

## Research Paper

# Assessing and Analyzing Urban Vulnerability from the Perspective of Passive Defense Case Study: Zahedan City)

Mahshid Mohammad Ebrahimi <sup>1</sup>, Amir Oshnooei <sup>2</sup>, Mohsen Shayan <sup>3\*</sup>, Mohammad Salarnejad <sup>4</sup>

1. Instructor, Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Payame Noor University, Jahrom, Iran.
2. Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
3. Ph.D. Student in Geography and Rural Planning, Faculty of Geography and Environmental Planning, Sistan and Balouchestan University, Zahedan, Iran.
4. M.Sc. Department of Political Geography, Faculty of Literature and Humanities, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Received: 2020/01/16

Revised: 2020/08/06

Accepted: 2020/08/06

Use your device to scan and read the article online



DOI:

10.30495/jupm.2022.4276

### Keywords:

Urban Vulnerability, Passive Defence, Zahedan City.

### Abstract

Understanding the service needs of citizens, how to distribute sensitive and important uses and facilities should not be hidden from the eyes of urban planners. Today, with the urbanization of the battlefield, especially in large cities and metropolises, it is important to pay attention to passive defense as a solution to reduce injuries, increase and capabilities. The purpose of this study was to evaluate and analyze the situation of urban vulnerability from the perspective of passive defense in Zahedan with seven criteria including; Distance from fire stations is access to higher education, administrative, medical, industrial, military and urban facilities. The research method is descriptive-analytical and its type is applied. The required information is collected by documentary and field methods and weighted in Super Decision software (network analysis), then, mapped in GIS environment. The results of using ANP model show that among the studied criteria, the highest weight value is the index of access to military centers with a weight of .193. has it. After that, the indicators of access to medical centers, access to administrative centers, urban facilities, access to higher education, industrial use and access to fire stations with the weights of .171, .152, and .139, respectively, .127, .117 And .101 The next priorities are assigned to them. The most vulnerability of the city in the northern and northeastern parts of the city is due to the location of suburban areas and the existence of worn-out structures and central areas of the city due to high building density and high population density.

**Citation:** Mohammad Ebrahimi, M., Oshnooei, A., Shayan, M., Salarnejad, M., Assessing and Analyzing Urban Vulnerability from the Perspective of Passive Defense Case Study: Zahedan City): Journal of Research and Urban Planning, 2022; 13 (48): 69-86.

**\*Corresponding Author:** Mohsen Shayan

**Address:** Ph.D. Student in Geography and Rural Planning, Faculty of Geography and Environmental Planning, Sistan and Balouchestan University, Zahedan, Iran.

**Tell:** 09176783872

**Email:** Mohsen.shayan@gmail.com

## Extended bstract

### Introduction

Today, one of the most important obstacles to the sustainable development of cities is the natural and humanitarian crises which, due to the lack of study and planning and the lack of ability to deal with them, cause serious damage to people and their assets. Some of them are irreparable. Therefore, executive planning in the field of passive defense is considered as a principled crisis management area, which through systematic observation of the crisis and its analysis seeks to find strategies that can be used to exploit them to evolve. Preventing a crisis or minimizing the amount of damage and casualties in the event of a crisis with readiness and rapid relief. Considering the borderline situation in Zahedan, the existence of different ethnicities, having a population of nearly one million people, as well as the existence of informal settlement areas of this city that are important at the national and international levels and other crises The probability that caused the vulnerability of the city has caused the necessity of compilation of this research. Therefore, the purpose of this study was to assess the vulnerability of Zahedan city, including industrial, military, firefighting, higher education, administrative, higher education, commercial and urban facilities in terms of passive defense.

### Methodology

The research method is descriptive analysis and its type is applicable. The method of data collection is done in both documentary and survey form. The study area is Zahedan. Criteria and indicators for assessing the vulnerability of the city are: distance from fire, higher education, and administrative, higher education, and industrial use, military and urban facilities. By analyzing the opinions of the experts and specialists, using the model analysis process, with the help of the Super Decision software, the weighting of each of the criteria and indicators was measured. At

first, the coefficient of importance of each of the indicators and criteria is determined, and then each of the five vulnerability options is very high, low, moderate, high and very high in relation to the indicators. The reason for choosing the ANP method for measuring the criteria and sub-criteria is that, in addition to verifying the goals, the criteria, the sub-criteria, and, finally, the options, they will measure horizontally all the items with each other and each option.

### Discution and finding

In order to achieve the objective of the study, the location of suitable spaces for the construction of shelters after the crisis in Zahedan city using the ANP model; the appropriate criteria for suitable location include seven layers of distance from fire, training Excellent, administrative, higher education, industrial, military and urban facilities were considered. The vulnerability of the vulnerable layers in Zahedan was determined at five levels: very low, low, medium, high and very high. The results showed that the final alignment of the criteria was concentrated in the central and north and northeast parts of the city. The most vulnerable is yellow in the northern and northeastern parts of the city due to the establishment of marginal areas and the existence of worn out texture and the central regions of the city due to high construction density and high population density.

### Result

In this research, we evaluated the vulnerability of Zahedan from the perspective of passive defense. Results of the ANP model show that among the criteria studied, the highest value of weight was the access index to military centers with a weight of 193. Has it. Afterwards, the indicators of access to health centers, access to administrative centers, urban facilities, access to higher education, industrial use and access to fire stations are the next priorities. The most vulnerable cities in the northern and northeastern parts

of the city are due to the existence of marginal areas and the existence of worn out texture and the central regions of the city due to high construction density and high population density. In general, it can be concluded that Zahedan City is currently a vulnerable city in terms of passive defense, but in some cases it has severity and weaknesses. Therefore, in order to achieve a vibrant and secure city, fundamental changes are needed in the factors and fields, which requires an egalitarian endeavor through managers in both local and national dimensions. The innovation of this research, in comparison with other similar studies, is to combine geographical indicators and indicators with passive defense and provide a new concept

for evaluating spatial vulnerability with respect to the standard threat. In this study, by reviewing the criteria that influence the spatial vulnerability of the infrastructure of Zahedan against military threats from the passive defense perspective, a standard map was made. Also, in terms of the location of studies with previous studies, there is also a novelty and innovation in this regard.



## مقاله پژوهشی

## ارزیابی و تحلیل وضعیت آسیب پذیری شهری از منظر پدافند غیرعامل (نمونه مطالعاتی: شهر زاهدان)

مهشید محمد ابراهیمی<sup>۱</sup>، امیر اثنوی<sup>۲</sup>، محسن شایان<sup>۳</sup>، محمدسالارنژاد<sup>۴</sup>

۱. مربی گروه مهندسی معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه پیام نور، جهرم، ایران.
۲. استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
۳. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۴. کارشناسی ارشد گروه جغرافیای سیاسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

## چکیده

شناخت نیازهای خدماتی شهروندان، چگونگی پراکنش کاربریها و تأسیسات حساس و مهم نباید از نگاه برنامه ریزان شهری پنهان بماند. امروزه، با شهری کردن فضای نبرد بویژه در شهرهای بزرگ و کلان شهرها، توجه به امر پدافند غیرعامل به عنوان یک راه حل جهت کاهش آسیبها، افزایش و توانها حائز اهمیت است. هدف این پژوهش ارزیابی و تحلیل وضعیت آسیب پذیری شهری از منظر پدافند غیرعامل در شهر زاهدان با هفت معیار شامل: فاصله از ایستگاههای آتش نشانی، دسترسی به مراکز آموزش عالی، اداری، درمانی، کاربری صنعتی، نظامی و تأسیسات شهری است. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی و نوع آن کاربردی است. داده های مورد نیاز به روش اسنادی و میدانی گردآوری شده و در نرم افزار SuperDecision (تحلیل شبکه) وزن دهی، سپس، در محیط GIS نقشه سازی شده است. نتایج یافته ها با استفاده از مدل ANP نشان می دهد که در بین معیارهای مورد مطالعه، بیشترین ارزش وزنی را شاخص دسترسی به مراکز نظامی با وزن ۰/۱۹۳ دارد. بعد از آن شاخص های دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز اداری، تأسیسات شهری، دسترسی به آموزش عالی، کاربری صنعتی و دسترسی به ایستگاههای آتش نشانی به ترتیب با اوزان ۰/۱۷۱، ۰/۱۵۲، ۰/۱۳۹، ۰/۱۲۷، ۰/۱۱۷ و ۰/۱۰۱. اولویتهای بعدی را به خود اختصاص داده اند. بیشترین آسیب پذیری شهر در بخش های شمال و شمال شرقی شهر به دلیل استقرار مناطق حاشیه نشین و وجود بافت های فرسوده و مناطق مرکزی شهر به علت دارا بودن تراکم زیاد ساختمانی و تراکم جمعیت بالا می باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۶

تاریخ داوری: ۱۳۹۹/۰۵/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۶

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

10.30495/jupm.2022.4276

واژه های کلیدی:

آسیب پذیری شهری، پدافند غیرعامل، شهر زاهدان.

