Journal of Safe City

Online ISSN: 2676-556X

Journal Homepage: www.ispdrc.ir

Research Paper

Investigating the resilience of smart city infrastructure with a passive defense approach ; Study sample, district 4 of Tehran

Samaneh Jalili sadrabad [a*] , Mohadeseh pourirahim [b]

[a*]. *Assistant Professor of the Iran University of Science and Technology , Tehran, Iran*
[b]. *Master of the Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran*

https:// 10.22034/ispdrc.2024.2038047.1126

ARTICLEINFO

Keywords:
Resilience,
Urban Infrastructure,
Smart City,
Passive Defense,
Smart city infrastructure,

Received:
12 August 2024
Received in revised form:
22 Septembr 2024
Accepted:
17 Septembr 2024
pp.76-100

ABSTRACT

In the past two decades, the process of urbanization and industrialization in developed countries has led to the formation of complex cities that are vulnerable to natural and human-made disasters. The advancement of information technology and the move towards smart cities have contributed to improving urban management; however, precise planning is required to reduce vulnerabilities and enhance the security of infrastructure. Urban planning must be based on the principles of passive defense and defensive strategies to make urban infrastructure resilient to threats. This study examines issues related to the safety and smartening of infrastructure in District ٤of Tehran Municipality. The aim of the research is to identify and interact with the essential infrastructure to achieve resilience, analyze the factors influencing the resilience of urban infrastructure in a smart city, and provide planning strategies to strengthen infrastructure resilience with a passive defense approach. The research method is designed as exploratory-analytical, and information was collected using observation, interviews, library studies, and questionnaires. Data analysis was conducted through content analysis and various statistical tests, utilizing SPSS software for scoring. The research findings indicate a significant relationship, with a score of 4.16, between the physical-environmental dimensions of urban planning and urban passive defense. The physical-environmental component has been recognized as the most influential factor in reducing risks during crises in District ٤of Tehran Municipality. Ultimately, this study emphasizes that improving the resilience of smart city infrastructure with a passive defense approach can significantly reduce vulnerabilities.

Corresponding author (Email: s_jalili@iust.ac.ir)

Introduction

Globalization and industrialization in the past two decades have led to the emergence of complex cities that have been affected by both natural and human-made disasters. These damages are primarily due to inadequate planning and the inability to return to initial conditions. Urban infrastructures are likened to vital arteries that require protection and strategic planning. Iran faces serious risks, and the challenges arising from increased urbanization demand innovative solutions. Information technology and the concept of the smart city have been proposed as effective tools in urban planning, but safety issues must be considered. In this regard, ensuring cybersecurity and reducing vulnerabilities are of particular importance. The passive defense approach in smart city infrastructures focuses on risk reduction and hazard management, aiming to create a safe and sustainable city through proper planning.

Methodology

Data and information collection in this research is conducted through two methods: library research and fieldwork.

A: Library and Documentary Method: This method involves reviewing sources related to the research topic to develop the theoretical foundations of the study. This includes examining the background and history of the subject, the necessity and significance of the research, general and operational concepts, objectives, indicators, and variables.

B: Field Method: This method involves preparing data collection tools and utilizing them in the study area. In this research, indicators and criteria for determining a smart city will be identified and their validity assessed through expert surveys. The status of these indicators will be examined through interviews, surveys, and observations. In field research, interview and observation tools will be used to evaluate the status of the extracted indicators and determine their presence or absence in the study area. The developed indicators are categorized into five groups: physical, environmental, social, economic, and managerial-institutional.

Results and discussion

In the environmental dimension, with a score of ۳/۴, the emphasis is on improving the quality of green spaces and enhancing regional hygiene, indicating that these factors contribute to reducing vulnerability during crises and facilitating crisis management. The physical dimension, with a score of ۴/۱۶, is identified as the most critical factor in reducing risks during crises. This includes the quality of sidewalks, safety of children's play areas, the quality of buildings and infrastructure, the sustainability of residential fabrics, access to public transportation, and sensitive and vital land uses.

The economic dimension, with a score of ۳/۳۵, focuses on securing funds and credits that help reduce vulnerability and facilitate crisis management. The social dimension, with a score of ۳/۴۵, examines citizen participation, the security of public transportation vehicles, the safety of buildings and public spaces, and the level of citizen awareness, all of which play roles in the smart governance of both government and the public.

The managerial-institutional dimension, with a score of ۳/۷۸, emphasizes participation and accountability, which help reduce vulnerability, strengthen infrastructure, and influence the smart economy and governance.

Conclusion

This research examines the relationships between various aspects of urban planning and urban passive defense. The physical dimension indicates that there is a significant relationship between the physical aspects of urban planning and urban passive defense, with a score of ۴/۱۶. The first issue studied is the improvement of green space quality considering the resilience of smart city infrastructures with a passive defense approach. This has connections with indicators and influencing factors that can lead to reducing vulnerability in times of natural and man-made crises, protecting the vital arteries of important and sensitive centers in the city, impacting the smart environment, and facilitating crisis management during emergencies. The second issue is the enhancement of regional health, which also

relates to indicators and influencing factors, including the protection of vital arteries of key centers in the city, smart environment, protection and prevention against critical and vital land uses, as well as contributing to high adaptability, absorption capacity, flexibility, and diversity.

In the environmental dimension, with a score of ۳/۴, it emphasizes that improving the quality of green spaces and urban health plays a significant role in reducing vulnerability during crises. These actions can contribute to protecting vital arteries and facilitating crisis management. In the physical dimension, with a score of ۴/۱۶, it is the most influential dimension in reducing urban crisis risks. Factors such as the quality of sidewalks, the safety of children's play areas, the quality of buildings and infrastructure, the stability of residential areas, and access to public transportation contribute to reducing vulnerability and facilitating crisis management. Improving these factors leads to faster response and greater infrastructure resilience.

In the economic dimension, with a score of ۳/۳۵, it shows that the appropriate allocation of budgets and resources has a significant impact on the resilience of urban infrastructure. Adequate funding can reduce vulnerability, facilitate crisis management, and support economic and governance smartification. In the social dimension, with a score of ۳/۴۵, it emphasizes the importance of citizen participation, the security of using public transportation, the safety of buildings and public spaces, and citizen awareness. These factors not only aid in better crisis management but also contribute to smart governance and enhanced service delivery. In the managerial-institutional dimension, with a score of ۳/۷۸, it is the second most important dimension after the physical one. The participation and responsibility of institutions and organizations play a key role in reducing vulnerability, facilitating crisis management, and strengthening infrastructure. These factors influence smart governance and economy, and contribute to high absorption capacity and flexibility.

Funding
There is no funding support.

Authors' Contribution
Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved thecontent of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest
Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments
We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

مجلـه شهـر ایمـن
شاپا الکترونیکی: 2676-556X
Journal Homepage: www.ispdrc.ir

مقاله پژوهشی

بررسی تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل؛ نمونه مطالعاتی، منطقه ٤ شهر تهران

محدثه پوری رحیم- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
سمانه جلیلی صدرآباد*- استادیار شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

https:// 10.22034/ispdrc.2024.2038047.1126

واژگان کلیدی
تاب آوری
زیرساخت های شهری
شهر هوشمند
پدافند غیرعامل

چکیده

فرآیند شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته به شکل‌گیری شهرهای پیچیده‌ای منجر شده است که در برابر حوادث طبیعی و انسانی آسیب‌پذیر هستند. پیشرفت فناوری اطلاعات و حرکت به سمت شهرهای هوشمند به بهبود مدیریت شهری کمک کرده، اما نیاز به برنامه‌ریزی دقیقی دارد تا آسیب‌پذیری‌ها کاهش یابد. برنامه‌ریزی شهری باید بر اساس اصول پدافند غیرعامل انجام شود تا زیرساخت‌های شهری در برابر تهدیدات مقاوم شوند .این تحقیق در منطقه ۴ شهرداری تهران به بررسی موضوعات مرتبط با ایمنی و هوشمندسازی زیرساخت‌ها پرداخته است هدف از پژوهش شناسایی و تعامل زیرساخت‌های ضروری برای دستیابی به تاب‌آوری، تحلیل عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زیرساخت‌های شهری در شهر هوشمند و ارائه راهکارهای برنامه‌ریزی برای تقویت تاب‌آوری زیرساخت‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل است .روش تحقیق به صورت اکتشافی-تحلیلی طراحی شده و برای جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های مشاهده، مصاحبه، مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بین ابعاد کالبدی محیطی برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز ٤,١٦ تأثیرگذارترین عامل در کاهش خطرات در زمان بحران در منطقه ۴ شهرداری تهران شناخته شده است. این تحقیق تأکید می‌کند که بهبود تاب‌آوری زیرساخت‌های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل می‌تواند به طور چشمگیری آسیب‌پذیری را کاهش دهد.

تاریخ دریافت:
۱٤۰۳/۰٥/۲۲
تاریخ بازنگری:
۱٤۰۳/۰۷/۰۱
تاریخ پذیرش:
۱٤۰۳/۰٦/۲۷
صص. ۱۰۰-۷٦

