University of Sistan and Baluchestan

Geography and Territorial Spatial Arrangement

Print ISSN: 2345 - 2277 Online ISSN: 2783 - 5278

Association of Geography and Planning of Border Areas of Iran

Site Selection Urban Shelters Based on the Principles of Passive Defense (Case Study: Sanandaj City)

Hojat Sheikhi [1]✉, **Friba Satraby** [2]

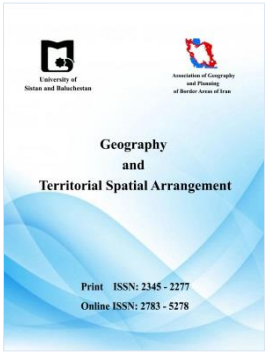
1. Associate Professor of Department of Architecture and Urban Planning, Ilam University, Ilam, Iran.
✉ E-mail: h.shaykhi@ilam.ac.ir
2. M.S. Student of Geography and Urban Planning, Ilam University, Ilam, Iran.
E-mail: fsatraby@gmail.com

How to Cite: Sheikhi, H & Satraby, F. (2024). Site Selection Urban Shelters Based on the Principles of Passive Defense (Case Study: Sanandaj City). *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 14 (51), 195-200.

DOI: http://dx.doi.org/ 10.22111/GAIJ.2024.48103.3188

Article type:
Research Article

Received:
28/02/2024
Received in revised form:
16/05/2024
Accepted:
21/05/2024
Publisher online:
01/06/2024



Keywords:
vulnerability, urban shelter, non-active defense, Sanandaj city.

ABSTRACT

According to the law of the fourth development plan, one of the main axes of the issue of national security is the discussion of passive defense. One of the important parts in the discussion of passive defense is safe spaces and shelters. In this research, the city of Sanandaj has been chosen as a study sample considering that it is one of the important cities with military importance in the west of the country. The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of methodology, and for Site Selection urban shelters, four criteria are used: compatible uses, incompatible uses, physical use and safety, as well as effective sub-criteria. (Centers with support functions (cultural, educational, medical and sports centers), firefighting centers, industrial and dangerous centers, sensitive and important centers, population density, dense areas, open and green spaces, main roads, slope and distance from the river) Used. Using Geographical Information System (GIS) and Analytical Hierarchy Model (AHP), the locations in five floors have been obtained in priorities from very suitable to very suitable for the establishment and construction of urban shelters. The results show that the central areas of Sanandaj city have a very good to good and relatively good situation in terms of the establishment of shelters, which include Enkhelab St., Namaki St. and Imam St., Abbas Abad Beltway, Golshan St., Chaharbagh St., Salahuddin Ayubi St., Taleghani St. Esteghlal St., Twenty-Hasht Day Blvd., Dovazde Farvardin Blvd., Kurdistan Blvd., Ba'ath Blvd., Allameh Hamdi Blvd., Pasdaran St., Shahada St., and parts of Kargar St. that can be considered as favorable locations for shelter construction.

© the Author(s). **Publisher**: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

Introduction

The world has been experiencing rapid urbanization for more than six decades. Along with the development of urbanization and the rapid growth of the population, the risk caused by the occurrence of various hazards is also increasing and expanding; Vulnerability of the urban population also refers to the damage caused by crisis phenomena to facilities, equipment and human resources. Based on this necessity, identifying and determining efficient places to build different shelters has been the focus of many managers and planners in recent years. Also, considering that natural and human disasters can lead to significant casualties and various economic losses, building a shelter will be an effective and useful way to reduce risks and deal with all kinds of disasters and protect human lives. In the design of urban shelters, it is very important where they are built, because it should have the highest possible productivity and efficiency and protect people's lives in times of crisis. This requires different factors to be considered in its positioning so that the largest possible population can use it as quickly as possible in times of crisis. Therefore, the construction and use of shelters during wars and even during natural disasters when buildings may suffer total damage or total destruction and cause irreparable injuries to life and non-life, as one of the principles of prevention. And the preparation to deal with and prevent any potential losses and injuries to life and non-life is something that should be given special attention.

Study Area

The city of Sanandaj, as the capital of Kurdistan border province and the location of important administrative centers, vital and important facilities, enjoys a special strategic position in the west of the country. According to the population and housing census of 2015, the population of Sanandaj city was 412767 and increased to 448400 in 2021.

Material and Methods

The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of methodology based on library studies and field surveys. in this research Four criteria: compatible uses, incompatible uses, physical use and safety, as well as effective sub-criteria (centers with support functions (cultural, educational, therapeutic and sports centers), firefighting centers, industrial and dangerous centers, sensitive centers) and important, population density, high density points, open and green spaces, main roads, slope and distance from the river) were identified for locating urban shelters. For spatial analysis, among the proposed models and indicators, according to the different coefficient of each of the selected indicators in locating the shelter, using the Hierarchical Weighting Method (AHP) to determine the weight of the index. has been used. A number of 20 related experts and university professors and experts were selected as a sample and using language expressions, the superiority of one criterion over another criterion was expressed and a matrix of pairwise comparisons was formed. Finally, a weighted layer has been prepared for each of the effective factors in shelter location. In the next step, in the layer overlap operation, the prepared layers are placed on top of each other through Weighted Sum and the weights obtained from the AHP model are also applied, and thus the final map of prioritizing the optimal locations of the shelter Urban data were obtained and finally analyzed.

Result and Discussion

In order to weight the studied criteria as well as sub-criteria affecting the location of urban shelters in Sanandaj city, the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique was implemented in the form of Expert Choice software and the results show that the physical criterion with an importance coefficient of 467 0.0 is the most important and the safety criterion with an importance factor of 0.075 has assigned the least importance in the process of locating Sanandaj urban shelters from the point of view of passive defense. Also, based on the application of coefficients and the overlap of information layers in the map resulting from the integration of effective criteria in locating, the lands are classified in five levels (very suitable, suitable, relatively suitable, unsuitable, very unsuitable) which is 11.56% Suitable, 4.71% very suitable, 29.56% fairly suitable, 35.97% unsuitable and 18.19% suitable.

Conclusion

According to the law of the fourth development plan, one of the main axes of the issue of national security is the discussion of non-active defense. One of the important parts in the discussion of non-active defense is safe spaces and shelters. In this research, the city of Sanandaj has been chosen as a study sample considering that it

is one of the important cities with military importance in the west of the country. Based on the review of scientific sources and the results obtained from surveys, four groups with the criteria of compatible uses, incompatible uses, physical use and safety, as well as effective sub-criteria (centers with support function (cultural, educational centers) , medical and sports), fire stations, industrial and dangerous centers, sensitive and important centers, population density, dense areas, open and green spaces, main roads, slope and distance from the river) for locating urban shelters, were identified. In order to overlap the layers and create the output layer in the environment of the geographic information system and using the Spatial Analysis tool and through the Weighted overlay function, the weights obtained from the Analytical Hierarchy Model (AHP) were assigned to each of the criteria. And the criteria were put together and finally the location map of the shelters was drawn. Places in five floors have been obtained in priorities from very suitable to very unsuitable for the establishment and construction of urban shelters. The central areas of Sanandaj city have a very suitable to suitable and relatively suitable situation in terms of shelter establishment.

Key words: vulnerability, urban shelter, non-active defense, Sanandaj city.

References

Amanpour, S, Mohammadi Deh Cheshme, M, Alizadeh, M. (2016), evaluation of the vulnerability of urban infrastructures of Kohdasht with passive defense approach, Town & Country Planning, University of Tehran, 1(8), 133-154. *(In Persian)*

https://jtcp.ut.ac.ir/article_59145_3ee87be6a73c15eb097e865a43d7b7e1.pdf

Amanpour, S, Mohammadi Deh Cheshme, M, Parvizian, AR. (2018), Evaluation of passive defense requirements in the vicinity of industries (case study: Ahvaz metropolis), Geography and Urban-Regional Planning, University of Sistan and Baluchestan, 62, 217-244. *(In Persian)*

https://gaij.usb.ac.ir/article_3768_a944c7c593b1176edf142bb62da2c24b.pdf

Amanpour, S, Parvizian, AR. (2020), Location of urban multi-purpose shelters based on non-active defense principles (case study: Region 1 of Ahvaz metropolis), Town & Country Planning, University of Tehran 12(2), 385-406. *(In Persian)*

https://jtcp.ut.ac.ir/article_77550_d6c872657fc54950e64413e0eb8432d4.pdf

Arabi, Z, Hatami, D. (2013), planning and improving the quality of the urban environment with an emphasis on urban green space, case study: areas 6 and 7 of Mashhad, National Conference on Architecture, Restoration, Urban Planning and Sustainable Environment. *(In Persian)*

Bin, LIU. (2003), The Restoration Planning of Road Network in Earthquake Disasters, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.4, October, page 526-539.

Brooke, S. (2017). Location: An Analysis of Safe Haven Siting in New York City partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Arts in Department of Urban and Environmental Policy and Planning, Tufts University.

Brown, Gerald G. Matthew Carlyle W., Salmer´on ,J & Wood, K. (2017). Analyzing the Vulnerability of Critical Infrastructure to Attack and Planning Defenses, Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), USA, 120-135.

doi 10.1287/educ.

Chang, S.E (2014). Infrastructure resilience to disasters. The Bridge, 44. 36-41. Retrieved . https://trid.trb.org/view.aspxid=1328262

Dash, B., Walia, A., (2020). Role of multi-purpose cyclone shelters in India: Last mile or neighbourhood evacuation, Tropical Cyclone Research and Review, 9 (4), 206-217.

https://doi.org/10.1016/j.tcrr.2020.11.002

Emergency Action Plan for Transportation system. (2011). Federal Transit Administration, USA Retrieved from: www.fta.gov.

General policies of the system in passive defense affair, (2010), Notification of the Supreme Leader, Tehran. *(In Persian)*

Ghanbari, M, Abedi, M. (2022), Optimal location of urban shelters with passive defense approach using FAHP method and ARCGIS software, Passive Defense Quarterly, Imam Hossein University, 13(3), 25-36. *(In Persian)*

https://journals.ihu.ac.ir/article_207578.html

Heydari Far, M, Mohammad Raouf, A. (2021), Vulnerability Analysis of Urban Land Use in Javanrood Against Earthquake Using Network Analysis and Geographical Information System, Human Geography Research, University of Tehran, 119-137. *(In Persian)*

https://jhgr.ut.ac.ir/article_74181_992ae1b50960f02bac92b48a2c2c823c.pdf

Hosseini Amini, H, Asadi, S, Barnafar, M, Rabbani, T. (2011), Analysis of urban land use zoning in district 11 of Tehran city in order to provide non-agent defense solutions, Urban Management Studies, Islamic Azad University, Science and Research Branch Tehran, 3(3), 1-14. *(In Persian)*

https://journals.srbiau.ac.ir/article_3659_f9987c707982c4cd8ba5519ebf7f9b7a.pdf

Hosseini Amini, H, Mousazadeh, H, Bakhshi, A, Sarli, R. (2019), Assessing the vulnerability of urban structure from the point of view of passive defense in times of crisis (case study: Gomishan city), human settlement planning studies, Azad University of Rasht, 14(2), 509-530. *(In Persian)*

https://ensani.ir/file/download/article/650e812e81394-10690-1400-443.pdf

Hosseini Haghi, V, Jadari, A. (2018), Urban shelter location selection with a passive defense approach (case study: Tabriz Region 4), Urban Studies Quarterly, University of Kordestan, 2(7), 25-43. *(In Persian).*

https://ensani.ir/file/download/article/1560944227-10162-7-2.pdf

Hosseinzadeh Delir, K, Maleki, K, Shafaati, A,, Heydarifar, MR. (2012), passive defense and sustainable urban development with an emphasis on the threatened users of Tabriz metropolis from the perspective of war, geography and environmental sustainability, Razi University, 2(5),1- 24. *(In Persian)*

https://ges.razi.ac.ir/article_197_4d87eb9977fe99b58c1a414a2531b851.pdf

Jinghai, X., Xiaozhe, Y., Dingchao, Ch., Jiwen, A., Gaozong, N., (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning, International Journal of Disaster Risk Reduction, 20, 51- 62.

