

# Assessment of Urban Spaces Based on the Principles of Passive Defense; Case Study of Enghelab Square Area, Tehran, Iran

## ARTICLE INFO

### Article Type

Original Research

### Authors

Rezaei Anvar M.<sup>1</sup> MSc,  
Ashtiyani R.<sup>2</sup> MSc,  
Jahani A.<sup>\*3</sup> PhD

### How to cite this article

Rezaei Anvar M, Ashtiyani R, Jahani A. Assessment of Urban Spaces Based on the Principles of Passive Defense; Case Study of Enghelab Square Area, Tehran, Iran. Geographical Researches. 2021;36(3):291-303.

<sup>1</sup>Department of Environment, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Environmental Design, Engineering Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Assessment and Environment Risks Department, Research Center of Environment and Sustainable Development, Tehran, Iran

### \*Correspondence

Address: Research Center of Environment and Sustainable Development, Pardisan Park, Tehran, Iran.

Phone: +98 (21) 4278 1785

Fax: -

Ajahani@ut.ac.ir

### Article History

Received: April 30, 2021

Accepted: May 26, 2021

ePublished: September 21, 2021

## ABSTRACT

**Aims** Reducing the city's vulnerability in times of crisis and emergencies is part of the urban design mission. Hence, passive defense measures have been developed to reduce the vulnerability of cities in times of crisis. The purpose of this study was to identify the factors affecting passive defense in the performance of urban spaces in the area of Enghelab Square in Tehran.

**Methodology** This research was based on an evidence-based design method in the area of Enghelab Square in Tehran in 2020. So, first case samples and previous research were reviewed and then vulnerability indicators were extracted. Then, these indicators were weighed against each other using the AHP method and using the opinions of experts in the field of urban planning, urban management, and passive defense, and the importance of each to the other was determined. The weight of each element was applied in the relevant layers in the spatial system and with GIS 10.8 software, vulnerability zoning was performed for each of the main indicators.

**Findings** In the Enghelab square area, the indicators of vulnerability were: vital arteries (water, electricity, gas, telecommunications, and fuel station), physical structure (building density, texture, and width of passages), relief centers (hospital and fire department), access network, and Transportation (metro, bus, and traffic volume), at-risk population (population density), concentration of activities (educational and cultural, commercial-administrative, cinema, mosque, and church), and political-security centers (military centers, judiciary centers, Embassy, and Justice) In the vulnerability assessment matrix of the study area, it was determined that injuries such as fire, difficulty in providing assistance in times of crisis and traffic problems in all of these indicators, and finally, the final vulnerability map of the area was obtained.

**Conclusion** Based on the considerations and principles of passive defense, the vulnerability of the study area increases in a crisis situation.

**Keywords** Urban Public Spaces; Urban Design; Passive Defense; Security

## CITATION LINKS

[Alikhani A, et al; 2012] Presenting a comprehensive ...; [Azizi M, Bornafar M; 2012] Assessing urban vulnerability ...; [Bones EJ, et al; 2013] Implementation of ...; [Bartuska T, Trost J; 1994] The built environment ...; [Coppola DP; 2011] Introduction to international ...; [Cullen G; 2001] Selected urban ...; [Dabbagh R, Nasiri Fard B; 2020] Vulnerable and ...; [Davoodi A, et al; 2017] A conceptual ...; [Davis I, Izadkhalh YO; 2006] Building resilient ...; [Enarson E, Johnson DA; 1998] The gendered terrain ...; [Eskandari H; 2011] Land management from ...; [Esmaili Shahrokht M, Taghvaei AA; 2011] Assessing the ...; [Esmailpour N, et al; 2015] Assessment of land ...; [Fardro M; 2009] Theoretical views ...; [Francis M; 1989] Control as dimension ...; [Gholami Bimorgh Y, et al; 2019] Evaluation of the ...; [Golmehri E, Hosseini Amini H; 2017] Sustainable development ...; [Grewal DS; 2014] Enhancing military ...; [Haigh R, Amaratunga D; 2010] An integrative ...; [Hamilton DK, Watkins DH; 2008] Evidence-based ...; [Hashemian SM, Sabzi Z; 2019] Investigation of compliance ...; [Jacobs J; 2002] The life and ...; [Jafari F, Ghorbani R; 2015] Analyzing the ...; [Jahani A, et al; 2021] Environmental modeling ...; [Jahani A, Saffariha M; 2008] Aesthetic preference ...; [Jahani A, Saffariha M; 2021] Human activities ...; [Kamran H, et al; 2013] Application of passive ...; [Khorramabadi M, Sattarikhalh A; 2013] Passive defense ...; [Krellenberg K, et al; 2016] Urban sustainability ...; [Lawson B; 2013] Design and ...; [Levitin G, et al; 2011] Active and passive ...; [Levitin G, Husken K; 2011] Active vs passive ...; [Osman M; 2004] An evaluation ...; [Meymandi Parizi S, Kazemini AR; 2015] Zoning the vulnerability ...; [Military glossary dictionary; 2013] Civil defense ...; [Momeni K; 2018] Urban safety ...; [Nedae Tousi S, et al; 2013] Assessing impacts ...; [Parizadi T, et al; 2010] Study and analysis ...; [Peacock WG, et al; 1997] Hurricane Andrew ...; [Poorahmad A, et al; 2014] The role of religious ...; [Refshauge AD, et al; 2015] Evidence-based ...; [Rostami Tabrizi L, Madanipour A; 2006] Crime and the ...; [Sadeghi A, et al; 2019] Assessing the vulnerability ...; [Saffariha M, et al; 2021] Prediction of hypericin ...; [Sargazi Z, et al; 2019] The model of ...; [Shahivandi A; 2017] Assessing the vulnerability ...; [Shahsavari H, et al; 2015] Explaining the principles ...; [Shakibamanesh A; 2015] Public shelters ...; [Shamaei A, et al; 2015] Spatial analysis ...; [Siami Q, et al; 2013] Defensive pathology ...; [Spilerman S; 1970] The cause of racial ...; [Daniels RJ, et al; 2006] On Risk and Disaster ...; [Trivedi A, Singh A; 2017] Prioritizing emergency ...; [William R, Catton J; 1993] Carrying capacity ...

## ارزیابی فضاهای شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل؛ مطالعه موردی محدوده میدان انقلاب تهران

منا رضائی انور MSc

گروه آموزشی محیط زیست، دانشکده فنی مهندسی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ریحانه آشتیانی MSc

گروه طراحی محیط، پردیس فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

علی جهانی PhD

گروه ارزیابی و مخاطرات محیط زیست، پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار، تهران، ایران

### چکیده

**اهداف:** کاهش آسیب پذیری شهر در زمان بحران و مواقع اضطراری بخشی از مأموریت طراحی شهری محسوب می شود. از این رو، تدابیر پدافند غیرعامل برای کاهش آسیب پذیری شهرها در زمان بحران، توسعه یافته است. هدف از این بررسی، شناسایی عوامل موثر بر پدافند غیرعامل در عملکرد فضاهای شهری در محدوده میدان انقلاب تهران بود.

**روش شناسی:** این تحقیق بر مبنای روش طراحی مبتنی بر شواهد در محدوده میدان انقلاب تهران در سال ۱۳۹۹ انجام شد. برای این منظور ابتدا نمونه های موردی و تحقیقات پیشین بررسی شدند و پس از آن اقدام به استخراج شاخص های آسیب پذیری شد. سپس این شاخص ها با استفاده از روش AHP و بهره گیری از نظر متخصصین و کارشناسان در حوزه شهرسازی، مدیریت شهری و پدافند غیرعامل، نسبت به یکدیگر وزن دهی شدند و اهمیت هر یک نسبت به دیگری مشخص شد. وزن هر یک از عناصر در لایه های مربوط در سیستم مکانی اعمال شد و با نرم افزار GIS 10.8، اقدام به پهنه بندی آسیب پذیری برای هر یک از شاخص های اصلی شد.

**یافته ها:** در محدوده انقلاب، شاخص های آسیب پذیری به ترتیب عبارت بودند از: شریان حیاتی (آب، برق، گاز، مخابرات و جایگاه سوخت)، ساختار کالبدی (تراکم ساختمان، بافت و عرض معابر)، مراکز امداد (بیمارستان و آتش نشانی)، شبکه دسترسی و حمل و نقل (مترو، اتوبوس رانی و حجم ترافیک)، جمعیت در معرض خطر (تراکم جمعیت)، تمرکز فعالیت (آموزشی و فرهنگی، تجاری-اداری، سینما، مسجد و کلیسا) و مراکز سیاسی-امنیتی (مراکز نظامی، مراکز قوه قضایی، سفارت و دادگستری) در ماتریس ارزیابی آسیب پذیری محدوده مورد مطالعه مشخص شد که آسیب هایی چون آتش سوزی، مشکل در امداد رسانی در زمان های بحران و مشکلات ترافیکی در تمامی شاخص های ذکر شده مشکل ایجاد خواهد کرد و در نهایت، نقشه نهایی آسیب پذیری محدوده مورد نظر به دست آمد.