*نویسنده مسئول
Email: s_jalili@iust.ac.ir

مقدمه

در دو دهه اخیر، جهانی شدن شهرنشینی و صنعتی شدن به ویژه درکشورهای توسعه یافته، به ایجاد شهرهایی با سیستم‌های پیچیده و در هم تنیده منجر شده است. در سال‌های اخیر، حوادث طبیعی و انسانی خسارات زیادی به زیرساخت‌های شهری وارد کرده‌اند. این خسارات ناشی از برنامه‌ریزی نامناسب و عدم توانایی در بازگشت به شرایط اولیه بوده و تبعات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته است. به‌طور کلی، زیرساخت‌های یک سیستم را می‌توان به شریان‌های حیاتی آن سیستم تشبیه کرد که به شدت نیازمند حفاظت و پشتیبانی هستند و نیاز به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های راهبردی برای تأمین ایمنی فضایی آن‌ها در شهرها احساس می‌شود (*collier and vanables,* ۲۰۱۶:۳۲۲) . اینکه بیشتر شهرها در برابر مخاطرات بالقوة طبیعی و مصنوعی هستند، در سالهاي گذشته، بسیاري از برنامه ریزان، دولت ها و ملت ها را به سمت موضوعاتی چون آسیب پذیري و مدیریت جذب کرده است(*Wisner & Walker.* ، ۲۰۰۵)ایران در یک منطقه پرخطر واقع شده و به دلیل موقعیت ژئواستراتژیک و ژئواکونومیک خود، با خسارات مالی و جانی مواجه است. این خطرات گاهی به زیرساخت‌های شهری آسیب می‌زنند. با افزایش شهرنشینی و رشد جمعیت شهری، چالش‌های متعددی برای شهرها به وجود آمده که حل آن‌ها به روش‌های سنتی ممکن نیست. در سال‌های اخیر، فناوری اطلاعات تأثیر زیادی بر جوامع شهری داشته و در حال گسترش است. در این راستا، مفهوم شهر هوشمند به اهمیت ویژه‌ای دست یافته و به ابزاری مؤثر در برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است. هوشمند سازی شهرها می‌تواند مزایای زیادی به همراه داشته باشد، اما در صورت عدم توجه و رعایت مسائل ایمنی، می‌تواند چالش‌های جدی برای مدیران شهری و تهدیدهایی برای محیطهای شهری ایجاد کند. یک شهر زمانی به سمت هوشمندسازی پیش می‌رود که برنامه‌ریزی به گونه‌ای انجام شود که کیفیت زندگی و ایمنی شهروندان را بهبود بخشد. شهر هوشمند به‌طور عمده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (*ICT*) برای توسعه پایدار و حل چالش‌های شهرنشینی استفاده می‌کند. همچنین، استفاده از ابزارهای الکترونیکی در زیرساخت‌های شهری ضروری بوده و می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری‌ها، افزایش امنیت و ارتقاء رفاه ساکنین کمک کند. رشد سریع جمعیت و زیرساخت‌های شهری، چالش‌های جدیدی را به وجود می‌آورد. این توسعه بی‌رویه زیرساخت‌ها را با تغییرات جدی مواجه می‌سازد. تأسیسات و زیرساخت‌های حساس مانند سامانه‌های آب، برق، گاز، مخابرات، حمل و نقل و بهداشت و درمان باید در برنامه‌ریزی‌ها به دقت مدنظر قرار گیرند. اگرچه شهرهای هوشمند مزایای بسیاری دارند، اما همچنین با خطرات پنهانی نظیر درز اطلاعات، تهدیدهای امنیت سایبری، چالش‌های حریم خصوصی و حملات سایبری مواجه‌اند (*Chen et al.,* ۲۰۲۰). با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در دنیای واقعی و اهمیت تشخیص حملات سایبری، تأمین امنیت سایبری شهرهای هوشمند آینده و زیرساخت‌های مربوط به آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. (*Mohammadpourfard et al.,* ۲۰۲۰). رویکرد پدافند غیرعامل در زیرساخت‌های شهر هوشمند به کاهش خطرات و آسیب‌پذیری‌های موجود در این شهرها معطوف است. هدف این رویکرد، حرکت به سمت ایجاد شهری ایمن و پایدار از طریق برنامه‌ریزی مناسب و مدیریت مخاطرات است. استفاده از فناوری‌های هوشمند در سطوح مختلف شهری به عنوان ابزار اصلی در برنامه‌ریزی شهری مدنظر قرار می‌گیرد و اهمیت ویژه‌ای در ارزیابی آسیب‌پذیری‌ها و توسعه شهری دارد. زیرساخت‌های شهری در سطوح مختلف باید با توجه به نیازهای شهر و مدیران مرتبط، و همچنین تأثیرات متقابل هر یک از آن‌ها بر یکدیگر، در فرآیند هوشمندسازی شهر به دقت بررسی و ارزیابی شوند.

مبانی نظری

مفاهیم و مبانی مرتبط با پژوهش شامل تاب آوری، زیرساخت، شهر هوشمند، پدافند غیرعامل و تاثیرات متقابل آن ها، فرآیند، اصول و شاخص‌های تاب آوری زیرساخت‌ها در شهر هوشمند به شرح زیر می باشد.

تاب آوری شهری

تاب‌آوری اصطلاحی است که در بسیاری از رشته‌ها به کار می‌رود و به دلیل کاربرد گسترده‌اش، تعریف آن دشوار است. بسیاری از پژوهش‌ها در زمینه تاب‌آوری بیان می‌کنند که هولینگ نخستین بار مفهوم آن را در علوم زیست‌محیطی معرفی کرد. وی تاب‌آوری را به‌عنوان توانایی پایدار برای جذب تغییرات و اختلالات تعریف کرده است، در حالی که متغیرهای حالت همچنان حفظ شوند. هولینگ توضیحات بیشتری درباره تاب‌آوری در دو زمینه تاب‌آوری مهندسی و انعطاف‌پذیری اکولوژیکی ارائه کرده است: تاب‌آوری مهندسی بر تعادل پایدار و سرعت بازگشت سیستم به حالت اولیه پس از اختلال تأکید دارد، در حالی که انعطاف‌پذیری اکولوژیکی بر روی فرآیندها متمرکز است و می‌تواند با اندازه‌گیری شدت اختلال مورد بررسی قرار گیرد (*Holling, Engineering Resilience versus Ecological Resilience,* ۱۹۹۶). واکر و همکارانش نوعی دیگر از انعطاف‌پذیری را برای سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی (*SESs*) معرفی کردند که به عنوان ناحیه‌ای در فضای حالت (که شامل وضعیت متغیرهای تشکیل‌دهنده سیستم است) تعریف می‌شود و در آن سیستم تمایل به باقی ماندن دارد. آن‌ها چهار جنبه حیاتی را برای تاب‌آوری در این زمینه در

نظر گرفته‌اند (*Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig,* ۲۰۰۴):
- بی‌قیدی یا حداکثر مقدار قابل‌تغییر یک سیستم قبل از دست دادن توانایی خود برای بازیابی
- مقاومت، به معنی سهولت یا سختی تغییر سیستم
- ناامنی، یا اینکه وضعیت فعلی سیستم چقدر به یک حد یا آستانه نزدیک است
- پانارشی پیرو نظریه ارائه‌شده توسط هولینگ و گاندرسون (*Holling & Gunderson, Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems,* ۲۰۰۲)، با اشاره به مجموعه‌ای از چرخه‌های تطبیقی تودرتو در مقیاس متقابل.

این چرخه‌ها در محدوده و مدت‌زمان متفاوت هستند و چرخه‌های بزرگ‌تر و کمدتر عموماً یکپارچگی سیستم را در محدود کردن چرخه‌های کوچک‌تر و سریع‌تر حفظ می‌کنند. اتحاد تاب‌آوری (*The Resilience Alliance*) به سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی مرتبط است که توانایی جذب یا مقاومت در برابر آشفتگی‌ها و عوامل استرس‌زای دیگر را دارند، به‌گونه‌ای که سیستم در همان حالت باقی مانده و ساختار و عملکرد خود را حفظ کند. در حوزه خطرات و بلایا، استراتژی بین‌المللی سازمان ملل برای کاهش بلایا (*UNISDR*) تعریف دیگری از تاب‌آوری ارائه می‌دهد: توانایی یک سیستم، جامعه یا گروه در معرض خطر برای مقاومت، جذب، سازگاری، تغییر و تحول. بازسازی به‌موقع و مؤثر پس از بلایا نیز شامل حفظ و بازسازی ساختارها و عملکردهای اساسی از طریق مدیریت ریسک است. (*UNISDR, ۲۰۰۹ UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction,* ۲۰۰۹).

این مفهوم با تمرکز بر منابع ضروری و قابلیت‌های سیستم اجتماعی برای خودسازمان‌دهی، چه در زمان نیاز و چه پیش از آن، مورد تأکید قرار می‌گیرد. اویانگ و همکاران (*Ouyang, Dueñas-Osorio, & Min,* ۲۰۱۲) انعطاف‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی با توجه به مراحل زمانی به سه ظرفیت تقسیم‌بندی شده است. مرحله اول مربوط به پیشگیری از سوانح است که از عملکرد عادی تا آغاز خرابی اولیه یکی از اجزای زیرساخت را شامل می‌شود. در این مرحله، زیرساخت‌های حیاتی باید دارای ظرفیت مقاومتی باشند تا از خطرات احتمالی جلوگیری کرده و سطح آسیب اولیه را در صورت وقوع خطر کاهش دهند. مرحله دوم به فرآیند گسترش خرابی پس از شکست‌های اولیه اشاره دارد و به ظرفیت جذب سیستم مربوط می‌شود که سعی دارد خرابی ناشی از خطر و عواقب آن، از جمله خرابی‌های زنجیره‌ای، را به حداقل برساند. مرحله سوم به پاسخ و ترمیم مربوط می‌شود که در آن ظرفیت ترمیم، توانایی سیستم برای انجام تعمیرات سریع و مؤثر را نشان می‌دهد.

زیرساخت های شهری

این واژه در منابع مختلف تعاریف گوناگونی دارد که در این بخش بررسی می‌شود. زیرساخت‌ها جزء اساسی و بنیادین تأسیسات و تجهیزات شهری به شمار می‌آیند. این تأسیسات و تجهیزات، عوامل و فرآیندهایی هستند که به تسهیل زندگی شهروندان در کالبد و فضای شهری کمک می‌کنند. می‌توان تأسیسات و تجهیزات شهری را به‌عنوان زیرسامانه‌ای در نظر گرفت که به همراه زیرسامانه‌های راه و مسکن، سامانه کلی شهر را تشکیل می‌دهند. این عناصر بر اساس نحوه عملکرد، فرم و رابطه کالبدی با سکونتگاه‌ها به دو دسته تأسیسات زیربنایی و روبنایی تقسیم می‌شوند. همچنین، زیرساخت به‌طور کلی شامل شبکه حمل و نقل شهری نیز می‌شود(بهزادفر،۱۳۹۳).تاسیسات و تجهیزات زیربنایی معمولاً به عنوان تاسیسات، تسهیلات و زیرساخت‌های شهری شناخته می‌شوند. این موارد شامل شبکه‌های آب‌رسانی، دفع فاضلاب، هدایت آب‌های سطحی، برق‌رسانی، سوخت‌رسانی و توزیع انرژی (مانند گازرسانی)، شبکه ارتباطات از راه دور، جمع‌آوری و دفع پسماندها، توزیع و نگهداری مواد غذایی و همچنین شبکه‌های مرتبط با حفظ و نگهداری محیط زیست هستند (بهزادفر،۱۳۹۳). تأسیسات و تجهیزات روبنایی عمدتاً شامل موارد زیر هستند: اماکن آموزشی، فضاهای ورزشی، فضاهای سبز و باز، تأسیسات بهداشتی و درمانی، مراکز فرهنگی و مذهبی، مراکز تجاری، واحدهای صنعتی و تولیدی، مراکز اداری، تأسیسات نظامی و انتظامی، مکان‌های ویژه مانند گورستان‌ها، و همچنین موارد متفرقه مانند مراکز پرورش دام و طیور در محدوده شهرها (بهزادفر،۱۳۹۳). زیرساخت‌های یک سیستم را می‌توان به‌عنوان شریان‌های حیاتی آن سیستم در نظر گرفت که نیازمند حفاظت و حمایت ویژه‌ای هستند و برای تأمین ایمنی فضایی آن‌ها در شهرها به برنامه‌ریزی و سیاستگذاری‌های استراتژیک نیاز دارند. بر این اساس، می‌توان زیرساخت‌ها و شریان‌های حیاتی شهر را به دو دسته اصلی تقسیم کرد: شریان‌های حیاتی مبتنی بر انرژی (مانند برق، آب و گاز) و شریان‌های حیاتی مبتنی بر ارتباطات (شامل حمل و نقل و مخابرات) ((*Collier & Venables,* ۲۰۱۶:۳۲۲

