

Research Paper

**Analysis of the physical resilience of oil-rich cities against earthquakes
(Case study: Dogonbadan city)**

Masoud Zafari¹, Keramat Allah Ziyari^{*2}, Saeed Zanganeh Shahraki³, Seysd Abbas Rajaei⁴

1. PhD student in Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

PP: 29-49

Use your device to scan and
read the article online



Keywords:

*Environmental threats,
earthquake, physical
resilience, Dogonbadan
city.*

Abstract

One of the most important natural factors that threatens human society and causes significant human and financial losses every year is earthquakes. However, by taking preventive measures and making cities more resilient (especially physical resilience), the amount of these losses can be reduced or eliminated. Dogonbadan city, like many cities in the country, is also exposed to earthquakes. In this regard, the present study seeks to investigate the physical resilience of Dogonbadan city. This study is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. The AHP method was used to weight the research indicators, and GIS software was used to analyze the data. The results of the study show that the old and dilapidated neighborhood of the city is in a very poor state in terms of resilience. Also, areas with low resilience are scattered throughout the city and are not concentrated in one area of the city, which requires urban management to take preventive measures in this regard by prioritizing the dangerous and non-resilient areas of the city.

Citation: Zafari, M., ziyari, K. A., zanganeh Shahraki, S. and Rajaei, S. A. (2026). Analysis of the physical resilience of oil-rich cities against earthquakes (Case study: Dogonbadan city). *Geography (Regional Planning)*, 15(58), 29-49.

DOI: 10.22034/jgeoq.2025.504295.4233

* **Corresponding Author:** Keramat allah ziyari, **Email:** journales2020@gmail.com

Copyright © 2024 The Authors. Published by Qeshm Institute. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Iran's geographical and geological location has caused and exacerbated disasters such as earthquakes, storms, droughts, etc., which have caused significant human and financial losses in the country. This is why urban and rural settlements in Iran are highly vulnerable, and Iran is considered one of the most disaster-prone countries in the world. Dogonbadan city is no exception to this rule, and as the second largest city in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad provinces, it is located in the country's earthquake-prone area, which threatens the possibility of an earthquake in the city and its surrounding areas at any moment. According to statistics, 1,273 earthquakes have occurred within a 50-kilometer radius of Dogonbadan city in the last 10 years, of which 619 were above 2.5 on the Richter scale (Institute of Geophysics, University of Tehran, 2021). These statistics show that Dogonbadan city may suffer significant human, financial, and infrastructure damage due to earthquakes at any moment. For this reason, it is necessary to pay attention to the issue of resilience in the city. Therefore, it is necessary to study the resilience of Dogonbadan city against earthquake risk in order to reduce vulnerability and increase its resilience.

Methodology

This research is a user research in terms of purpose and a descriptive analytical research in terms of method. The data collection method in this research is documentary-survey. In this way, in the documentation section, the research indicators and dimensions have been selected by studying the research literature, and in the field section, the indicators extracted in the previous section have been provided to experts for weighting. GIS software has been used to analyze the research data. Prioritization of indicators has also been

done using the AHP analytical hierarchy process.

Results and Conclusion

Throughout history, human settlements have always been exposed to various threats, both human and natural. The most important natural factors that cause significant human and financial losses annually are floods, earthquakes, and droughts. Every geographical location is exposed to these factors according to its environmental conditions. In our country, all three of the aforementioned factors exist as threats and cause damage every year. The city of Dogonbadan is no exception to this rule and is exposed to these threats. Human activities and failure to observe preventive considerations exacerbate human and financial losses in the event of these factors. The city of Dogonbadan is one of the cities at risk of earthquakes in the country, and earthquakes occur in this city from time to time. There are active faults near this city. In recent years, various perspectives have been proposed in urban planning, the aim of which has been to improve the lives of citizens, improve the urban environment, and protect the city against potential natural and human threats. Among the most important perspectives in urban planning in recent years, resilience can be mentioned, and the aim of this article is to examine the issue of physical resilience in the city of Dogonbadan against a potential earthquake that threatens the city at any moment. According to the studies conducted in this study, it has been determined that the situation of Dogonbadan in terms of physical resilience in the residential areas is inappropriate. This is especially evident in the residential areas of the old city, especially the Lebanon neighborhood, which, given the threat of a large-scale earthquake in the city, requires the necessary measures to be taken in this regard at the city level.