**نتیجه گیری:** بر اساس ملاحظات و اصول پدافند غیرعامل آسیب پذیری محدوده مورد مطالعه در وضعیت بحران افزایش می یابد.

**کلیدواژه ها:** فضاهای عمومی شهری، طراحی شهری، پدافند غیرعامل، امنیت.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۵

نویسنده مسئول: Ajahani@ut.ac.ir

### مقدمه

تحقیقات نشان می دهد که تعداد بحران ها در دنیا بسیار چشمگیر شده است. برای مقابله با بحران های طبیعی و انسانی توجه به دو مساله عقلانی بسیار مهم است که عبارت اند از: ۱- درک این مساله

که چگونه رفتار و فعالیت های انسان می تواند به وقوع بحران (انسانی و طبیعی) کمک نماید و ۲- برای پیشگیری از وقوع بحران ها و تامین امنیت در کلان شهرها به چه استراتژی ها و راهبردهای جامع و کلی نیاز است [Sargazi et al., 2019]. توجه به این محورها نقش بسیار مهمی در تدوین راهبردهای امنیتی در کلان شهرها برای دستیابی به توسعه پایدار و تامین ایمنی و امنیت دارد.

یکی از مهم ترین مسائل شهرهای ایران، تاب آوری شهرها در مقابل بحران های انسان ساخت نظیر جنگ و آشوب است. شناسایی موارد آسیب پذیر در فضای شهری، نقش پررنگی در کاهش آسیب پذیری و تسهیل اقدامات حین و پس از بحران ناشی از اقدامات عناصر بیگانه ایفا می کند. از این رو، طراحی فضای ایمن شهری به منظور تاب آوری فضای شهری در زمان های بحران و حفظ توان پاسخگویی آنها، امری مهم برای افزایش آمادگی شهر و کاهش آسیب پذیری آن است. ایجاد تاب آوری در سیستم پیچیده مانند شهر باعث کاهش خسارات به حد چشم گیری خواهد شد. [Krellenberg et al., 2016] شهر تاب آور، توانایی تحمل شوک ها و ضربه های وارده از یک خطر را دارد؛ به گونه ای که آن خطرها تبدیل به سوانح نشوند و در عین حال توانایی یا ظرفیت برگشت به حالت عادی در حین و پس از سانحه و همچنین امکان و فرصت برای تغییر و سازگاری پس از سوانح را هم دارا باشد [Davis & Izadkhah, 2006]. در این بین، پدافند غیرعامل، با رویکردی آینده نگرانه درصد انعطاف پذیر نمودن جوامع شهری است. در لغت نامه نظامی، پدافند غیرعامل به اقدامات انجام شده به منظور به حداقل رسانیدن اثرات ناشی از اقدامات دشمنان و به دست گرفتن ابتکار عمل معنا می شود [United States Department of Defense, 2013: 109].

پدافند غیرعامل، مجموعه اقدامات غیرمسلحانه ای است که موجب کاهش آسیب پذیری نیروهای انسانی، ساختارها، تاسیسات، تجهیزات و شریان های حیاتی شهر یا کشور در برابر حملات نظامی یا مخاطرات طبیعی و انسانی می شود [Spilerman, 1970: 82]. در تعریف دیگری آمده است که پدافند غیرعامل به عنوان مجموعه اقداماتی که صرف نظر از منشأ تهدیدات، موجب حفاظت زیرساخت ها و ایمنی در مقابله حوادث و پدیده ها مطرح است [Levitin & Husken, 2011; Levitin et al., 2011]. لذا پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می شود که مستلزم به کارگیری جنگ افزار نبوده و با اجرای آن می توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تاسیسات حیاتی حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد. به عبارتی دیگر، دفاع غیرعامل، به کلیه اقدامات و فعالیت های احتیاطی و پیشگیرانه ای گفته می شود که بدون استفاده از تسلیحات، موجب کاهش یا دفع اثرات عملیات خصمانه دشمن می شود [Shahsavari et al., 2015: 373]. گراول معتقد است که رویکرد پدافند غیرعامل، پیشگیرانه به جای مدیریت آتش است و به عبارتی همانند چرخه مدیریت بحران است [Grewal, 2014].

ایمنی و پایداری نسبی در زیرساخت‌های مهم شهری و ایجاد ترویج و نهادینه‌سازی فرهنگ ایمنی در میان عموم شهروندان از مهم‌ترین اقدامات مبحث طراحی و برنامه‌ریزی شهری است.

در طراحی شهرها و تعیین کاربری مورد نیاز شهر و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر، باید علاوه بر ایجاد فضاهای مناسب برای حفظ جان مردم در مقابل تهدیدها، امکان تداوم بی‌وقفه فعالیت‌های ضروری و کاهش آسیب‌پذیری شهر فراهم شود [Jahani & Saffariha, 2020; Jahani et al., 2021]. تعیین الگوی مناسب شهرسازی، شبکه معابر مناسب و زیرساخت‌های شهری، توزیع مناسب جمعیت و خدمات مناسب آنان، به‌کارگیری عملکردهای چندمنظوره و کاربری‌ها و چگونگی هم‌جواری آنها برای اداره شهر در شرایط اضطراری بر عهده مهندسين شهرسازی است. بر اساس آنچه گفته شد، نمودار ۱ گویای رابطه مدیریت شهری و پدافند غیرعامل است. تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل و ضرورت توجه به پدافند غیرعامل توسط محققین ایرانی و بین‌المللی انجام شده است.

گلمهر و حسینی / امینی [Golmehar & Hosseini Amini, 2017] اصول پدافند غیرعامل را در برنامه‌ریزی شهری با تأکید بر کاربری‌های تاسیساتی و حیاتی در شهرهای کوچک مقیاس به‌عنوان کاربری‌های تهدیدپذیر به‌کار گرفته است. آنها چگونگی پراکنش و نحوه استقرار کاربری‌های استراتژیک در سطح شهر بوئین‌زهر را به‌عنوان یک شهر کوچک مقیاس در مجاورت پایتخت کشور انجام داده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مناطق و محدوده‌های مرکزی شهر و حواشی جنوب غربی با توجه به تجمع کاربری‌های خطرناک و تهدیدی‌پذیر، نامناسب و بحرانی به‌شمار می‌آیند.

شماعی [Shamaei et al., 2015] به پهنه‌بندی آسیب‌پذیری محله‌های شهری پیرانشهر در برابر مخاطرات طبیعی با توجه به دو متغیر با رویکرد پدافند غیرعامل و با بهره‌گیری از روش فازی پرداخته است. نتایج این تحقیق گزارش کرد که با توجه به توزیع فضایی عناصر محلات شهری، محلات غربی، مرکزی و جنوب غربی پیرانشهر، آسیب‌پذیرترین محلات شهری در برابر مخاطرات و تهاجمات نظامی هستند. در جدول ۱ تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی آسیب‌پذیری در فضاهای عمومی شهری نشان داده شد.

تغییرات گسترده شهرها و تمرکز سرسام‌آور جمعیت در مراکز شهری، شهر را به محیطی مخاطره‌آمیز تبدیل کرده است. بر این اساس، تامین امنیت شهروندان و دفاع از همه امکانات و تسهیلات شهری به شیوه هوشمند و برنامه‌ریزی شده، راه را برای مفهوم پدافند غیرعامل شهری باز کرده است [Pooraahmad et al., 2014: 1]. این وضعیت در کلان‌شهرها از حساسیت بیشتری برخوردار است. باید راهبردها و سیاست‌هایی ایجاد نمود تا شهرها را هر اندازه که باشند و هر هویتی که داشته باشند، بیشتر تاب‌آور و قابل زندگی کرد. مهم‌ترین علل به‌وجودآورنده خطرپذیری عبارت‌اند از: جمعیت شهری در حال رشد و افزایش تراکم؛ بی‌کفایتی در مدیریت منابع آب، کمبود سیستم‌های زهکشی و کانال‌های انتقال آب؛ فرسودگی

در زمینه اصول پدافند غیرعامل، بندهای ۲ و ۹ سیاست‌های کلی نظام در مورد شاخص‌های پدافند غیرعامل کشور به این موارد اشاره کرده است: انتخاب عرصه ایمن، پراکنده‌سازی یا تجمع حسب مورد، حساسیت‌زدایی، اختفاء، استتار، فریب دشمن و ایمن‌سازی نسبت به مراکز جمعیتی و حائز اهمیت به‌ویژه در طرح‌های آمایش سرزمین، ممانعت از ایجاد تاسیسات پرخطر در مراکز جمعیتی و بیرون‌بردن این‌گونه تاسیسات از شهرها و پیش‌بینی تمهیدات ایمنی برای آن دسته از تاسیساتی که وجود آنها الزامی است و ممانعت از ایجاد مراکز جمعیتی در کنار تاسیسات پرخطر با تعیین حریم آنها [Khazaei, 2015]. در نتیجه می‌توان گفت که پدافند غیرعامل به‌دنبال اهداف کلی چون توانمندی در تامین حداکثر ایمنی و پایداری و به‌حداقل‌رساندن آسیب‌پذیری از تهدیدات، حراست و حفظ استقلال و تمامیت ارضی در چرخه دفاعی و امنیتی کشور، اتکا به ویژگی‌های جغرافیایی و سرمایه‌های کشور، توانمندی در تولید دانش فنی و پشتوانه تحقیقاتی و پژوهشی در پدافند غیرعامل با تأثیر بازدارندگی بالا در سطح منطقه‌ای و برخورداری از نظام یکپارچه و هماهنگ پدافند غیرعامل کشور است. با این حال، اولویت‌های پدافند غیرعامل را می‌توان قابلیت اداره مردم، حفاظت از جان مردم در برابر تهدیدات، حفظ پیوستگی مردم با حکومت، حفظ سرمایه‌سایبری، بالابردن آستانه تحمل مردم و حفظ و استقلال کشور برشمرد [Momeni, 2018].