\* نویسنده مسئول: محسن شایان

نشانی: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

تلفن: ۰۹۱۷۶۷۸۳۸۷۲

پست الکترونیکی: Mohsen.shayan@gmail.com

## مقدمه

اکنون، عمده‌ترین هدف پدافند غیرعامل، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های مورد نیاز مردم است تا بتدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد نماید. براین اساس، اتخاذ تدابیر و روش‌هایی که مقدار آسیب‌پذیری شهرها را در مقابل تهدیدات دشمن کاهش دهد ضروری بوده و چنین شرایطی توجه بیش از پیش صاحب‌نظران کشور به دانش پدافند غیرعامل و بهره‌گیری از روش‌های آن را سبب شده است (siami & taghinejad, 2016). با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه خاورمیانه و تهدیدات مستمر کشورهای همسایه و غیرهمسایه، متأسفانه پروژه‌ها و تأسیسات اقتصادی و زیربنایی بدون ملاحظات دفاعی و امنیتی در شهرها به صورت یک هدف تهدیدی قابل دسترس دشمن و هر تهاجمی استقرار یافته‌اند (yazdani & seyedin, 2016).

بر اساس نظریه آسیب‌پذیری، در هر فضای مفروض ضربی از آسیب‌پذیری وجود دارد، درحالی‌که سطوح و دامنه ایمنی در سطح آن فضا به طور یکنواخت توزیع نشده است. پدافند (دفاع) در حقیقت راهبردی پایدار برای آمادگی و مواجهه با الگوی آسیب‌پذیری است و از اساس واکنشی به آسیب و تهدید است؛ یعنی تهدیدی برای آسیب وجود دارد و به سازوکاری برای دفاع در مقابل آن نیاز است. از این‌رو، پدافند غیرعامل راهبرد آمادگی در شرایط اضطرار یا راهبرد بازدارندگی در مواجهه با مخاطرات انسان‌ساز، طبیعی و فناورانه است (mohammadi, 2017). امروزه پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی مدیریت بحران شهری رویکرد نوینی بشمار می‌آید که ماهیت وجودی آن بر کاهش آثار بحران با استفاده از روش‌های غیرنظامی استوار است. در واقع، رویکرد پدافند غیرعامل تمام اصول و اقدامات غیرنظامی است که با بهره‌گیری از آن‌ها، از وارد شدن خسارت‌های مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات مالی و جانی جلوگیری می‌شود یا مقدار آن به حداقل می‌رسد. بنابراین، توجه مدیران و مسئولان هر جامعه‌ای به طرح‌های پدافند غیرعامل زمینه‌های لازم را برای پیشبرد این رویکرد نوین برای ارتقای مفهوم ایمنی و امنیت شهری فراهم می‌کند (shahivandi, 2017).

## آسیب‌پذیری

آسیب‌پذیری مفهومی است که به وسیله علوم اجتماعی تکامل یافته است و به عنوان پاسخی برای آگاهی صرف در برابر خطر بلایا در دهه ۱۹۷۰ میلادی معرفی شد. از سال ۱۹۸۰ میلادی، تسلط استراتژی‌های پیش‌بینی خطرگرا، مبنایی برای مداخله‌های تکنولوژیکی بوده است که به طور فزاینده‌ای به وسیله پارادایم

انسان در طول تاریخ، تجربه زندگی در دهکده‌ها، شهرهای کوچک و بزرگ را آموخته و سکونتگاه‌ها را متناسب با نیاز و شرایط تکنولوژی و اقتصادی-اجتماعی زمان احداث نموده است (fanni & roshan, 2017). در عصر حاضر، با شهری کردن فضای نبرد بویژه در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها، تاکید به موضوع پدافند غیرعامل به عنوان یک راهکار برای کاهش آسیب‌ها افزایش توانمندیها مورد توجه قرار گرفته است (mohammadi dehcheshmeh, 2017). پدافند غیرعامل همچون مولفه‌ای با اهمیت در کارایی امنیت شهری به عنوان یک رویکرد نوین مطرح شده که چپستی وجودی آن بر افزایش سطح امنیتی از طریق اصول غیرنظامی پایدار می‌باشد و در این زمینه، مدیریت و برنامه‌ریزی سیستماتیک به عنوان بااهمیت‌ترین مولفه برای افزایش امنیت و کاهش آسیب‌پذیری‌ها موردتوجه است (kameli & hosseini amivi, 2016). در عصر حاضر یکی از مهمترین موانع توسعه پایدار شهرها؛ بحران‌های طبیعی و انسانی است که به دلیل فقدان مطالعه و برنامه‌ریزی و عدم آمادگی و مقابله مناسب با آن خسارات سنگینی را بر مردم و دارایی‌های آن‌ها وارد می‌کند که بعضی از آن‌ها جبران‌ناپذیر هستند.

امروز آسیب‌پذیری شهری به موضوعات اصلی برای توسعه پایدار شهر در بین پژوهشگران در جهان تبدیل شده است (Sierra et al, 2018. Salas and yepas, 2018) و با توجه به موقعیت مرزی شهر زاهدان، وجود قومیت‌های گوناگون، دارا بودن جمعیت بیش از پانصد هزار نفر و همچنین، وجود مناطق اسکان غیررسمی این شهر که در سطح ملی و بین‌المللی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد و سایر بحران‌های احتمالی که موجبات آسیب‌پذیری شهر را فراهم آورده‌اند، ضرورت تدوین این پژوهش را سبب شده است ضمناً ارائه یک ارزیابی آسیب‌پذیری شهری می‌تواند در آینده از طریق برنامه‌ریزی استراتژیک برای بهبود مسائل ذکر شده استفاده شود. بنابراین، هدف این پژوهش، ارزیابی مقدار آسیب‌پذیری شهر زاهدان اعم از کاربری صنعتی، نظامی، آتش‌نشانی، آموزش عالی، اداری، تجاری و تأسیسات شهری از منظر پدافند غیرعامل می‌باشد و این سوال مطرح می‌شود که بیش‌ترین آسیب‌پذیری شهر کدامیک از کاربری‌ها می‌باشد و کدامیک از بخش‌های شهر آسیب‌پذیری بیش‌تری دارند؟

## پیشینه و مبانی نظری

از زمانی که شهرنشینی آغاز شد، برنامه‌ریزی و طراحی و ساخت شهرها همواره با پدافند و دفاع همراه بوده است. هم