References

1. Mohammadi, Jamal, Hosseinihah, Hossein and Mohammadidoost, Suliman. (2016). Measuring the level of satisfaction with the quality of life in urban areas using the fuzzy ideal option similarity method technique (case study: Dogonbadan city). *Environmental Planning*, 35(9), 1-22.
2. Rostaei, Shahrivar; Haghi, Hossein and Jadari, Amir. (2019). Assessing the level of physical resilience of

- urban environments against earthquakes (case study of Tabriz metropolis). *Social Research*, 11(43), 121-141.
3. Anjarani Naser, Bigdali Rad Vahid, Pakzad Shadi. (2019). Analyzing the relationship between realities and perceptions in urban resilience from a physical perspective in Qazvin region 1. *Knowledge of Disaster Prevention and Management*, 12(2):228-217.
 4. Ebrahimzadeh, Isa, Kashefidoost, Dayman and Hosseini, Seyed Ahmad. (2019). Assessing the physical resilience of a city against earthquakes (Case study: Piranshahr city). *Natural Environmental Hazards*, 8(20), 131-146.
 5. Arasteh, Mojgan, Baghban, Amir and Baghban, Sajideh (2010). Identifying key factors affecting urban resilience with a foresight approach (Case study: Mashhad metropolis), *Scientific and Research Journal of Physical Development Planning*, Year 5, Issue 2 (New Series), 18, 63-78.
 6. Nikpour, Amer and Yarahmadi, Mansooreh. (2000). Identifying and explaining effective drivers in the field of physical resilience (Case study: Noorabad Momsani). *Physical Development Planning*, 8(1), 85-98.
 7. Mohammadi Sarin Dizaj, Mehdi and Ahadnejadrosti, Mohsen (2000). Analysis of physical-physical resilience of urban areas against earthquakes by presenting a scenario (case study: Zanjan city). *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, Year 21, Issue 60, pp. 65-85.
 8. Bidar, Milad (2016). Investigating dimensions of urban resilience (case study: Sanandaj city), Master's thesis, Supervisor: Dr. Pour Ahmad, University of Tehran, Faculty of Geography.
 9. Ziari, Keramatollah, Ebrahimi Pour, Pourjafar, Salehi. (2019). Explaining strategies for increasing physical resilience against floods, case study: Cheshmeh Kileh River, Tonekabon city. *Quarterly Journal of Sustainable City*, 3(1), 89-105.
 10. Tolooi, Pedram, Babaei Semiromi, Farzam, Arjomandi, Hassani, Azizinejad. (2019). Designing a resilience model with a value creation approach in urban management. *Quarterly Journal of Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 12(4), 105-127.
 11. Loutfi, Sedighe, Nikpour, Amer, and Akbari. (2019). Measuring and evaluating the physical dimensions of urban resilience against earthquakes (case study: District 7 of Tehran). *Quarterly Journal of New Perspectives in Human Geography*, 12(4), 19-36.
 12. Langerneshin, Ali, Arghan, Abbas, and Karkehabadi, Zeinab (2019). Measuring the effective indicators and patterns in the resilience of urban textures (Tajrish, North Jannatabad and Ferdowsi neighborhoods of Tehran). *Bi-Quarterly Journal of Crisis Management*, 11(13), 245-270.
 13. Nasiri, H. Khaleh Esmaeil. (2019). Ranking the physical-spatial resilience of urban areas (case study: Karaj metropolis). *Human Settlement Planning Studies*, 14(3), 641-660.
 14. Khosravi, Estelaji, Piri, Sabbaghi. (1401). Analysis and assessment of the resilience of dilapidated urban fabric (Study area: District 7 of Tehran). *Urban Futures Quarterly*, 2(2), 56-78.
 15. Malaki, Saeed; Amanpour, Saeed; Shojaian, Ali and Razavi, Seyedeh Masoumeh. (2010). Investigation and measurement of the level of resilience in physical and social dimensions against earthquakes (Case study of Izeh city). *Urban Structure and Function Studies*, 7(22), 81-111.
 16. Kamali, Mandana; Tabibiyan, Manouchehr and Elahi, Masoud. (1400). Analysis of the physical resilience of social housing against earthquakes using the Non-Structural Fuzzy Decision Support System

