱۶۹/۳۱      | ۱۰۹۶۳ | ۱  | آسیب پذیری خیلی کم   |
| ۱۴/۶۳      | ۶۹۸۳۱۲/۳۰       | ۶۹۷۶  | ۲  | آسیب پذیری کم        |
| ۲۴/۰۳      | ۱۱۴۷۳۴۸/۳۵      | ۱۱۴۶۸ | ۳  | آسیب پذیری متوسط     |
| ۲۴/۴۴      | ۱۱۶۶۸۱۰/۲۴      | ۱۱۶۵۰ | ۴  | آسیب پذیری زیاد      |
| ۱۳/۹۰      | ۶۶۳۳۱۶/۸۱       | ۶۶۲۴  | ۵  | آسیب پذیری خیلی زیاد |
| ۱۰۰/۰۰     | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۴۷۶۸۱ |    | مجموع                |

### لایه آسیب پذیری بلوک بر اساس نرخ تکفل

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت نسبت جمعیت غیرفعال به مساحت ناحیه ترافیکی محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره هفت خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۳ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد قرار دارند که منطبق بر محله امجدیه است. کم تر از ۸۰ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم تا متوسط قرار گرفته اند.



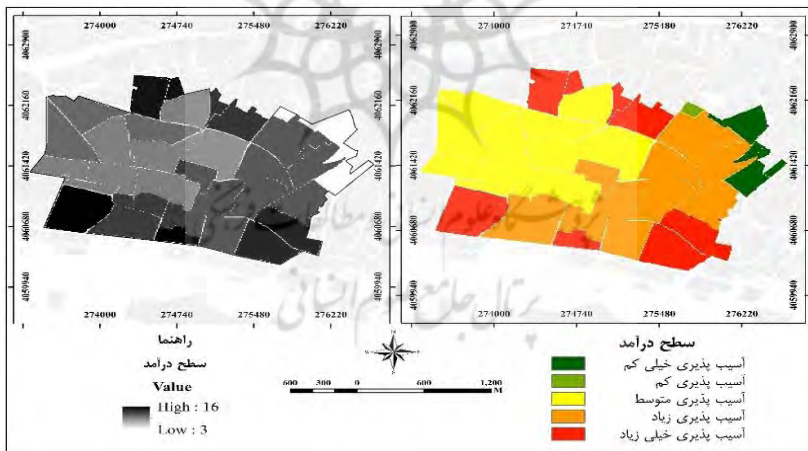
نقشه شماره ۷: آسیب پذیری بلوک بر اساس نرخ تکفل



جدول شماره ۷: آسیب پذیری بلوک بر اساس نرخ تکفل

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۶۶۱۰  | ۶۶۰۹۴۸/۰۱       | ۱۳/۸۴      |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۱۳۲۸۸ | ۱۳۳۱۶۸۹/۸۴      | ۲۷/۹۰      |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۱۸۵۸۱ | ۱۸۶۲۱۹۱/۲۶      | ۳۹/۰۱      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۷۷۲۹  | ۷۷۲۹۸۳/۱۵       | ۱۶/۱۹      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۱۴۷۳  | ۱۴۷۲۲۵/۲۱       | ۳/۰۸       |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استانداردسازی ساده استفاده شده است. بدین صورت نسبت سطح درآمد به بعد خانوار محاسبه شده و نهایتاً نقشه شماره هشت خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۹۵ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا متوسط قرار دارند. کم تر از ۶ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی قرار گرفته اند؛ که منطبق بر شمال شرقی محدوده مورد مطالعه است.



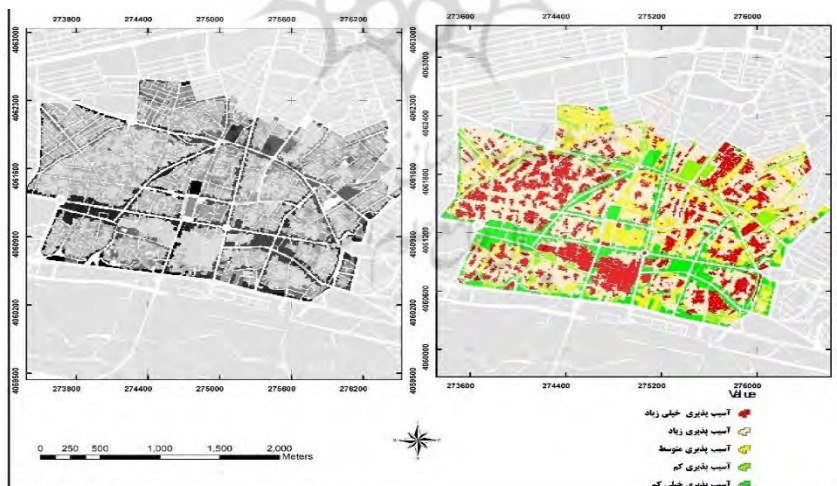
نقشه شماره ۸: آسیب پذیری بلوک بر اساس کیفیت ابنیه