شده است که در ادامه به برخی پژوهش‌های داخلی و خارجی اشاره‌ای مختصر می‌شود. استرزل و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با استفاده از ۱۱ شاخص آسیب‌پذیری شهری نتیجه گرفته است که حساسیت و قرار گرفتن در معرض حوادث شدید وابسته به آب و هوا و اثر بخشی دولت مهمترین عوامل برای عدم تقارن عظیم آسیب‌پذیری بین پروفایل‌های شهری هستند. نتایج پژوهش خیرزاده و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهد بخش قابل توجهی از اراضی داخلی شهر تبریز در کلاس آسیب‌پذیری قرار دارد. هاوکو و همکاران (۲۰۱۷) به آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهر به عنوان بخشی از مفهوم شهر انعطاف‌پذیر پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد با افزایش ویژگی‌های انعطاف‌پذیری، می‌توان آسیب‌پذیری عنصر یا سیستم خاص را کاهش داد. اخباری و احمدی مقدم (۱۳۹۳) به بررسی عوامل موثر بر یکپارچگی مدیریت شهری در سطح سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در پدافند غیرعامل شهری پرداخته است. فنی و روشن (۱۳۹۶) به تجزیه و تحلیل ایستگاه‌های موجود و وضعیت خدمات‌رسانی آن‌ها در هنگام بروز سوانح پرداخته و در نهایت، با تأکید بر اصول پدافند غیرعامل، به مکان‌گزینی بهینه احداث ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی اقدام شده است. نتایج پژوهش محمدی ده‌چشمه و همکاران (۱۳۹۸) نشان می‌دهد شاخص‌های بهداشتی درمانی و راه شریانی به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های مکانیابی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل است. نتایج پژوهش توکلی‌نیا و همکاران (۱۳۹۸) نشان می‌دهد شاخص‌های آموزش و آگاهی، تاب‌آوری در مقابل وقوع تهدیدات امنیتی - نظامی، مهارت‌ها و تخصص به ترتیب بر آسیب‌پذیری بافت اجتماعی منطقه موثر هستند. نتایج پژوهش پورمحمدی و همکاران (۱۳۹۸) نشان می‌دهد الگوی پراکنش فضایی زیرساخت‌های شهر تبریز با استفاده از مدل میانگین نزدیکترین همسایگی، نشانگر توزیع خوشه‌ای زیرساخت‌های شهر تبریز بود که این امر به دور از اصول و ملاحظات پدافند غیرعامل بوده و تشدیدکننده میزان آسیب‌پذیری مکانی شهر است. نتایج پژوهش صادقی و همکاران (۱۳۹۸) بیان میدارد در شرایط خطرپذیری بالا ۲۷ درصد از بلوک‌های شهری کلانشهر شیراز شامل پهنه‌های وسیعی از مناطق ۸ و ۲ و بخش‌هایی از مناطق ۱، ۵، ۱۲ و ۴ در شرایط آسیب‌پذیری خیلی زیاد و زیاد در شرایط آسیب‌پذیری متوسط قرار دارند. طبق یافته‌های بدست آمده از پژوهش فریدنیا و میرکتولی (۱۳۹۸)

جایگزین با استفاده از آسیب‌پذیری به عنوان یک نقطه شروع برای کاهش خطر، به چالش کشیده شد (Birkmann, 2006). مفهوم آسیب‌پذیری به وسیله محققانی چون کانی<sup>۱</sup> (۱۹۸۳)، اندرسون و وودرو<sup>۲</sup> (۱۹۸۹)، اسمیت<sup>۳</sup> (۱۹۹۶)، بلیکی و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۴) توضیح داده شده است (Riahi et al, 2016: 369). آسیب‌پذیری یک مفهوم ساده نیست و راجع به معنای دقیق آن توافق وجود ندارد (Lee, 2014). آسیب‌پذیری، اصطلاحی است که جهت نشان دادن وسعت و مقدار خسارت احتمالی بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ساختمان‌ها و مناطق جغرافیایی استفاده می‌شود (zahraei & ershad, 2005). در حالی که، تعاریف آسیب‌پذیری که به وسیله "اتحادیه بین‌المللی راهبرد (استراتژی) کاهش خطر سوانح"<sup>۵</sup> استفاده شده، شامل شرایط گوناگون است که تأثیری بر حساسیت یک جامعه دارند؛ یا در تعریف برنامه توسعه سازمان ملل متحد، آسیب‌پذیری را به عنوان فرایندها یا شرایط انسانی معرفی می‌کند (Birkmann, 2006). برنامه توسعه سازمان ملل<sup>۶</sup>، آسیب‌پذیری را این‌گونه تعریف می‌کند: شرایط انسانی یا فرایندهای منتج از عوامل فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی که احتمال و سطح آسیب را از تأثیر یک خطر داده و تعیین می‌کنند (UNDP, 2004). برخی نویسندگان، بین آسیب‌پذیری اجتماعی از یک سو، که با استعداد انسان و شرایط لازم برای بقا و سازگاری در ارتباط است و آسیب‌پذیری بیوفیزیکی از سوی دیگر، تمایز قایل می‌شوند. اگرچه، هنوز در مورد پوشش عبارت آسیب‌پذیری، عدم قطعیت وجود دارد، کاردونا<sup>۷</sup> بر واقعیتی تأکید دارد که مفهوم آسیب‌پذیری به روشن شدن مفاهیم خطر و فاجعه کمک می‌کند. او به آسیب‌پذیری به عنوان یک استعداد ذاتی نگاه می‌کند که تحت تأثیر یا در معرض آسیب است و این بدین معنی است که آسیب‌پذیری نشان‌دهنده سیستم یا استعدادهای ارتباط فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی یا سیاسی برای آسیب است؛ به عنوان نتیجه یک رویداد خطرناک که منشأ طبیعی یا انسانی دارد (Birkmann, 2006).

### پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی توسط فنی و روشن (۱۳۹۶)، عشرتی و همکاران (۱۳۹۶)، رنجبر و همکاران (۱۳۹۶)، شادمهری و همکاران (۱۳۹۵)، محمدی ده‌چشمه و همکاران (۱۳۹۶)، کامران و همکاران (۱۳۹۵)، ایرانمنش و جمشیدی (۱۳۹۵) و غیره انجام

6-UNDP

7-Cardona

1-Cuny

2-Anderson and Woodrow

3-Smith

4-Blaikie et al

5-International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)

حدود ۵۰/۴۰ درصد از نواحی جنوبی و حاشیه‌ای شهر گرگان در معرض نفوذپذیری پایین و آسیب‌پذیری بالا قرار دارد. نتایج پژوهش عبدالله زاده فرد (۱۳۹۹) نشان می‌دهد متغیرهای ایمنی و امنیت، ابعاد کالبدی و زیست‌محیطی، ابعاد فرهنگی و اجتماعی و بعد اقتصادی معیارهای تأثیرگذار بر ارتقای پدافند غیرعامل در شهر شیراز می‌باشند.

### روش پژوهش و شناخت محدوده

روش پژوهش توصیفی تحلیل و نوع آن کاربردی است. روش گردآوری داده‌ها به دو صورت اسنادی و پیمایشی انجام گرفته است. محدوده مورد مطالعه شهر زاهدان می‌باشد. معیارها و شاخص‌ها جهت سنجش آسیب‌پذیری شهر عبارتند از: فاصله از

ایستگاه آتش‌نشانی، آموزش عالی، اداری، کاربری صنعتی، نظامی و تاسیسات شهری. با بررسی آرای صاحب‌نظران و کارشناسان متخصص و با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای<sup>۱</sup> با کمک نرم‌افزار Super Decision تحلیل وزن‌های مربوط به هر کدام از معیارها و شاخص‌ها سنجیده شد. ابتدا ضریب اهمیت هر یک از شاخص‌ها و معیارها مشخص و سپس هر پنج گزینه آسیب‌پذیری خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد در ارتباط با شاخص‌ها وزن‌دهی شده است. علت انتخاب روش ANP در سنجش معیارها و زیرمعیارها این است که افزون بر سنجش عمودی اهداف، معیارها، زیرمعیارها و در نهایت، گزینه‌ها، به سنجش افقی همه موارد با یکدیگر و هر گزینه با خودش خواهد پرداخت.