- (NSFDSS) technique (Case study of Mehr Housing in Zanjan). *Urban Management Studies*, 13(47), 1-19.
17. Eshghi Chaharborj, Ali; Nazmfar, Hossein and Ghaffari, Ata. (2017). Assessing the physical resilience of the city against possible earthquakes; Case study: District One of Tehran Municipality. *Physical Development Planning*, 4(4), 11-26.
 18. Bodoque, J. M., Amérigo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A., & Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash-flood risk management. *Journal of Hydrology*. Pp 665–676. Retrieved from :
 19. Etinay, N., Egbu, C., & Murray, V. (2018). Building urban resilience for disaster risk management and disaster risk reduction. *Procedia engineering*, 212, 575-582.
 20. United Nations. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/publications/worldpopulation-prospects-the-2017-revision.html>
 21. Jedwab, R., Christiaensen, L., & Gindelsky, M. (2017). Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and...urban push? *Journal of Urban Economics*, 98, 6–16.
 22. Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625.
 23. Parizi, S. M., Taleai, M., & Sharifi, A. (2021). Integrated methods to determine urban physical resilience characteristics and their interactions. *Natural Hazards*, 1-30.
 24. Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C., Mees, H., Driessen, P., & Runhaar, H. (2020). A diagnostic tool for supporting policymaking on urban resilience. *Cities*, 101, 102691.
 25. Masnavi, M. R., Gharai, F., & Hajibandeh, M. (2019). Exploring urban resilience thinking for its application in urban planning: a review of literature. *International journal of environmental science and technology*, 16(1), 567-582.
 26. Holling CS, .2004. From complex regions to complexworlds. *Ecology and society* 9,1, pp.11. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art11/>.
 27. Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49.
 28. Mitchell, T., & Harris, K. (2012). *Resilience: A risk management approach*. ODI background note, 1-7.
 29. Chen, L., Zhang, T., Ge, M., Liu, Y., Xing, Y., Liu, L., Li, F., Cheng, L. (2020). The Nrf2-Keap1 pathway: A secret weapon against pesticide persecution in *Drosophila* Kc cells. *Pestic. Biochem.*

مقاله پژوهشی

تحلیل تاب آوری کالبدی شهرهای نفت خیز در برابر زلزله (نمونه موردی: شهر دوگنبدان)