سند راهبردی پدافند شهری کشور (۱۸۷۳) مراکز و تاسیسات شهری را بخشی از زیرساخت‌ها می‌داند که شامل تاسیسات زیربنایی فیزیکی و سایبری نظیر آب، برق، گاز، راه، انرژی، ارتباطات و فناوری اطلاعات است. این تاسیسات برای تأمین نیازهای اساسی مردم، مدیریت امور شهری، تداوم حیات و فعالیت‌های روزمره ضروری هستند و به سه دسته تقسیم می‌شوند:

تاسیسات کلیدی: این تاسیسات نیازهای اصلی مردم و مدیریت شهری را تأمین می‌کنند و عدم عملکرد آن‌ها می‌تواند زندگی مردم را به خطر اندازد. نمونه‌هایی از این تاسیسات شامل تصفیه‌خانه‌های آب، مراکز درمانی، بزرگراه‌ها و سیستم‌های حمل و نقل است.

تاسیسات ضروری: این دسته شامل مراکز و تاسیساتی است که اختلال در عملکرد آن‌ها زندگی مردم را با چالش مواجه می‌کند، مانند مراکز آموزشی و خدماتی و همچنین مراکز امنیتی و دفاعی.

تاسیسات لازم: وجود این تاسیسات به تأمین منافع عمومی کمک می‌کند و نبود آن‌ها ممکن است سطح درآمد مردم را تحت تأثیر قرار دهد؛ مانند فروشگاه‌ها و مراکز فرهنگی. علاوه بر این، می‌توان زیرساخت‌ها را به دو دسته حیاتی و غیرحیاتی تقسیم کرد.

زیرساخت‌های حیاتی، عناصر ساختاری متصل به هم هستند که یک سیستم بزرگ را تشکیل می‌دهند و خدمات اساسی را ارائه می‌دهند. این زیرساخت‌ها شامل حمل و نقل، تولید و انباشت نفت و گاز، تأمین آب، خدمات اضطراری، مالی و بانکداری، نیروی برق و اطلاعات و ارتباطات می‌باشند. (بخشی شادمهری و دیگران، ۱۸۷۲:۱۱۹)

شهر هوشمند

اصطلاح "شهرهای هوشمند" یکی از واژه‌های رایج در ادبیات شهری معاصر است، اما به دلیل ابهاماتی که دارد، تعریف دقیقی از آن ارائه نشده است. این ابهام باعث می‌شود که درک ما از مزایای رویکرد شهر هوشمند برای مواجهه با چالش‌های شهرهای امروزی دشوار شود و همچنین نشان‌دهنده وجود فعالیت‌های متعددی با دیدگاه‌های نادرست درباره واقعیت یک شهر هوشمند است. این تعاریف نه تنها متناقض نیستند، بلکه تا حدودی همپوشانی دارند. در حالی که تعاریف مختلف برای شهرهای هوشمند به حل مشکلات مشابهی می‌پردازند، هنوز یک تعریف مشترک و مستقل از زمینه برای توضیح مفهوم شهر هوشمند به سیاستگذاران وجود ندارد. بسیاری از متخصصان، ابهام در این مفهوم را یکی از موانع اصلی در ترغیب سیاستگذاران و مدیران شهری به سرمایه‌گذاری بیشتر در پروژه‌های شهر هوشمند می‌دانند، که به نتیجه آن عدم شکل‌گیری روندهای توسعه ابتکارات شهر هوشمند و تحول در شهرهاست (*Neirottiet al,* ۲۰۱۴).

اصطلاح "شهر هوشمند" برای نخستین بار در دهه ۹۰ میلادی مطرح شد و در آن زمان، توجه به اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات جدید در راستای زیرساخت‌های مدرن شهرها افزایش یافت. موسسه‌ای در کالیفرنیا به عنوان یکی از پیشگامان در زمینه تبدیل جوامع به شهرهای هوشمند و طراحی شهرها برای بهره‌برداری از فناوری اطلاعات شناخته می‌شود. چند سال بعد، مرکز حکمروایی دانشگاه اتاوا به انتقاد از تمرکز صرف فنی در مفهوم شهرهای هوشمند پرداخت و بر این باور بود که این شهرها باید بر اساس اصول حکمروایی بنا شوند و به نقش سرمایه اجتماعی و روابط انسانی در توسعه شهری توجه داشته باشند. با این حال، نام "شهر هوشمند" در اوایل قرن جدید به عنوان یک پدیده در نامگذاری شهری به کار گرفته شد (*Albino, et al,* ۲۰۱۵). تعاریف متعددی برای شهرهای هوشمند وجود دارد که شامل انواع مختلفی از مفاهیم است. این تعاریف معمولاً با جایگزینی واژه "هوشمند" با صفات دیگر، مانند "دیجیتال"، ایجاد می‌شوند. اما هیچ الگوی واحد یا تعریف دقیقی که برای تمامی شهرها مناسب باشد، وجود ندارد. به همین دلیل، اصطلاح "شهر هوشمند" به عنوان یک مفهوم مبهم شناخته می‌شود. (*Albino, et al,* ۲۰۱۵) .مفهوم شهر هوشمند فراتر از تعاریفی مانند شهرهای اطلاعاتی، دیجیتال و هوشمند است؛ زیرا این مفهوم به کارگیری فناوری را برای بهینه‌سازی سیستم‌ها و خدمات به منظور خدمت‌رسانی بهتر به افراد در نظر می‌گیرد. (*Jong, Joss, et al,* ۲۰۱۵) . به طور کلی، چهار حوزه اصلی در تعریف شهرهای هوشمند شناسایی شده است که شامل موارد زیر می‌باشد:

زیرساخت‌ها و فناوری اطلاعات و ارتباطات: توسعه استراتژی‌های اقتصادی و اجتماعی بر اساس تأمین زیرساخت‌های مدرن، به ویژه در زمینه استفاده گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات. اقتصاد خلاق و مبتنی بر دانش: تقویت رقابت‌پذیری و همراستایی با اقتصاد دانش محور، با تأکید بر ایجاد محیطی مناسب برای کارآفرینی، خلاقیت و نوآوری پایداری: ترویج اقتصاد سبز و افزایش آگاهی اجتماعی برای تحقق سبک زندگی پایدار، که شامل بهبود کیفیت زندگی و مکان می‌شود. زیرساخت انسانی: سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی و انسانی؛ تشویق مشارکت شهروندان در فرآیندهای حکمرانی و ایجاد همکاری میان بخش‌های عمومی و خصوصی به منظور تسهیل فعالیت‌ها و پروژه‌ها (*Lara, Da Costa, Furlani, & Yigitcanlar,* ۲۰۱۶). شهرهایی که به دنبال هوشمند شدن هستند، اقداماتی خاص را انجام می‌دهند و راهبردهای ویژه‌ای را برای دستیابی به موفقیت‌های مدنظرشان دنبال می‌کنند. (*Nam & Pardo,* ۲۰۱۱) . این اقدامات میتوانند پیرامون شش بعد شهرهوشمند سازماندهی شوند: اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکمروایی هوشمند، جابجایی هوشمند، محیط زیست هوشمند و زندگی هوشمند.

پدافند غیرعامل

از دیدگاه واژه‌شناسی، واژه «پدافند» از دو بخش «پد» و «آفند» تشکیل شده است. در فرهنگ و ادبیات فارسی، «پاد» یا «پد» به عنوان پیشوندی به معنای «ضد، متضاد، پی و دنبال» شناخته می‌شود و هرگاه قبل از واژه‌ای قرار گیرد، واژه «آفند» به معنای «جنگ، جدال، پیکار و دشمنی» به کار می‌رود (دهخدا، ۱۳۵۴: ۴۷). واژه «پدافند» معادل واژه «دفاع» است و به مجموعه اقداماتی اشاره دارد که برای جلوگیری از حمله دشمن یا پیروزی او در حمله انجام می‌شود (صدری فشارکی، ۱۳۷۳: ۲۵۹). پدافند به منظور حفظ جان شهروندان، تأمین امنیت افراد، حفاظت از تمامیت ارضی و حاکمیت ملی در هر وضعیت و در تمام زمان‌ها برای جلوگیری از هر نوع تجاوز، فعالیت می‌کند (احمرلوئی، ۱۳۸۹: ۱۳).