با توجه به حضور گسترده مردم در فضاهای عمومی و از طرف دیگر کارکردهای متعدد و نقشی که در عرصه‌های شهری ایفا می‌کنند، ایمنی این فضاها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌شود. لذا هرگونه چالشی که در ایمنی این فضا ایجاد شود، منجر به کشیدن چالش‌ها به عرصه‌های مختلف شهری است و بخش‌های متعدد شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین ایجاد محیطی امن و حفاظت از ایمنی و همچنین پیش‌بینی‌های لازم مبتنی بر پیشگیری از وقوع رخدادهای ناخوشایند و همچنین مقابله با رخدادهای احتمالی، موضوعی کلیدی در فضاهای عمومی محسوب می‌شود. به همین دلیل نیز ایمنی فضاهای عمومی پیش‌شرط استفاده از آنها تلقی می‌شود [Francis, 1989].

معماری و شهرسازی به‌عنوان یک واسطه، قدرت دفاعی شهر را بالا می‌برد؛ شهر و طراحی شهری در بحث پدافند غیرعامل جایگاه ویژه‌ای دارد. شهرها با توجه به‌قرار داشتن بسیاری از کاربری‌های حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی، وجود تاسیسات و سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و آموزشی، از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و در صورت بروز جنگ می‌توانند زمینه بروز صدمات جانی و مالی زیادی باشند. بدیهی است که به‌منظور جلوگیری از چنین صدماتی، لازم است قبل وقوع، کلیه تدابیر و اقدامات پیش‌بینی‌های لازم صورت پذیرفته باشد تا در زمان وقوع حادثه، قابلیت بهره‌برداری و مدیریت مطلوب شهری در برابر تهدیدات میسر شده و در نتیجه جان شهروندان، پایداری و بقای شهری تضمین شود. لذا برنامه‌ریزی و اقدام برای کاهش خسارات مالی، جانی، ایجاد

زیرساخت‌ها و مصالح ساختمانی نالیمن که ممکن است منجر به ریزش ساختمان شود و خدمات اوزانسن ناهماهنگ که باعث کاهش ظرفیت برای واکنش سریع و آمادگی می‌شود. معمولاً در هر کلان‌شهری، کانون‌هایی وجود دارند که به‌صورت سنتی، مرکزی برای تحرکات و تجمعات به اشکال مختلف است؛ لذا این عرصه‌ها در معرض آسیب‌پذیری بالایی قرار دارند.

روش طراحی مبتنی بر شواهد (شکل ۱) عبارت است از تصمیمات طراحی بر اساس بهترین اطلاعات موجود حاصل تحقیقات مستند و ارزیابی پروژه‌های موجود [Refshauge et al., 2015]. عقیده بر آن است که طراحی مبتنی بر شواهد می‌تواند به طراحان کمک کند تا فضاهای بهتری طراحی کرده که در نهایت به بهبود فضا کمک نماید. این متد، تکنیکی استقرایی است که در طراحی به‌کار گرفته می‌شود. تاکید این روش بر کارایی و حل مشکل است [Lawson, 2013]. روش طراحی مبتنی بر شواهد یک فرآیند تکاملی است که به‌طور مداوم شواهد قبلاً تولیدشده و منتشرشده را بهبود می‌بخشد [Davoodi et al., 2017]. بر همین اساس از این روش برای ارزیابی فضاهای باز و عمومی شهری در راستای پدافند غیرعامل استفاده می‌شود.

مرحله روش طراحی مبتنی بر شواهد را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- پیکره‌بندی مناسب سال برای مرور منابع؛

- شناسایی منابع شاهد در زمینه مورد بررسی؛

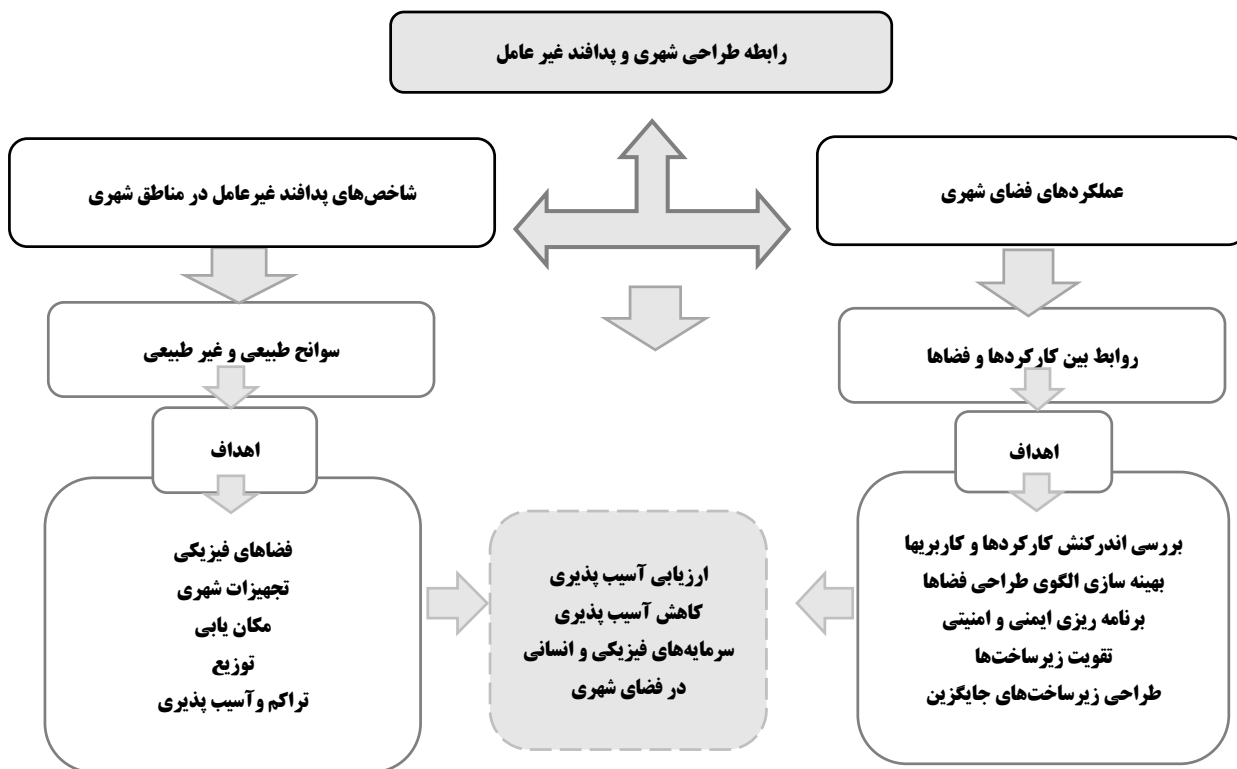
- ارزیابی کیفیت شواهد؛

- طبقه‌بندی و به‌کارگیری فراتحلیل لازم مبتنی بر منابع علمی؛

- شناسایی و استخراج شواهد متناسب با طراحی؛

- طبقه‌بندی و پردازش شواهد؛  
 - به‌کارگیری شواهد در راستای بهبود و ارتقا طراحی محیطی [Bones et al., 2013].

میدان انقلاب در تهران به‌عنوان یک کانون اصلی برای فعالیت‌های مختلف به‌شمار می‌رود. این میدان گره‌گاه خیابان‌های کارگر در شمال و جنوب، آزادی در غرب و انقلاب در شرق است. به همین دلیل در لیست پرفت‌وآمدترین مناطق تهران قرار گرفته است. این میدان متعلق به دوران رضاشاه است و قدمت ساخت آن به دوران پهلوی که بافت شهری تهران گسترده‌تر شده، بازمی‌گردد. بافت شهری آن کاملاً تجاری بوده و ساختمان‌های اداری محدودی در محدوده دیده می‌شوند. دسترسی آسان با مترو (ایستگاه میدان انقلاب، خط ۴) و BRT به محدوده میدان انقلاب، سبب شده تا جمعیت غیرساکن بسیار زیادی در آن تردد داشته و آن را به یکی از شلوغ‌ترین محلات تهران تبدیل کند. دانشگاه تهران در اطراف میدان انقلاب است. دور میدان انقلاب سه سینما وجود دارد (سینما مرکزی، سینما بهمن و سینما پارس). همچنین مراکز تجاری و مرکز کامپیوتر موبایل در این محدوده قرار دارد. پمپ‌بنزین وصال در مسیر شرق میدان انقلاب و جایگاه نامجو در تقاطع خوش در مسیر غربی آن قرار دارد. وجود دانشگاه تهران و مغازه‌های کتاب‌فروشی و تئاتر شهر در محدوده، فضایی کاملاً فرهنگی-هنری به‌وجود آورده است. از این‌رو، ساختار اجتماعی که همواره در محله دیده می‌شوند، اغلب جوانان هستند. در کوچه‌های این منطقه منازل مسکونی که ترکیبی از خانه‌های قدیمی و نوساز هستند دیده می‌شود.