مسعود ظفری - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

کرامت اله زیاری* - استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

سعید زنگنه شهرکی - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

سید عباس رجایی - استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
شماره صفحات: ۲۹-۴۹ از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید 	یکی از مهم ترین عوامل طبیعی که جامعه انسانی را تهدید می کند و سالانه خسارات جانی و مالی فراوانی را به بار می آورد، زلزله می باشد. اما با اقدامات پیشگیرانه و تاب آور نمودن شهرها (به خصوص تاب آوری کالبدی) می توان میزان این خسارات را کاهش و یا از بین برد. شهر دوگنبدان نیز همانند بسیاری از شهرهای کشور در معرض وقوع زمین لرزه می باشد. در همین راستا تحقیق حاضر به دنبال بررسی وضعیت تاب آوری کالبدی شهر دوگنبدان می باشد. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی تحلیلی می باشد. برای وزن دهی به شاخص های تحقیق از روش AHP استفاده شده است و برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم GIS استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد محله فرسوده و قدیمی شهر از نظر تاب آوری وضعیت بسیار نامناسبی دارد. همچنین پهنه های با تاب آوری پایین در سطح شهر پراکنده می باشند و در یک محدوده شهر متمرکز نیستند که لازم است مدیریت شهری با اولویت بندی پهنه ها خطر و غیرتاب آور شهر، نسبت به اقدامات پیشگیرانه در این زمینه اقدام کنند.

واژه های کلیدی:

تهدیدهای محیطی، زلزله، تاب آوری کالبدی، شهر دوگنبدان

استناد: ظفری، مسعود، زیاری، کرامت اله، زنگنه شهرکی، سعید و رجایی، سید عباس. (۱۴۰۴). تحلیل تاب آوری کالبدی شهرهای نفت خیز در

برابر زلزله (نمونه موردی: شهر دوگنبدان). فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۱۵(۵۸)، ۲۹-۴۹

DOI: 10.22034/jgeoq.2025.502587.4227

مقدمه

در سال ۱۹۰۰، تنها ۱۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری ساکن بودند (Grimm et al., 2008)، امروزه جمعیت جهان ۷.۶ میلیارد نفر است و پیش بینی می شود در سال ۲۰۵۰ به ۹.۸ میلیارد نفر برسد. علاوه بر این، انتظار می رود جمعیت ساکن در مناطق شهری تا سال ۲۰۵۰ از ۵۵٪ به ۶۸٪ افزایش یابد (United Nations, 2017, 2018). که این افزایش شهرها و جمعیت آن‌ها همراه خواهد بود با مخاطرات مختلف، به گونه‌ای که امروزه بلایای طبیعی و اقدامات انسانی به عنوان تهدیدهای غیرقابل پیش بینی شهری تلقی می شوند. در مجموع شهرهای سراسر جهان در معرض طیف وسیعی از خطرات طبیعی و مصنوعی هستند (Bottero et al. 2020; Bozza et al. 2015). بنابراین، شهرها باید برای پیش‌بینی و به حداقل رساندن پیامدها و خطرات مرتبط، سریع‌تر و مؤثرتر واکنش نشان دهند. ارتقای تاب آوری شهری در رابطه با حوزه‌های زیست محیطی، اجتماعی-اقتصادی و سیاسی به طور فزاینده‌ای توجه محققان و مقامات محلی را به خود جلب کرده است (Ribeiro & Gonçalves, 2019). تاب آوری به عنوان یک رویکرد از رویکردهایی تعبیر می شود که قادر به مقابله با سطوح بالای چالش‌های پیچیده شهری است. تاب‌آوری به‌ویژه در مطالعات شهری، مانند برنامه‌ریزی شهری و مدیریت اضطراری، تا حدودی به دلیل کاربرد بالقوه آن برای طیف گسترده‌ای از خطرات و مشکلات شهری مورد توجه قرار گرفت (Wardekber et al, 2020). تاب آوری کالبدی مناسب شهرها یکی از عوامل می باشد که آسیب پذیری در مقابل مخاطرات طبیعی را به شدت کاهش می دهد (Shia et al, 2010). اثرات زاینبار حادث شده بر اثر زلزله معمولاً شامل آسیب‌های کالبدی، اختلالات عملکردی و تلفات جانی می باشد و لازم است تا جهت کاهش خطرات، آسیب‌ها و فراهم نمودن زمینه‌ی ایجاد آمادگی‌های لازم در مردم جهت رویارویی با این گونه بلایا برنامه ریزی و اقدام نمود. سیستم‌های کالبدی ساختاری به عنوان جسم، استخوان، شاهرگ و ماهیچه‌های شهری می باشند. در طول یک بحران سیستم‌ها دچار نقص‌های زیادی شده که قابل تعمیر نباشند، فرآیند بازگشت پس از بحران به کندی صورت خواهد پذیرفت. یک شهر بدون ساختاری کالبدی تاب آور در مقابل بحران‌های آسیب پذیر خواهد بود. (Godschalk, 2003). بنابراین ابعاد کالبدی را می توان به عنوان محسوس ترین نقش شهرسازی در کاهش اثرات زلزله دانست. وضعیت بد استقرار عناصر کالبدی و کاربریهای نامناسب زمین‌های شهری، شبکه ارتباطی ناکارآمد شهر، بافت فشرده شهری، تراکم‌های شهری بالا، وضعیت بد استقرار تاسیسات زیربنایی شهر و کمبود و توزع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل نقش اساسی در افزایش میزان آسیب‌های وراده به شهرها در برابر زلزله دارند (Mousavi, 2005). موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی ایران باعث ایجاد و تشدید حوادثی مانند زلزله، طوفان، خشکسالی و... شده است که خسارات جانی و مالی فراوانی را گریبان گیر کشور کرده است این دلیل سکونتگاه‌های شهری و روستایی ایران از آسیب‌پذیری بالایی برخوردارند و در مجموع ایران را جزء حادثه خیزترین کشورهای جهان در نظر بگیریم. شهر دوگنبدان از این قاعده مستثنی نبوده و به عنوان دومین شهر بزرگ استان کهگیلویه و بویراحمد، در محدوده زلزله خیز کشور قرار دارد که هر لحظه امکان وقوع زمین لرزه در سطح شهر و محدوده‌های اطراف آن شهر را تهدید میکند. به گونه‌ای که براساس آمار موجود در شعاع ۵۰ کیلومتری شهر دوگنبدان طی ۱۰ سال اخیر ۱۲۷۳ زلزله اتفاق افتاده است که از این تعداد ۶۱۹ زلزله بالای ۲.۵ ریشتر بوده بوده است (مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، ۱۴۰۰). این آمار نشان می دهد که در شهر دوگنبدان هر لحظه ممکن است بر اثر زمین لرزه آسیب‌های فراوان جانی، مالی و زیرساختی را متحمل شود. به همین دلیل توجه به مبحث تاب‌آوری در شهر را ضروری می‌سازد. از این‌رو ضرورت دارد برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری شهر دوگنبدان؛ به بررسی تاب آوری شهر دوگنبدان در برابر خطر زلزله پرداخته شود.