اکثر نظریه‌پردازان داخلی، پدافند غیرعامل را با تأکید بر جنبه دفاع پیشگیرانه در برابر حملات دشمن (عامل انسانی) تعریف کرده‌اند(کامران و دیگران، ۱۳۹۰: ۸).
در پدافند عامل، مسئولیت تنها بر عهده نیروهای مسلح است، اما در پدافند غیرعامل، تمامی نهادها، نیروها، سازمان‌ها، صنایع و حتی مردم قادرند نقش مؤثری ایفا کنند(حسینی، امینی، ۱۳۸۹).
در سند ابلاغ سیاست‌های پدافند غیرعامل کشور به‌وسیله مقام معظم رهبری، پدافند غیرعامل به‌عنوان "مجموعه‌ای از اقدام‌های غیرمسلحانه که منجر به افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در برابر تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن" تعریف شده است. به عبارت دیگر، پدافند غیرعامل شامل تدابیر و سیاست‌های بازدارنده و برنامه‌ریزی، طرح‌ها و اقداماتی است که به کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات دشمنان کمک می‌کند(پوری رحیم، ۱۳۹۴).
بنابراین، پدافند غیرعامل به‌عنوان اقدامی در مرحله پیش از بحران، با هدف کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها باید در برنامه‌ریزی‌ها به‌عنوان ابزاری برای حذف یا کاهش موانع توسعه و بازدارندگی دشمن مدنظر قرار گیرد. رویکرد اصلی در پدافند غیرعامل، حفاظت از غیرنظامیان است. اقدامات دفاع غیرعامل شامل اصول و ملاحظات اساسی است که در بسیاری از کشورها به‌طور تقریبی پذیرفته شده‌اند، اما شیوه‌های به‌کارگیری آن‌ها باید ابتکاری، هنرمندانه و خردمندانه باشد و نه کلیشه‌ای. به همین دلیل، دامنه هر اصل به خلاقیت‌های فکری انسان و شرایط زمانی و مکانی وابسته است و معمولاً نمی‌توان مرز مشخصی برای این اصول تعیین کرد. از این رو، تنوع قابل‌توجهی در نحوه به‌کارگیری اصول دفاع غیرعامل وجود دارد (اخباری، احمدی مقدم، ۱۳۹۳: ۶۹).
اصول پدافند غیرعامل شامل مجموعه‌ای از اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت اجرا می‌توان به اهداف این نوع پدافند دست یافت. اصول کلیدی پدافند غیرعامل شامل استتار، اختفا، فریب، انتخاب مناطق ایمن در جغرافیای کشور، تعیین مقیاس بهینه پراکندگی و توجیه اقتصادی پروژه‌ها، مکان‌یابی و استقرار فعالیت‌ها، مقاوم‌سازی و پایداری استحکامات و ایمن‌سازی سازه‌های حیاتی، و ایجاد سازه‌های دومنظوره و چندمنظوره می‌باشد (ملکی، ۱۳۸۹: ۴۲).
اهمیت پدافند غیرعامل شامل موارد زیر است:
- کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی در برابر تهدیدات
- تسهیل مدیریت بحران در زیرساخت‌ها در مواجهه با تهدیدات
- تضمین تداوم ارائه خدمات ضروری به مردم
- افزایش ایمنی در حوزه مدیریت عمومی
- پایدارسازی زیرساخت‌های سایبری
- تأمین نیازهای اساسی مردم
- تسهیل جابجایی جمعیت بین شهرها و حومه
- اطلاع‌رسانی به‌موقع، شفاف و مستمر به مردم در شرایط تهدید
- ایمن‌سازی مراکز اصلی نیروهای مسلح و کاهش آسیب‌پذیری در برابر حوادث غیرمترقبه و بلایای طبیعی (اسکندری ۴۳، ۱۳۹۳)

روش پژوهش

جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات در این پژوهش از دو طریق کتابخانه‌ای و میدانی انجام می‌شود
الف: روش کتابخانه‌ای و اسنادی: در این روش، با مطالعه منابع مرتبط با موضوع تحقیق، مبانی پژوهش، پیشینه و سوابق موضوع، ضرورت و اهمیت تحقیق، مفاهیم کلی و عملیاتی، اهداف و شاخص‌ها و متغیرها به تدوین مبانی نظری تحقیق پرداخته می‌شود. ب: روش میدانی: این روش شامل تهیه ابزار جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن در منطقه مورد مطالعه است.
در این پژوهش، به استخراج شاخص‌ها و معیارهای تعیین شهر هوشمند و ارزیابی صحت آن‌ها از طریق نظرخواهی از کارشناسان پرداخته خواهد شد. بررسی وضعیت شاخص‌ها از طریق مصاحبه، نظرسنجی و مشاهدات انجام می‌گیرد. در تحقیقات میدانی، از ابزارهای مصاحبه و مشاهده برای ارزیابی وضعیت شاخص‌های استخراج‌شده و وجود یا عدم وجود آن‌ها در محدوده مطالعاتی استفاده خواهد شد.
شاخص‌های تدوین‌شده به پنج گروه کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی-نهادی تقسیم‌بندی می‌شوند.

شاخص ها

در این بخش، با توجه به ماهیت پژوهش و بر اساس شاخص‌های معرفی شده، به استخراج شاخص‌های خاص قابل استفاده در نمونه مطالعه پرداخته شده است. به عبارت دیگر، میزان تکرارپذیری شاخص‌های عمومی، قابلیت سنجش آن‌ها، دسترسی به اطلاعات و تناسب شاخص‌ها با نمونه مورد مطالعه در قالب جدولی بررسی شده و شاخص‌های خاص استخراج گردیده‌اند. این شاخص‌های متناسب با نمونه مطالعه، همان شاخص‌های خاص تاب‌آوری زیرساخت شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل هستند.

جدول ۱: شاخص های عام پژوهش

کلید واژه ها	ابعاد	شاخص / اصول
تاب آوری زیرساخت	دسترسی پذیری	برخورداری از خطوط آب، انرژی، مراکز درمانی، آتش نشانی، واحد اسکان موقت و...
		سطح سرانه مصرف از خطوط آب، انرژی و غیره
		نحوه توزیع فضایی شبکه های آب، انرژی، فضایی مراکز درمانی، آتش نشانی، شبکه راه و غیره در سطح شهر
		فاصله هندسی تا شبکه راه
	مقاومت و تقویت کیفیت ساختاری	میزان آسیب پذیری خطوط آب، انرژی و غیره(جنس،قدمت، شکل هندسی، کاربری های عمومی،درمانی و غیره)
		میزان ارتباط و وابستگی خطوط، مراکز درمانی و آتش نشانی به تاسیسات زیربنایی
		میزان نفوذ پذیری شبکه راه
		میزان سطح شبکه راه و خطوط آب، انرژی و غیره
		الگو هندسی شبکه راه و خطی
		توانایی جذب خسارات توسط خطوط و جایگزینی مراکز درمانی، اضطراری و...
	بازتوانایی (بازیافت)	مدت زمان سپری شده برای بازگشت به حالت اولیه
		میزان منابع مالی، انسانی و فیزیکی در دسترسی جهت تعمیر خطوط زیرساختی
		امکان موازی سازی
		میزان خدمات رسانی مراکز درمانی و اضطراری
		امکان استفاده چندمنظوره از کاربری‌های عمومی مثل فضای باز، تجاری، حمل و نقل و غیره
شهر هوشمند	مردم هوشمند	آموزش قرن ۲۱
		جامعه مشمول و بسیط
		پذیرش خلاقیت

شهر هوشمند	جابجایی هوشمند	گزینه های پاک و وسایل غیر موتوری
		دسترسی آمیخته و چندگانه
		ICT کامل و یکپارچه
	زندگی هوشمند	جنبش فرهنگی و خوشحالی
		امنیت
		سلامت
	دولت هوشمند	ICT و دولت الکترونیک
		شفافیت و داده باز
		تواناسازی عرضه و سیاست جهت تقاضا
	محیط هوشمند	برنامه ریزی شهری سبز
		انرژی سبز
		ساختمان های سبز
	اقصاد هوشمند	هم پیوندی و وحدت جهانی
		بهره‌وری
		کارآفرینی و نوآوری
اصول پدافند غیرعامل		استتار
		اختفاء
		فریب
		مکان یابی و استقرار عملکردها
		ایجاد سازهای دومنظوره و گاه چندمنظوره
		مقاوم سازی و پایداری استحکامات و ایمن سازی های حیاتی
		انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای کشور

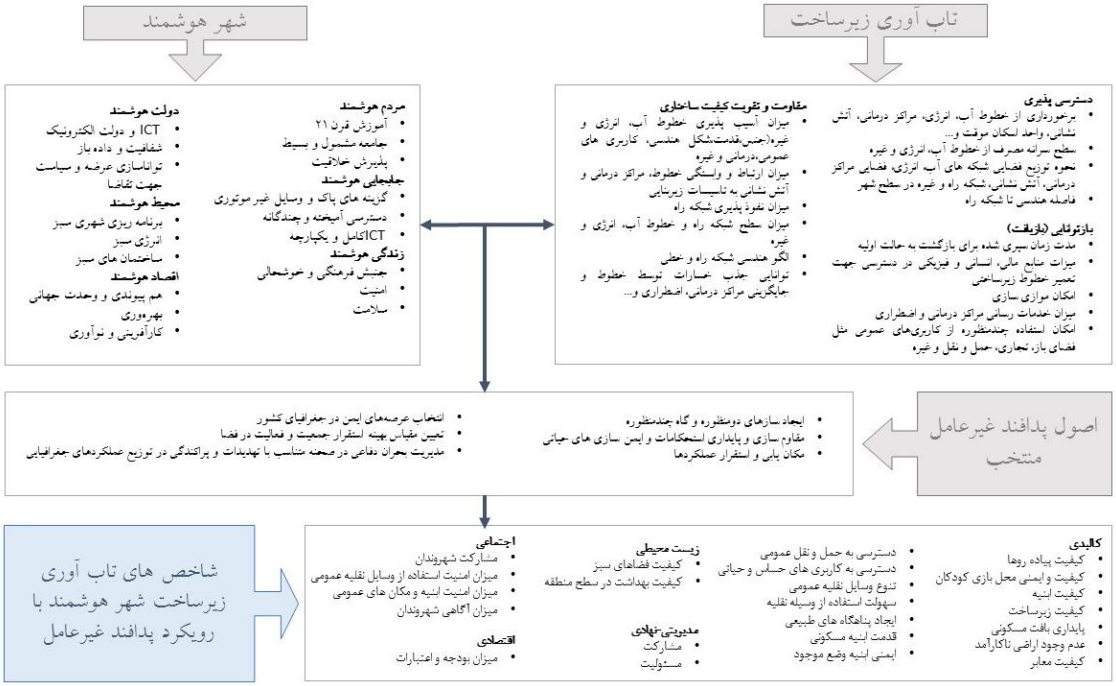
اصول پدافند غیرعامل	انتخاب مقیاس بهینه از پراکندگی و توجیه اقتصادی پروژه
	انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای کشور
	تعیین مقیاس بهینه استقرار جمعیت و فعالیت در فضا
	مدیریت بحران دفاعی در صحنه متناسب با تهدیدات و پراکندگی در توزیع عملکردهای جغرافیایی