http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.009

Khazaei, S. (2018), an introduction to location infrastructures with passive defense approach, Imam Hossein University, Tehran.. *(In Persian).*

Kalantri Khalilabad, H, Abazarlu, S, Heydari, A. (2022), identifying the vulnerability process of cities with passive defense approach, Tehran: Arts University Publications, first edition. *(In Persian)*

Karmi, F, Karimzadeh, H, Ahmadi, MJ. (2021), locating crisis management support bases with passive defense approach in border areas (case study: Baneh city), Geographical Information Quarterly (Sephehr), Geographical organization,30(118) , 185-201. *(In Persian)*

https://www.sepehr.org/article_246149_9e2025e72167b6d43a36f4769e8a66f0.pdf

Khizrello, A. (2022), analysis of effective indicators in the historical structure of contemporary cities with a passive defense approach (case example: historical context of Shahr Khoi), Safe City, Scientific Association of Passive Defense of Iran, 5 (17), 25-36. *(In Persian)*

https://www.ispdrc.ir/article_254327_58d8a2332e17371e8a81c75980cb62d0.pdf

Khizrello, A, Karimi, R. (2023), Assessing the threats and vulnerability of the new city of Andisheh with a passive defense approach, Geographical Information (Sephehr), Geographical organization, 32(128), 175-188. *(In Persian)*

https://www.sepehr.org/article_703884_e9c0345707e5e6183148ef428c3e1d2d.pdf

Khmer, GA, Saleh Gohari, H, Hosseini, Z (2014), Feasibility of urban shelter location selection using IO model and AHP method, a case study of 13 localities in one district of Kerman city, Urban Planning Studies Quarterly, Mazandaran University, 2(7)), 29-41. *(In Persian)*

https://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1007_7e78bf2aba59c72774c4f8df5290d8c1.pdf

Khmer, GA, Rahdar Pudineh, S. (2020), Optimum location of government-administrative uses using fuzzy logic in GIS environment, a case study: Zabul city, Journal of Geographical planning of space, Golestan University, 10(37), 57-72. *(In Persian)*

https://gps.gu.ac.ir/article_124934.html

Li, Zh. & Linyu, X. (2010). "Evaluation indicators for urban ecological security based on ecological network analysis", Journal of Procedia Environmental Sciences, N. 2. p. 7.

https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.151

Millazzo, M &, Maschio, G. (2013). Resilience of Cities to Terrorist and other Threats, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Risk Evaluation of Terrorist Attacks against Chemical Facilities and Transport Systems in Urban Areas, ISSN: 1874-6519, 37-53.

Mohammadi Deh Cheshme, M, Alizadeh, M, Parvizian, AR. (2019), Location of urban shelters based on the principles of passive defense (case study: Kohdasht city), Journal of Geographical planning of space, Golestan University, 9(32), 149-162. *(In Persian)*

https://gps.gu.ac.ir/article_91914_f748f876d1f23d9ea227547066f6b51e.pdf

Ni'mah, N M , Lenonb, S. (2017). Urban green space for resilient city in the future: Case study of Yogyakarta City, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 70, 3rd International Conference of Planning in the Era of Uncertainty 6–7 March 2017, Malang, Indonesia.

doi :10.1088/1755-1315/70/1/012058

Nowrozi, A, Farhadi, M. (2017), Assessment of vulnerability and strategic planning of crisis management (earthquake) in rural areas, case study: Shahrekord city, Crisis Management Quarterly, Malek Ashtar University of Technology, 6(11), 31-45. *(In Persian)*

https://www.joem.ir/article_27882_0a86eea29f5e8b7c7f15cba5da1d17a6.pdf

Parhizgar, A. (2004), presenting the model and criteria for the location of fire stations, third volume, Tarbiat Modares University, Tehran. *(In Persian).*

Rahayu, P., Hari Mardiansjah, F., Rukmana, D., (2021). New Patterns of Urbanization in Indonesia: Emergence of Non-statutory Towns and New Extended Urban Regions, National Institute of urban affairs, 12 (1), 1-14.

DOI: 10.1177/0975425321990384

Razpour, M, Iraghizadeh, M, Al-Hasabi, M. (2018), The explanatory model of passive defense indicators in order to reduce urban vulnerability, Urban Studies, University of Kordestan, 14, 137-153. *(In Persian).*

file:///C:/Users/Test/Downloads/4020713971410.pdf

Shi, P., (2019). Hazards, Disasters, and Risks, Nature Public Health Emergency Collection, 5, 1-48.

doi: 10.1007/978-981-13-6689-5_1

Saeedpour, S, Kashfi Dost, D. (2017), Location selection of urban shelters with a passive defense approach (case study: Saqqez city), Geographic Information (Sephehr), Geographical organization, 26(104), 129-144. *(In Persian)*

https://www.sepehr.org/article_30523_3448b286d11635cc3aa6da2afeec16e3.pdf

Saeedi, A; Davodi, M, Hosseini-Amini, H. (2017), Locating the construction of urban shelters with a non-active defense approach, Quarterly Journal of the Iranian Geographical Society, Geographical Society of Iran, 15(39), 351-362. *(In Persian)*

file:///C:/Users/Test/Downloads/40813965322.pdf

Seyyed Ahmadi Momqani, Z, Thabouti, H, Torabi, Z.(1401), Identifying the spatial causal model of urban public spaces with the approach of passive defense, a case study: Tabriz city, Stable city, Iran Geography and Urban Planning Association, 5(1), 81-97. *(In Persian)*

https://www.jscity.ir/article_143480_75c4a90b9a7c5e1edf519b203ac84415.pdf

Salehi, I, Agha Babaei, MT, Sarmadi, H, Farzad Behtash, MR. (2011), Investigating the level of environmental resilience using the causal network model, Journal of Environmental Studies, Islamic Azad University, Najaf Abad branch, 59(3), 112-99. *(In Persian)*

https://www.noormags.ir/view/fa/magazine/number/50517

Shia, I. (2008), An introduction to the basics of urban planning, Tehran: Iran University of Science and Technology Publications, third edition. *(In Persian)*

Unal, Muge & Uslu, Cengiz. (2016). GIS-BASED ACCESSIBILITY ANALYSIS OF URBAN EMERGENCY SHELTERS: THE CASE OF ADANA CITY. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XLII-2/W1. 95-101. 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W1-95-2016.

doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W1-95-2016

Vahdani Charzekhon, H, Harasani, A, Abedi Bizki, V, Qadi, MH. (2021), Locating urban multi-purpose shelters with a passive defense approach (case study: Bojnord city), Passive Defense Quarterly, Imam Hossein University, 12(45), 49- 58. *(In Persian)*

https://journals.ihu.ac.ir/article_205819_94abe29f01dd9c92e7f13b32de3975b4.pdf

Xiaodong, Zh. Jia, Y., Yun, Ch., Jiahong, W., Jiayan, Ch., Zhan'e, Y., (2020). Supply Demand Analysis of Urban Emergency Shelters Based on Spatiotemporal Population Estimation, International Journal of Disaster Risk Science, 11(3), 16-25.

http://doi.org/10.1007/s.13753-020-00284-9

Xiang, Zh. Ying, L., (2020). Hierarchical Location of Urban Emergency Shelters under Multi-Flow Pattern, IOSR Journal of Business and Management (IOSRJBM), 22(2), 6-11.

DOI: 10.9790/487X-2202010611

Yazdani, MH, Parsai Moghadam, M, Seidin, A. (2019), Locating public and multi-purpose shelters with non-active defense approach (case study: Ardabil city Journal of Geographical planning of space, Golestan University, 9(34), 153-172. *(In Persian)*

https://ensani.ir/file/download/article/1651984036-10548-1400-379.pdf

Zarei, GR, Abazarlu, S. (2018), Investigating the vulnerability of cities with passive defense approach using inverse hierarchical analysis method (IHWP) and GIS - a case study of Greater Tehran, Journal of Safe City, Scientific Association of Passive Defense of Iran, 1(2), 1- 16. *(In Persian)*

https://www.ispdrc.ir/article_705603_cd950ce23e351d7729128bf11b3bed29.pdf

Zhao, X., Chen, J., Xu, W., Lou, Sh., Du, P., Yuan, H., Peng, K., (2019). A Three-Stage Hierarchical Model for an Earthquake Shelter Location-Allocation Problem: Case Study of Chaoyang District, Beijing, China, Sustainability, 11, 45-61.

DOI:10.3390/su11174561

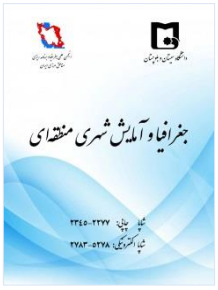
جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای
شاپا چاپی: ۲۳۴۵-۲۲۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۵۲۷۸

مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری مبتنی براصول پدافند غیر عامل (نمونۀ موردی: شهر سنندج)

حجت شیخی [1*]، فریبا ساترابی [2]

مقاله پژوهشی

جغرافیا و آمایش شهری–منطقه‌ای
تابستان ۱۴۰۳، سال ۱۴، شمارۀ ۵۱
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۹
صفحات : ۲۱۸-۱۹۵



واژه‌های کلیدی:
آسیب‌پذیری، پناهگاه شهری، پدافند غیر عامل، شهر سنندج.

چکیده

مطابق قانون برنامۀ چهارم توسعه، یکی از محورهای اساسی موضوع امنیّت ملی، بحث پدافند غیر عامل است. فضاهای امن و پناهگاه‌ها، از بخش‌های حائز اهمیت در بحث پدافند غیر عامل هستند. در این پژوهش، شهر سنندج با توجه به این‌که یکی از شهرهای مهمّ و دارای اهمیت نظامی در غرب کشور است، به‌عنوان نمونۀ مورد مطالعه انتخاب شده‌است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ روش-شناسی توصیفی- تحلیلی است. برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری از چهار معیار: کاربری‌های سازگار، کاربری‌های ناسازگار، کاربری کالبدی و ایمنی و همچنین زیرمعیارهای مؤثر مراکز با عملکرد پشتیبانی(مراکز فرهنگی، آموزشی، درمانی و ورزشی، آتش‌نشانی، صنعتی و خطرناک، مراکز حساس و مهمّ، تراکم جمعیت، نقاط پرتراکم، فضاهای باز و سبز، معابر اصلی، شیب و فاصله از رودخانه) استفاده شده‌است. با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیاییGIS و مدل تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، مکان‌ها در پنج طبقه، با اولویت‌های بسیار مناسب تا بسیار نامناسب، جهت استقرار و احداث پناهگاه‌های شهری به-دست آمده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مناطق مرکزی شهر سنندج دارای وضعیت‌های مناسب، نسبتاً مناسب و بسیار مناسب، از حیث استقرار پناهگاه هستند. این مکان‌ها شامل خیابان‌های: انقلاب، نمکی، امام، گلشن، چهارباغ، صلاح‌الدین ایوبی، طالقانی، استقلال، پاسداران، شهدا، قسمت‌هایی از خیابان کارگر، کمربندی عباس‌آباد و بلوارهای: بیست‌وهشت دی، دوازده فروردین، کردستان، بعثت و بلوار علامه‌حمدی است که می‌توانند به‌عنوان مکان‌های مطلوب برای احداث پناهگاه، مورد توجه قرار گیرند.

مقدمه

جهان بیش از شش دهه است که روند شهرنشینی سریع را تجربه کرده است (Rahayu et al, 2021: 1). در کنار توسعۀ شهرنشینی و رشد شتابان جمعیت، ریسک‌های ناشی از وقوع انواع مخاطرات نیز به‌طور فزاینده‌ای در حال افزایش و گسترش است (نوروزی و فرهادی، ۱۳۹۶: ۳۲). آسیب‌پذیری جمعیت شهری نیز به مفهوم خسارات به-وجود آمده به‌وسیلۀ پدیده‌های بحران‌زا نسبت به تأسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی مطرح می‌شود (حیدری‌فر و محمودی، ۱۴۰۰: ۷)؛ بنابراین، تحقیقات کاربردی پیرامون ایمن‌سازی شهرها در مقابل حوادث، منجر به ابتکار در طراحی و اتخاذ بهترین سیاست خواهد بود (Chang, 2014: 8). در جامعۀ بشری اگرچه انواع مخاطرات وجود دارد، اما از منظر علل، مخاطرات را می‌توان به دو نوع خطرات ناشی از عوامل طبیعی و ناشی از عوامل انسانی (که با محیط‌های طبیعی مرتبط هستند)، تقسیم کرد. درصد خطرات نوع اول رو به کاهش است؛ درحالی‌که درصد

---

* این مقاله، برگرفته از پایان‌نامۀ کارشناسی ارشد نگارندۀ دوم تحت همین عنوان است که به راهنمایی نگارندۀ اول در گروه معماری و شهرسازی دانشگاه ایلام به انجام رسیده است.