نمودار (۱) رابطه مدیریت شهری و پدافند غیرعامل

مرجع	عنوان	شاخص‌ها
[Azizi & Bornafar, 2012]	ارزیابی آسیب‌پذیری شهری ناشی از حملات هوایی. ترکیب بافت شهر (اندازه قطعات، تعداد طبقات، اسکلت بنا و ضریب اشغال)، شبکه‌های دسترسی شهری (عرض معابر و حجم ترافیک)، قابلیت دسترسی به مراکز امداد رسانی (آتش‌نشانی و بیمارستان‌ها)، فضاهای امن (ایستگاه مترو)، حریم مراکز خطرآفرین، (حریم شبکه انتقال گاز، پست‌های برق و پمپ‌های بنزین)، جمعیت در معرض خطر	
[Siami et al., 2013]	آسیب‌شناسی پدافندی ساختار شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP و GIS؛ مطالعه موردی شهر گرگان	دسترسی به مراکز درمانی، نسبت بین عرض خیابان و ارتفاع ساختمان‌ها (درجه محصوریت)، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، کیفیت ابنیه، دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی، مکان‌های اسکان موقت و حریم جایگاه‌های سوخت‌رسان، پست‌های برق و ایستگاه‌های T.B.S شبکه گازرسانی
[Meymandi Parizi & Kazemini, 2015]	پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر کرمان بر اساس اصول پدافند غیرعامل.	کاربری‌های حساس، حیاتی و تهدیدپذیر (تاسیسات برق، گاز، پمپ بنزین، مخابرات، مخازن آب شهری، مناطق مسکونی، آثار باستانی و شبکه ارتباطی)، مراکز مدیریت بحران (مراکز درمانی، ادارات و مراکز نظامی و انتظامی)، تجهیزات شهری (فرودگاه، مراکز آتش‌نشانی و مراکز آموزش عالی) و مراکز پشتیبان (خدماتی و فضای سبز)
[Shamaei et al., 2015]	تحلیل فضایی آسیب‌پذیری محله‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در شهر پیرانشهر.	شبکه‌های زیرساختی، مراکز امداد رسانی، مراکز نظامی و انتظامی، شبکه دسترسی و حمل‌ونقل، مراکز پشتیبان (مراکز اقتصادی و صنعتی، مراکز آموزشی و انبارهای مواد غذایی)
[Shahivandi, 2017]	سنجش میزان آسیب‌پذیری محلات شهری در تطابق با اصول پدافند غیرعامل؛ مطالعه موردی: شهر شهرکرد.	تراکم جمعیت، تراکم ساختمانی، پراکندگی سازمان‌ها و نهادهای تصمیم‌گیری، پراکندگی مراکز نظامی و انتظامی، فاصله از ساختمان‌های قدیمی، صنایع، شبکه ارتباطی اصلی، مراکز آتش‌نشانی، فضای سبز، مراکز درمانی، توپوگرافی، مسیر رودخانه، مراکز هلال‌احمر، زمین بایر، خطوط گاز اصلی، تاسیسات شهری، مراکز ورزشی
[Sadeghi et al., 2019]	ارزیابی آسیب‌پذیری پهنه‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل، مورد پژوهی: مناطق ۱۰گانه شهرداری شیراز	ترکیب بافت شهری، دسترسی به مراکز امداد و شریان‌های شهری، دسترسی به مراکز پشتیبان و فضاهای امن، هم‌جواری با کاربری‌های خطرآفرین، تراکم جمعیت
[Alikhani et al., 2019]	ارایه مدل ارزیابی جامع آسیب‌پذیری پهنه‌های شهری به تفکیک لایه‌های تشکیل‌دهنده شهر با رویکرد پدافند غیرعامل	ساختار کالبدی، شبکه دسترسی، شبکه‌های زیرساختی، ساختار اجتماعی، ساختار اقتصادی و مراکز پرخطر (صنایع شیمیایی و صنایع هسته‌ای)، مراکز مذهبی-فرهنگی، مراکز سیاسی-امنیتی و مدیریتی
[Kamran et al., 2013]	کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی مسکن شهری	اصولی مانند انتخاب بهینه سایت و طرح ساختمان‌ها، پراکندگی مناسب، نوع بافت
[Nedae Tousi & Ghorbani Ghashghae Nejhada, 2013]	ارزیابی تأثیرات مداخلات سیاست‌های پدافند غیرعامل بر منطق فضایی کلان‌شهر تهران	مراکز اصلی تصمیم‌گیری سیاسی و نظامی (وزارتخانه‌ها، پست فرماندهی، مخابرات و سازمان صداوسیما)؛ نیروگاه‌های برق، تولید مواد اولیه صنایع سنگین و ارتش؛ صنایع تولید تجهیزات و شبکه آب‌رسانی؛ زیرساخت‌های ارتباطی از جمله فرودگاه‌ها، راه‌آهن، جاده‌ها و پل‌ها؛ نیروهای عملیاتی عمومی
[Shakibamanesh, 2015]	پناهگاه‌های عمومی: به سمت برنامه‌ریزی و طراحی امن شهری از نظر پدافند غیرعامل	تراکم جمعیت، تراکم ساختمانی، مراکز آتش‌نشانی، فضای سبز، مراکز درمانی، مراکز سیاسی و مدیریتی، مراکز نظامی و انتظامی، فاصله از ساختمان‌های قدیمی، صنایع، شبکه ارتباطی اصلی، توپوگرافی، مسیر رودخانه، خطوط گاز اصلی و تاسیسات شهری
[Trivedi & Singh, 2017]	اولویت‌بندی مناطق پناهگاه اضطراری با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی: یک مطالعه موردی	شبکه‌های زیرساختی، مراکز امداد رسانی؛ مراکز نظامی و انتظامی؛ تجهیزات شهری (پایانه مسافربری و آتش‌نشانی)؛ مراکز پشتیبان (مراکز اقتصادی و صنعتی، مراکز آموزشی و انبارهای مواد غذایی)
[Dabbagh & Nasiri Fard, 2020]	نقاط آسیب‌پذیر و ایمن در شرایط بحرانی با رویکرد پدافند غیرعامل تبریز	سازگاری کاربری، فاصله از مناطق پرجمعیت، پارک‌ها و فضای سبز و دسترسی به معابر اصلی

محدوده مورد بررسی پیردازد در نهایت اقدام به ارایه راه‌حل‌های طراحی برای بهبود و ارتقای کیفیت پدافند غیرعامل برای محدوده مورد بررسی نماید.

### روش‌شناسی

این تحقیق بر مبنای روش طراحی مبتنی بر شواهد در محدوده میدان انقلاب تهران در سال ۱۳۹۹ انجام شد.

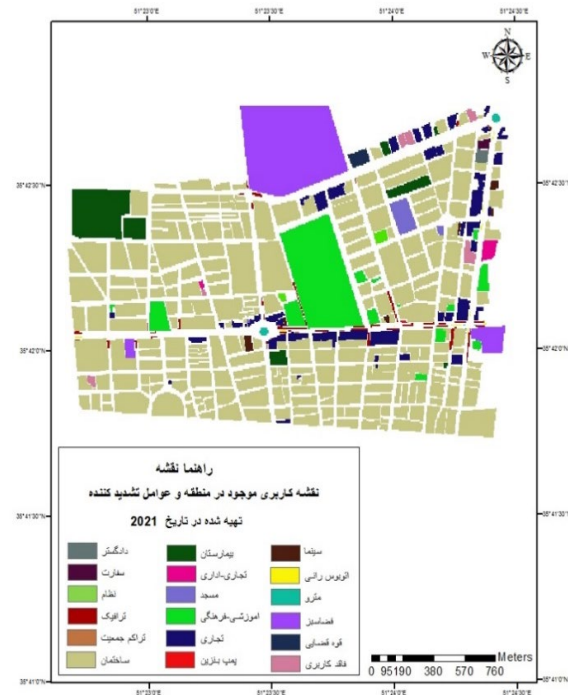
برای اینکه شاخص‌های مشخصی در راستای بهبود و ارتقای سطح پدافند غیرعامل به‌دست آید، ابتدا اقدام به بررسی منابع و استخراج شاخص‌ها و سپس دسته‌بندی آنها شد که شاخص‌هایی بود که در مطالعات پیشین به آنها پرداخته شده است (جدول ۲).



شکل ۱) روش طراحی مبتنی بر شواهد

جدول ۲) تبیین شاخص‌های آسیب‌پذیری در فضاهای عمومی

شواهد	تبیین مختصر شاخص‌های آسیب‌پذیری در منابع فضاهای عمومی
ازدحام	[Hashemian & Sabzi, 2019] ازدحام افراد در زمان وقوع بحران‌های ناگهانی می‌تواند خطرناک شود.
فرم و فضا	[Alikhani et al., 2019] نوع فرم و فضا بر کیفیت سهولت آموشد و امدادسانی در شرایط بحرانی، تاثیرگذار است.
تمرکز حمل‌ونقل	[Hashemian & Sabzi, 2019] اگر شرایط حمل و نقل به خوبی محیا باشد، محدوده مورد نظر به خوبی تخلیه می‌شود.
ماهیت کاربری اراضی	[Esmailpour et al., 2015]; [Gholami Bimorgh et al., 2019]; [Alikhani et al., 2019] اثر عدم کاربری مختلط و دوری از مراکز خدمات عمومی، وجود پایگاه نظامی، عدم پراکندگی مناسب مراکز امدادسانی؛ دوری کاربری مسکونی، آموزشی و بهداشتی از مراکز حیاتی و حساس و امکان تخلیه سریع با امکان دسترسی به خدمات حیاتی و هم‌جار فضاهای باز و سبز.
تراکم ساختمان	[Jafari & Ghorbani, 2015] اعمال بی‌رویه تراکم ساختمانی، ظرفیت جمعیت مناطق مختلف را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد که علاوه بر نیازهای جدید خدماتی و تاسیساتی، مشکلاتی در زمینه ترافیک و تراکم جمعیت ایجاد می‌کند.
شریان‌های حیاتی	[Esmaili Shahrokht, Taghvaei, 2011]; [Shamaei et al., 2015] در صورت وجود بحران، جنگ، بمباران یا بلایای طبیعی، امکان آسیب به شبکه انتقال آب، مخازن آب، شبکه توزیع برق، شبکه انتقال گاز و مخابرات وجود دارد.