جدول2 : شاخص های خاص پژوهش

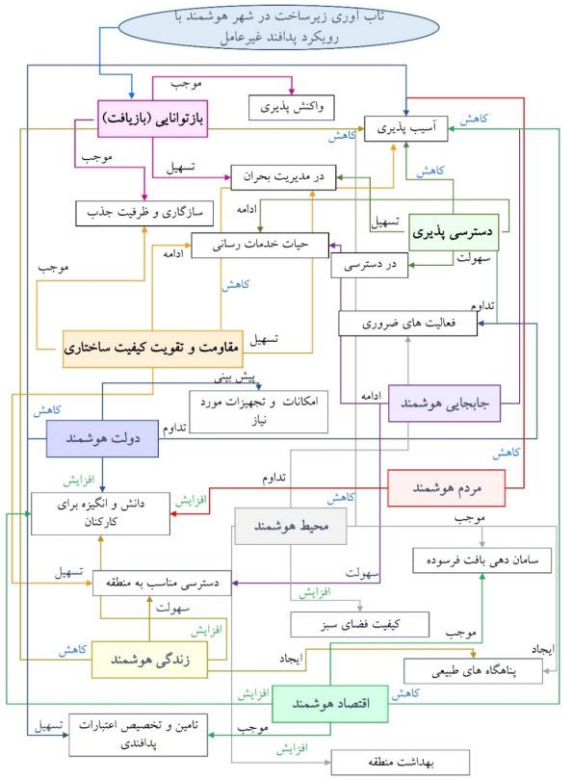
ابعاد	شاخص	منبع
کالبدی	کیفیت پیاده روها	*HOlling, Schindler et al. 1995*
	کیفیت و ایمنی محل بازی کودکان	*UNISDR 2005*
	کیفیت ابنیه	*Manyena,2006*
	کیفیت زیرساخت	بهزادفر،۱۳۹۳
	پایداری بافت مسکونی	*Norris and Stevens, 2007*
	عدم وجود اراضی ناکارآمد	*Mayunga, 2007*
	کیفیت معابر	*Ainuddin, 2012*
	دسترسی به حمل و نقل عمومی	*Collier & Venables,2016:322*
	دسترسی به کاربری های حساس و حیاتی	شیخانی، جلال (۱٤۰۰) *Carpenter et al,2001:765*
	تنوع وسایل نقلیه عمومی	غلامی ارجنکی، سجاد (۱٤۰۰)
	سهولت استفاده از وسیله نقلیه	Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004
	کیفیت فضای سبز	Liao. (2012)
	قدمت ابنیه مسکونی	Ahern. (2011)
	ایمنی ابنیه وضع موجود	Asprone & Latora. (2013)
	ایجاد پناهگاه های طبیعی	سازمان پدافند غیرعامل کشور(۷۹۳٦)، مبانی، مستندات و الزامات قانونی سازمان پدافند غیرعامل کشور، شهریور۷۹۳٦،ص۲۵
محیط زیست	کیفیت فضای سبز	Liao. (2012)
	کیفیت بهداشت در سطح منطقه	Thornbush et al. (2013)
اجتماعی	مشارکت شهروندان	Giffinger. (2007)
	میزان امنیت استفاده از وسایل نقلیه عمومی	Barrionuevo et al. (2012) Kourtit and Nijkamp (2012)
	میزان امنیت ابنیه و مکان های عمومی	Brown et al. (2012)
	میزان آگاهی شهروندان	(ماگویر و کارترایت ،۲۰۰۸).
مدیریتی-نهادی	مشارکت	Wardekker et al. (2010)
	مسئولیت	
اقتصادی	میزان بودجه و اعتبارات	(عادلی و همکاران، ۱۳۹٤: ۱۵۹-۱۵۸).

با توجه با جدول بالا در ادامه شاخص های مرتبط با پژوهش مورد بررسی قرار گرفته و در چارت زیر آمده است و در نهایت به شاخص های تاب آوری زیرساخت شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل رسیدیم

رسم توضیحي ۱: چارت غربالگری شاخص ها



رسم توضیحي ۲: مدل مفهومی پژوهش



مدل مفهومی

این مدل مفهومی شامل زیر ساخت های شهر هوشمند و شاخص های پدافند غیرعامل می باشد که باتوجه به این دو، به مولفه های هر کدام اشاره شده است. سپس پس از مولفه، شاخص‌های هر مولفه بررسی شده است. در نهایت با توجه به مولفه ها و شاخص های بدست آمده ما میخواهیم به هدف اصلی پژوهش که بررسی تاب‌آوری زیرساخت‌های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل برسیم.

پایایی داده‌های کمی

پایایی پرسشنامه از طریق استفاده از روش آلفای کرونباخ میسر می‌شود یک آزمون آماری است که حاصل آن یک ضریب به نام آلفای کرونباخ می‌باشد، برای آزمون قابلیت اعتماد یا پایایی (Reliability) پرسشنامه‌ای که به صورت طیف لیکرت طراحی شده و جواب‌های چندگزینه‌ای می‌باشند، به‌کار می‌رود. به منظور شناخت مهم‌ترین مؤلفه پرسشنامه‌ای بر اساس طیف لیکرت طراحی شد بر اساس میزان سنجش رضایت شهری شاخص های

پدافندغیر عامل شهری در منطقه ٤، از پرسش شوندگان خواسته شد بر اساس طیف لیکرت در منطقه ٤ به ترتیب اهمیت بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد بدهند.

از مهمترین مراحل تحقیق انتخاب ابزار مناسب جهت گردآوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن می‌باشد، ابزار تحقیق به هدف انتخابی بستگی دارد، ابتدا از طریق آزمون اسکولوموگروف پارامتریک و غیر پارامتریک بودن داده‌ها را بررسی کردیم ومقدار آن بیشتر از ۰,۰۵ بود یعنی می‌توانیم از آزمون Ttest و فریدمن جهت رتبه بندی استفاده کرد. و سپس پرسش‌هایی به صورت زیر برای مشخص شدن سابقه خدمت و سطح تحصیلات مطرح شد.

تحلیل شبکه ای

-پرسشنامه آنلاین با توجه به شاخص های برگزیده تهیه شده و سپس به ساکنان منطقه ۴ تهران ارسال شد تا پاسخ دهند.

-باتوجه به جمعیت منطقه ۴، برای پرسشنامه شهروندان طبق فرمول کوکران از ۳۸۴ نفر شهروندان منطقه ۴ مورد سؤال قرار گرفتند.

-به منظور شناخت مهمترین مؤلفه پرسشنامه‌ای بر اساس طیف لیکرت طراحی شد بر اساس میزان سنجش رضایت شهری شاخص های پدافند غیر عامل شهری در منطقه ۴، از پرسش شوندگان خواسته شد بر اساس طیف لیکرت در منطقه ۴ به ترتیب اهمیت بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد

-پس از جمع آوری پرسشنامه‌ها از شهروندان، برای تجزیه و تحلیل داده‌های کمی از روش آمار توصیفی تهیه نمودار و جدول در نرم افزار Excel و SPSS استفاده شد. به این صورت که با وارد کردن داده‌ها به محیط نرم افزار SPSS می‌توان با انواع روش‌های آماری ذکر شده آنها را تحلیل کرد.

-شناسایی ابزار مناسب جهت گردآوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل و ابزار تحقیق به هدف انتخابی بستگی دارد. در ابتدا از طریق آزمون اسکولوموگروف پارامتریک و غیر پارامتریک بودن داده‌ها را بررسی کردیم ومقدار آن بیشتر از ۰/۰۵ بود یعنی می‌توانیم از آزمون Ttest و فریدمن جهت رتبه بندی استفاده کرد.

-شناسایی همبستگی بین سوالات توسط آلفای کرونباخ انجام شد که با توجه به جدول شماره۳-۲ در رده مناسب همبستگی قرار گرفت.

جدول ۳: مقدار آلفای کرونباخ (پرسشنامه شهروندان)

سازگاری درونی پرسشنامه	مقدار ضریب آلفای کرونباخ
عالی	$\alpha \geq 0.9$
مناسب	$0.8 \leq \alpha < 0.9$
قابل قبول	$0.7 \leq \alpha < 0.8$

یافته ها

شناسایی طبقه بندی مؤلفه‌ها و زیر مجموعه‌ها از طریف آزمون فریدمن و اینکه اثر کدام رضایت از کدام شاخص در منطقه بیشتر است. سپس با توجه به آزمون تست فریدمن انجام شده، از آنجایی که ضریب مقدار sig کمتر از ۰/۰۵ است تفاوت معنی داری در بین شاخص‌ها وجود دارد، فرضیه صفر رد می‌شود. برای رتبه بندی تمام مؤلفه‌ها نیز از آزمون فریدمن استفاده شده است و بر طبق نظر متخصصان بعد کالبدی محیطی بیشترین امتیاز را در بین گزینه‌ها دارد و بعد اقتصادی از کمترین میزان امتیاز برخوردار است.

جدول4 : رتبه بندی شاخص ها بر اساس آزمون فریدمن

رتبه	
زیست محیطی	۲,۱۸
کالبدی-محیطی	3.98
اقتصادی	2.38
مدیریتی-نهادی	2.50

-باتوجه به تحلیل های استنباطی، شاخص‌ها را به کمک نمونه مورد تحلیل قرارگرفتند و باتوجه به امتیازاتی که هر یک از ابعاد آن‌ها را گرفتند، آزمون فرضیه برای هر یک از ابعاد آورده شده است که نشان دهنده میزان اختلاف میان ابعاد است که با توجه به آزمون انجام شده، ویژگی کالبدی در بالاترین سطح قرار گرفته است.

تحلیل‌های استنباطی

آمار استنباطی به شیوه‌هایی می‌گویند که در آنها شاخص‌های تحقیق به کمک نمونه موردنظراستنباط می‌شوند.جدول زیرمیانگین و انحراف معیار ابعاد پژوهش را نشان می‌دهد.همانگونه که مشخص است، بعد کالبدی با بیشترین مقدار میانگین بالاترین میزان اهمیت را دارا می‌باشد.