جدول شماره ۸: آسیب پذیری بلوک بر اساس کیفیت ابنیه

| درصد مساحت | مساحت (مترمربع) | تعداد | کد | آسیب پذیری           |
|------------|-----------------|-------|----|----------------------|
| ۵/۰۸       | ۲۴۲۸۱۵/۴۷       | ۲۴۳۲  | ۱  | آسیب پذیری خیلی کم   |
| ۰/۴۳       | ۲۰۵۶۷/۷۰        | ۲۰۶   | ۲  | آسیب پذیری کم        |
| ۳۷/۵۷      | ۱۷۹۳۷۴۹/۵۵      | ۱۷۸۶۸ | ۳  | آسیب پذیری متوسط     |
| ۳۵/۲۹      | ۱۶۸۴۸۱۳/۹۳      | ۱۶۷۹۶ | ۴  | آسیب پذیری زیاد      |
| ۲۱/۷۵      | ۱۰۳۸۶۱۸/۳۰      | ۱۰۳۷۹ | ۵  | آسیب پذیری خیلی زیاد |
| ۱۰۰/۰۰     | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۴۷۶۸۱ |    | مجموع                |

### لایه آسیب پذیری بلوک ها بر اساس نفوذ پذیری

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت که نسبت مساحت بلوک به یک دوم مساحت معابر اطراف به کوک محاسبه شده؛ و نهایتاً نقشه شماره ۷۰ خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۷۰ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا زیاد قرار دارند. کم تر از ۶ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی قرار گرفته اند؛ که منطبق بر لبه معابر عریض اصلی شهر است.



نقشه شماره ۹: آسیب پذیری بلوک بر اساس مصالح ابنیه

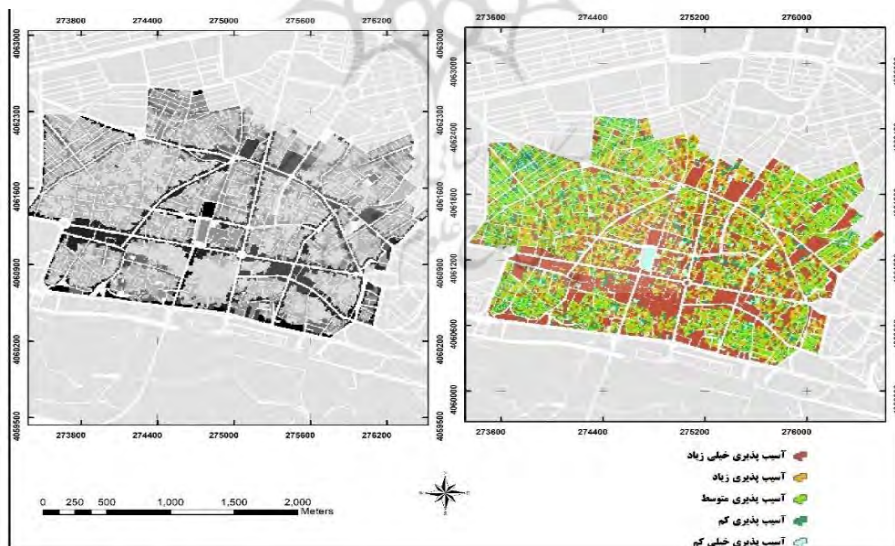


جدول شماره ۹: آسیب پذیری بلوک بر اساس مصالح ابنیه

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۲۴۴۰  | ۲۴۲۸۱۵/۴۷       | ۱۰/۰۸      |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۱۹۸   | ۲۰۵۶۷/۷۰        | ۰/۴۳       |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۱۰۳۷۹ | ۱۰۳۸۶۱۸/۳۰      | ۱۶/۷۵      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۱۶۷۹۶ | ۱۶۸۴۸۱۳/۹۳      | ۳۵/۲۹      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۱۷۸۶۸ | ۱۷۹۳۷۴۹/۵۵      | ۳۷/۵۷      |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