### جدول ۱. مقیاس سنجش مقایسه‌ای

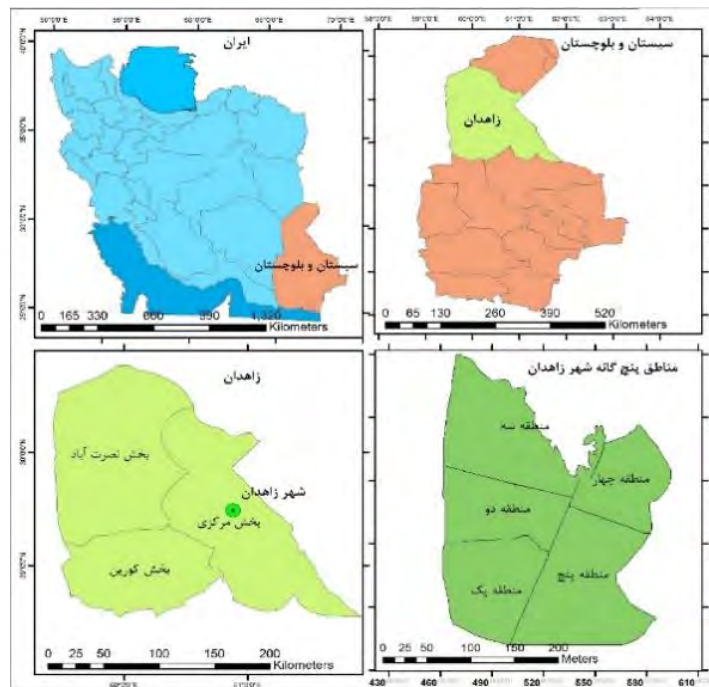
مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدار عددی
۹	Extremely Preferred	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم تر یا کاملاً مطلوب تر
۷	Very Strongly preferred	ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	Strongly preferred	ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	Moderately preferred	کمی مرجح یا کمی مهم تر یا کمی مطلوب تر
۱	Equally preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۸۶.۴۲	Intermediate values between adjacent scale values	ترجیحات بین فواصل قوی

(Source: Boroushaki and Malczewski, 2008)

شمالی قرار دارد. این شهر از مهم‌ترین مراکز اداری، سیاسی، تجاری و نظامی در جنوب شرق ایران به حساب می‌آید و پیشینه ای حدوداً صد ساله دارد. در سال ۱۳۹۵، دارای ۵۸۷۷۳۰ نفر جمعیت بوده است (Statistical Center of Iran, 2016). در شکل ۲، موقعیت جغرافیایی شهر زاهدان نشان داده شده است.

شهر زاهدان مرکز شهرستان زاهدان و استان سیستان و بلوچستان در شرق ایران در نزدیکی مرز ایران با کشورهای افغانستان و پاکستان قرار دارد. این شهر از لحاظ موقعیت جغرافیایی در ۵۹ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۲۶ دقیقه عرض

<sup>1</sup>-ANP



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر زاهدان

(منبع: مطالعات نویسندهگان، ۱۳۹۸)

### فاصله از ایستگاههای آتش نشانی

مکان یابی بهینه برای ایجاد ایستگاههای آتش نشانی، از با اهمیت ترین اهداف برنامه ریزان شهری برای تقلیل تاثیرات رشد بی قواره شهر در مواجهه با بحرانهاست که باید از پیش از اجراء در یک قالب نظام مند و منسجم آماده سازی شود (fanni & rooshan, 2017). جدول ۲، فاصله مناسب از ایستگاههای آتش نشانی که در ۵ کلاس طبقه بندی شده و به هر یک از این کلاسها به ترتیب اولویت وزنهایی بین ۱ تا ۹ داده شده است را نشان می دهد.

جدول ۲. طبقه بندی فاصله مناسب از آتش نشانی

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	لایه
۰-۲۴۹	۲۵۰-۴۹۹	۵۰۰-۷۴۹	۷۵۰-۱۲۴۹	بیش از ۱۲۵۰	فاصله از ایستگاه آتش نشانی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)

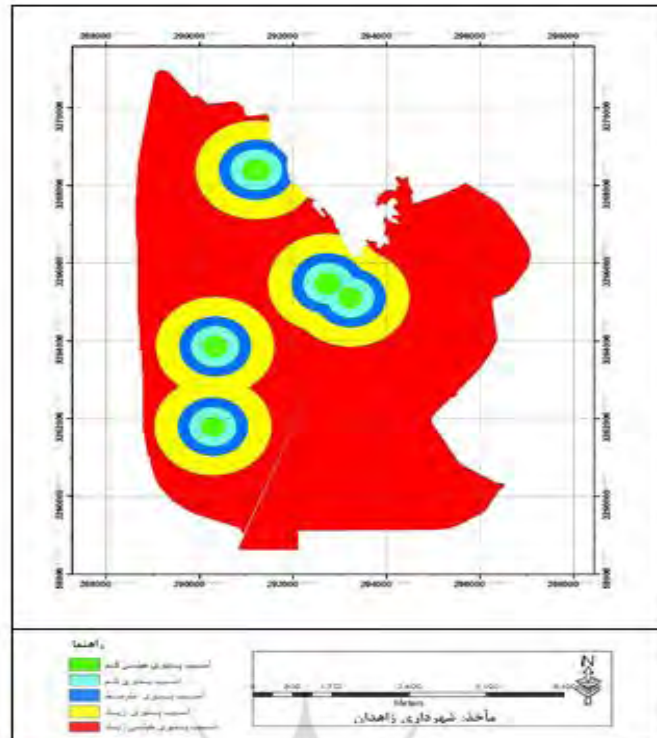
جانمایی نشده و کل شهر را در پوشش خدماتی خود قرار نداده اند. این موارد، نشان دهنده کمبود این ایستگاهها در سطح شهر و آسیب پذیری متوسط و بالای محدوده می باشد (شکل ۳). بررسی نقشه آسیب پذیری بر حسب فاصله نشان می دهد که نواحی جنوب، جنوب شرقی و حاشیه های شهر به علت کمبود این مراکز بیشترین آسیب پذیری را دارند و در صورت وقوع حادثه، تعداد افراد بیش تری در معرض خطر در این مناطق قرار خواهند گرفت و سازمان آتش نشانی نخواهد توانست به خدمات رسانی بهینه بپردازد.

### بحث و یافته ها

در راستای تحقق هدف پژوهش که ارزیابی فضاهای مناسب در برابر آسیب پذیری شهری در زاهدان با استفاده از مدل ANP می باشد؛ معیارهای مورد نظر به منظور مکان یابی مناسب شامل لایه های فاصله از آتش نشانی، فاصله از مراکز درمانی، آموزش عالی، اداری، کاربری صنعتی، نظامی و تأسیسات شهری در نظر گرفته شدند. بر این اساس لایه های مورد نظر در محیط سیستم داده های جغرافیایی به شرح زیر تولید شد:

بررسی های میدانی نشان می دهد در شهر زاهدان، ۱۰ ایستگاه آتش نشانی مکان یابی شده است (municipality of zahedan, 2019)؛ در حالیکه از نظر تعداد با توجه به جمعیت شهر ۵۸۷۷۳۰ نفر (Statistical Center of Iran, 2016)؛ (به ازای هر ۵۰ هزار نفر یک ایستگاه) متناسب نیست. از طرفی، به دلیل وسعت زیاد شهر، این ده ایستگاه نمی تواند به تمام مناطق، خدمات رسانی بهینه انجام دهد و ضرورت احداث دو ایستگاه دیگر، احساس می شود. همچنین، ایستگاههای آتش نشانی در سطح شهر از لحاظ پراکندگی این مراکز در شهر به گونه دقیق





شکل ۳. فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی

(منبع: شهرداری زاهدان، ۱۳۹۸)