جدول ۵-۰ - میانگین و انحراف معیار ابعاد پژوهش

بعد	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	میانگین	تعداد
زیست محیطی	٥	١	٠,٤٥٢	٣,٧٨٥٧	٣٨٤
کالبدی-محیطی	٥	١	٠,٤١٦	٤,١٦٢٥	٣٨٤
اقتصادی	٥	١	١,٠٠٣	٣,٣٥٠٠	٣٨٤
مدیریتی-نهادی	٥	١	١,٠٢٤	٣,٤٥٠٠	٣٨٤

جدول6 : رتبه بندی براساس آزمون فریدمن

شماره	سؤالات	رتبه
۱	میزان مناسب بودن محله برای مناسب پیاده روی	۱۶/۱۵
۲	میزانرضایتمندی از کیفیت و ایمنی زمین های بازی کودکان در محله	۱۱,٤۱
۳	میزان توانایی مقابله با بحران مانند زلزله در ساختمان های محله	۱۱,۸۳
٤	وجود زیرساخت ها و خدمات برق رسانی آب رسانی، گاز و تلفن در محله	۱۹,۷۵
٥	میزان تشکیل بافت های قدیمی و فرسوده ساختمان های محل سکونت	۱۲,٤۳
٦	میزان زمین های بایر یا ساختمان های رها شده و متروکه در محله	۹,۱۷
۷	میزان پیاده روهای با کیفیت و به اندازه در محله	۱۲,٤۲
۸	میزان دسترسی مناسب محله خود به حمل و نقل عمومی	۱٥,٥۹
۹	میزان طراحی درست شبکه معابر و دسترسی به کاربری های حیاتی مانند آتش نشانی و بیمارستان	۱۲,۲٦
۱۰	میزانرضایتمدی از تنوع گونه های حمل و نقلی در محله	۱۳,٤٤
۱۱	میزان رضایتمندی سهولت استفاده از شبکه حمل و نقل همگانی	۱۲,۲۰
۱۲	تاثیر کیفیت فضای سبز در کاهش بحران حوادث طبیعی مانند سیل	۲۰,۱۹
۱۳	میزان تاثیر کیفیت ابنیه در منطقه سکونت درکاهش حوادث طبیعی مانند زلزله	۱۸,٤۳
۱٤	میزان تاثیر سال ساخت و قدمت ابنیه در منطقه سکونت در کاهش دادن خطرات احتمالی مانند زلزله و ..	۱۷,۷۹
۱٥	میزان ایمنی ابنیه در محل سکونت در برابر حوادث و بحران	۱۳,۰٤
۱٦	میزان برخورداری از دفع فاضلاب بهداشتی	۱۸,۱۳
۱۷	میزان کمک رسانی ساکنین در موقع وقوع بحران در محله	۱٤,٤٦
۱۸	میزان امنیت استفاده از حمل و نقل همگانی	۱٥,٦۹
۱۹	میزان حس امنیت در این محله	۱۷,۸۰
۲۰	میزان نزدیکی محله و دسترسی مناسب به امکانات و خدمات آموزشی مانند مدارس و ...	۱۸,۹۹

۲۱	میزان مشارکت ساکنان در حل مسائل و مشکلات در محله	۱۲,۲۵
۲۲	میزان آگاهی از پدافند غیر عامل و خطرات احتمالی آن	۱۱,۲۷
۲۳	اطلاع از شماره های اورژانسی و ضروری هنگام وقوع خطروحادثه	۱۸,۳۹
۲٤	میزان تمایل با نهادهای دولتی مشارکت	۱۲,۲٤
۲۵	میزان همراهی نهادهای دولتی مانند شهرداری با مردم	۸,۵۷
۲٦	میزان مهیا بودن تسهیلات و امکانات اقتصادی و ساخت و ساز در محله برای ساکنین	۱۱,٤۷
۲۷	میزان رضایتمندی از سطح بهداشت در محله	۱٦,۰۷
۲۸	وضعیت امکانات و خدمات بهداشتی درمانی در محله	۱٤,۵۵

جدول زیر میانگین و انحراف معیار سؤالات پرسشنامه را نشان می‌دهد. همانگونه که مشخص است، سؤال ۱۲(به نظر شما کیفیت ابنیه در منطقه سکونت شما تا چه میزان میتواند درکاهش حوادث طبیعی مانند زلزله موثر واقع بشود؟) و سؤال۱۳ (کیفیت فضای سبز در کاهش بحران حوادث طبیعی مانند سیل را تا چه اندازه موثر میدانید؟) با بالاترین مقدار میانگین بیشترین اهمیت را دردیدگاه شهروندان داشته است. بیشترین میزان رضایت شهروندان از وضعیت زیر ساخت برق و گاز و کمترین میزان رضایت میزان مشارکت نهادهای دولتی با مردم بوده است.

آزمون بعد زیست محیطی

برای این منظور از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است. در جدول زیر میانگین و انحراف معیار بعد اقتصادی ارائه شده است. در این آزمون، سطح معناداری با میانگین‌ها مقایسه می‌شود؛ به این شکل که اگر میانگین کمتر از ۳ و سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ باشد، به طور معناداری از حد متوسط ۳ پایین‌تر است. اگر میانگین بیشتر از ۳ و سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ باشد، به طور معناداری از حد متوسط بالاتر است. اگر میانگین چه کمتر و چه بیشتر از ۳ باشد و سطح معناداری بیشتراز ۰/۰۵ باشد، میانگین در حد متوسط در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۷-۰ - آزمون میانگین (بعد زیست محیطی)

	انحراف معیار	میانگین	تعداد
زیست محیطی	۰,٤۵۲	۳,۷۸۵۷	۳۸٤

با توجه به جدول نتایج آزمون تی تک نمونه نشـان می‌دهد در بعد زیست محیطی با میانگین ۳/۷۸ و سطح معناداری ۰/۹۷ میانگین در حد متوسـط اسـت، نشـان می‌دهد این شـاخص از نقش و اهمیت متوسـطی برخوردار اسـت. با توجه به جدول زیر مقدار میانگین ۴/۱۶۲ بیشـتر از ۳ می‌باشد و مقدار متوسطی دارد.

جدول ۸-۰ - آزمون تی تست نمونه بعد زیست محیطی

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:۳,٤						
آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معنی دار بودن	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪		زیست محیطی
				کمترین	بیشترین	
۰,۳۸	۱۹	۰,۹۷۰	۰۰۵۷۱	-۰,۳۰۹۰	۰,۳۲۰٤	

آزمون بعد کالبدی محیطی

جدول ۹-۰ - آزمون میانگین (بعد کالبدی-محیطی)

	انحراف معیار	میانگین	تعداد
کالبدی-محیطی	۰,٤۱٦	٤,۱٦۲۵	۳۸٤

با توجه به جدول نتایج آزمون تی تک نمونه نشـان می‌دهد در بعد کالبدی با میانگین و سـطح معناداری ۰/۸ میانگین در حد متوسط است، نشان می‌دهد این شاخص از نقش و اهمیت نسبتا بالایی برخوردار است.

جدول ۱۰-۰ - آزمون تک تست نمونه بعد کالبدی

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:٤,١٦						
	فاصله اطمینان ۹۵٪		تفاوت میانگین	سطح معنی دار بودن	درجه آزادی	آماره آزمون
کالبدی	بیشترین	کمترین				
	0.3045	0.2995-	0.00250	۰,۸	۱۹	0.017

آزمون بعد اقتصادی

با توجه به جدول زیر مقدار میانگین ۳/۳۵ بیشتر از ۳ می‌باشد و مقدار متوسطی دارد.

جدول ۱۱-۰ - آزمون میانگین (بعداقتصادی)

	انحراف معیار	میانگین	تعداد
اقتصادی	۱,۰۰۳	۳,۳۵۰۰	۳۸٤

با توجه به جدول نتایج آزمون تی تک نمونه نشان می‌دهد در بعد اقتصادی با میانگین و سطح معناداری ۱ میانگین در حد متوسط است، نشان می‌دهد این شاخص از نقش و اهمیت متوسطی برخوردار است.

جدول ۱۲-۰ - آزمون تی تک تست نمونه بعد اقتصادی

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:3.35						
	فاصله اطمینان ۹۵٪		تفاوت میانگین	سطح معنی دار بودن	درجه آزادی	آماره آزمون
اقتصادی	**بیشترین**	**کمترین**				
	-۰,٤٦٨٦	-۰,٤٦٨٦	۰,۰	۱,۰۰۰	۱۹	۰,۰۰

آزمون بعد اجتماعی

با توجه به جدول زیر مقدار میانگین ۳/۷۸ بیشتر از ۳ می‌باشد و مقدار متوسطی دارد.

جدول ۱۳-۰ - آزمون میانگین بعد اجتماعی

	انحراف معیار	میانگین	تعداد
اجتماعی	۰,۳۸	۳,۷۸	۳۸٤

با توجه به جدول نتایج آزمون تی تک نمونه نشان می‌دهد در بعد اجتماعی با میانگین و سطح معناداری ۱ میانگین در حد متوسط است، نشان می‌دهد این شاخص از نقش و اهمیت متوسطی برخوردار است.

جدول ۱٤-۰ - آزمون تی تک تست بعد اجتماعی

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:۳,٤٥						
	فاصله اطمینان ۹۵٪		تفاوت میانگین	سطح معنی دار بودن	درجه آزادی	آماره آزمون
اجتماعی	بیشترین	کمترین				
	۰,۲۹۱٤	۰,۲۹۱٤	۰,۰۰۰۰۱	۱,۰۰۰	۱۹	۰,۰۰

آزمون بعد مدیریتی-نهادی

با توجه به جدول زیر مقدار میانگین ۳/۷۸ بیشتر از ۳ می‌باشد و مقدار متوسطی دارد.

جدول ٤-۲٦-آزمون میانگین بعد مدیریتی-نهادی

	انحراف معیار	میانگین	تعداد
مدیریتی-نهادی	1.024	3.4500	۳۸٤

با توجه به جدول نتایج آزمون تی تک نمونه نشان می‌دهد در این بعد با میانگین و سطح معناداری ۱ میانگین در حد متوسط است، نشان می‌دهد این شاخص از نقش و اهمیت متوسطی برخوردار است.

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:٤,١٦						
	فاصله اطمینان ۹۵٪		تفاوت میانگین	سطح معنی دار بودن	درجه آزادی	آماره آزمون
کالبدی	بیشترین	کمترین				
	0.3045	0.2995-	0.00250	۰,۸	۱۹	0.017

جدول ٤-۲۷ - آزمون تی تک تست بعد مدیریتی-نهادی

آزمون تی تست تک نمونه‌ای ارزش آزمون:۳,۷۸						
	فاصله اطمینان ۹۵٪		تفاوت میانگین	سطح معنی دار بودن	درجه آزادی	آماره آزمون
مدیریتی-نهادی	بیشترین	کمترین				
	۱,۰۰۰	۰,۰۰	0.00000	۱,۰۰۰	۱۹	۰,۰۰

در بعد زیست‌محیطی، با امتیاز ۳/۴، بر بهبود کیفیت فضاهای سبز و افزایش بهداشت منطقه تأکید شده و نشان می‌دهد که این عوامل باعث کاهش آسیب‌پذیری در مواقع بحران و تسهیل مدیریت بحران می‌شوند. بعد کالبدی، با امتیاز ۴/۱۶، مهم‌ترین عامل کاهش خطرات در مواقع بحران است و شامل کیفیت پیاده‌روها، ایمنی محل بازی کودکان، کیفیت ابنیه و زیرساخت، پایداری بافت مسکونی، دسترسی به حمل و نقل عمومی و کاربری‌های حساس و حیاتی است. بعد اقتصادی، با امتیاز ۳/۳۵، بر تأمین بودجه و اعتبارات متمرکز است که به کاهش آسیب‌پذیری و تسهیل مدیریت بحران کمک می‌کند. بعد اجتماعی، با امتیاز ۳/۴۵، مشارکت شهروندان، امنیت وسایل نقلیه عمومی، امنیت ابنیه و مکان‌های عمومی و میزان آگاهی شهروندان را بررسی کرده که در هوشمندسازی حکومت و مردم نقش دارند. بعد مدیریتی- نهادی، با امتیاز ۳/۷۸، بر مشارکت و مسئولیت‌پذیری تأکید دارد که به کاهش آسیب‌پذیری و استحکام زیرساخت‌ها کمک می‌کند و در هوشمندسازی اقتصاد و حکومت تأثیرگذار است.