۱- دانشیار گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (نویسنده مسئول) h.shaykhi@ilam.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران fsatraby@gmail.com

خطرات نوع دوم همچنان در حال افزایش است (Shi, 2019: 3). از جمله اصول و معیارهای اساسی در فرآیند پدافند غیر عامل، به‌کارگیری سازه‌های امن و دارای استحکام کافی است و مصداق و مثال بارز آن در سطح شهرها، ساخت «پناهگاه» است. مکانی که به‌دلیل طراحی تخصّصی و کاربردی، در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجهٔ حفاظت و ضریب ایمنی بالاتری برخوردار است و امنیت بیشتری برای افراد فراهم می‌نماید (شورای عالی معماری و شهرسازی، ۱۳۸۸). براساس همین ضرورت، تشخیص و تعیین مکان‌های کارآمد برای احداث پناهگاه‌های مختلف، در سالیان اخیر مورد توجه بسیاری از مدیران و برنامه‌ریزان کشورها قرار گرفته است(Xiang & Ying, 2020: 6). همچنین با توجه به این‌که بلایای طبیعی و انسانی می‌توانند به تلفات چشمگیر و خسارات اقتصادی مختلفی منجر شوند، ساخت پناهگاه روشی مؤثر و مفید برای کاهش خطرات و مقابله با انواع بلایا و محافظت از جان انسان‌ها خواهد بود(Jinghai et al, 2016: 51). براساس بررسی‌ها و شواهد، در هر مکانی که پناهگاه‌های مورد نظر به نحو مطلوب توزیع، مکان‌یابی و بهره‌برداری شده باشد، موجبات حفظ جان افراد و انواع تجهیزات فراهم شده است(یزدانی و همکاران، ۱۳۹۸). درواقع؛ برنامه‌ریزی بهینه و کارآمد در راستای احداث پناهگاه‌های شهری، علاوه بر این‌که باعث افزایش توانایی دولت‌ها در مقابله با بلایا می‌شود، امنیت عمومی شهرها را نیز تضمین خواهد کرد(Xiaodong et al, 2020: 16). در طراحی پناهگاهای شهری این‌که در چه مکانی ساخته شوند، بسیار مهم است، چرا که باید بیشترین بهره‌وری و بازده ممکن را داشته باشند و از جان مردم در مواقع بحران حفاظت کنند. این امر نیازمند این است که عوامل مختلف در مکان‌یابی آن درنظر گرفته شود تا در مواقع بحران، با بیشترین جمعیت و سرعت ممکن از آن استفاده کنند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ بنابراین ساخت و استفاده از پناهگاه در هنگام وقوع جنگ‌ها و حتی در مواقع مخاطرات طبیعی (که ممکن است ساختمان‌ها دچار آسیب کلی و یا تخریب کلی گردند و صدمات جبران‌ناپذیر جانی و غیر جانی به بار بیارند)، به‌عنوان یکی از اصول پیشگیری و آمادگی برای مقابله و جلوگیری از هرگونه تلفات و صدمات احتمالی جانی و غیر جانی است که بایستی آن‌را به‌صورت ویژه مورد توجه قرار داد(یزدانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۵۴). جمعیت شهر سنندج بر پایهٔ سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، برابر با ۴۱۲۷۶۷ نفر بوده است و به ۴۴۸۴۰۰ نفر در سال ۱۴۰۰ افزایش یافته است. شهر سنندج به‌عنوان مرکز استان مرزی کردستان به‌خاطر قرارگیری مراکز مهم مدیریتی و تأسیسات حیاتی و مهم در آن، از موقعیت استراتژیک ویژه‌ای در غرب کشور برخوردار است. در زمان جنگ تحمیلی، شهر سنندج ۶۱ بار مورد حملهٔ هوایی قرار گرفت که طی آن فضاها و تأسیسات و زیرساخت‌های شهری، بارها و بارها تخریب شدند. عدم وجود تمهیدات پدافند غیر عامل در اصول و ضوابط شهرسازی و نیز طرح‌های جامع و تفصیلی شهری، حیات شهرها را در مواقع جنگ در موضع تهدید جدی قرار داده است. متأسفانه مطالعه طرح‌های جامع شهرهای مختلف ایران از جمله طرح جامع شهر سنندج مصوب ۱۳۸۵، به‌وضوح نشان می‌دهد که در این طرح‌ها که ملاک عمل، عوامل مدیریت شهری و عوامل اجرایی ساخت شهر هستند، سرفصل و عنوان خاصی درخصوص مفهوم پدافند غیر عامل تعریف نشده است و اگر نیز تعریف شده‌اند به مرحلهٔ اجرا نرسیده‌اند. نبود ملاحظات پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی و طرح جامع شهر سنندج، تهدیدی‌جدی در رابطه‌باحیات‌پایدار شهر تلقی می‌گردد(رازپور و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۳۸). یونال و اسلو[1] (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان ارزیابی دسترس‌پذیر بودن مکان‌های اسکان اضطراری، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پارامترهایی مانند فاصله از خطوط گسل، فاصله از فضاهای باز شهری، فاصله از

[1] - Unal and Uslu

مراکز درمانی و تراکم جمعیت را اساس پژوهش خود قرار دادند. آن‌ها در پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که از مجموع بلوک‌های شهر آدانای کشور ترکیه، ۳۳۳ بلوک از فضای سبز، ۱۶۴ بلوک از فضاهای باز و ۲۷۵ بلوک از فضاهای آموزشی برای احداث مکان‌های اسکان اضطراری مناسب هستند. بروک[1](۲۰۱۷)، در مطالعهٔ خود با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، استقرار مکان‌های اسکان اضطراری ایمن در شهر نیویورک را بررسی نمود. نتایج نشان‌داد که استقرار مکان‌های اسکان اضطراری در شهر نیویورک بیشتر به پارامترهای نزدیکی به مراکز درمانی، وسایل نقلیه و معابر اصلی بستگی دارد. براون[2] و همکاران (۲۰۱۷) در مقالهٔ "تحلیل آسیب‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی در برابر حملات و برنامه‌ریزی دفاعی" به‌معرفی تهدیدات انسان‌ساخت متوجه زیرساخت‌ها پرداخته و با توجه به تهدیدات، راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری را ارائه نموده‌اند. بیشترین تهدیدات متوجه زیرساخت‌ها، تهدید تروریستی و بمب‌گذاری معرفی شده و راهکارهایی مانند مکان‌یابی هوشمند، پیشنهاد شده‌است. ژائو[3] و همکاران(۲۰۱۹)، در تحقیقی با عنوان مدل سلسله‌مراتبی سه مرحله‌ای برای مکان‌یابی پناهگاه پس از زلزله در بخش چائویانگ پکن، پس از بررسی‌های انجام‌شده، چند گزینه را تعیین کردند و نتیجه گرفتند که دولت می‌تواند براساس اولویت‌های مورد نظر، در مورد محل ساخت و ظرفیت پناهگاه‌ها تصمیم‌گیری نماید. داش و والیا[4] (۲۰۲۰) پژوهشی تحت عنوان نقش پناهگاه‌های چندمنظورهٔ طوفان در هند انجام داده‌اند. هدف از انجام این پژوهش بررسی نقش دقیق پناهگاه‌های چندمنظوره به‌عنوان یک پناهگاه امن برای افرادی که در منطقه در معرض خطر طوفان گرمسیری زندگی می‌کنند و یا کسانی که به‌دلایلی موفق به تخلیه نمی‌شوند، بوده است. نتایج براساس وقوع چهار طوفان در سواحل شرقی هند طی سال‌های ۲۰۱۳- ۲۰۱۹ نشان‌داده است که عدم شفافیت درخصوص نقش طوفان‌ها، منجر به افزایش تعداد پناهگاه‌های چندمنظوره متناسب با اندازه جمعیت، بدون بررسی دقیق جنبه‌های ایمنی و پایداری شده است.

محمدی ده‌چشمه و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای به مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل در شهر کوهدشت با استفاده از مدل ترکیبیGIS-AHP-FUZZY پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که در بخش تحلیل FAHP در ارتباط با وزن‌دهی، شاخص‌های بهداشتی، درمانی و راه شریانی هرکدام با وزن ۰/۲۳۲ به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها شناخته شدند. نتایج تحلیل ترکیبی GIS -FAHP و مدلSemi Variogram نشان داده است که ناحیهٔ دو شهر کوهدشت، مناسب‌ترین مکان برای ساخت پناهگاه می‌باشد. امان‌پور و پرویزیان (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای به مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره شهری مبتنی بر اصول پدافند غیر عامل در منطقهٔ یک شهر اهواز با استفاده از مدل FAHP در محیط GIS پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان‌داد، شاخص‌های مکان‌های پرتراکم با وزن فازی ۰/۱۳۲ و شاخص مسیل، رودخانه، آب‌های سطحی با وزن ۰/۵۷درصد کمترین وزن را بین شاخص‌های مورد مطالعه دارند. همچنین، تحلیل یافته‌ها نشان‌داد بهترین مکان‌ها برای ساخت پناهگاه شهری با توجه به الگوهای مشخص فازی، مکان‌هایی نظیر: نزدیک موزهٔ هنرهای معاصر، در همجواری کانون فرهنگی- تربیتی لاله‌ها، در امتداد سازمان جهاد کشاورزی خوزستان و بیمارستان‌های پارس و شهیدرجایی، نزدیک دبیرستان حضرت خدیجه و هنرستان هاجر، و ... است. کرمی و همکاران (۱۴۰۰)، به مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با رویکرد

[1] - Brooke
[2] - Brown
[3] - Zhao
[4] - Dash and Walia

پدافند غیر عامل در مناطق مرزی(شهرستان بانه) پرداخته و نشان دادند که معیارهای طبیعی، وزن کمتری نسبت به معیارهای انسانی دارند. به‌علاوه اکثریت سطح شهرستان، شرایط مناسبی برای ایجاد پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران ندارد. وحدانی چرزه‌خون و همکاران (۱۴۰۰)، در مطالعه‌ای به مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظورهٔ شهری با رویکرد پدافند غیر عامل در شهر بجنورد پرداختند. نتایج به‌دست آمده حکایت از آن داشته است که به‌ترتیب میدان شهید (۰/۶۰۷۹) و مصلی نماز جمعه (۰/۳۴۰۶) به‌عنوان مناسب‌ترین پناهگاه جهت استقرار در مواقع اضطراری می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. همچنین پارک شهر (۰/۰۴۵۶) (در صورت کمبود جا در دو مکان دیگر) نیز می‌تواند به‌عنوان مکانی رزرو در شرایط اضطرای مورد استفاده قرار گیرد. قنبری و عابدی (۱۴۰۱)، پژوهشی با عنوان مکان‌یابی بهینهٔ پناهگاه‌های شهری، با رویکرد پدافند غیر عامل به روش FAHP در نرم‌افزار ARC GIS انجام دادند. در این مطالعه به‌منظور انتخاب مکان مناسب و بهینه برای ساخت پناهگاه‌های شهری در منطقهٔ ۱۸ شهر تهران، مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهدات میدانی و مصاحبه با کارشناسان انجام شده و ۱۰ معیار از میان معیارهای به‌دست آمده، انتخاب شده است، سپس با استفاده از روش FAHP با هدف اطمینان از ایمنی شهروندان، قابلیت استفادهٔ چندمنظوره و حداقل هزینه‌های ساخت، معیارهای مدنظر وزن‌دهی شده است. همچنین بعد با ساخت لایه‌های مربوط به این معیارها، مکان‌یابی بهینهٔ پناهگاه بر اساس یک فرآیند سیستماتیک در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) اجرا شده و مکان‌های مناسب و بهینه در منطقه ۱۸ شهر تهران شناسایی شده‌اند.