### مراکز نظامی و انتظامی

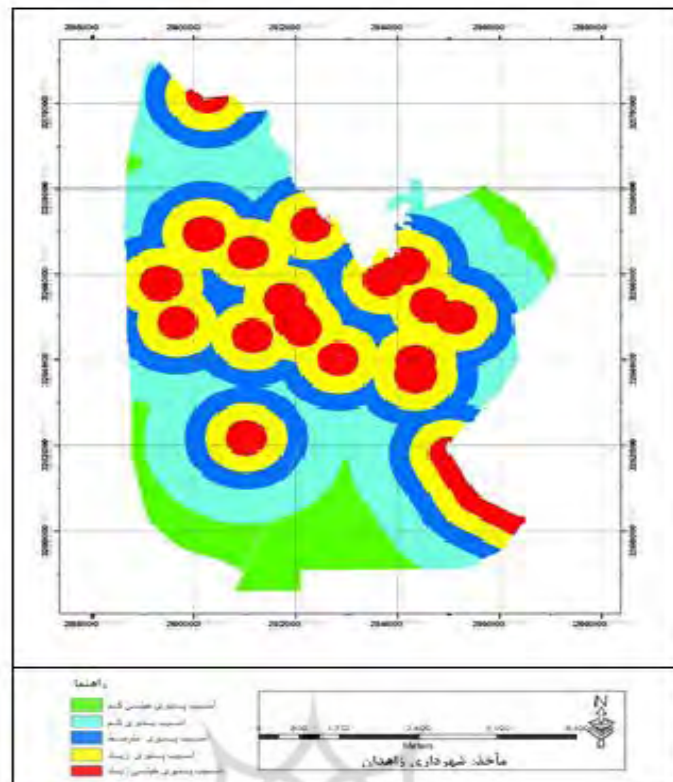
ضرورت ایجاد نظم و تأمین امنیت ساکنین پناهگاه‌های اسکان موقت، دسترسی به مراکز نظامی و انتظامی یکی از معیارهای با اهمیت در پدافند غیرعامل است (Ahadnejad et al, 2011). جدول ۳، فاصله مناسب ایستگاه‌های نظامی و انتظامی را در ۵ دسته گروه‌بندی شده به ترتیب اولویت وزن بین ۱ تا ۹ نشان

می‌دهد. این مراکز، بعلاوه بالا بودن ضریب امنیتی شهر و نزدیکی به مرز کشورهای افغانستان و پاکستان و منابع تهدید داخلی و خارجی قرار دارند و لذا، رعایت اصول پدافند غیرعامل در این مورد هم بسیار ضروری است (شکل ۴). نقشه فاصله از مراکز نظامی بیانگر آن است که بخش‌های شمال شرقی، جنوب و جنوب غربی آسیب‌پذیری خیلی کمی نسبت به سایر فضاهای شهری دارند.

جدول ۳. طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز نظامی

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	لايه
بیش از ۲۰۰۰	۱۲۰۱-۲۰۰۰	۸۰۱-۱۲۰۰	۴۰۱-۸۰۰	۰-۴۰۰	فاصله از مراکز نظامی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)



شکل ۴. فاصله از مراکز نظامی

(منبع: شهرداری زاهدان، ۱۳۹۸)

کودکان، نوجوانان و جوانان، مکان‌یابی محله‌ای اسکان آسیب دیدگان باید به گونه‌ای باشد که کمترین فاصله را از موسسات آموزش عالی داشته باشند. جدول ۴، فاصله مناسب از مراکز آموزش عالی را که در ۵ دسته با وزن ۱-۹ گروه‌بندی شده ترتیب اولویت وزن نشان می‌دهد.

#### دسترسی به آموزش عالی

از آنجایی که رشد فیزیکی شهر زاهدان عمدتاً در شمال غرب و جنوب شهر رخ داده است و با توجه به تمرکز اکثر مؤسسات آموزش عالی در جنوب شهر (esfandiari, 2016)، بمنظور تسهیل ترافیک و برای تداوم انگیزه آموزش و تحصیل در

جدول ۴. طبقه‌بندی فاصله مناسب از آموزش عالی

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	لایه
بیش از ۳۶۵	۲۹۱-۳۶۵	۲۱۶-۲۹۰	۱۵۲-۲۱۵	۰-۱۵۲	فاصله از آموزش عالی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)

این دسته‌ها به ترتیب اولویت وزن بین ۱ تا ۹ اختصاص داده است. تحلیل نقشه آسیب‌پذیری مراکز درمانی بیانگر این موضوع است که مرکزیت این کاربریها در بخش مرکزی شهر و عدم پراکنش آن در نواحی پیرامون، حاشیه شهر را آسیب‌پذیری کرده است؛ البته باید توجه داشت که مراجعات از بخشهای پیرامون به مرکز شهر باعث تشدید بحران‌ها در زمان وقوع حوادث خواهد شد.

#### فاصله از مراکز درمانی

بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی مهمترین کاربری‌های شهر در زمان بحران به شمار می‌روند، زیرا فاصله نزدیک از این مراکز در زمان پس از وقوع بحران، موجب انتقال سریع مصدومین به این مراکز و نجات جان آن‌ها می‌شود. جدول ۵، فاصله مناسب از مراکز درمانی را که در ۵ دسته گروه‌بندی کرده و به هر یک از

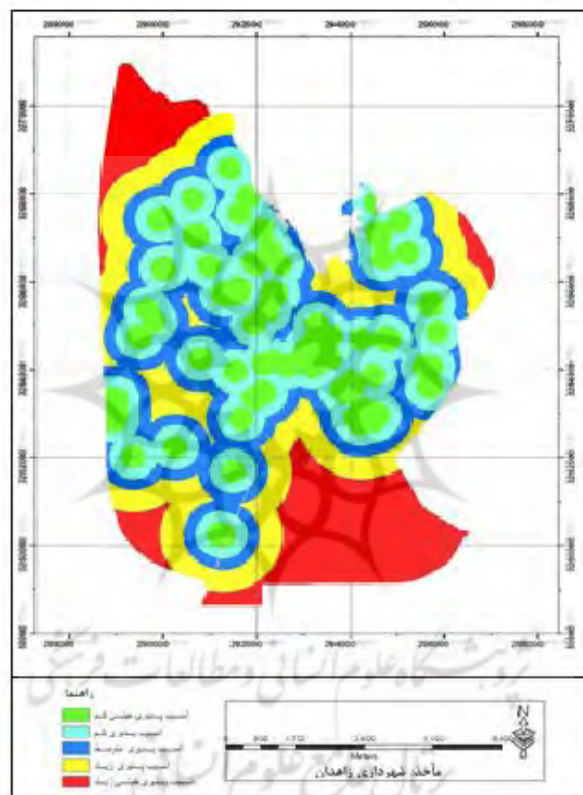
جدول ۵. طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز درمانی

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	لایه
بالای ۷۰۰	۵۰۰-۷۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۱۵۰-۳۰۰	۰-۱۵۰	فاصله از مراکز درمانی (متر)
۱	۳	۵	۷	۹	وزن

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)

بیش‌ترین آسیب‌پذیری مربوط به بلوک‌های واقع در مناطق مرکزی شهر و عمدتاً بافت قدیم است و برعکس، بیش‌تر بلوک‌های شهری از محصوریت بالایی برخوردار می‌باشند (شکل ۵). همچنین باید ذکر شود معابری که حاشیه شهر قرار گرفته‌اند مانند بخش‌های شمال غربی و جنوب‌شرقی آسیب‌پذیری به مقدار خیلی زیاد مواجه هستند.