نتیجه گیری

این پژوهش روابط بین ابعاد مختلف برنامه‌ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری را بررسی می‌کند. کالبدی عنوان می‌کند بین ابعاد کالبدی برنامه ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز۴/۱۶ رابطه معناداری وجود دارد.اولین مورد افزایش کیفیت فضاهای سبز با توجه به تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل که مورد بررسی قرار گرفته است، روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که می توان به کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، حفاظت از شریان های حیاتی مراکز مهم و حساس در شهر، تاثیر گذار در هوشمندسازی محیط و موجب تسهیل در مدیریت بحران در مواقع بحران می‌شود. دومین مورد افزایش بهداشت منطقه است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که شامل حفاظت از شریان های حیاتی مراکز مهم و حساس در شهر، هوشمندسازی محیط، حفاظت و پیشگیری در برابر کاربری های مهم و حیاتی، به همراه داشتن سازگاری و ظریفت جذب بالا وانعطاف پذیری و تنوع به همراه دارد.

بعد کالبدی عنوان می‌کند بین ابعاد کالبدی محیطی برنامه ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز ۴/۱۶ رابطه معناداری وجود دارد. مولفه کالبدی محیطی با اختلاف تاثیر گذارترین مولفه در جهت کاهش خطرات در مواقع بحران در منطقه ۴ شهرداری تهران است. از عوامل کالبدی که مورد بررسی در این پژوهش قرار گرفتند که اولین مورد کیفیت پیاده روها است. با توجه به تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل که مورد بررسی قرار گرفته است، روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که می توان به کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی و موجب تسهیل در مدیریت بحران خواهد شد. دومین مورد کیفیت و ایمنی محل بازی کودکان است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که شامل خدمات رسانی بهتر می‌شود، در هوشمندسازی محیط تاثیرمی‌گذارد و انعطاف پذیری و تنوع به همراه دارد. سومین مورد کیفیت ابنیه است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که شامل کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، در هوشمندسازی محیط تاثیر می‌گذارد و واکنش پذیری سریع در مواقع بحران دارد. چهارمین مورد کیفیت زیرساخت است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب تسهیل در مدیریت بحران، تدوام فعالیت های های ضروری در هنگام مواجه با بحران، سهولت دسترسی، کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، تاثیرگذار در هوشمندسازی محیط، واکنش پذیری سریع، موجب تسهیل در مدیریت بحران و توجه به قدمت و عمر شبکه های زیرساختی دارد. پنجمین مورد کیفیت پیاده‌رو است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی،سهولت دسترسی در هنگام بحران و هوشمندسازی محیط تاثیر می‌گذارد. ششمین مورد پایداری بافت مسکونی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، تاثیر گذار در هوشمندسازی محیط و واکنش پذیری سریع در مواقع بحران به همراه دارد. هفتمین مورد عدم وجود اراضی ناکارآمد است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، تاثیرگذار در هوشمندسازی محیط، واکنش پذیری سریع در مواقع بحران و موجب ادامه دار بودن حیات خدمات رسانی می‌شود. هشتمین مورد کیفیت معابر است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، سهولت دسترسی در هنگام بحران، تاثیرگذار در هوشمندسازی محیط، ادامه دار بودن حیات خدمات رسانی، موجب تسهیل در مدیریت، واکنش پذیری سریع و تدوام فعالیت های های ضروری در هنگام مواجه با بحران را به همراه دارد. نهمین مورد دسترسی به حمل و نقل عمومی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب سهولت دسترسی در هنگام بحران، تاثیر در هوشمندسازی محیط، تاثیر در هوشمند سازی حمل و نقل،سازگاری و ظریفت جذب بالا وانعطاف پذیری و تنوع به همراه دارد. دهمین مورد دسترسی به کاربری های حساس و حیاتی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب سهولت دسترسی در هنگام بحران، کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، تاثیر در هوشمندسازی محیط، واکنش پذیری سریع، ادامه دار بودن حیات خدمات رسانی، تدوام فعالیت های های ضروری در هنگام مواجه با بحران و موجب استحکام و ظرفیت زیرساختی می‌شود. یازدهمین مورد تنوع وسایل نقلیه عمومی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب سهولت دسترسی در هنگام بحران، تاثیر در هوشمندسازی محیط، تاثیر در هوشمند سازی حمل و نقل، سازگاری و ظریفت جذب بالا و انعطاف پذیری و تنوع به همراه دارد. دوازدهمین مورد قدمت ابنیه مسکونی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، تاثیر در هوشمندسازی محیط، واکنش پذیری سریع در مواقع بحران و موجب استحکام و ظرفیت زیرساختی می‌شود. سیزدهمین مورد ایمنی ابنیه وضع موجود است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب

پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، تاثیر در هوشمندسازی محیط،واکنش پذیری سریع در مواقع بحران و موجب استحکام و ظرفیت زیرساختی می‌شود. چهاردهمین مورد ایجاد پناهگاه های طبیعی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، حفاظت از شریان های حیاتی مراکز مهم و حساس در شهر، ادامه دار بودن حیات خدمات رسانی، تاثیر در هوشمندسازی محیط و موجب تسهیل در مدیریت بحران می‌شود. بعد اقتصادی عنوان می‌کند بین ابعاد اقتصادی برنامه ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز ۳/۳۵ رابطه معناداری وجود دارد. میزان بودجه و اعتبارات است که با توجه به تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل که مورد بررسی قرار گرفته است، روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که می توان به کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، تسهیل در مدیریت بحران، استحکام و ظرفیت زیرساختی، تاثیر در هوشمندسازی اقتصادی، تاثیر در هوشمندسازی حکومت و واکنش پذیری سریع در مواقع بحران را به همراه دارد.

بعد اجتماعی عنوان می‌کند بین ابعاد اجتماعی برنامه ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز۳/۴۵ رابطه معناداری وجود دارد. اولین مورد مشارکت شهروندان است که با توجه به تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل که مورد بررسی قرار گرفته است، روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که می توان به تسهیل در مدیریت بحران، خدمات رسانی بهتر، تاثیردر هوشمندسازی حکومت و در هوشمندسازی مردم تاثیرگذار است. دومین مورد میزان امنیت استفاده از وسایل نقلیه عمومی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب تسهیل در مدیریت بحران، خدمات رسانی، تاثیر در هوشمندسازی حکومت و در هوشمندسازی مردم تاثیرگذار است. سومین مورد میزان امنیت ابنیه و مکان های عمومی است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب تسهیل در مدیریت بحران، خدمات رسانی بهتر، تاثیردر هوشمندسازی حکومت و در هوشمندسازی مردم تاثیرگذار است. چهارمین مورد میزان آگاهی شهروندان است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجب تسهیل در مدیریت بحران، خدمات رسانی بهتر، تاثیر در هوشمندسازی حکومت و در هوشمندسازی مردم تاثیرگذار است.

بعد مدیریتی- نهادی عنوان می‌کند بین ابعادمدیریتی-نهادی برنامه ریزی شهری و پدافند غیرعامل شهری با امتیاز۳/۷۸ رابطه معناداری وجود دارد و در مقام دوم پر اهمیت ترین مولفه بعد از مولفه کالبدی قرار دارد. اولین مورد مشارکت است که با توجه به تاب آوری زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد پدافند غیرعامل که مورد بررسی قرار گرفته است، روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که می توان به کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، موجب استحکام و ظرفیت زیرساختی، تاثیر در هوشمندسازی اقتصاد، تدوام فعالیت های های ضروری، سازگاری و ظرفیت جذب بالا، انعطاف پذیری و تنوع و همچنین در هوشمندسازی حکومت تاثیرگذار است. دومین مورد مسئولیت است که روابطی را با شاخص ها و عوامل تاثیرگذار دارد که موجبکاهش آسیب پذیری در مواقع بحران های طبیعی و غیر طبیعی، موجب تسهیل در مدیریت بحران، استحکام و ظرفیت زیرساخت، تاثیر در هوشمندسازی اقتصاد، تدوام فعالیت های های ضروری، سازگاری و ظریفت جذب بالا، انعطاف پذیری و تنوع و در نهایت در هوشمندسازی حکومت تاثیرگذار است.