از ویژگی‌های پژوهش حاضر، نگاه جامع به همهٔ مؤلفه‌های تأثیرگذار با ملاحظات پدافند غیر عامل در مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری(جمعیتی، عملکردی، کالبدی و طبیعی) است. همچنین تاکنون پژوهشی یکپارچه و با رویکرد به این مسأله، دربارهٔ شهر سنندج باوجود داشتن حساسیت و اهمیت زیاد (قرارگیری مراکز مهم مدیریتی، تأسیسات حیاتی و مهم در آن، موقعیت مرزی و استراتژیک ویژه در غرب که در طی جنگ تحمیلی، فضاهای شهری، تأسیسات و زیرساخت‌های این شهر بارها تخریب شدند) صورت نگرفته است.

مبانی نظری

مکان‌یابی[1]

مکان‌یابی، فرآیندی است که از طریق آن می‌توان براساس شرایط تعیین‌شده و با توجه به منابع و امکانات موجود، بهترین محل مورد نظر را برای یک فعالیت تعیین کرد. به‌عبارتی دیگر تجزیه‌وتحلیل توأمان اطلاعات فضایی و داده-های توصیفی به‌منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر کاربر می‌باشد (کلانتری و همکاران، ۱۴۰۱: ۳۱). این فرآیند از طریق انتخاب نقاط نمونه و پردازش‌های آماری و ریاضی صورت گرفته و با پردازش توأمان داده‌های منطقه و تجزیه‌وتحلیل استعدادهای مکانی و توصیفی، جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاصی انجام می‌شود (Ni'mah & Lenonb,2017: 12). با تعمیم تعریف مکان‌یابی و اعمال اهداف پدافند غیر عامل، می‌توان چنین بیان داشت که؛ مکان‌یابی فعالیت و فرآیندی است نظام‌مند، که منجر به انتخاب یک محل مناسب و ایمن جهت کاربری مورد نظر، با حداکثر بهره‌مندی از محیط و تداوم خدمات در شرایط بحران و حداقل آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات می‌شود (زارعی و اباذرلو، ۱۳۹۷: ۳).

[1]- Site Selection

پدافند غیر عامل[1]

عصر حاضر، عصر آسیب‌پذیری شهری است. زیرا همسو با پیچیده‌شدن حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با مخاطرات محیطی و بحران‌های تکنولوژیک از یک‌سو و بحران‌های اجتماعی- امنیتی از سوی دیگر مواجه هستند(امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۴). ایمنی و امنیت در برابر تهدیدات، از اصول ابتدایی جهت دستیابی به استانداردهای مطلوب آسایش شهری است. اصولاً توجه به دفاع غیر عامل شهرها در مقابل تهدیدات خارجی، موضوعی است که از آغاز شکل‌گیری شهرها، همواره مورد توجه بوده است(امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۱۸). امروزه با کشیده شدن جنگ‌ها به داخل شهرها، رسیدن به امنیت پایدار (از طریق ارزیابی تهدیدات و آسیب‌پذیری‌ها با رویکرد پدافند غیر عامل) ضرورت دارد. پدافند غیر عامل به‌عنوان یکی از مؤثرترین روش‌های دفاع در مقابل تهدیدات، شناخته شده است (خضرلو و کریمی، ۱۴۰۲).

اگر پدافند عامل در برگیرندهٔ همه طرح‌ها و اقداماتی است که مستلزم به‌کارگیری سلاح و تجهیزات جنگی است، پدافند غیر عامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که نیازمند به‌کارگیری جنگ‌افزار نیست و با اجرای آن می‌توان از واردشدن خسارت مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی جلوگیری کرد یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد (سعیدی‌پور و کاشفی، ۱۳۹۶: ۱۳۲). پدافند غیر عامل عبارت است از: مجموعه اقدامات غیر مسلحانه‌ای که باعث افزایش قدرت بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی یا مخاطرات طبیعی و انسانی می‌گردد (سیاست‌های ابلاغی نظام در حوزهٔ پدافند غیر عامل،۱۳۸۹). بعد از پایان دوران جنگ سرد، موضوع پدافند غیر عامل به بلایای طبیعی و بحران‌های انسانی معطوف شد و مفاهیم جدید آن به‌صورت مدیریت بحران، مدیریت اورژانس، آمادگی و سازماندهی سریع، برنامه‌ریزی احتمالی، سرویس‌های بحرانی و حفاظت شهری مطرح شد (Li and linyu, 2010: 7). پدافند غیر عامل که در برنامه‌ریزی بحران شهری رویکرد نوینی به‌شمار می‌آید، ماهیت وجودی‌اش بر کاهش آثار بحران با استفاده از روش‌های غیر نظامی استوار است(حسینی-امینی و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۴۰). یکی از اقدامات اساسی و عمدهٔ پدافند غیر عامل، انتخاب محل مناسب می‌باشد. اهمیت این مورد به‌حدی است که مکان‌یابی صحیح و غیر صحیح، سایر اقدامات پدافند غیر عامل را تحت تأثیر جدی قرار می‌دهد(سعیدی‌پور و کاشفی، ۱۳۹۶: ۱۳۲). از دیدگاه این رویکرد، ساخت و مدیریت شهر و تأمین امنیت شهر و شهروندان در برابر انواع بحران‌ها، جایگاه خاصی در برنامه‌ریزی شهری دارد(سیّداحمدی ممقانی و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۲).

با درنظر گرفتن اهمیتی که پدافند غیر عامل در شهرها دارد، توجه به اصول و مبانی آن در شهرسازی ضروری می‌باشد. اهم این اصول به شرح زیر است:

۱- مقاوم‌سازی و ایمن‌سازی تأسیسات زیربنایی شهر.

۲- پراکنش مناسب و مقاوم سازی و ایمن سازی مراکز حیاتی و حساس و مهم شهر.

۳- توزیع متعادل استقرار جمعیت و فعالیت در گسترهٔ شهر.

۴- توسعهٔ پایدار و ایمن شهر، همگام با توسعهٔ سایر بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و ... .

[1]- Passive Defense

۵- خودکفائی نسبی در محلات شهر برای شرایط بحران، با تأمین و فراهم بودن حداقل نیازهای ضروری مردم (ایجاد محلات خودکفا) و منطقه‌بندی شهر در قالب سلول‌های خودکفا.
۶- اجتناب از استقرار مراکز حساس افزاینده و تشدیدکنندهٔ خطر در داخل شهر برای شهر و شهروندان.
۷- حتی‌المقدور پوشش و استتار و نامرئی‌سازی مراکز حیاتی و حساس مورد نیاز زمان جنگ.
۸- موازی‌سازی سیستم‌های پشتیبانی وابستهٔ شهر و کاهش وابستگی‌های ضروری به خارج آن.
۹- برقراری مدیریت بحران ناشی از جنگ در تمامی عرصه‌ها و صحنه‌های شهری.
۱۰- ایجاد پناهگاه‌های دو منظورهٔ عمومی(سیّداحمدی ممقانی و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۵).

پناهگاه‌های شهری[1]

در تعریف پناهگاه گفته‌می‌شود: «پناهگاه به مکانی اطلاق می‌گردد که به‌خاطر طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجهٔ حفاظت و ضریب ایمنی بالاتری برخوردار باشد و امنیت بیشتری برای افراد فراهم نماید»(حسین‌زادهٔدلیر و همکاران، ۱۳۹۱: ۹). پناهگاه‌های شهری مکان‌هایی هستند که دارای حداقل استانداردهای زیستی لازم برای زندگی در مدت زمان نسبتاً طولانی می‌باشند. این فضاها باید برای مردم کاملاً شناخته‌شده بوده و فاصلهٔ دسترسی به آن‌ها طوری باشد که افراد بتوانند با طی مسافتی نه‌چندان زیاد به آن‌ها مراجعه کنند. فاصلهٔ مناسب تا فضاهای اسکان منطقه‌ای، حدود ۲ کیلومتر از محل سکونت است و ترجیحاً این فضاها باید نزدیک به امکانات و زیرساخت‌های شهری موجود باشند(حقی و جداری، ۱۳۹۷: ۲۷).

جدول ۱- انواع پناهگاه‌های شهری

پناهگاه از نظر موقعیت	**پناهگاه‌ها در زیر ساختمان**	می‌توان به‌عنوان قسمتی از ساختمان طراحی نمود و در زمان صلح به‌عنوان انبار و کارگاه خانگی از آن استفاده کرد.
	پناهگاه‌ها مجزا از خانه	الف) پناهگاه سطحی: این پناهگاه در سطح زمین احداث می‌شود و باید اصول استتار و اختفا را در مورد آن رعایت نمود. ب) پناهگاه نیمه مدفون: این پناهگاه در مکان‌هایی که دارای آب‌های سطحی بالاتری هستند و از نظر فنی امکان ایجاد پناهگاه‌های مدفون نیست احداث می‌گردند. ج) پناهگاه مدفون: این پناهگاه‌ها در عمق‌های متفاوتی در داخل زمین احداث می‌گردند.
پناهگاه با توجه به عملکرد	**پناهگاه همگانی**	در سطح شهر و بخش‌های مسکونی ساخته می‌شوند.
	پناهگاه ویژه	برای تأسیساتی که فعالیت‌های ویژه دارند مانند بخش‌های درمانی ساخته می‌شوند.
	پناهگاه‌های دو منظوره	در مواقع عادی کاربرد ویژه دارد و در زمان بحران می‌توان از آن به‌عنوان پناهگاه استفاده کرد.

(منبع: محمدی ده‌چشمه و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۵۲)

[1] - Urban shelters

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی موقعیت مکانی پناهگاه-های شهری و لایه‌های اطلاعاتی آن‌ها جمع‌آوری می‌شود، سپس لایه‌های مختلفی از کاربری‌های شهری مؤثر در جانمایی پناهگاه در محدودهٔ مورد مطالعه سنندج تهیه و اطلاعات توصیفی براساس اهداف تحقیق به لایه‌ها منتقل می‌شود؛ بدین‌ترتیب یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی از کل محدودهٔ مورد مطالعه تهیه می‌گردد.

معیارهای کاربری‌های سازگار شامل زیرمعیارهای مراکز با عملکرد پشتیبانی (مراکز فرهنگی، آموزشی، درمانی و ورزشی و مراکز آتش‌نشانی)، کاربری‌های ناسازگار (شامل کاربرهای صنعتی و خطرناک و کاربری‌های حساس و مهم) و همچنین شبکهٔ دسترسی معابر و معیار ایمنی (شامل شیب و فاصله از رودخانه)، به‌عنوان معیارهای مناسب در مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری انتخاب گردید. برای تحلیل فضایی، از میان مدل‌ها و شاخص‌های مطرح شده، با توجه به ضریب متفاوت هر یک از شاخص‌های منتخب در مکان‌یابی پناهگاه، از روش وزن‌دهی سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین وزن بخشی به شاخص‌ها استفاده گردیده است. تعداد ۲۰ نفر از کارشناسان مرتبط و اساتید و خبرگان دانشگاهی به‌عنوان نمونه انتخاب و با استفاده از عبارات زبانی، برتری یک معیار بر معیار دیگر بیان و ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شده است. در نهایت برای هریک از عوامل مؤثر در مکان‌یابی پناهگاه لایه‌ای وزن-دار تهیه شده است. در مرحلهٔ بعد در عملیات جمع همپوشانی لایه‌ها، لایه‌های تهیه‌شده را از طریق Weighted Sum روی هم گذاشته و وزن‌های به‌دست آمده از مدل AHP را نیز اعمال نموده و بدین‌ترتیب نقشهٔ نهایی اولویت-بندی مکان‌های بهینه پناهگاه‌های شهری، به‌دست آمد و در پایان به تحلیل و بررسی آن‌ها پرداخته شد.