ذکر این نکته الزامی است، شاخص محصوریت نسبت عرض معابر به ارتفاع بلوک‌های مجاور معابر شهر می‌باشد که در بیش‌تر معابر شهر زاهدان خصوصاً بافت قدیم تعریض معابر صورت نگرفته و شاهد درجه محصوریت پایین معابر خصوصاً در این بافت‌ها هستیم که این موضوع امکان امداد رسانی را با مشکل مواجه خواهد کرد. در شاخص محصوریت معابر،



(شکل ۵: فاصله از مراکز درمانی)

(منبع: شهرداری زاهدان، ۱۳۹۸)

وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، نشان می‌دهد (شکل ۶). مناطق حاشیه‌ای بویژه در جنوب‌شرقی و شمال‌غربی آسیب‌پذیری بیش‌تری دارند. می‌توانیم بگوییم اصول پدافند غیرعامل در مکانیابی و تمرکز این مراکز در شهر رعایت نشده و آنچه در دفاع غیرعامل شهری مورد توجه می‌باشد معیارهای کوچک سازی، پراکنش، مکان‌یابی و تمرکززدایی است.

### دسترسی به مراکز اداری

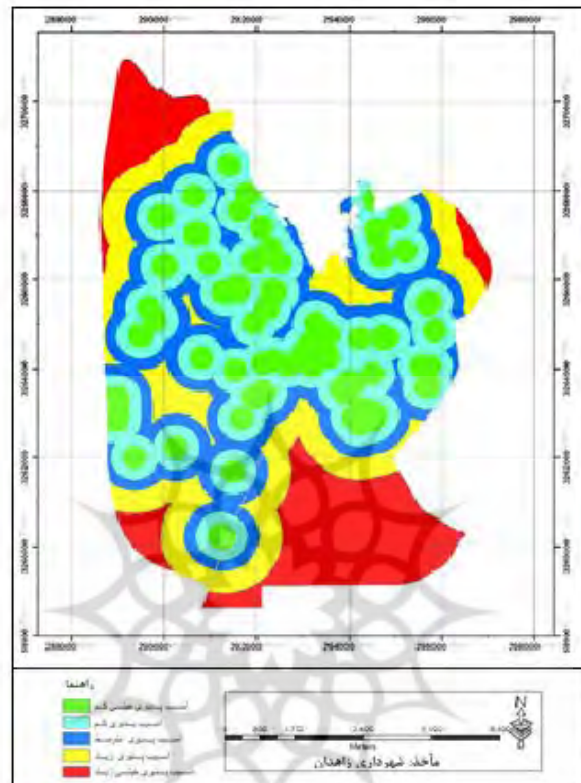
مراکز اداری از لحاظ دارا بودن فضاهای باز می‌توانند به عنوان عنوان مراکز امداد رسانی در زمان بحران و حوادث غیرمترقبه استفاده شوند. جدول ۶، فاصله مناسب از مراکز اداری را که در ۵ دسته گروه‌بندی شده و به هریک از این دسته‌ها به ترتیب اولویت

جدول ۶. طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز اداری

لایه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
فاصله از مراکز اداری (متر)	۰-۱۵۲	۱۵۲-۲۱۵	۲۱۶-۲۹۰	۲۹۱-۳۶۵	بیش از ۳۶۵
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)

شکل ۶. فاصله از مراکز اداری



(منبع: شهرداری زاهدان، ۱۳۹۸)

### کاربری صنعتی

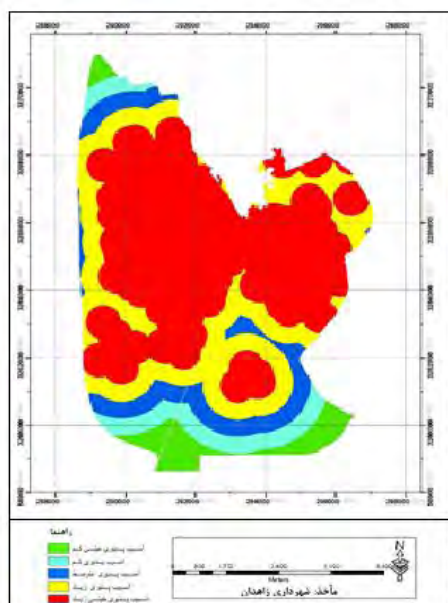
مکان‌های صنعتی در زمان وقوع حوادث غیرمترقبه می‌توانند بر مقدار آسیب‌پذیری بیفزایند. بنابراین، بین و فاصله از این کاربری‌ها و مقدار آسیب‌پذیری رابطه معکوس پابرجا است؛ به بیان دیگر هرچه فاصله از این کاربری‌های صنعتی افزایش یابد

آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد. جدول ۷، فاصله مناسب از کاربری صنعتی را که در ۵ دسته گروه‌بندی شده و به هریک از این دسته‌ها به ترتیب اولویت وزن‌هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، نشان می‌دهد. در شهرک‌های صنعتی زاهدان اصول پدافند غیرعامل به خوبی رعایت نشده است که باعث می‌شود در زمان تهدیدات دشمن، آسیب‌پذیر شود (شکل ۷).

جدول ۷. طبقه‌بندی فاصله مناسب از مراکز صنعتی

لایه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
فاصله از مراکز صنعتی (متر)	۰-۵۰۰	۵۰۱-۱۰۰۰	۱۰۰۱-۱۵۰۰	۱۵۰۱-۲۰۰۰	بیش از ۲۰۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

(منبع: مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)



شکل ۷. فاصله از مراکز صنعتی

(منبع: شهرداری زاهدان و یافته های نویسندگان، ۱۳۹۸)

هریک از این دسته ها به ترتیب اولویت وزن هایی بین ۱ تا ۹ داده شده است، نشان می دهد (شکل ۸). با بررسی نقشه آسیب پذیری تأسیسات شهری میتوان برداشت کرد که پراکنش تأسیسات شهری در زاهدان به درستی صورت نگرفته است. بنابراین، با پراکنش مناسب تأسیسات شهری در سطح شهر به کمک دستگاه های متولی و شهرداری در نواحی آسیب پذیر، به مقدار بسیاری از خسارات ناشی از بحران های پیش رو کاسته خواهد شد.

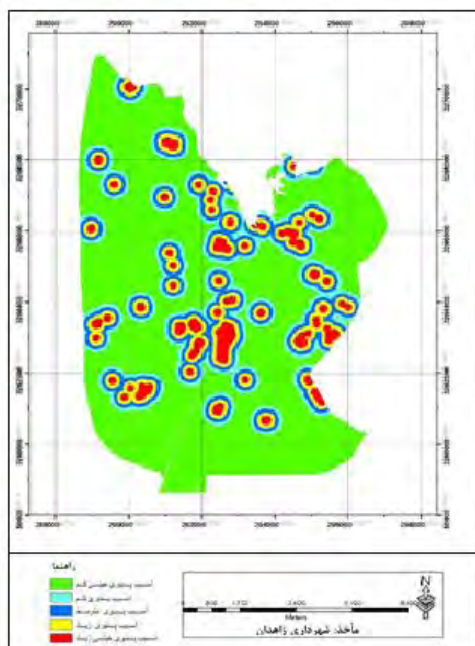
### تأسیسات شهری

یکی از با اهمیت ترین روش های پدافند غیرعامل زیرساخت ها، محافظت کالبدی از تأسیسات حیاتی آنها است. این حفاظت باعث می گردد تا احتمال وقوع حمله به صورت فیزیکی و خرابکارانه تقلیل یابد (ranjbar et al, 2017). جدول ۸، فاصله مناسب از تأسیسات شهری را که در ۵ دسته گروه بندی شده و به

جدول ۸. طبقه بندی فاصله مناسب از تأسیسات شهری

لایه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
فاصله از تأسیسات شهری (متر)	۰-۱۰۰	۱۰۱-۲۰۰	۲۰۱-۳۰۰	۳۰۱-۴۰۰	بیش از ۴۰۰
وزن	۹	۷	۵	۳	۱

(منبع: مهندسین مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۸۶)



شکل ۸. فاصله از تاسیسات شهری

(منبع: شهرداری زاهدان و یافته های نویسندگان، ۱۳۹۸)

دارد. بعد از آن، شاخص های دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز اداری، تاسیسات شهری، دسترسی به آموزش عالی، کاربری صنعتی و دسترسی به ایستگاههای آتش نشانی به ترتیب با اوزان  $0.171$ ،  $0.152$ ،  $0.139$ ،  $0.127$ ،  $0.117$  و  $0.101$  اولویت های بعدی را به خود اختصاص داده اند.