### لایه آسیب پذیری بلوک ها قدمت ابنیه

برای تهیه این لایه و عملیاتی شدن آن از روش استاندارد سازی ساده استفاده شده است. بدین صورت که نسبت مساحت بلوک به تعداد پلاک های ثبتی بلوک محاسبه شده؛ و نهایتاً نقشه شماره ده خروجی این متغیر شده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۵۰ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا متوسط قرار دارند. کم تر از ۱۳ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم و کم قرار گرفته اند.

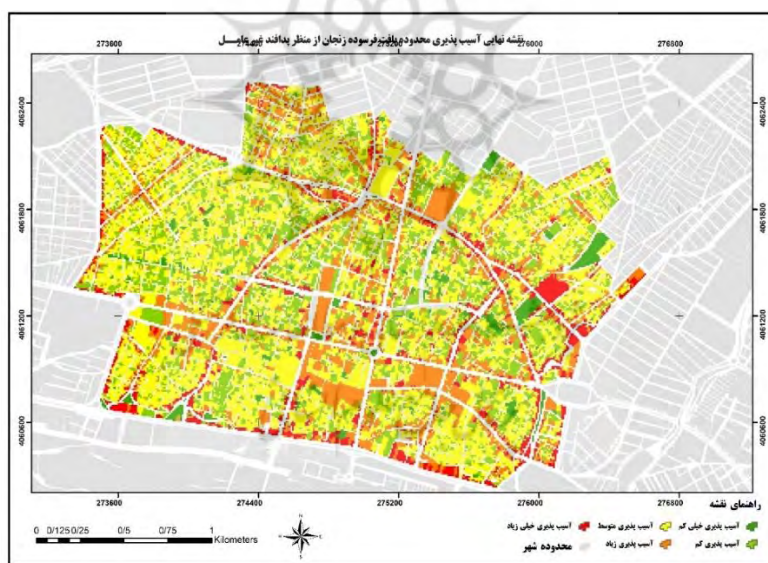


نقشه شماره ۱۰: آسیب پذیری بلوک بر اساس قدمت ابنیه

جدول شماره ۱۰: آسیب پذیری بلوک بر اساس قدمت ابنیه

| درصد مساحت | مساحت (مترمربع) | تعداد | کد | آسیب پذیری           |
|------------|-----------------|-------|----|----------------------|
| ۲/۷۴       | ۱۳۰۹۵/۲۵        | ۱۲۲۵  | ۱  | آسیب پذیری خیلی کم   |
| ۱۱/۵۵      | ۵۵۱۷۵/۰۹        | ۵۱۶۱  | ۲  | آسیب پذیری کم        |
| ۲۹/۳۷      | ۱۴۰۲۴۲/۱        | ۱۳۱۱۹ | ۳  | آسیب پذیری متوسط     |
| ۱۹/۸۱      | ۹۴۶۰۶/۵         | ۸۸۵۰  | ۴  | آسیب پذیری زیاد      |
| ۳۶/۵۱      | ۱۷۴۳۴۳/۰۲       | ۱۶۳۰۹ | ۵  | آسیب پذیری خیلی زیاد |
| ۱۰۰/۰۰     | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۴۷۶۸۱ |    | مجموع                |

درنهایت نقشه آسیب پذیری منطقه نقشه شماره ۱۱ در مقابل حملات نظامی تولیدشده است. یافته های این نقشه نشان می دهد که بیش از ۸۴ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری زیاد تا متوسط قرار دارند. کم تر از ۱۲ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم و کم قرار گرفته اند.