یافته‌های پژوهش

تعیین معیارهای مؤثر بر استقرار پناهگاه‌های شهری

به‌منظور تعیین پناهگاه‌های شهری محدودهٔ مورد مطالعه با رویکرد پدافند غیرعامل، ۱۳ شاخص انتخاب شده و نحوهٔ انتخاب شاخص‌ها، از طریق مصاحبه با خبرگان و با توجه به داده‌های در دسترس شهر سنندج بوده است که عبارت‌اند از:

- سازگاری کاربری‌ها: سازگاری به معنی وجود همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است که در زمرهٔ مراحل ارزیابی و تحلیل مکانی کاربری‌های شهری به‌شمار می‌آید. یکی از هدف‌های اصلی برنامه-ریزی کاربری اراضی شهری، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر می‌باشد (عربی و حاتمی،۱۳۹۲).

- مراکز با عملکرد پشتیبانی: مراکز آموزشی، فرهنگی، ورزشی و درمانی دارای عملکرد پشتیبانی هستند و مهمترین آن‌ها مراکز درمانی است که باید به پناهگاه‌ها نزدیک باشند تا ابتدا به‌دلیل وجود جمعیت زیاد و قابل توجه در بیمارستان‌ها و دوم به‌دلیل امدادرسانی سریع به جمعیت موجود در پناهگاه‌ها اگر کسانی در پناهگاه نیاز به درمان داشتند به‌سرعت به مراکز درمانی منتقل شوند (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶)؛ بنابراین مراکز درمانی بدون شک از مهمترین نیازهای یک شهر در مواقع بحرانی است لذا هرچه این فاصله کمتر باشد بهتر است. دسترسی به مراکز

درمانی‌ای که از طریق شبکه‌های ارتباطی انجام می‌شود، موجب سرعت بخشیدن به عملیات امداد و نجات و خدمات‌رسانی می‌شود. به این‌ترتیب با دور شدن از مراکز درمانی مطلوبیت مکان‌یابی کاهش می‌یابد (شیعه،۱۳۸۷).

مراکز صنعتی و خطرناک: مراکزی مانند جایگاه‌های سوخت بنزین و گاز که بالقوه خطرناک و در مواقع بحران مانند بمباران با خطر انفجار مواجه هستند، دارای قوانین منع ساخت‌وساز تا محدوده‌ی خاصی از خود می‌باشند که باید در هنگام ساخت پناهگاه به آن دقت کرد. همچنین برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری، هر چه فاصله از مراکز صنعتی و خطرناک بیشتر باشد مطلوب‌تر است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶). پمپ‌بنزین‌ها و مراکز سوخت‌رسانی از جمله کاربری‌های خطرزا محسوب می‌شوند که درصورت بروز حمله، احتمال انفجار آن‌ها وجود دارد. درصورت انفجار پمپ‌بنزین مساحتی به شعاع ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر درخطر ناشی از این انفجار خواهد بود (صالحی و همکاران،۱۳۹۰:۱۰۵).

دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی: نزدیکی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی به‌دلیل امکانات خدمات‌رسانی سریع‌تر این کاربری در مواقع بحرانی و حساس مانند آتش‌سوزی، جنگ، زمین‌لرزه و نظایر این‌ها امتیازی مهم جهت مکان‌یابی به‌حساب می‌آید (EAPT,2011). نزدیکی مراکز آتش‌نشانی به محل پناهگاه، از نکات قوت برنامه‌ریزی به حساب می‌آید. طبق استانداردها بهترین فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی حدوداً یک کیلومتر است (خمر و همکاران، ۱۳۹۳).

- دسترسی به فضاهای باز و سبز: کمیت و کیفیت فضاهای باز و سبز شهری و نحوهٔ توزیع آن‌ها، نقش مهمی در مکان‌یابی سایت‌های اداری دارد. این فضاها می‌تواند به‌عنوان مکان‌هایی امن جهت گریز، پناه‌گیری، امدادرسانی، اسکان موقت و جمع‌آوری کمک‌ها در زمان بحران باشد. با طراحی هوشمندانهٔ این فضاها، نه‌تنها می‌توان تا حدود زیادی از آسیب‌پذیری محیط بحرانی در زمان اولیهٔ حملهٔ دشمن به‌واسطهٔ اصابت ترکش و یا قطعات پرتاب‌شده، برخورد موج انفجار و یا فروریختن آوار بر روی افرادی که در این محیط‌ها حضور دارند، جلوگیری نمود، بلکه می‌توان با ایجاد فضاهایی زیبا و متباین به غنای فضاها نیز افزود به‌نحوی‌که این فضاها در مواقع عادی نیز به بهترین شکل ممکن از کارایی برخوردار باشند (Millazzo &, Maschio,2013).

دسترسی به شبکهٔ ارتباطی: راه‌های ارتباطی یکی از مهم‌ترین عناصر در افزایش یا کاهش آسیب‌پذیری یک نقطه هستند. تعدد مسیرهای دسترسی شهر، سلسله مراتب راه، تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها و ... در هنگام بروز بحران، بر میزان مطلوبیت مکان‌یابی تأثیر بسزایی خواهد داشت (Bin,2003). یکی از عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری، میزان دسترسی به شبکهٔ ارتباطی است. هرچه میزان دسترسی به شبکهٔ ارتباطی بیشتر باشد، کارایی این سایت‌ها نیز بیشتر خواهد بود (سعیدپور و کاشفی دوست، ۱۳۹۶). همچنین عواملی مانند: عرض خیابان‌ها، کیفیت و حجم ترافیک، یک‌طرفه بودن خیابان‌ها و... در چگونگی محل استقرار اسکان موقت مؤثرند. قرارگیری پناهگاه‌ها در مجاورت بزرگراه‌ها و خیابان‌های اصلی درجهٔ یک به‌ویژه تقاطع‌های اصلی، از عوامل مثبت مکان‌یابی مجسوب می‌شود (پرهیزکار،۱۳۸۳).

تراکم جمعیت: امروزه یکی از پدیده‌های مهم و عمومی جهان، افزایش جمعیت و به تبع آن گسترش سریع شهرنشینی است. شهرنشینی در کشورهای درحال توسعه به وضوح دیده می‌شود. از ویژگی‌های بارز کشورهای در حال توسعه، تمرکز شدید جمعیت در ابر شهرهاست که درصورت بحران‌های طبیعی و انسان‌ساخت، حتی در جایی که تأثیرات اولیهٔ آن چندان جدی نبوده است، می‌تواند به مخاطره بینجامد (حسین‌حقی و جداری،۱۳۹۷). در این پژوهش دو زیرمعیار برای جمعیت در نظر گرفته شده است: جمعیت ایستا (ساکن) و جمعیت پویا (مکان‌های

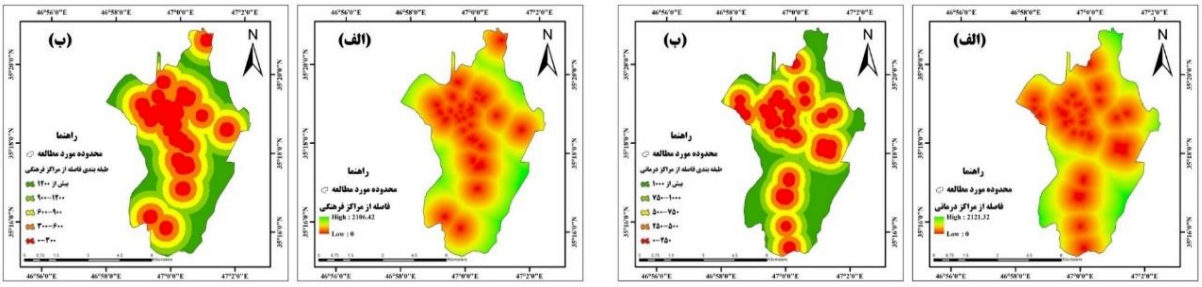
پرتراکم). جمعیت ایستا داده‌های مربوط به سرشماری هستند که به‌صورت بلوک‌های جمعیتی ارائه شده‌اند (مراکز مسکونی). در مقابل، جمعیت پویا جمعیت در حال عبور و مرور در طول روز در مناطق شهری است. برای این زیرمعیار مراکز جاذب جمعیت(مکان‌های پرتراکم) درنظر گرفته شده است. مراکز پرتراکم شامل مراکز خرید، هتل-ها، پارک‌های عمومی و ... می‌باشد.

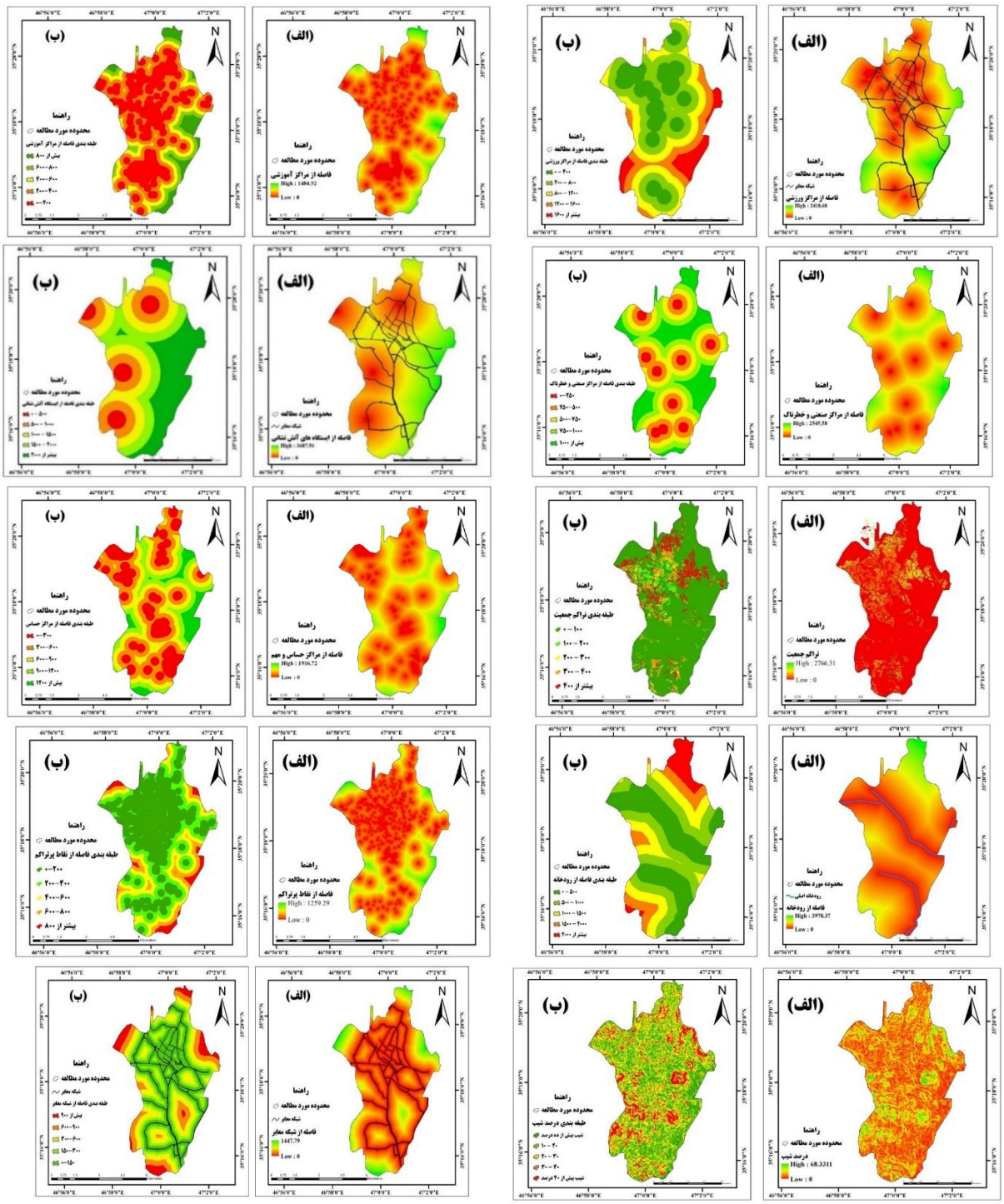
شیب: اهمیت این پارامتر از آن‌جهت است که احداث ساختمان در مکان‌هایی که دارای شیب کم است، سبب استقرار ساختمان‌ها می‌شود؛ بنابراین شیب ازجمله عوامل تاثیرگذار در تناسب مکان‌های مورد نظر برای احداث پناهگاه می‌باشد. (خمر و همکاران،۱۳۹۹). از آن‌جایی که باید در پناهگاه‌ها عوامل ایمنی و امنیت به‌شدت رعایت شود؛ بنابراین شیب عاملی منفی است و هر چه شیب کمتر باشد برای استقرار پناهگاه مطلوب‌تر است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶). معمولا حداکثر شیب زمین در علم شهرسازی (به‌گونه‌ای که در شرایط بحرانی کم‌ترین آسیب بر سازه‌ها وارد شود)، ۹ درصد در نظر گرفته می‌شود، با این حال در شرایط محتلف، بسته به جنس خاک، ارتفاع و سایر مشخصه‌های ژئومورفولوژی،بعضی از کاربری‌های‌شهری‌تاشیب ۱۲ درصد هم قابل اجرا هستند (خزایی، ۱۳۹۷).