جدول ۹، ارزش وزنی معیارهای هفت گانه آسیب پذیری شهر را نشان می دهد. بنابراین، اقدام به تشکیل ماتریس مقایسه دو دویی میان معیارها گردید. تحلیل یافته ها با استفاده از مدل ANP نشان می دهد که در بین معیارهای مورد مطالعه بیشترین ارزش وزنی را شاخص دسترسی به مراکز نظامی با وزن  $0.193$ .

جدول ۹. وزن نهایی معیارهای آسیب پذیری در مدل ANP

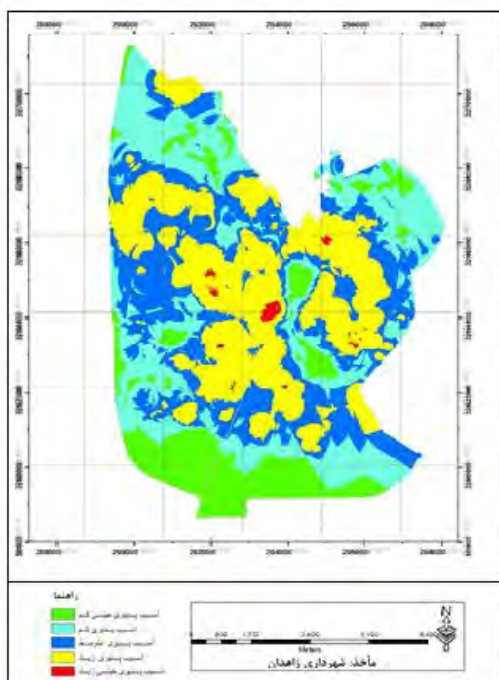
معیارها	دسترسی به مراکز اداری	کاربری صنعتی	تاسیسات شهری	دسترسی به آموزش عالی	دسترسی به مراکز نظامی و انتظامی	دسترسی به ایستگاههای آتش-نشانی
وزن معیارها	$0.152$	$0.117$	$0.139$	$0.127$	$0.193$	$0.101$

(منبع: یافته های نویسندگان، ۱۳۹۸)

که مشاهده می شود (شکل ۹)، هم پوشانی نهایی معیارها بیش تر در بخش های مرکزی و شمال و شمال شرقی شهر پهنه بندی شده اند. نقشه نهایی آسیب پذیری نشان می دهد که بیش از پنجاه درصد مساحت مورد مطالعه در محدوده آسیب پذیری زیاد قرار گرفته است. بیشترین آسیب پذیری به رنگ زرد را در بخش های شمال و شمال شرقی شهر به دلیل استقرار مناطق حاشیه نشین و وجود بافت های فرسوده و مناطق مرکزی شهر به علت دارا بودن تراکم زیاد ساختمانی و تراکم جمعیت بالا می باشد.

### تلفیق لایه ها و تهیه نقشه نهایی آسیب پذیری شهر زاهدان

پس از وزن دهی به معیارها، نقشه آسیب پذیری متناسب با هر معیار تولید می شود. در این مرحله به منظور تولید نقشه نهایی آسیب پذیری از روش هم پوشانی وزن دار در محیط نرم افزار جی آی اس استفاده شده است. از طریق هم پوشانی لایه های آسیب پذیری در شهر زاهدان، وضعیت آسیب پذیری در پنج سطح خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تعیین شد. همان گونه



شکل ۹. نقشه نهایی آسیب پذیری شهر زاهدان

(منبع: شهرداری زاهدان و یافته های نویسندگان، ۱۳۹۸)

## نتیجه گیری

شهرها از دشواری‌ها و آسیب‌های جدی در مولفه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، بهداشتی و کالبدی رنج می‌برند. رشد بی‌قواره و بدون برنامه شهرها و فرسودگی بافت آن‌ها به نزول محسوس کیفیت زیستی آن‌ها منجر شده که روی هم رفته مسأله شهر و برنامه‌ریزی شهری را در ایران با بحران بی‌سابقه مواجه ساخته است. در این پژوهش به ارزیابی مقدار آسیب‌پذیری شهر زاهدان از منظر پدافند غیرعامل پرداخته شد. توجه ویژه به شهروندان و نیازهای خدماتی، نحوه توزیع کاربری‌ها و تأسیسات حساس و مهم نباید از دید برنامه‌ریزان شهری پنهان بماند. نتایج یافته‌ها با استفاده از مدل ANP نشان می‌دهد که در بین معیارهای مورد مطالعه، بیش‌ترین ارزش وزنی را شاخص دسترسی به مراکز نظامی با وزن ۰/۱۹۳ دارد. بعد از آن، شاخص های دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز اداری، تأسیسات شهری، دسترسی به آموزش عالی، کاربری صنعتی و دسترسی به ایستگاههای آتش‌نشانی به ترتیب با اوزان ۰/۱۷۱، ۰/۱۵۲، ۰/۱۳۹، ۰/۱۲۷، ۰/۱۱۷ و ۰/۱۰۱ اولویت‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند. بیش‌ترین آسیب‌پذیری شهر در بخش‌های شمال و شمال شرقی شهر به دلیل استقرار مناطق حاشیه‌نشین و وجود بافت‌های فرسوده و مناطق مرکزی شهر به علت دارا بودن تراکم زیاد ساختمانی و تراکم جمعیت بالا می‌باشد. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت، هم اکنون، شهر زاهدان یک شهر آسیب‌پذیر از نظر پدافند غیرعامل بوده؛ ولی این مقدار، در برخی موارد با شدت و ضعف‌هایی همراه می‌باشد. بنابراین، برای دستیابی به

شهر تاب‌آور و امن، تغییرات بنیادی در عوامل و زمینه‌ها نیاز است که این امر، اهتمام همه‌جانبه‌ای از طریق مدیران در دو بعد محلی و ملی را می‌طلبد. هر چند نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش رنجبر و همکاران (۱۳۹۶)، بخشی شادمهری و همکاران (۱۳۹۵)، محمدی‌ده‌چشمه و همکاران (۱۳۹۶)، یزدانی و سیدین (۱۳۹۵) و غیره همسو می‌باشد؛ اما نتایج این پژوهش درباره مکان‌گزینی ایستگاههای آتش‌نشانی، نتایج پژوهش فنی و روشن (۱۳۹۶) و نظریان و کریمی (۱۳۸۸) را تأیید می‌کند. همچنین نتایج این پژوهش، نتایج پژوهش امینی و همکاران (۱۳۹۴) در خصوص آسیب‌پذیری شهر از منظر فاصله از تأسیسات شهری و کامران و امینی (۱۳۹۱) در خصوص دسترسی به مراکز اداری را تأیید می‌کند. نوآوری این پژوهش در مقایسه با سایر پژوهش‌های مشابه، در تلفیق معیارها و شاخص‌های جغرافیایی با پدافند غیرعامل و ارائه مفهومی جدید برای ارزیابی آسیب‌پذیری مکانی با توجه به تهدید معیار است. در این تحقیق، با مرور معیارهایی که در فرایند تحلیل میزان آسیب‌پذیری مکانی زیرساخت‌های شهر زاهدان در برابر تهدیدات نظامی از منظر پدافند غیرعامل تأثیرگذار هستند، به تهیه نقشه‌های معیار از آن‌ها اقدام شد. همچنین، از لحاظ مکان مطالعاتی با پژوهش‌های پیشین انجام گرفته تفاوت داشته و از این نظر نیز تازگی و نوآوری دارد.