شکل ۲) کاربری‌های واقع در محدوده منطقه میدان انقلاب تهران سال ۱۳۹۹

به‌منظور تعیین میزان اهمیت و ارزش‌گذاری هر یک از شاخص‌ها از شیوه مصاحبه با خبرگان (۱۵ نفر) و روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (Analytic Hierarchy Process; AHP) استفاده شد. جامعه آماری پاسخ‌دهنده، نخبگان و خبرگان با نظر به علم و تجربه و حیطة فعالیت در زمینه مرتبط (معماری، عمران، طراحی شهری و برنامه‌ریزی شهری و کارشناسان و مدیران شهری) بودند که ضمن آشنایی با مبانی نظری و اصول پدافند غیرعامل، با وضعیت بافت کالبدی منطقه مورد مطالعه و وضعیت کلی بناها و ساختمان‌های

به‌دلیل تجمع ذاتی فعالیت‌ها و مراکز متفاوت در محدوده میدان انقلاب، میزان آسیب‌پذیری آن نیز افزایش می‌یابد. از آنجایی که میدان انقلاب یکی از میدان‌های مهم در شهر تهران است و چون در رابطه با پدافند غیرعامل در این میدان پژوهشی انجام نشده است، این پژوهش به بررسی آسیب‌پذیری این میدان پرداخت. بر این اساس، این مقاله در پی این بود که ابتدا اصول پدافند غیرعامل را در برنامه‌ریزی شهری، برای قابل دفاع ساختن و دادن نقش تدافعی به شهر را مورد بررسی قرار دهد، سپس بر اساس آنها اقدام به تحلیل

غیرعامل در محدوده مورد مطالعه، آسیب‌زاتر بود، به شرح ذیل است: در شاخص شریان حیاتی، به‌ترتیب آب، برق و گاز؛ در شاخص ساختار کالبدی، تراکم ساختمان و بافت منطقه؛ در شاخص مراکز امداد، بیمارستان‌ها؛ در شاخص شبکه دسترسی و حمل‌ونقل، مترو؛ در شاخص جمعیت در معرض خطر، تراکم جمعیت؛ در شاخص تمرکز فعالیت، مراکز آموزشی فرهنگی و در شاخص مراکز سیاسی امنیتی، مراکز نظامی (که در محدوده مورد مطالعه شامل ایستگاه پلیس بود) آسیب‌پذیری منطقه را تبیین کردند. با توجه به شاخص‌های آسیب‌پذیری مطرح‌شده در جدول ۳، محدوده مورد مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج حاصل‌شده در ماتریس جدول ۴ آورده شد.

در ادامه نقشه‌های مرتبط با هر لایه تولید شد. سپس لایه‌ها که در ۸ دسته کلی قرار گرفتند، با توجه به امتیاز داده‌شده، رتبه‌بندی شد و درصد تأثیر هر یک در نقشه نهایی آسیب‌پذیری محدوده مشخص شد. ۷ شاخص اصلی با توجه به امتیازات کسب‌شده، نسبت به هم ارزش‌گذاری شدند و سپس ۸ نقشه نهایی حاصله روی‌هم‌گذاری شده و نقشه نهایی آسیب‌پذیری محدوده مورد نظر تدوین شد (شکل‌های ۳ و ۴).

موجود در محدوده آشنایی کامل داشتند. عملیات جبری داده‌ها در دو مرحله مجزا صورت گرفت. برای هر یک از شاخص مورد نظر، نقشه آسیب‌پذیری به‌صورت مجزا تهیه شد و به‌منظور ترکیب لایه‌ها از روش **Weighted Overlay** (همپوشانی وزن‌دار) با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. به این معنی که در مرحله نخست زیرشاخص‌های هر یک از شاخص‌های اصلی، نسبت به هم ارزش‌گذاری شدند و بدین ترتیب نقشه آسیب‌پذیری هر شاخص اصلی به‌طور جداگانه استخراج شد و در مرحله بعد شاخص‌های اصلی با توجه به امتیازات کسب‌شده، نسبت به هم ارزش‌گذاری شده و سپس نقشه‌های نهایی حاصله روی‌هم‌گذاری و نقشه نهایی آسیب‌پذیری محدوده مورد نظر تدوین شد. از نرم‌افزار **GIS 10.8** استفاده شد.

## یافته‌ها

در محدوده انقلاب، شاخص‌های آسیب‌پذیری به‌ترتیب عبارت بودند از: شریان حیاتی، ساختار کالبدی، مراکز امداد، شبکه دسترسی و حمل‌ونقل، جمعیت در معرض خطر، تمرکز فعالیت و مراکز سیاسی امنیتی (جدول ۳). در هر شاخص، زیرشاخصی که از منظر پدافند

جدول ۳) وزن‌دهی به شاخص‌های آسیب‌پذیری به روش AHP

شاخص	وزن شاخص	زیرشاخص موثر	وزن زیرشاخص	وزن نهایی در GIS
شریان حیاتی	۰/۳۸	آب	۰/۴۳	۰/۶۸
		برق	۰/۲۷۶	۰/۴۲
		گاز	۰/۱۴۱	۰/۲۴
		مخابرات	۰/۱۲۱	۰/۱۸
		مخزن سوخت	۰/۰۲۵	۰/۰۳
ساختار کالبدی	۰/۲۳	تراکم ساختمان	۰/۶۹۳	۰/۹۲
		بافت	۰/۲۴۴	۰/۳۲
		عرض معابر	۰/۰۶۳	۰/۱۲
مراکز امداد	۰/۱۴۴	بیمارستان	۰/۸۵۷	۲/۴
		آتش‌نشانی	۰/۱۴۲	۰/۳۹
شبکه دسترسی و حمل‌ونقل	۰/۱۰۴	مترو	۰/۶۶	۱/۹
		اتوبوس‌رانی	۰/۲۷۱	۰/۷۱
		حجم ترافیک	۰/۰۶۲	۰/۱۳۲
جمعیت در معرض خطر	۰/۰۷۴	تراکم جمعیت	۰/۰۷۴	۰/۱۹۶
		آموزشی و فرهنگی	۰/۴۷۷	۱/۲۲
تمرکز فعالیت	۰/۰۳۶	تجاری-اداری	۰/۲۱۲	۰/۴
		سینما	۰/۱۳۲	۰/۳۳
		مسجد	۰/۰۷۹	۰/۲۴
		کلیسا	۰/۰۹۵	۰/۲۸
		مراکز نظامی	۰/۰۵	۰/۵۲
مراکز سیاسی و امنیتی	۰/۰۲۸	مراکز قوه قضایی	۰/۱۵	۰/۲
		سفارت	۰/۲۹	۰/۴۱
		دادگستری	۰/۰۵۸	۰/۰۷

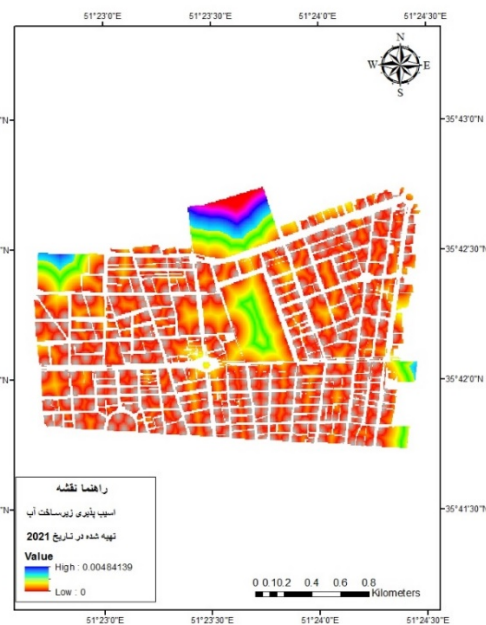
جدول ۴) ماتریس ارزیابی آسیب‌پذیری محدوده میدان انقلاب از جنبه‌های شاخص‌های آسیب‌پذیری

نوع آسیب	تراکم ساختمان	ماهیت کاربری اراضی فعالیت	تمرکز حمل‌ونقل	تمرکز فرم و فضا شریان‌های حیاتی	ازدحام
آتش‌سوزی	E	E	A	E	E
مشکل در امدادرسانی در زمان‌های بحران	E	B	E	E	E
وقوع جرم و خشونت	E	B	E	A	E
مشکلات ترافیکی	E	E	E	E	E
سرقت	E	B	A	A	E
عدم رعایت مساله اشرافیت در ساخت‌وسازها و به‌خطراتادن حریم خصوصی افراد	E	E	A	A	A
تبدیل‌شدن شبکه معابر محلی و حتی اصلی شهر به پارکینگ	E	E	E	E	A
کاهش سرانه‌های خدماتی و تاسیساتی شهر	E	A	A	A	E
تخریب	E	C	A	E	C