منابع

- کامران حسن و حسینی امین حسن، ۱۳۹۰ کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، فصنامه علمی و پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۳۸ : ۲۱۵ تا ۲۲۷
- حسینی امینی، حسن، اسدی، سروناز، مهدی، ارزیابی ساختار شهر لنگرود در برنامه ریزی شهر با رویکرد پدافند غیرعامل ، نشریه تحقیقات کاربردی جغرافیا، جلد ۱۵، شماره۱۸، ص ۱۲۹-۱۴۹، ۱۳۸۹
- اخباری، محمد، احمدی مقدم، محمدعلی، بررسی پدافندغیرعامل در مدیریت شهری، فصلنامه ژئوپلتیک، سال دهم، ص ۳۶۰۶۹، ۱۳۹۳.
- ملکی پور، موسی، ۱۳۸۹، مجله رشد، جغرافیا دوره ۲۵، شماره ۲۵، عدم تعادل در نظام سکونتگاهی شهری ایلام، مجله رشد دوره بیست و پنجم، شماره دوم، ص۵۸
- زنگی آبادي، علی و اسماعیلیان، زهرا (۱۳۹۱). تحلیل شاخص هاي آسیب پذیري مساکن شهري در برابر خطرات بلایای طبیعی ، مطالعه موردي : مساکن شهر اصفهان. جغرافیا و مخاطرات محیطی سال ۱، شمارة ۴، صفحات ۱۲۹-۱۱۳.
- محمدي ده چشمه، مصطفی و حیدری نیا، سعید (۱۳۹۴). مدلسازي مکانی همجواري کاربریهاي ویژه از دیدگاه پدافند غیرعامل در کلانشهر اهواز. فصلنامه برنامه ریزي و آمایش فضا، دورة ۱۹، شماره۲، صفحات ۲۳۶-۲۱۱.
- روستایي شهریور، پورمحمدي محمدرضا و قنبري حکیمه(۱۳۹۷) مطالعه وتحلیل وبررسی تئوري شهر هوشمند و ارزیابي مؤلفه هاي زیرساختي آن در مدیریت شهری، مطالعه موردی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری، شماره۲۶، صفحات ۲۱۶-۱۹۷.
- سعید امان پور، مصطفی محمدی ده چشمه، مهدی علیزاده(۱۳۹۵). ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیرعامل. آمایش سرزمین، صفحات ۱۵۴-۱۳۳.
- محمد تقی رضویان، مهدی علیان، حسین رستمی(۱۳۹۷). ارزیابی آسیب پذیری مکانی زیرساخت های استان یزد با رویکرد پدافند غیرعامل. آمایش سرزمین، شماره۱، صفحات ۶۳-۳۱
- افشاریان سیدین، سعید امینی ورکی، حسین رستمی، محمد حسین یزدانی(۱۳۹۶). ارزیابی آسیب پذیری مکانی زیرساخت های استان اردبیل با رویکرد پدافند غیرعامل. آمایش سرزمین، شماره ۲، صفحات ۳۶۲-۳۲۳.
- علی سلطانی، زهرا پاستون(۱۳۹۷). ارزیابی میزان آسیب پذیری زیرساخت های شهر جدید صدرا با رویکرد پدافند غیرعامل. انجمن علمی پدافند غیرعامل.
- کاووس علی نژاد طیبی، عنایت فرجی پور چگینی(۱۳۹۶). آسیب شناسی تاسیسات و زیرساخت های شهری فیروز آباد با رویکرد پدافند غیرعامل. دانشگاه شیراز.
- سیما سعیدنیا، صدیقه لطفی، غلامرضا ملکشاهی(۱۳۹۵). بررسی وضعیت حمل و نقل شهری باتوجه به رویکرد شهر هوشمند شهر نیشابور. دانشگاه مازندران،
- شهریور روستایی، محمدرضا پورمحمدی، حکیمه قنبری(۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مولفه های زیرساختی آن در مدیریت شهری نمونه موردی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری، شماره۲۶، صفحات ۲۱۶-۱۹۷.
- رقیه حاجی زاده طوسی، محمدرضا سمیعی، محمد قاسم موحدی(۱۳۹۵). زیرساخت و ضرورت حرکت به سمت شهر هوشمند با نگاهی به فعالیت های شهرداری مشهد. اولین کنفرانس ملی شهر هوشمند، شماره۱۰.
- امیرحسن نصرتی، مصطفی قاضی مرادی(۱۴۰۰). مروری بر ادبیات پژوهش های صورت گرفته در حوزه زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد مدیریت بحران.
- مونا آریایی، ساسان آریایی.مطالعه و ارزیابی زیرساخت های شهر هوشمند با رویکرد مدیریت بحران. مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری.

- فاطمه کریمی، سمانه جلیلی صدرآباد(۱۳۹۸). بررسی جایگاه شاخص های تاب آوری زیرساخت های شهری در فرآیند چرخه ای تاب آوری در هم کنش آن ها از نظر متخصصان.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. Journal of Urban Technology, 3-21.
- Arafah, Y. (2017). Redefining smart city concept with resilience approach.70(2017)012065
- Tzioutziou , A. (2021). A Study on the Integration of Resilience and Smart City Concepts in Urban Systems.
- Baron, M.(2012). DO WE NEED SMART CITIES FOR RESILIENCE. Volume 10.
- Brandon, P. (2011), Extreme Management in Disaster Recovery, Journal of Procedia Engineering, No. 14, pp 14-21.
- Cassotta, S. (2019). Sustainable cybersecurity? Rethinking approaches to protecting energy infrastructure in the European High North. 51(2019) 129-133
- Chaturvedi, K. (2019). Securing Spatial Data Infrastructures for Distributed Smart City applications and services. 101(2019) 723-736.
- Chen, D., Wawrzynski, P., & Lv, Z. (2020). Cyber security in smart cities: A review of deep learning-based applications and case studies.
- Collier, P., and Venables, a (2016). Urban Infrastructure for Development, Oxford Review of Economic Policy, (32), 391– 409.
- Fesharaki, S. & Mahmoudzadeh, A. (2012). Description of passive defense. Isfahan: Science Publications Congratulations.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?. City, 12(3), 303-320.
- Holling, C. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. Annu. Rev. Ecol. Syst., 4, 1-23.
- Holling, C. (1996). Engineering Resilience versus Ecological Resilience. Eng. Ecol. Constraints, 31-43.
- Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C., & Weijnen, M. (2015). Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. Journal of Cleaner Production, 109, 25–38
- Lacina, B. (2006), Explaining the Severity of Civil Wars, Journal of Conflict Resolution, No. 50, P.276.
- Lara, A. P., Da Costa, E. M., Furlani, T. Z., & Yigitcanla, T. (2016). Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2(2), 8.
- Marzouk, M. (2020). Planning utility infrastructure requirements for smart cities using the integration between BIM and GIS. 57,102120
- Mohammadpourfard, M., Khalili, A., Genc, I., & Konstantinou, C. (2021). Cyber-Resilient Smart Cities: Detection of Malicious Attacks in Smart Grids. Sustainable Cities and Society, 103116.
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. In Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times, 282-291.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. Cities, 38, 25-36.
- Ouyang, M., Dueñas-Osorio, L., & Min, X. A. (2012). A Three-Stage Resilience Analysis Framework for Urban Infrastructure Systems. 36-37, 23-31.
- Shah, J. (2019). A Survey of Smart City infrastructure via Case study on New York.702-705
- Tamvakis, P. (2012). Comparative Evaluation of Resilience QuantificationMethods for Infrastructure Systems. 74 (2013) 339 – 348
- Wisner, B., Walker, P. & Beyond Kobe, A. (2005). Feinstein International Famine Center. Proactive Look at the World Conference on Disaster Reduction. 18-22 January Kobe, Japan. A report for the Swiss Department of Humanitarian Aid.

- Walker, B., Holling, C., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. Ecol. Soc., 9(2).
- Zhu, S. (2019). Is smart city resilient? Evidence from China. 50(2019) 101636. Sustainable Cities and Society, 102655. DOI

Persian References

- **Kamran, Hassan, & Hosseini, Amin Hassan. (2011). Application of passive defense in urban and regional planning.** Scientific and Research Quarterly of Geographical Space, 12(38), 215-227.
- Hosseini Amini, Hassan, Asadi, Sarvenaz, Mahdi. (2010). Evaluation of the structure of Langarud city in urban planning with a passive defense approach. **Journal of Applied Geography Research**, 15(18), 129-149.
- Akhbari, Mohammad, & Ahmadi Moghaddam, Mohammad Ali. (2014). Examining passive defense in urban management. **Geopolitics Quarterly**, 10, 36069.
- Maleki Pour, Mousa. (2010). **Roshd Journal, Geography, Volume 25**, Issue 25, Imbalance in the urban settlement system of Ilam. **Roshd Journal**, 25(2), 58.
- Zangi Abadi, Ali & Esmaeilian, Zahra. (2012). Analysis of vulnerability indices of urban housing against natural hazards: A case study of Isfahan city housing. **Geography and Environmental Hazards**, 1(4), 113-129.
- Mohammadi Deh Cheshmeh, Mostafa & Heidari Nia, Saeed. (2015). Spatial modeling of the proximity of special land uses from the perspective of passive defense in Ahvaz metropolis. **Planning and Spatial Planning Quarterly**, 19(2), 211-236.
- Rostaei Shahrivar, Pourmohammadi, Mohammad Reza & Ghanbari, Hakimeh. (2018). Study, analysis, and review of the theory of the smart city and evaluation of its infrastructural components in urban management: A case study of Tabriz Municipality. **Geography and Urban Planning**, 26, 197-216.
- Saeed Amanpour, Mostafa Mohammadi Deh Cheshmeh, Mehdi Alizadeh. (2016). Evaluation of vulnerability of urban infrastructures in Kuhdasht city with a passive defense approach. **Territorial Planning**, 133-154.
- Mohammad Taghi Razavian, Mehdi Alian, Hossein Rostami. (2018). Evaluation of the spatial vulnerability of YAZD province's infrastructures with a passive defense approach. **Territorial Planning**, 1, 31-63.
- Afsharian Seyedin, Saeed Amini Varki, Hossein Rostami, Mohammad Hossein Yazdani. (2017). Evaluation of the spatial vulnerability of Ardabil province's infrastructures with a passive defense approach. **Territorial Planning**, 2, 323-362.
- Ali Soltani, Zahra Pastoon. (2018). Evaluation of the vulnerability of the infrastructures of the new city of Sadra with a passive defense approach. **Non-active Defense Scientific Association**.
- Kavous Ali Nejad Taibi, Enayat Faraji Pour Chegini. (2017). Pathology of urban facilities and infrastructures in Firuzabad city with a passive defense approach. **Shiraz University**.
- Sima Saeedi Nia, Sedigheh Lotfi, Gholamreza Malekshahi. (2016). Review of the urban transportation status in relation to the smart city approach in Nishapur city. **Mazandaran University**.
- Shahrivar Rostaei, Mohammad Reza Pourmohammadi, Hakimeh Ghanbari. (2018). The theory of smart city and evaluation of its infrastructural components in urban management: A case study of Tabriz Municipality. **Geography and Urban Planning**, 26, 197-216.
- Roghieh Hajizadeh Toosi, Mohammad Reza Samiee, Mohammad Ghasem Movahedi. (2016). Infrastructure and the necessity of moving towards smart cities with a view to the activities of Mashhad Municipality. **First National Conference on Smart City**, 10.
- Amir Hassan Nosrati, Mostafa Ghazi Moradi. (2021). A review of the literature on research conducted in the field of smart city infrastructure with a crisis management approach.

- Mona Ariaei, Sasan Ariaei. Study and evaluation of smart city infrastructure with a crisis management approach. **Civil Engineering, Architecture, and Urban Management**.- Fatemeh Karimi, Samaneh Jalili Sadrabad. (2019). Examining the role of urban infrastructure resilience indicators in the resilience cycle process in their interaction according to experts' opinions.