لذا، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

- تهیه آیین‌نامه پدافند غیرعامل برای کاربری‌های ویژه از جمله کاربری صنعتی
- بازنگری در طرح‌های توسعه شهری با رویکرد ایمنی شهری

تأسیسات استحصال انرژی خورشیدی جهت تولید نیروی برق تا حد امکان مدنظر قرار گیرد.

● جذب نیروی انسانی متخصص جهت افزایش فعالیت و کارایی سازمان‌های مرتبط با پدافند غیرعامل

● با توجه به موقعیت جغرافیایی شهر زاهدان در منطقه خشک و بهره‌مندی از روزهای آفتابی زیاد، لازم است که

## References

- 1- Abdolazade fard, A. (2020) A Search on the Role of Urban Security in Passive Defense Case study: Shiraz Metropolis, Journal of Urban Planning, Volume 11, Number 40, Spring 1399, pp. 189-200.
- 2- Ahadnejad Roshti, M., Jalili, k., & Zolfi, A. (2011). Optimal location of temporary accommodation of injured people from earthquakes in urban areas using multi-criteria and GIS methods (Case study: Zanjan city). Journal of Applied Geosciences Research, 23, 45-61.
- 3- Akhbari, M., & Ahmadi Moghadam, M. (2014) A Study of Passive Defense in Urban Management, Geopolitical Journal, No. 2, pp. 36-69.
- 4- Aminian, A., Siami, Q., Taghinejad, K., & Zahedi Kolaki, E. (1394). Estimating the vulnerability of Gorgan city to earthquakes by emphasizing the distance from urban facilities by fuzzy logic method. Journal of Crisis Management, 4 (2), 47-54.
- 5- Kamran, H, Hosseini Amini, H. (1391). Analysis of the location of Shahriar administrative town based on the principles of passive defense. Geography and Environmental Planning, 23 (3), 163-176.
- 6- Bakhshi Shadmehri, F., Zarghani S H, Kharzmi O A. (2016) Analysis of Passive Defense Considerations in Urban Infrastructure with an Emphasis on Water Infrastructure. geores.; 31 (3) :103-117
- 7- Birkmann, J. (2006). Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions, Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Toward Disaster Resilient Societies. TERI Press, United Nation University, PP 7-54.
- 8- Boroushaki, S, Malczewski, J, (2008). Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in Arc GIS. Computers & Geosciences, 34, PP. 399-410.
- 9- Esfandyarimehni, H. (2016). Role of higher education in the physical development of city (Case study: City of Zahedan). The Dissertation
- 10- Fanni, Z., & Rowshan, A. (2017). Fire station location with passive defense approach Case study: Behbahan city. Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 101, 81-92.
- 11- Faridnia, H., Mirkatoli, J. (2009). The analysis of permeability coefficient of the urban texture with an emphasis on non-operating defense (case Study: Gorgan City), Journal of Urban Planning, articles ready to be published, accepted, published online from December 3, 2019.
- 12- Havko, J, Titko, M, & Kováčová, J. (2017) Vulnerability of the City Infrastructure as a Part of the Resilient City Concept, Procedia Engineering Volume 192, pp 307-312.
- 13- Kameli, M, Hoseini Amini, H (2016) Assessing the vulnerability of marching routes and its uses to increase urban security with a passive defense approach (Case study: Qom city), Journal of New Attitudes in Human Geography, Year 8, Issue 3, pp215-230.
- 14- Kamran, H., Amini, D., & Hosseiniamini, H. (2012). The use of passive defense in urban housing planning. Urban regional and research, 15, 75-88.
- 15- Kheirizadeh Arouq, M., Esmaeilpour, M., & Sarvar, H. (2020). Vulnerability assessment of cities to earthquake based on the catastrophe theory: a case study of Tabriz city, Iran. Environmental Earth Sciences, 79(14). doi:10.1007/s12665-020-09103-2
- 16- Lee, Y. (2014). Social vulnerability indicators as a sustainable planning tool. Environmental Impact Assessment Review, Vol 44, PP 31-42.
- 17- Mohammadi Dehcheshmeh, M., Alizadeh, M., & Parvezayan, A. (2019). Location Urban Haven Based Passive Defense (The city Kuhdasht). Geographical Planning of Space, 9(32), 149-162. doi: 10.30488/gps.2019.91914.
- 18- Mohammadi, M., Firouzi, M., & Heydarinia, S. (2017). Measurement of critical land use in terms of passive defense in the metropolis of Ahvaz. Human Geography Research, 49 (4), 733-753.
- 19- Municipality of zahedan (2019). Unit of fire.



- 20- Naghsh Jahan Pars Consulting Engineers (2007) Detailed Plan of Tehran, Region 6.
- 21- National Geosciences Database (2016). <http://www.ngdir.ir> .
- 22- Nazarian, A., & Karimi, B. (2009). Evaluation of space distribution and location of Shiraz fire stations using GiS, Zagros Landscape Geographical Quarterly, Volume 1, Number 2, pp. 19-19.
- 23- Pourmohamadi, M., Ghorbani, R., & Alizadeh, G. (2019). Evaluation of vulnerability of metropolitan gravity centers of Tabriz from the perspective of passive defense. , 8(30), 41-54.
- 24- Ranjbar, M., Mardani, M., & Pirayesh, M. (2017). Provide a model for assessing the physical protection of vital facilities for inertial defense against physical and subversive threats. journal of advanced defence science and tecnology, 4, 387-398.
- 25- Riahi, V, Azizpour, F., & Karimi, Kh. (2016). Managing the crisis and providing a desirable pattern emphasizing vulnerability. (Disaster Prevention and Management Knowledge (quarterly), 4, 368-381.
- 26- Sadeghi, A., Heidari M., & Aghaei, F. (2009) Vulnerability assessment of urban areas with passive defense approach, case study: 10 districts of Shiraz Municipality, Ayman City Journal, Volume 2, Number 6.
- 27- Saeedpour, Sh., & Kashfidoodt, D. (2017). Urban Shelter Placement with Passive Defense Approach Case Study: Saghez City. Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 104, 129-144.
- 28- Salas, J., & Yepes, V. (2018). Urban Vulnerability assessment: Advances from the strategic planning outlook. J. Clean. Prod. 179, 544–558.
- 29- Shahivandi, A. (2017). Measuring the vulnerability of urban neighborhoods in accordance with inaccessible defense principles Case study: Shahrekord city. Journal of Emergency Management, 11, 47-62.
- 30- Siami, G., & Taghinejad, K. (2016). Evaluation of vulnerability of Gorgan city from the point of view of non-operating defense using GIS. Namad –e- golestan quarterly, 37-38, 26-30.
- 31- Sierra, L.A., Yepes, V., García-Segura, T., & Pellicer, E. (2020) Bayesian network method for decision-making about the social sustainability of infrastructure projects. J. Clean. Prod. 2018, 176, 521–534.
- 32- Statistical Center of Iran. (2016). General senses of people and houses of zahedan.
- 33- Sterzel T, Lu`deke MKB, Walther C, Kok MT, Sietz D, Lucas PL (2020) Typology of coastal urban vulnerability under rapid urbanization. PLoS ONE 15(1): e0220936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220936>
- 34- Tavakoli Nia, J, Zarghami, S, Teymouri, A and Eskandarpour, M. (۲۰۲۰) An Analysis of Spatial Pathology of the Physical and Social Structure of the City with Non-Relevant Defense Approach Case Study: Tehran Metropolitan Area. researches in Geographical Sciences. 2019; 19 (53) :51-73
- 35- United Nations Development Programme (UNDP) (2004). Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. A Global Report, New York: UNDP –Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BRCP), available at <http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm>.
- 36- Yazdani, M., & Sayedin, A. (2016). Investigation of the vulnerability of the city from the perspective of passive defense (Case study: Ardabil city). Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 100, 17-34.
- 37- Zahraei, M., & Ershad, L. (2004). Investigation of seismic vulnerability of buildings in Qazvin city. Journal of the collage of engineering, 393, 287-297.