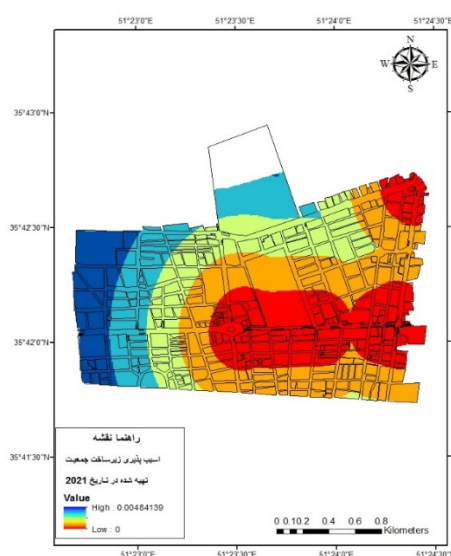
A بی‌تاثیر B آسیب‌پذیری کم C آسیب‌پذیری متوسط D آسیب‌پذیری زیاد E آسیب‌پذیری خیلی زیاد



(۲)



(۱)



(۴)

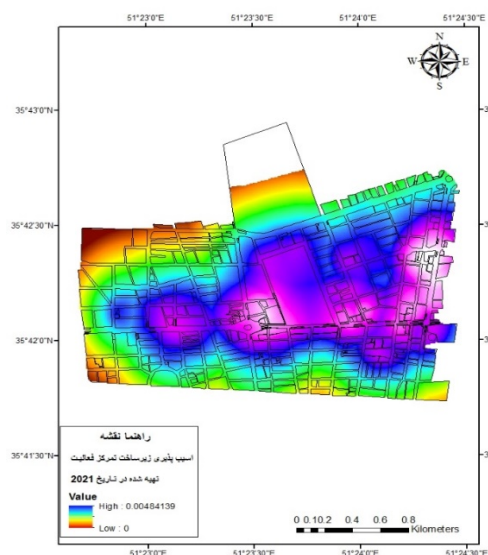


(۳)

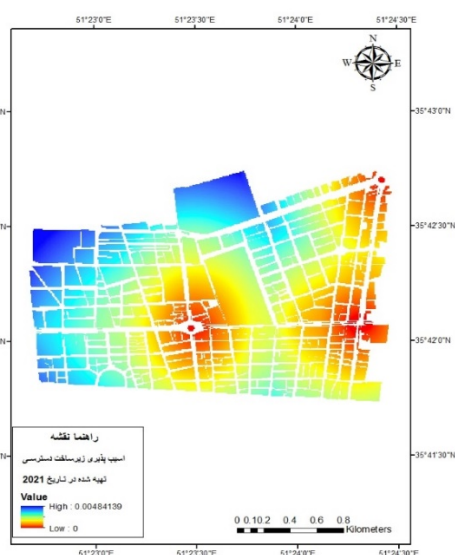
شکل ۳) پهنه‌بندی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های ۱- آب، ۲- امداد و نجات، ۳- برق، ۴- جمعیت، ۵- دسترسی، ۶- فعالیت، ۷- گاز، ۸- مخابرات منطقه میدان انقلاب در سال

۱۳۹۹

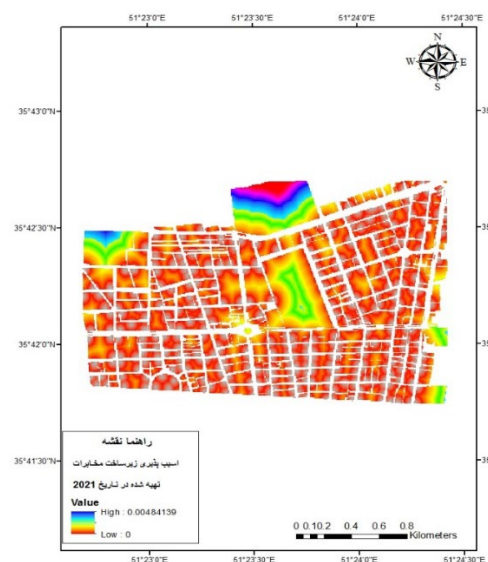




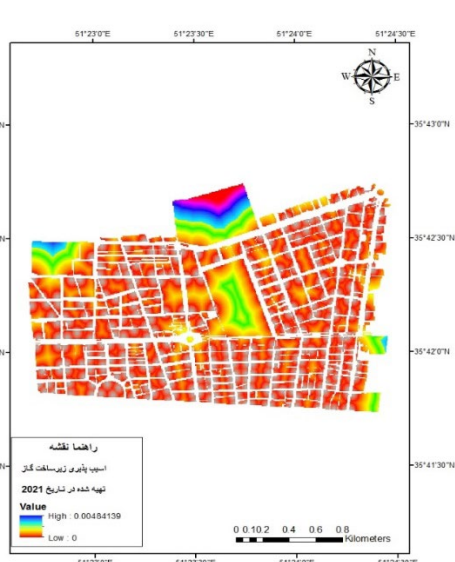
(۱)



(۵)

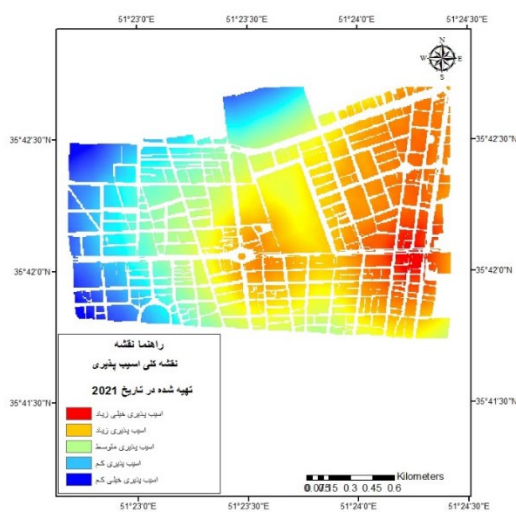


(۸)



(۷)

ادامه شکل ۳) پهنه‌بندی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های ۱- آب، ۲- امداد و نجات، ۳- برق، ۴- جمعیت، ۵- دسترسی، ۶- فعالیت، ۷- گاز، ۸- مخابرات منطقه میدان انقلاب در سال ۱۳۹۹



شکل ۴) پهنه‌بندی آسیب‌پذیری کلی منطقه میدان انقلاب در سال ۱۳۹۹

چنانچه در نقشه‌های پهنه‌بندی آسیب‌پذیری ملاحظه شد، شدت آسیب‌پذیری برای قسمت اعظم محدوده مورد مطالعه، زیاد بود و اولویت آسیب‌ها با شاخص‌های شریان‌های حیاتی، ساختار کالبدی، تمرکز فعالیت و جمعیت بود.

## بحث

آسیب‌پذیری به معنای شرایطی است که در معرض خطر بودن یک جامعه را افزایش دهد یا به عبارتی نقطه‌ضعف‌هایی است که منجر به افزایش تبعات پس از وقوع خطر خواهد شد. با توجه به اینکه طراحی امن و دفاع‌پذیر نمودن شهرها برای شهروندان یکی از اصول پدافند غیرعامل شهری به‌شمار می‌آید و برنامه‌ریزی برای کاهش خطرات جانی و مادی در مواقع جنگ و خطر از جمله مهم‌ترین رسالت‌های برنامه‌ریزان و مدیران شهری محسوب می‌شود [Poorahmad et al., 2014]؛ لذا برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری شهرها در زمان بحران‌های طبیعی و انسانی و تاب‌آوری و کاهش خطرپذیری بلایا باید بخشی از طراحی شهری و استراتژی‌های دستیابی به توسعه پایدار و به‌عنوان هدفی از سطح معماری تا آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرد.

ادبیات موجود نشان داد که آسیب‌پذیری سیستم شهری هم ناشی از آسیب‌پذیری اجزای سیستم و هم از مجاورت دارایی‌ها در کنار یکدیگر است که شاخص‌های آسیب‌پذیری در محدوده مورد مطالعه به‌ترتیب عبارت بودند از: شریان حیاتی، ساختار کالبدی، مراکز امداد، شبکه دسترسی و حمل‌ونقل، جمعیت در معرض خطر، تمرکز فعالیت و مراکز سیاسی امنیتی. لذا با توجه به شناخت و ارزیابی انجام‌شده بر بافت میدان انقلاب، شاخص‌های آسیب‌پذیری به‌ترتیب عبارت‌اند از:

آسیب‌پذیری اول مربوط به منطقه مورد مطالعه مربوط به شریان‌های حیاتی است که بیشترین آسیب‌پذیری با آب، برق و گاز بود که پژوهش‌های پیشین نیز شریان‌های حیاتی در درجه اول و مورد تاکید بود؛ لذا یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات میمندی و کاظمی‌نیا [Meymandi Parizi & Kazemini, 2015]، صیامی و همکاران [Siami et al., 2013]، شاه‌یوندی [Shahivandi, 2017]، علیخانی و همکاران [Alikhani et al., 2019]، ندایی و قربانی [Nedae Tousi & Ghorbani Ghashghae Nejhah, 2013]، شکیبامنش [Shakibamanesh, 2015] و اسماعیل‌پور و همکاران [Esmailpour et al., 2015]، همسو و هماهنگ است.