فاصله از رودخانه‌ها و آب‌های سطحی (مسیل): مکان ساخت پناهگاه‌ها باید از مسیر رودخانه‌ها و کانال‌های آب دور باشد چرا که اگر در زمان بحران، آب نیز به داخل پناهگاه نشت کند، بحران شدیدتر می‌شود و باعث کاهش کارایی پناهگاه می‌گردد؛ بنابراین این عامل نیز مثبت است و هرچه این فاصله بیشتر باشد برای استقرار پناهگاه مطلوب‌تر است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶).

تهیه نقشه‌های فواصل مکانی

در مرحلهٔ بعد و به‌منظور تعیین الگوی بهینهٔ مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر سسندج بر اساس رویکرد پدافند غیر عامل، پس از معرفی ۱۳ لایهٔ اطلاعاتی مؤثر در مکان‌گزینی پناهگاه‌های شهری با استفاده از گزینه Euclidean Distance از مجموعه ابزارهای Distance در نرم‌افزار ArcGIS برای هرکدام از لایه‌های منتخب، حریم امنی تعریف و درمجموع ۱۳ نقشهٔ فواصل مکانی تولید و ترسیم شده است که در ادامه (شکل۱) حریم همجواری هر یک از لایه‌های مربوطه نمایش داده شده است.



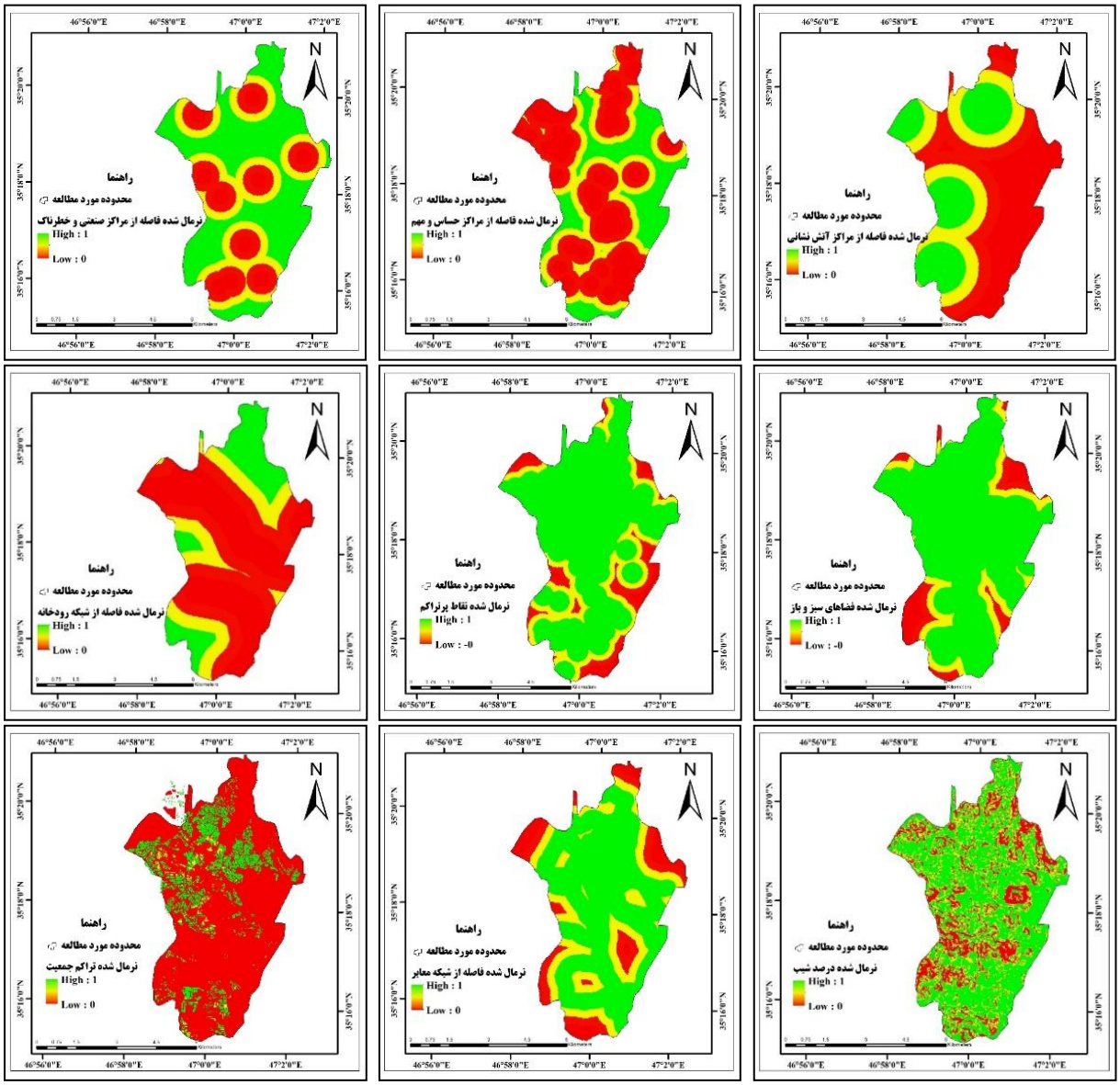


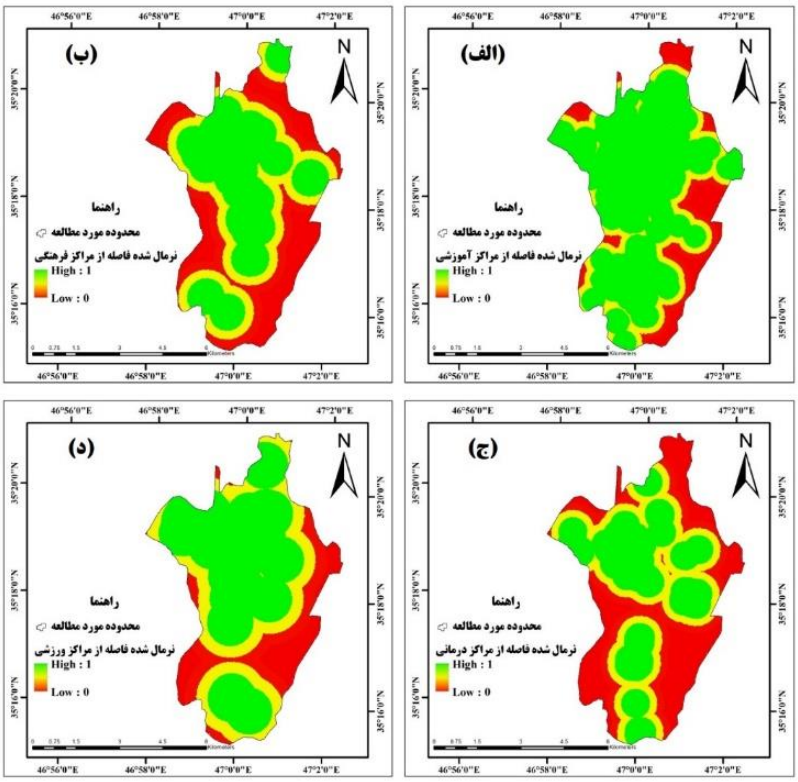
شکل ۱- ارزش‌گذاری و فاصلهٔ شاخص‌های مکان‌یابی

(منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

استانداردسازی لایه‌های اطلاعاتی

از آنجاکه نقشه‌های فواصل مکانی ترسیم‌شده فاقد واحدهای همگن هستند، برای استانداردسازی، همگن کردن و همچنین افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها، از روش استانداردسازی فازی با دامنهٔ عددی بین ۱ تا ۵ استفاده شده و به هریک از معیارهای مذکور براساس مشخصات محل استقرار پناهگاه نسبت به هر کاربری، امتیازی بین ۱ تا ۵ داده شد. عدد یک معادل کمترین رعایت اصول همجواری و عدد پنج معادل بیشترین رعایت اصول همجواری است. پس از تعریف توابع فازی برای هریک از کاربری‌های ده گانه که در چهار دستهٔ معیارهای کلی قرار دارند، نقشه‌های استاندارد شده تهیه شده است(شکل ۲).





شکل ۲- نقشهٔ استانداردشدهٔ لایه‌های مکان‌یابی

(منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

تعیین ضریب اهمیت معیارها با تکنیک AHP

به‌منظور وزن‌دهی به معیارهای مورد مطالعه و همچنین زیرمعیارهای مؤثر بر مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در سطح شهر سنندج، تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در قالب نرم‌افزار Expert Choice پیاده‌سازی شده و نتایج زیر به‌دست آمده است.

جدول ۲- وزن معیار و زیرمعیارهای به‌دست با استفاده از مدل (AHP)

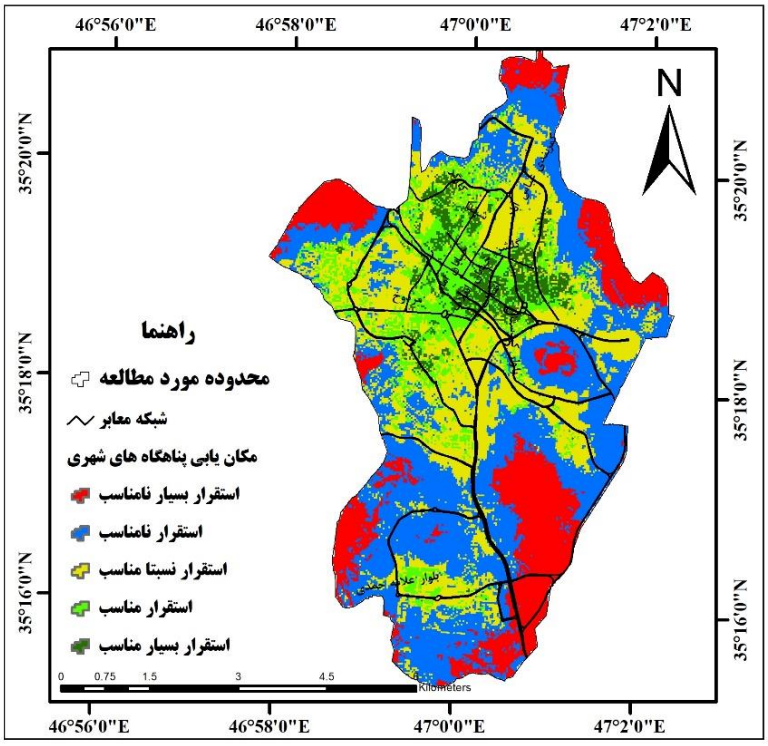
معیار	وزن معیار	زیرمعیار	وزن زیرمعیار
سازگار	۰/۲۴۶	مراکز با عملکرد پشتیبانی	۰/۷۴۲
		آتش‌نشانی	۰/۲۵۸
ناسازگار	۰/۲۱۲	مراکز صنعتی و خطرناک (جایگاه‌های سوخت)	۰/۳۳۳
		مراکز حساس و نظامی (مراکز نظامی و اداری ویژه)	۰/۶۶۷
کالبدی	۰/۴۶۷	تراکم جمعیت	۰/۳۲۷
		مکان‌های پرتراکم	۰/۲۶۹
		شبکهٔ دسترسی (راه)	۰/۲۳۵
		فضاهای باز و سبز	۰/۱۶۹
ایمنی	۰/۰۷۵	شیب	۰/۶۳۷
		شبکه رودخانه و آب‌های سطحی(مسیل)	۰/۳۶۳

(منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

براساس نتایج مندرج در جدول ۱، معیار کالبدی با میزان ضریب اهمیت ۰/۴۶۷ بیشترین اهمیت و معیار ایمنی با ضریب اهمیت ۰/۰۷۵ کمترین میزان اهمیت را در فرآیند مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری سنندج از منظر پدافند غیر عامل به خود اختصاص داده‌اند.

هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی و تهیهٔ نقشهٔ نهایی

پس از تهیهٔ نقشه‌های فاکتور فازی برای هر یک از معیارهای چهارگانهٔ مورد مطالعه، پهنهٔ اولویت‌بندی مکان مستعد پناهگاه‌های در سطح شهر سنندج مشخص شده است؛ از آن‌جایی که هرکدام از معیارها دارای درجه اهمیت متفاوتی از دیدگاه اصول پدافند غیر عامل می‌باشند، ضرورت دارد که میزان اهمیت هر یک از این معیارهای چهارگانه مشخص و سپس با تلفیق آن‌ها نقشهٔ نهایی مکان‌های مستعد ساخت پناهگاه‌های شهری تولید شود. در این مرحله، از طریق گزینهٔ Overlay و ابزار Fuzzy overly از ابزارهای بخش Spatial Analyst Tools با تابع تبدیلی پاور لایه‌های اطلاعاتی چهارگانه‌تولیدشده و در مرحلهٔقبل با یکدیگر تلفیق و تحلیل‌مکانی‌صورت‌گرفته است. نتایج اعمال ضرایب و هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی در شکل شمارهٔ ۳ نمایش داده‌شده است. در نقشهٔ حاصل از تلفیق معیارهای مؤثر در مکان‌یابی، اراضی در پنج سطح (بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب) طبقه‌بندی شده‌اند. میزان مساحت و درصد هر یک از سطوح در جدول شمارهٔ ۳ قابل مشاهده است.



شکل ۳- نقشهٔ مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری در شهر سنندج

جدول ۳- مساحت (هکتار) و درصد طبقات مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری

ردیف	مساحت (هکتار)	درصد	ارزش کیفی
۱	۱۸۰/۹۹	۴/۷۱	بسیار مناسب
۲	۴۴۴/۲۴	۱۱/۵۶	مناسب
۳	۱۱۳۶/۲۵	۲۹/۵۶	نسبتا مناسب
۴	۱۳۸۲/۴۹	۳۵/۹۷	نامناسب
۵	۶۶۹/۳	۱۸/۱۹	بسیار نامناسب

(منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

نتیجه‌گیری

تحولات عظیم اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور و تکنولوژی مدرن، اثرات متقابل عظیمی بر ساختار شهرهای بزرگ گذاشته است. ابعاد گستردهٔ خسارات ناشی از بلایای طبیعی و سوانح انسانی در شهرهای جهان، به تحقیقات وسیعی در زمینهٔ ایمن‌سازی شهرها منجر شده است؛ از این‌رو حفاظت از جان و مال مردم و گنجینهٔ دانش و مهارت در شهرها، تجهیزات صنعتی و تولیدی و تأسیسات و خدمات شهری در برابر آثار بلایای طبیعی و انسانی و حملات و تهاجمات دشمن باید جزء لاینفک پروژه‌های توسعهٔ شهری باشد.

جنگ پدیدهٔ پایدار تاریخی و یک واقعیت اجتماعی است. در این بین انجام اقدامات پدافند غیر عامل در جنگ‌های امروزی و مقابله با اقدامات خصمانهٔ دشمن به‌منظور دفع حملات و کاهش خسارات احتمالی، ازجمله ضروریات هر کشور است. مطابق قانون برنامهٔ چهارم توسعه، یکی از محورهای اساسی موضوع امنیت ملی، بحث پدافند غیر عامل است. از بخش‌های حائز اهمیت در بحث پدافند غیر عامل، فضاهای امن و پناهگاه‌ها است. احداث پناهگاه با رویکرد پدافند غیر عامل، نقش عمده و به‌سزایی در کاهش آسیب‌پذیری‌ها و در نتیجه پایداری در مقابل تهدیدات عمده دارد؛ لذا شایسته است به‌صورت جدی در این زمینه سرمایه‌گذاری کرد و با تشکیل کارگروه‌های تخصصی در راستای احداث پناهگاه‌های شهری اقدام نمود. در این پژوهش، پس از بررسی و بیان ضرورت طرح موضوع از منظر تهدیدهایی که کشور ایران و به‌ویژه شهر سنندج با آن روبرو است، به گزینش مکان‌های مناسب و نامناسب برای استقرار پناهگاه‌های شهری پرداخته شد. احداث پناهگاه در مناطق شهری مستلزم مکان‌یابی صحیح بر پایهٔ مستندات و محاسبات علمی و فنی است. شناخت معیارها و ضوابط مکان‌یابی مؤثر پناهگاه از این جمله است. شهر سنندج با توجه به این‌که یکی از شهرهای مهم و دارای اهمیت نظامی در غرب کشور می‌باشد به‌عنوان نمونهٔ مورد مطالعه انتخاب شده است؛ از این‌رو در این پژوهش برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری از روش AHP استفاده شده است. بر اساس بررسی منابع علمی و نتایج به‌دست آمده از نظر سنجی‌ها، چهار گروه با عنوان معیار کاربری‌های سازگار، کاربری‌های ناسازگار، کاربری کالبدی و ایمنی و نیز زیر معیارهای مؤثر (مراکز با عملکرد پشتیبانی (مراکز فرهنگی، آموزشی، درمانی و ورزشی)، مراکز آتش‌نشانی، مراکز صنعتی و خطرناک، مراکز حساس و مهم، تراکم جمعیت، نقاط پرتراکم، فضاهای باز و سبز، معابر اصلی، شیب و فاصله از رودخانه) برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری، شناسایی گردیدند. در مرحلهٔ بعد پرسش‌نامهٔ ماتریسی از معیارها و زیرمعیارها تهیه و این پرسش‌نامه‌ها توسط ۲۰ نفر از کارشناسان، اساتید و دانشجویان این حوزه تکمیل شد. از میان امتیازات ارائه‌شده توسط کارشناسان، امتیاز نهایی با روش AHP و از طریق نرم‌افزار Expert Choice انجام پذیرفته و وزن نهایی آن‌ها به‌دست آمد. پس از انجام این محاسبات، بیشترین میزان ضرایب اهمیت به‌ترتیب مربوط به معیارهای کالبدی با وزن

۰/۴۶، معیار سازگاری با وزن ۰/۲۴۶ و کمترین میزان ضرایب اهمیت به‌ترتیب مربوط به معیارهای ناسازگاری با وزن ۰/۲۱۲ و ایمنی با وزن ۰/۰۷۵ است.

به‌منظور هم‌پوشانی لایه‌ها و ایجاد لایهٔ خروجی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از ابزار Spatial Analysis و از طریق تابع Wighted overlay وزن‌های به‌دست‌آمده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به هر یک از معیارها اختصاص یافت و معیارها روی هم‌گذاری شده و در نهایت نقشهٔ مکان‌یابی پناهگاه‌ها ترسیم گردید. مکان‌ها در پنج طبقه در اولویت‌های بسیار مناسب تا بسیار نامناسب جهت استقرار و احداث پناهگاه‌های شهری به دست آمده است. مناطق مرکزی شهر سنندج، وضعیتی بسیار مناسب تا مناسب و نسبتاً مناسب ازحیث استقرار پناهگاه دارند. مناطقی شامل خیابان‌های: انقلاب، نمکی، امام، گلشن، چهارباغ، صلاح‌الدین ایوبی، طالقانی، استقلال، پاسداران، شهدا و قسمت‌هایی از خیابان کارگر، کمربندی عباس‌آباد، همچنین بلوارهای: بیست‌وهشت دی، دوازده فروردین، کردستان، بعثت و بلوار علامه حمدی می‌توانند به‌عنوان مکان‌های مطلوب برای احداث پناهگاه مورد توجه قرار گیرند، برخی دیگر از مناطق شهر که شامل بلوارهای: کردستان، کامکار، خواجه نصرالدین طوسی، ۳۶ متری، ساحلی و قسمت‌هایی از بلوار علامه حمدی و سایر مناطق حاشیه‌ای شهر است، دارای وضعیتی بسیار نامناسب و نامناسب ازحیث استقرار پناهگاه به لحاظ معیارهای مورد بررسی می‌باشد؛ بنابراین با توجه به این نتایج چنان‌چه تصمیم بر ساخت پناهگاه در سطح شهر سنندج باشد، بایستی در محدوده‌های تعیین‌شده و پیشنهادی اقدام کرد و از مکان‌هایی که بسیار نامناسب و نامناسب هستند صرف‌نظر شود.

منابع

امان‌پور، سعید؛ محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ علی‌زاده، مهدی(۱۳۹۵)، ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیر عامل، آمایش سرزمین، دانشگاه تهران، ۱(۸)، ۱۵۴- ۱۳۳.

https://jtcp.ut.ac.ir/article_59145_3ee87be6a73c15eb097e865a43d7b7e1.pdf

امان‌پور، سعید؛ محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ پرویزیان، علیرضا(۱۳۹۷)، ارزیابی الزامات پدافند غیر عامل در همجواری صنایع(مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر اهواز)، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۶۲، ۲۴۴- ۲۱۷.

https://gaij.usb.ac.ir/article_3768_a944c7c593b1176edf142bb62da2c24b.pdf

امان‌پور، سعید؛ پرویزیان، علی‌رضا(۱۳۹۹)، مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظورهٔ شهری مبتنی بر اصول پدافند غیر عامل (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۱ کلان‌شهر اهواز)، آمایش سرزمین، دانشگاه تهران، ۱۲(۲)، ۴۰۶-۳۸۵.

https://jtcp.ut.ac.ir/article_77550_d6c872657fc54950e64413e0eb8432d4.pdf

پرهیزکار، اکبر (۱۳۸۳)، ارائه مدل و ضوابط مکان گزینی ایستگاه های آتش نشانی، جلد سوم، مرکز پژوهش های شهری و روستایی، معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس.

حسینی‌امینی، حسن؛ اسدی، صالح؛ برنافر، مهدی؛ ربانی، طاها(۱۳۹۰)، تحلیل پهنه‌بندی کاربری‌های شهری در منطقهٔ۱۱ شهر تهران به‌منظور ارائهٔ راهکارهای پدافند غیر عامل، مطالعات مدیریت شهری، دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۳(۳)، ۱۴-۱.

https://journals.srbiau.ac.ir/article_3659_f9987c707982c4cd8ba5519ebf7f9b7a.pdf

حسینی‌امینی، حسن؛ موسی‌زاده، حسین؛ بخشی، امیر؛ سارلی، رضا(۱۳۹۸)، سنجش آسیب‌پذیری ساختار شهری از منظر پدافند غیر عامل در زمان بحران (مطالعهٔ موردی: شهر گمیشان)، مطالعات برنامه‌ریزی سکونت‌گاه های انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، ۱۴(۲)، ۵۳۰- ۵۰۹.

https://ensani.ir/file/download/article/650e812e81394-10690-1400-443.pdf

حسین‌حقی، وحید؛ جداری، امیر(۱۳۹۷)، مکان گزینی پناهگاه شهری با رویکرد پدافند غیر عامل(مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۴ تبریز)، فصلنامهٔ مطالعات عمران شهری، دکتر پاکزاد آزادخانی با همکاری دانشگاه باختر، ۲(۷)، ۴۳- ۲۵.

https://ensani.ir/file/download/article/1560944227-10162-7-2.pdf

حسین‌زاده‌دلیر، کریم؛ ملکی، کیومرث؛ شفاعتی، آرزو؛ حیدری‌فر، محمدرئوف(۱۳۹۱)، پدافند غیر عامل و توسعهٔ پایدار شهری با تأکید برکاربرهای تهدیدپذیر کلان‌شهر تبریز از منظر جنگ، جغرافیا و پایداری محیط، دانشگاه رازی، ۲(۵)، ۲۴- ۱.