نقشه شماره ۱۱: آسیب پذیری بافت فرسوده شهر زنجان



جدول شماره ۱۱: آسیب پذیری نهایی بافت فرسوده شهر زنجان

| آسیب پذیری           | کد | تعداد | مساحت (مترمربع) | درصد مساحت |
|----------------------|----|-------|-----------------|------------|
| آسیب پذیری خیلی کم   | ۱  | ۲۶۱۵  | ۲۷۹۵۴/۳۵        | ۵/۸۵       |
| آسیب پذیری کم        | ۲  | ۲۹۴۵  | ۳۱۴۸۲/۰۵        | ۶/۵۹       |
| آسیب پذیری متوسط     | ۳  | ۱۷۹۸۵ | ۱۹۲۲۵۹/۷        | ۴۰/۲۷      |
| آسیب پذیری زیاد      | ۴  | ۱۹۵۹۶ | ۲۰۹۴۸۱/۲        | ۴۳/۸۷      |
| آسیب پذیری خیلی زیاد | ۵  | ۱۵۲۳  | ۱۶۲۸۲/۸۷        | ۳/۴۱       |
| مجموع                |    | ۴۷۶۸۱ | ۴۷۷۳۹۶۷/۷۰      | ۱۰۰/۰۰     |

### نتیجه گیری

با توجه به تحلیل ها و بررسی های صورت گرفته در پاسخ به پرسش پژوهش می توان چنین بیان کرد که: نتایج نشان می دهد که عواملی که در آسیب پذیری بافت فرسوده نقش دارند و بایستی تدابیر پدافندی اتخاذ شود لازم عبارت اند از: آسیب پذیری بلوک، کاربری های فضای باز و سبز، تراکم بعد خانوار، وزن ترافیکی ناحیه، تراکم جمعیتی، نرخ تکفل، کیفیت ابنیه، مصالح ابنیه، قدمت ابنیه عوامل یاد شده می توانند در زمان بحران، به مثابه موتور تشدید عمل کرده و فجایع را هر چه بیش تر دامن بزنند. نتایج نشان می دهد در بین عوامل یاد شده بیش ترین تأثیر بر آسیب پذیری ناحیه جنس مصالح، قدمت و کیفیت ابنیه است بیش از ۷۰ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا زیاد قرار داده است که با یافته های حیبی و همکاران ۱۳۹۴ درباره تأثیر جنس مصالح بر آسیب پذیری اشاره کرده است هم سو است. در وهله دوم متغیر نفوذ پذیری به داخل بافت دومین عامل اثرگذار بر آسیب پذیری در زمان بحران است طوری که ۷۰ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب پذیری خیلی زیاد تا زیاد قرار داده است. که با یافته های میهنی ۱۴۰۰ که نفوذ پذیری را از عوامل مهم در رابطه با میزان مسدودیت معابر در زمان بحران قلمداد می کند هم سو است. در درجه بعدی تراکم جمعیت، بعد خانوار و نرخ تکفل مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج نشان می دهد ۶۵ درصد از جمعیت بافت فرسوده در مختصات آسیب پذیر زندگی می کنند. این نتایج با یافته های گلوزاده و همکاران ۱۳۹۷ که توجه به

بحث‌های جمعیتی در بررسی پدافند غیرعامل از عوامل مهم قلمداد می‌کند. در رابطه با سایر کاربری‌ها نتایج نشان می‌دهد که این کاربری‌ها در شرایط آسیب‌پذیری کم‌تری قرار دارند. وزن ترافیکی منطقه که بیش از ۵۸ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب‌پذیری خیلی زیاد تا متوسط قرار دارند. کم‌تر از ۱۷ درصد از مساحت بافت در وضعیت آسیب‌پذیری خیلی کم قرار گرفته‌اند. در نهایت فضای سبز شهری نیز نقش پررنگی در بین عوامل اثرگذار داشته است بدین‌صورت که بیش از ۶۷ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه در طبقه آسیب‌پذیری کم و خیلی کم قرار دارند از این‌رو می‌توان به‌مثابه نیروی مؤثر در بحث پدافند غیرعامل بافت مرکزی شهر زنجان بهره گرفت.

### پیشنهادهای

- افزایش کاربری‌های فضای باز و سبز در بافت فرسوده مرکزی جهت اسکان و در زمان بحران؛
- بازآفرینی بافت فرسوده مرکزی شهر زنجان (جهت ارتقای کیفیت مصالح، استحکام ابنیه)؛
- تمرکززدایی هرچه بیش‌تر جمعیت از بافت فرسوده؛
- انتقال برخی از کاربری‌های شهری به پیرامون جهت تمرکززدایی؛
- رسیدگی و توجه به معابر جهت دسترسی و نفوذپذیری به درون بافت در زمان بحران.