دومین عامل آسیب‌پذیری منطقه مربوط به ساختار کالبدی بود که تراکم ساختمان، فرم و فضا و عرض کم معابر، شدت آسیب منطقه را خیلی زیاد تبیین کرد. توسعه و شکل‌گیری ساختارهای اصلی منطقه مربوط به دوران پهلوی اول بین سال‌های ۱۳۰۴ تا ۱۳۲۰ است و بافت قدیمی و فرسوده‌ای دارد و در زمان بلایای طبیعی و انسانی آسیب‌پذیری بالایی دارد؛ لذا نوسازی محدوده مورد مطالعه در دستور کار باید قرار گیرد که در این زمینه، یافته‌های علیخانی و همکاران

[Shakibamanesh, 2019]، شکیبامنش [Alikhani et al., 2019]، صادقی و همکاران [Sadeghi et al., 2019]، شاه‌یوندی [Siami et al., 2017]، صیامی و همکاران [Shahivandi, 2017]، عزیز و برنافر [Azizi & Bornafar, 2012]، کامران و همکاران [Kamran et al., 2013]، در این عامل با یافته پژوهش حاضر هماهنگ و همسو است.

سومین عامل آسیب‌زا، مراکز امداد شناخته شد. در قسمت شرق محدوده مورد مطالعه، دسترسی به مرکز درمانی وجود ندارد که در وهله اول، خدمات‌رسانی به بیماران در این منطقه با توجه به دوری از مراکز درمانی، در موارد اورژانسی ریسک بالایی دارد. همچنین دوری از مراکز بهداشت برای ساکنین این منطقه، باعث افزایش تردد و بالطبع افزایش ترافیک می‌شود. لذا یافته‌های پژوهش حاضر از این منظر با یافته‌های اسماعیل‌پور و همکاران [Esmailpour et al., 2015]، عزیز و برنافر [Azizi & Bornafar, 2012]، میمندی و کاظمی‌نیا [Meymandi Parizi & Kazemini, 2015]، صیامی و همکاران [Siami et al., 2013]، شماعی [Shamaei et al., 2015]، شاه‌یوندی [Shahivandi, 2017]، صادقی و همکاران [Sadeghi et al., 2019]، علیخانی و همکاران [Alikhani et al., 2019]، شکیبامنش [Shakibamanesh, 2015] و تریودی و سینگ [Trivedi & Singh, 2017] همسو و هم‌راستا است.

شبکه دسترسی و حمل‌ونقل، عامل چهارم آسیب‌زای منطقه شناخته شد. در منطقه مورد مطالعه، خروجی مترو در میدان انقلاب قرار دارد که از مهم‌ترین زیرساخت‌ها و ابزارهای پدافند غیرعامل شهری که در زمره اصلی‌ترین منابع نیز محسوب می‌شود؛ استحکامات و سازه‌های امن است که خود به‌عنوان یکی از اصول پدافند غیرعامل نیز مطرح است. استحکامات، ایجاد هرگونه حفاظی است که در مقابل اصابت مستقیم بمب، راکت، موشک، گلوله توپخانه، خمپاره یا ترکش آنها مقاومت نماید و مانع آسیب‌رسیدن به افراد و تجهیزات یا تاسیسات شود و آثار آن را خنثی نماید. لذا خروجی مترو نیز باید در استتار باشد که در زمان بحران، در معرض آسیب نباشد که از این منظر با یافته‌های اسماعیل‌پور و همکاران [Esmailpour et al., 2015]، عزیز و برنافر [Azizi & Bornafar, 2012]، ندایی و قربانی [Nedae Tousi & Ghorbani Ghashghae Nejhah, 2013]، میمندی و کاظمی‌نیا [Meymandi Parizi & Kazemini, 2015]، صیامی و همکاران [Siami et al., 2013]، شماعی [Shamaei et al., 2015]، شاه‌یوندی [Shahivandi, 2017]، صادقی و همکاران [Sadeghi et al., 2019]، علیخانی و همکاران [Alikhani et al., 2019]، شکیبامنش [Shakibamanesh, 2015]، تریودی و سینگ [Trivedi & Singh, 2017] و دباغ و نصیری [Dabbagh & Nasiri Fard, 2020] هماهنگ است.

عامل پنجم آسیب‌زا، تراکم جمعیت شناخته شد. منطقه مورد مطالعه هم جمعیت بالایی از ساکنین را دارد و هم با توجه به تمرکز

از آنجایی که فضاهای شهری بیشترین ارتباط را با مردم و محیط زندگی دارند، می‌تواند نقش بسزایی در هویت‌بخشی و دادن احساس آرامش شهروندان داشته باشند، امنیت اجتماعی با فضا و ساخت‌وساز شهری ارتباط معناداری دارد [Rostami Tabrizi & Madanipour, 2006: 935].

باید توجه داشت که در این زمینه با طراحی مبتنی بر شواهد، برنامه‌ریزی شهری و کاربری زمین شهری با جامعایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری، تخصیص فضاهای کافی و مناسب برای کاربری‌های مختلف و تفکیک و تجمیع قطعات و غیره بیشترین نقش را در کاهش آسیب‌پذیری شهرها دارند. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی از ابزارهای دقیق پیش‌بینی و برنامه‌ریزی همچون هوش مصنوعی [Saffariha et al., 2021 & Jahani & Saffariha, 2021] برای برنامه‌ریزی کاربری‌های شهری در کاهش آسیب‌پذیری شهرها استفاده شود.

### نتیجه‌گیری

قسمت مرکز و شرق محدوده میدان انقلاب از نظر پدافند غیرعامل، دارای آسیب‌پذیری بالا است؛ که ضروری است برای پیشگیری آسیب‌های جدی آتی پیشگیری به‌عمل آید. آسیب‌پذیری از ابعاد مختلف قابل‌بررسی است. به نظر می‌رسد اگر ادراک نظرات ذینفع در این موضوع به‌صورت هم‌زمان مورد بررسی قرار گرفته و در تطبیق با نتایج تحقیقاتی مشابه این مقاله انجام گیرد می‌تواند چشم‌انداز بهتری از آسیب‌پذیری محدوده را آشکار سازد. ضمن اینکه تحلیل محتوایی رخدادهای و رفتارهای افراد در هنگام بروز مشکلاتی مانند اغتشاشات شهری می‌تواند نتایج جدیدی را برای کاهش آسیب‌پذیری به‌دنبال بیاورد.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان بدینوسیله مراتب قدردانی خود را از مشارکت گروه ارزیاب اعلام می‌دارند.

**تاییدیه اخلاقی:** موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

**تعارض منافع:** نویسندگان اذعان دارند تعارضی در منافع وجود ندارد.

**سهم نویسندگان:** منار رضائی انور (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی (۴۰٪)؛ ریحانه آشتیانی (نویسنده دوم)، پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۴۰٪)؛ علی جهانی (نویسنده سوم)، روش‌شناس/تحلیلگر آماری (۲۰٪).

**منابع مالی:** از منابع مالی خاصی استفاده نشده است.

### منابع

- Alikhani A, Barzegar Bofroei A, Noorullahi H (2019). Presenting a comprehensive vulnerability assessment model of urban areas by separating the constituent layers of the city with a passive defense approach. *Journal of Crisis Management*. 8(2):46-33. [Persian]
- Azizi M, Bornafar M (2012). Assessing urban vulnerability to air strikes District 1 of Region 11 of Tehran. *Passive Defense Science and Technology*. 3(2):127-137. [Persian]

فعالیت (عامل ششم آسیب‌زا)، حجم تردد بالا در این محدوده و وجود افراد غریبه در منطقه، امکان ازدحام و سرقت بالاست. با توجه به تمرکز فعالیت مراکز کتاب‌فروشی و وجود انبارهای کتاب در محدوده، در مواقع بحران، احتمال آتش‌سوزی بسیار بالا است. این نتایج با یافته‌های عزیز و بزاف [Azizi & Bornafar, 2012]، کامران و همکاران [Kamran et al., 2013]، صیامی و همکاران [Shamaei et al., 2015]، شاهیوندی [Siami et al., 2013]، صادقی و همکاران [Sadeghi et al., 2019]، علیخانی و همکاران [shakibamanesh, Alikhani et al., 2019]، و دباغ و نصیری [Dabbagh & Nasiri Fard, 2020] همسو است.

عامل مراکز سیاسی امنیتی نیز به‌عنوان عامل آسیب‌زای ششم منطقه با درجه خیلی زیاد شناخته شد. در محدوده مورد مطالعه سفارتخانه، مرکز قوه قضاییه، دادگستری و مراکز نظامی است که در پدافند غیرعامل باید مدنظر باشد و یافته پژوهش حاضر از منظر شاخص آسیب‌پذیری مراکز سیاسی و امنیتی، با یافته‌های اسماعیل‌پور و همکاران [Esmailpour et al., 2015]، ندایی و قربانی [Nedae Tousi & Ghorbani Ghashghae Nejjhad, 2013]، میمنندی و کاظمی‌نیا [Meymandi Parizi & Kazemini, 2015]، شمعی و همکاران [Shamaei et al., 2015]، شاهیوندی [Shahivandi, 2017]، علیخانی و همکاران [shakibamanesh, Alikhani et al., 2019]، و تریودی و سینگ [Trivedi & Singh, 2017]، هماهنگ است.