https://ges.razi.ac.ir/article_197_4d87eb9977fe99b58c1a414a2531b851.pdf

حیدری‌فر، محمدرئوف؛ محمودی، عبدالله (۱۴۰۰)، تحلیل آسیب‌پذیری کاربری اراضی شهری جوانرود در برابر زلزله با استفاده از تحلیل شبکه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، ۱۳۷- ۱۱۹.

https://jhgr.ut.ac.ir/article_74181_992ae1b50960f02bac92b48a2c2c823c.pdf

خزایی، صفا(۱۳۹۷)، مقدمه‌ای بر مکان‌یابی زیرساخت‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل، دانشگاه جامع امام حسین، تهران.
https://jhgr.ut.ac.ir/article_74181_992ae1b50960f02bac92b48a2c2c823c.pdf
خضرلو، آرام؛ کریمی، رضا (۱۴۰۲)، ارزیابی تهدیدات و آسیب‌پذیری شهر جدید اندیشه با رویکرد پدافند غیرعامل، اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، سازمان جغرافیایی، ۳۲(۱۲۸)، ۱۸۸- ۱۷۵.

https://www.sepehr.org/article_703884_e9c0345707e5e6183148ef428c3e1d2d.pdf

خمر، غلامعلی؛ صالح‌گوهری، حسام‌الدین؛ حسینی، زهرا (۱۳۹۳)، امکان‌سنجی مکان‌گزینی پناهگاه شهری با استفاده از مدل IO و روش AHP مطالعهٔ موردی محلات ۱۳گانهٔ منطقهٔ یک شهر کرمان، فصلنامهٔ مطالعات برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت با همکاری انجمن علمی ساختمان های پایدار ایران، ۲(۷)، ۴۱- ۲۹.

https://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1007_7e78bf2aba59c72774c4f8df5290d8c1.pdf

خمر، غلامعلی؛ راهدارپودینه، سمیه (۱۳۹۹)، مکان‌یابی بهینهٔ کاربری‌های اداری- دولتی با استفاده از منطق فازی در محیط GIS مطالعهٔ موردی: شهر زابل، مجلهٔ آمایش جغرافیایی فضا، دانشگاه گلستان، ۱۰(۳۷)، ۷۲-۵۷.

https://gps.gu.ac.ir/article_124934.html

رازپور، مهدی؛ عراقی‌زاده، مجتبی؛ علی‌الحسابی، مهران(۱۳۹۷)، الگوی تبیین شاخص‌های دفاع غیر عامل در راستای کاهش آسیب-پذیری شهری، مطالعات شهری، دانشگاه کردستان، ۱۴، ۱۵۳- ۱۳۷.

file:///C:/Users/Test/Downloads/4020713971410.pdf

زارعی، غلامرضا؛ اباذرلو، سجاد (۱۳۹۷)، بررسی آسیب‌پذیری شهرها با رویکرد پدافند غیر عامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس(IHWP) و GIS- مطالعهٔ موردی: تهران بزرگ، مجلهٔ شهر ایمن، انجمن علمی پدافند غیرعامل ایران، ۱(۲)، ۱۶-۱.

https://www.ispdrc.ir/article_705603_cd950ce23e351d7729128bf11b3bed29.pdf

سعیدپور، شراره؛ کاشفی‌دوست، دیمن(۱۳۹۶)، مکان گزینی پناهگاه های شهری با رویکرد پدافند غیر عامل(مطالعهٔ موردی: شهر سقز)، اطلاعات جغرافیایی(سپهر)، سازمان جغرافیایی، ۲۶(۱۰۴)، ۱۴۴- ۱۲۹.

https://www.sepehr.org/article_30523_3448b286d11635cc3aa6da2afeec16e3.pdf

سعیدی، علی؛ داودی، مجتبی؛ حسینی‌امینی، حسن(۱۳۹۶)، مکان‌یابی ساخت پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیر عامل، فصلنامهٔ انجمن جغرافیایی ایران، انجمن جغرافیایی ایران، ۱۵(۳۹)، ۳۶۲- ۳۵۱.

file:///C:/Users/Test/Downloads/40813965322.pdf

سیاست‌های کلی نظام در امور پدافند غیرعامل (۱۳۸۹)، ابلاغی مقام معظم رهبری، تهران.

سیّداحمدی ممقانی، زهرا؛ ثبوتی، هومن؛ ترابی، زهره (۱۴۰۱)، شناسایی مدل علی مکانی فضاهای عمومی شهری با رویکرد پدافند غیر عامل. مطالعهٔ موردی: شهر تبریز، شهر پایدار، انجمن جغرافیا و برنامه ریزی شهری ایران، ۵(۱)، ۹۷- ۸۱.

https://www.jscity.ir/article_143480_75c4a90b9a7c5e1edf519b203ac84415.pdf

شیعه، اسماعیل(۱۳۸۷)، مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.

صالحی، اسماعیل؛ آقابابایی، محمدتقی؛ سرمدی، هاجر؛ فرزادبهتاش، محمدرضا (۱۳۹۰)، بررسی میزان تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکهٔ علیت، مجلهٔ محیط‌شناسی، دانشگاه تهران، ۵۹(۳)، ۱۱۲-۹۹.

https://www.noormags.ir/view/fa/magazine/number/50517

عربی، زهرا، حاتمی، داود(۱۳۹۲)، برنامه ریزی و ارتقاء کیفیت محیط زیست شهری با تاکید بر فضای سبز شهری، مطالعه موردی: مناطق ۶ و ۷ شهر مشهد، همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار.

قنبری، میلاد؛ عابدی، محسن(۱۴۰۱)، مکان‌یابی بهینهٔ پناهگاه‌های شهری با رویکرد پدافند غیر عامل به‌روش FAHP و نرم‌افزار ARCGIS، فصلنامهٔ پدافند غیر عامل، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳(۳)، ۳۶- ۲۵.

https://journals.ihu.ac.ir/article_207578.html

کرمی، فریبا؛ کریم‌زاده، حسین؛ احمدی، محمدجواد(۱۴۰۰)، مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با رویکرد پدافند غیر عامل در مناطق مرزی(مطالعهٔ موردی: شهرستان بانه)، فصلنامهٔ اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، سازمان جغرافیایی، ۳۰(۱۱۸)، ۲۰۱- ۱۸۵.

https://www.sepehr.org/article_246149_9e2025e72167b6d43a36f4769e8a66f0.pdf

کلانتری‌خلیل‌آباد، حسین؛ اباذرلو، سجاد؛ حیدری، علی‌اکبر(۱۴۰۱)، شناسایی فرآیند آسیب‌پذیری شهرها با رویکرد پدافند غیر عامل، تهران: انتشارات دانشگاه هنر، چاپ اول.

محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ علیزاده، مهدی؛ پرویزیان، علیرضا(۱۳۹۸)، مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری مبتنی بر اصول پدافند غیر عامل(مورد مطالعه: شهر کوهدشت)، آمایش جغرافیایی فضا، دانشگاه گلستان، ۹(۳۲)، ۱۶۲-۱۴۹.
https://gps.gu.ac.ir/article_91914_f748f876d1f23d9ea227547066f6b51e.pdf

نوروزی، اصغر؛ فرهادی، مریم(۱۳۹۶)، سنجش آسیب‌پذیری و برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت بحران (زلزله) در نواحی روستایی، مطالعهٔ موردی: شهرستان شهرکرد، فصلنامهٔ مدیریت بحران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۶(۱۱)، ۴۵- ۳۱.

https://www.joem.ir/article_27882_0a86eea29f5e8b7c7f15cba5da1d17a6.pdf

وحدانی چرزه‌خون، حسن؛ هراسانی، امین؛ عابدی‌بیزکی، ولی؛ قادی، محمدحسین(۱۴۰۰)، مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظورهٔ شهری با رویکرد پدافند غیر عامل (نمونهٔ مطالعاتی: شهر بجنورد)، فصلنامهٔ پدافند غیر عامل، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۲(۴۵)، ۵۸-۴۹.

https://journals.ihu.ac.ir/article_205819_94abe29f01dd9c92e7f13b32de3975b4.pdf

یزدانی، محمد حسن؛ پارسای مقدم، مهدی؛ سیدین، افشار(۱۳۹۸)، مکان‌یابی پناهگاه‌های عمومی و چندمنظوره با رویکرد پدافند غیر عامل (مطالعهٔ موردی: شهر اردبیل)، آمایش جغرافیایی فضا، دانشگاه گلستان، ۹(۳۴)، ۱۷۲-۱۵۳.

https://ensani.ir/file/download/article/1651984036-10548-1400-379.pdf

References

Bin, LIU. (2003), The Restoration Planning of Road Network in Earthquake Disasters, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.4, October, page 526-539.

Brooke, S. (2017). Location: An Analysis of Safe Haven Siting in New York City partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Arts in Department of Urban and Environmental Policy and Planning, Tufts University.

Brown, Gerald G. Matthew Carlyle W., Salmer´on ,J & Wood, K. (2017). Analyzing the Vulnerability of Critical Infrastructure to Attack and Planning Defenses, Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), USA, 120-135.

http://doi.org/ 10.1287/educ.

Chang, S.E (2014). Infrastructure resilience to disasters. The Bridge, 44. 36-41.

https://trid.trb.org/view.aspxid=1328262

Dash, B., Walia, A., (2020). Role of multi-purpose cyclone shelters in India: Last mile or neighbourhood evacuation, Tropical Cyclone Research and Review, 9 (4), 206-217.

https://doi.org/10.1016/j.tcrr.2020.11.002

Emergency Action Plan for Transportation system. (2011). Federal Transit Administration, USA Retrieved from: www.fta.gov.

Jinghai, X., Xiaozhe, Y., Dingchao, Ch., Jiwen, A., Gaozong, N., (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning, International Journal of Disaster Risk Reduction, 20, 51- 62.

http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.009

Rahayu, P., Hari Mardiansjah, F., Rukmana, D., (2021). New Patterns of Urbanization in Indonesia: Emergence of Non-statutory Towns and New Extended Urban Regions, National Institute of urban affairs, 12 (1), 1-14.

https://doi.org/ 10.1177/0975425321990384

Li, Zh. & Linyu, X. (2010). "Evaluation indicators for urban ecological security based on ecological network analysis", Journal of Procedia Environmental Sciences, N. 2. p. 7.

https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.151

Millazzo, M &, Maschio, G. (2013). Resilience of Cities to Terrorist and other Threats, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Risk Evaluation of Terrorist Attacks against Chemical Facilities and Transport Systems in Urban Areas, ISSN: 1874-6519, 37-53.

Ni'mah, N M , Lenonb, S. (2017). Urban green space for resilient city in the future: Case study of Yogyakarta City, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 70, 3rd International Conference of Planning in the Era of Uncertainty 6–7 March 2017, Malang, Indonesia.

doi :10.1088/1755-1315/70/1/012058

Shi, P., (2019). Hazards, Disasters, and Risks, Nature Public Health Emergency Collection, 5, 1-48.

doi: 10.1007/978-981-13-6689-5_1

Unal, Muge & Uslu, Cengiz. (2016). GIS-BASED ACCESSIBILITY ANALYSIS OF URBAN EMERGENCY SHELTERS: THE CASE OF ADANA CITY. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XLII-2/W1. 95-101. 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W1-95-2016.

doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W1-95-2016

Xiaodong, Zh. Jia, Y., Yun, Ch., Jiahong, W., Jiayan, Ch., Zhan'e, Y., (2020). Supply Demand Analysis of Urban Emergency Shelters Based on Spatiotemporal Population Estimation, International Journal of Disaster Risk Science, 11(3), 16-25.

http://doi.org/10.1007/s.13753-020-00284-9

Xiang, Zh. Ying, L., (2020). Hierarchical Location of Urban Emergency Shelters under Multi-Flow Pattern, IOSR Journal of Business and Management (IOSRJBM), 22(2), 6-11.

http://doi: 10.9790/487X-2202010611

Zhao, X., Chen, J., Xu, W., Lou, Sh., Du, P., Yuan, H., Peng, K., (2019). A Three-Stage Hierarchical Model for an Earthquake Shelter Location-Allocation Problem: Case Study of Chaoyang District, Beijing, China, Sustainability, 11, 45-61.

http://doi:10.3390/su11174561