## منابع

- باستانی، مریم، و قزایی، محمد (۱۳۹۸). ارزیابی بافت شهری بر اساس اصول پدافند غیرعامل با استفاده از فرآیند تحلیل عاملی شبکه (مطالعه موردی: محله نوغان مشهد). تحقیقات جغرافیایی، ۳۴(۱)، ۶۳-۷۲. موجود در آدرس: <http://georesearch.ir/article-1-637-fa.html>
- بیگدلی، مهدی، و باقری، عبدالرضا (۱۴۰۳). شناسایی مؤثرترین کار ویژه پدافند غیرعامل در مقابله با تهدیدات امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران. فصلنامه مدیریت نظامی، ۲۴(۹۴)، ۲۳-۱. موجود در آدرس: [doi: 10.22034/iamu.2024.2023413.3019](https://doi.org/10.22034/iamu.2024.2023413.3019)
- بی طرفان، علی، حسینی، سیدباقر، جلالی، غلامرضا، یزدان فر، سید عباس، و نوروزیان، سعید (۱۳۹۹). طراحی و سامان دهی محلات و بافت های فرسوده با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه موردی: بافت فرسوده محله اوین). شهر ایمن، ۳(۹). موجود در آدرس: <https://www.ispdrc.ir/>
- سلحشور، زهرا، احمدیان، محمدعلی، و علیزاده، کتابون (۱۴۰۱). ارزیابی میزان آسیب پذیری زیرساخت های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: شهر شیروان). جغرافیا (فصلنامه علمی انجمن جغرافیایی ایران)، ۲۰(۷۲)، ۱۳۷-۱۵۳. موجود در آدرس: <http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.72.8.4>
- سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی.
- حجاریان، احمد (۱۳۹۲). مکان یابی کاربری های اداری شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: شهر اصفهان). برنامه ریزی شهر و کشور، ۱۵(۲)، ۲۴۳-۲۵۹. موجود در آدرس: [DOI: http://doi.org/10.22059/jtcp.2023.361660.670398](https://doi.org/10.22059/jtcp.2023.361660.670398)
- حسینی امینی، حسن، رجبی، آریتا، و بهزاد، اردوان (۱۴۰۱). تحلیل و ارزیابی مراکز ثقل شهر اندیشه از منظر پدافند غیرعامل و مدیریت بحران (با تکنیک ماتریسی). جغرافیا، ۲۰(۷۴)، ۸۵-۹۹. موجود در آدرس: <http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.74.5.5>
- جسارتی، علی، و آقائی، واحد (۱۳۹۶). تحلیل جغرافیایی آسیب پذیری شهر اردبیل بر اساس اصول پدافند غیرعامل. پژوهشنامه جغرافیای انتظامی ۵(۱۷)، ۲۷-۵۲. موجود در آدرس: <https://dori.net/dor/20.1001.1.23833580.1396.1396.17.2.1>

جنتی، حسین، استقلال، احمد، المدرسی، سید علی، رضایی، محمدرضا، و ذاکریان، ملیحه (۱۴۰۱). تبیین مؤلفه‌های کالبدی ارتقای زیست‌پذیری در بافت‌های ناکارآمد شهری (نمونه موردی: بافت فرسوده شهر دوگنبدان). فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳ (۵۰)، ۱۴۶-۱۳۱. موجود در آدرس:

doi: 10.30495/jupm.2022.27185.3778

حبیبی، فرید، و برقچی، معصومه (۱۳۹۴). شناسایی عوامل مؤثر جهت کاهش آسیب پذیری در بافت‌های فرسوده شهری بر اساس ملاحظات پدافند غیر عامل (نمونه موردی بافت فرسوده قلعه آبکوه مشهد). پژوهشنامه خراسان بزرگ، ۶ (۱۹)، ۹۴-۷۷. موجود در آدرس:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516131.1394.5.19.5.2>

رحیم‌زاد مدنی، کاوه، فرجی‌راد، خدر، سیدعلیپور، سید خلیل (۱۳۹۸). شناسایی و ارزیابی معیارهای برنامه‌ریزی و طراحی مراکز انتظامی با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه مطالعاتی: مراکز انتظامی شهر پردیس). پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، ۷ (۲۷)، ۴۷-۷۲. موجود در آدرس:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23833580.1398.1398.27.3.6>