الزامات هدف پدافند غیرعامل در حوزه مدیریت شهری بدین گونه است که از وظایف مهم و کلان مدیران شهری (شهرداران، شورای شهر، مشاوران و برنامه‌ریزان شهری) امکان اداره شهر در وضعیت فوق‌العاده اضطراری جنگ است. به‌گونه‌ای که بایستی تلاش نمایند با کسب آمادگی لازم برای کاهش خسارات جانی و مالی به توأم با مقابله سریع و بهبود اوضاع تا سطح رسیدن به وضعیت عادی اقدام نمایند. بدیهی است به‌منظور این آمادگی، لازم است قبل از وقوع، کلیه تدابیر و اقدامات و پیش‌بینی‌های لازم صورت پذیرفته باشد تا در زمان وقوع، قابلیت بهره‌برداری و مدیریت مطلوب شهری میسر شود. که اهم آن شامل فراهم‌سازی زیرساخت‌های شهری برای تامین خدمات مورد نیاز شهروندان و آمادگی مدیران شهری برای مدیریت خدمت‌رسانی بی‌وقفه به شهروندان است.

از نظر هایق و آماراتونگا [Haigh & Amaratunga, 2010] و بارتوسکا [Modiri et al., 2012]، محیط ساخته‌شده دارای ویژگی‌های خاصی است که از نظر پیامدهای خطرات طبیعی بسیار مهم هستند. محیط‌های ساخته‌شده در حال حاضر گسترش هستند و محیطی هستند که تقریباً در تمام فعالیت‌های انسان رخ می‌دهد [Modiri et al., 2012]؛ همچنین شامل شناخت نقشی است که فعالیت‌های انسانی در ایجاد عمدی یا ناخواسته در معرض قرار گرفتن بیشتر نشان می‌دهد [Haigh & Amaratunga, 2010].

- Khazaei H (2015). Passive defense from the perspective of the Supreme Leader and the Commander-in-Chief. *Islamic Insight and Education*. 13(36):151-190
- Kamran H, Amini D, Hossaini Amini H (2013). Application of passive defense in urban housing planning. *Urban-Regional Studies and Research*. 4(15):21-24. [Persian]
- Krellenberg K, Koch F, Kabisch S (2016). Urban sustainability transformations in lights of resource efficiency and resilient city concepts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 22:51-56.
- Lawson B (2013). Design and the evidence. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 105:30-37.
- Levitin G, Husken K (2011). Active vs passive defense against a strategic attacker. *International Game Theory Review*. 13(11):1-12.
- Levitin G, Husken K, Ben-Haim H (2011). Active and passive defense against multiple attack facilities. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*. 28(4):431-444.
- Meymandi Parizi S, Kazemina AR (2015). Zoning the vulnerability of Kerman city based on the principles of passive defense. *Land Management*. 7(1):119-144. [Persian]
- Modiri M, Karami M, Ansarizadeh S, Heidari Moselou T (2012). Indicators of passive defense security in land management. *Defense Strategy Quarterly*. 11(41):33-58
- Momeni K (2018). Urban safety spectroscopy from the perspective of passive defense using Antropy-COPRAS model (case study of Ahvaz metropolis). *Urban Management*. 17(52):35-48. [Persian]
- Nedae Tousi S, Ghorbani Ghashghae Nejjad E (2013). Assessing impacts of passive defense policies interventions on spatial logic of Tehran metropolitan area (TMA). *Proceedings REAL CORP*. 95-107.
- Poorahmad A, Maroofi A, Sheikhi A, Hamzhepour R (2014). The role of religious use in urban non-active defense planning (case study: Bukan mosques). *Journal of Disciplinary Geography*. 2(6):1-26. [Persian]
- Refshauge AD, Stigsdotter UK, Lamm B, Thorleifsdottir K (2015). Evidence-based playground design: Lessons learned from theory to practice. *Landscape Research*. 40(2):226-246.
- Rostami Tabrizi L, Madanipour A (2006). Crime and the city: Domestic burglary and the built environment in Tehran. *Habitat International*. 30(4):932-944.
- Sadeghi A, Heydari M, Aghaei F (2019). Assessing the vulnerability of urban areas with a passive defense approach (case study: 10 districts of Shiraz municipality). *Safe City*. 2(6):1-19. [Persian]
- Saffariha M, Jahani A, Jahani R, Latif S (2021). Prediction of hypericin content in *Hypericum perforatum* L. in different ecological habitat using artificial neural networks. *Plant Methods*. 17:10.
- Sargazi Z, Rahnnavard F, Taherpour H (2019). The model of modern governance in the metropolitan administration of Iran. *Innovation management in defense organizations*. 2(4):57-84. [Persian]
- Shahivandi A (2017). Assessing the vulnerability of urban neighborhoods in accordance with the principles of passive defense (case study: Shahrekord city). *Crisis Management*. 6(11):47-62. [Persian]
- Shahsavari H, Ghorbani V, Rafiei B (2015). Explaining the principles and considerations of urban defense and passive defense approach with emphasis on cellularization of cities. *Urban Management*. 14(38):371-390. [Persian]
- Bones EJ, Barrella EM, Amekudzi AA (2013). Implementation of evidence-based design approaches in transportation decision making. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 49:317-328.
- Dabbagh R, Nasiri Fard B (2020). Vulnerable and safe points in crisis situations with a passive defense approach in Tabriz, Iran. *Scientific Journal of Rescue and Relief*. 11(3):214-224. [Persian]
- Davis I, Izadkhan YO (2006). Building resilient urban communities. *Open House International*. 31(1):11-21.
- Davoodi A, Johansson P, Henricson M, Aries M (2017). A conceptual framework for integration of evidence-based design with lighting simulation tools. *Buildings*. 7(4):82.
- Esmaili Shahrokh M, Taghvai AA (2011). Assessing the vulnerability of the city with a passive defense approach using the Delphi method (case study: Birjand city). *Urban Management*. 9(28):93-110. [Persian]
- Esmailpour N, Karamoz E, Fakhrazadeh Z (2015). Assessment of land use mixing in the urban space of the street and strategies for its improvement (case study: Kashani street in the middle of Yazd). *Geographical Researches*. 30(3):1-24. [Persian]
- Francis M (1989). Control as dimension of public-space quality. In: Altman I, Zube EH. *Public places and spaces: Human Behavior and Environment*. Boston: Springer.
- Gholami Bimorgh Y, Hosseini SA, Shaterian M, Mohammadi A, Dehghan Jozi A (2019). Evaluation of the effects of urban land use in creating traffic volume to organize and redistribute them spatially (case study: Central texture of Kashan). *Geographical Information*. 28(109):147-166. [Persian]
- Golmehar E, Hosseini Amini H (2017). Sustainable development of small towns from the perspective of passive defense (case study: Buin Zahra city). *Geography*. 15(55):71-82. [Persian]
- Grewal DS (2014). Enhancing military leadership through business management techniques. *Journal of Defense Management*. 4(1):1-6.
- Haigh R, Amaratunga D (2010). An integrative review of the built environment discipline's role in the development of society's resilience to disasters. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*. 1(1):11-24.
- Hashemian SM, Sabzi Z (2019). Investigation of compliance of sensitive commercial centers in Tehran with the requirements of passive defense using fuzzy mathematics (case study: Cyrus commercial complex). *Scientific Journal of Passive Defense*. 10(4):13-22. [Persian]
- Jafari F, Ghorbani R (2015). Analyzing the building density (FAR) in urban neighborhoods with LUI (a case study of Golbad, Tabriz). *Urban Structure and Function Studies*. 3(11):53-74. [Persian]
- Jahani A, Saffariha M (2020). Aesthetic preference and mental restoration prediction in urban parks: An application of environmental modeling approach. *Urban Forestry & Urban Greening*. 54:126775.
- Jahani A, Saffariha M (2021). Human activities impact prediction in vegetation diversity of lar national park in Iran using artificial neural network model. *Journal of Integrated Environmental Assessment and Management*. 17(1):42-52.
- Jahani A, Allahverdi S, Saffariha M, Alitavoli A, Ghiyasi (2021). Environmental modeling of landscape aesthetic value in natural urban parks using artificial neural network technique. *Modeling Earth Systems and Environment*.

Arrangement of Space. 3(10):21-42. [Persian]

-Spilerman S (1970). The cause of racial disturbance: A comparison of alternative explanations. *Journal of American Sociological Review*. 35(4):627-649.

-Trivedi A, Singh A (2017). Prioritizing emergency shelter areas using hybrid multi-criteria decision approach: A case study. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 24(3-4):133-145.

-United States Department of Defense (2013). Department of defense dictionary of military and associated terms. Unknown city: Joint Chiefs of Staff.

-Shakibamanesh A (2015). Public shelters: Towards secure urban planning and designing in terms of passive defense. *Malaysian Journal of Society and Space*. 11(3):1-9.

-Shamaei A, Mostafapour L, Yosefi Fashaki M (2015). Spatial analysis of urban vulnerability against military attacks in Piranshahr city. *Spatial Analysis of Environmental Hazards*. 2(3):105-118. [Persian]

-Siami Q, Latifi G, Taghinejad K, Zahedi-Klaki E (2013). Defensive pathology of urban structure using hierarchical analysis of AHP and GIS, case study of Gorgan. *Geographical*