رسولی، محمد، احدنژاد روشتی، محسن، مشکینی، ابوالفضل، و حیدری، تقی (۱۴۰۱). تحلیل بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهری با تأکید بر نقش و عملکرد ذی‌نفعان محلی با رویکرد آینده‌نگاری (مطالعه موردی: شهر زنجان). فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳ (۴۸)، ۶۸-۵۱. موجود در آدرس:

doi:10.30495/jupm.2022.420

گلوردزاده، رضا، سهامی، حبیب‌اله، و پورموسوی، سید موسی (۱۳۹۷). برنامه‌ریزی راهبردی بافت‌های فرسوده شهری از منظر پدافند غیرعامل (مورد مطالعه: شهر یزد). آمایش جغرافیایی فضا، ۸ (۲۷)، ۲۰۱-۲۱۶. موجود در آدرس:

قنبری نسب، علی، قلعه اصل، حامد، نوری، حامد، غنی‌زاده، جهان‌آقا، و رنجبر، فیروز (۱۳۹۹). ارزیابی آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده شهری از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی نمونه موردی: شهر اردبیل. مدیریت بحران (ویژه‌نامه پدافند غیرعامل)، ۹۸-۸۵. موجود در آدرس:

[https://www.joem.ir/article\\_241873.html](https://www.joem.ir/article_241873.html)

حبیبی، فرید، برقچی، معصومه (۱۳۹۴). شناسایی عوامل مؤثر جهت کاهش آسیب‌پذیری در بافت‌های فرسوده شهری بر اساس ملاحظات پدافند غیر عامل



(نمونه موردی بافت فرسوده قلعه آبکوه مشهد). پژوهشنامه خراسان بزرگ، ۶(۱۹)، ۹۴-۷۷. موجود در آدرس:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516131.1394.5.19.5.2>

– لطفی، حیدر (۱۳۹۹). نقش بنیان‌های جغرافیایی در پدافند غیرعامل: مطالعه موردی شهرستان گرمسار. پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، ۸(۳۰)، ۱۴۵-۱۸۰. موجود در آدرس:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23833580.1399.1399.30.6.2>

– Denman, D. S. (2020). On fortification: Military architecture, geometric power, and defensive design Farahani, F., Rajabi, A., & Eghbali, N. (2021). Planning Rural Regeneration of Suburban Area Emphasizing Passive Defense Approach (Case Study: Fardis Village, Qarchak city, Southeast of Tehran). Sustainable Rural Development, 5(2), 285-302. Available at:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.25383876.2021.5.2.10.6>

– Farahani, F., Rajabi, A., & Eghbali, N. (2021). Investigating the Significance of Passive Defense Principles in Urban Renewal Plans of Metropolitan Spaces: Qarchak. Preipheral Urban Spaces Development, 3(2), 27-46. Available at:

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.26764164.1400.3.2.1.7>

– Ghouchani, M., Khorram, A., Gholizade, F., & Rafiei, S. (2023). Evaluate the efficiency of contextual elements in reducing the vulnerability of urban historical fabrics based on passive defense principles. Ain Shams Engineering Journal, 14(2), 101837. Available at:

<https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101837>

– Gupta, B. B., Chaudhary, P., & Gupta, S. (2020). Designing a XSS defensive framework for web servers deployed in the existing smart city infrastructure. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), 32(4), 85-111. Available at:

DOI: 10.4018/JOEUC.2020100105

– Mobaraki, Omid, Valiqlizadeh, & Norouzi. (2019). Assessing the city's vulnerability with a passive defense approach. Case study: Rasht city, Iran. Scientific Research Quarterly of Relief and Rescue, 11(1), 11-21. Available at:

<http://dx.doi.org/10.52547/jorar.11.1.1>

– Najafzadeh, N., Moghadam, Y. M., & Poormoosavi, S. M. (2019). The role of passive defense in urban crisis management from urban managers' perspective. International Journal of Human Capital in Urban Management, 4(3). Available at:

DOI:10.22034/IJHCUM.2019.03.05

– Rasoli, M., Hajizadeh Anari, H., Saeedpour, S., Hoshang, M. M., & Qobadi, S. (2023). Presenting Event-Based Regeneration Strategies of