پیشینه و مبانی نظری

چن و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در تحقیقی با بررسی و ارائه مدل جدیدی برای توصیف تاب آوری شهری با توجه به سازگاری، مقاومت و بازیابی پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آنها نشان داده است که هرچه زمان اوج شدت خسارات بلایا زودتر ظاهر شود عملکرد سیستم شهر بیشتر و بهتر خواهد بود و مهمترین عوامل کالبدی شامل عرض معبر، ضریب اشغال و حرائم خطر آفرین می باشند.

^۱ . Chen et al

ریبرو و همکاران^۱ (۲۰۲۰). در تحقیقی با عنوان تاب آوری شهری: یک چارچوب مفهومی به این جمع بندی رسیده اند که تاب آوری شهری بر چهار رکن اساسی استوار است: مقاومت، بازیابی، سازگاری و تحول. تاب آوری شهری را نیز می توان در پنج بعد طبیعی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و نهادی تقسیم کرد. علاوه بر این، مدل های ارزیابی تاب آوری شهری یازده ویژگی را ادغام می کنند: افزونگی، استحکام، اتصال، استقلال، کارایی، منابع، تنوع، سازگاری، نوآوری، گنجاندن و یکپارچگی.

مثنوی و همکاران^۲ (۲۰۱۹). به بررسی تفکر تاب آوری شهری برای کاربرد آن در برنامه ریزی شهری پرداخته اند. با توجه به بررسی ادبیات تاب آوری شهری، نتایج آنها نشان می دهد که در حالی که بیشتر موضوعات تحقیقاتی بر ابعاد محیطی و کاهش مخاطرات طبیعی، مانند گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی تکیه دارند، نیاز به تحقیقات بیشتر در مورد مورفولوژی فضایی و ساختارهای فضایی شهری مشهود است. علاوه بر این، تحقیقات بیشتری برای کشف معیارهای اندازه گیری تاب آوری شهری به طور خاص در جنبه مکانی- فضایی مورد نیاز است.

اتینا و همکاران^۳ (۲۰۱۸). در تحقیق خود به عنوان ایجاد تاب آوری شهری برای مدیریت ریسک بلایا و کاهش خطر بلایا پرداخته اند. نتایج این مطالعه عدم وجود شاخص هایی برای نظارت بر پیشرفت در مقابله با بلایای در حال تحول و محرک های خطرات اساسی را نشان می دهد. آنها در مقاله خود به ارائه یک چارچوب آمادگی با همراه توصیه هایی برای یکپارچه سازی رویکرد مدل سیستم شهری زیستگاه سازمان ملل متحد برای تاب آوری شهری، و توسعه چارچوب های DRM و DRR مقاوم در برابر خطر برای محیط های ساخته شده پایدار، پرداخته اند.

میراو و همکاران^۴ (۲۰۱۶). به بررسی مفهوم تاب آوری پرداخته است. آنها شش چالش اساسی را در تعریف مفهوم تاب آوری برآورد کرده اند. (۱) تعریف «شهری». (۲) درک تعادل سیستم. (۳) مفهوم سازی مثبت در مقابل خنثی (یا منفی) تاب آوری. (۴) مکانیسم برای تغییر سیستم. (۵) سازگاری در مقابل سازگاری عمومی. و (۶) بازه زمانی اقدام. برای پیشبرد این زمینه رو به رشد، به وضوح مفهومی بیشتری نیاز است.

زیاری و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان "تبیین راهبردهای افزایش تاب آوری کالبدی در برابر سیلاب مطالعه موردی: رودخانه چشمه کله شهر تنکابن" نشان داده اند که رابطه منسجمی بین ساختار کالبدی در بافت پیرامون رودخانه چشمه کله شهر تنکابن و افزایش تاب آوری کالبدی شهر تنکابن در برابر سیلاب است. بنابراین می توان از طریق برنامه ریزی، طراحی و اجرای ساختار مناسب بافت پیرامونی رودخانه چشمه کله، به بهبود عملکرد شهر به هنگام سیل دست یافت.

طلوعی و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی و طراحی الگوی تاب آوری با رویکرد ارزش آفرینی در مدیریت شهری پرداخته اند و به این نتیجه رسیده اند که چهار عامل اقتصادی، اجتماعی، نهادی، کالبدی فضایی در این عرصه نقش چشمگیری دارند.

لطفی و همکاران (۱۳۹۹) به سنجش و ارزیابی ابعاد کالبدی تاب آوری شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۷ شهر تهران) پرداخته اند و نتایج حاصل از تحلیل عاملی نشان داد که می توان ۱۴ شاخص را در ۵ عامل خلاصه کرد در این میان عامل اول و دوم بیشترین تاثیر را در تاب آوری کالبدی منطقه ۷ شهر تهران داشتند. با جای گذاری و بارهای عاملی بدست آمده از تحلیل عاملی در فرآیند شبکه ضریب اهمیت شاخص ها بدست آمد به طوری که شاخص های دسترسی به معابر دارای عرض مناسب و دسترسی به فضای سبز با ضریب ۰/۱۱۰ بیشترین تاثیر را بر تاب آوری کالبدی منطقه ۷ شهر تهران داشتند.

اسماعیل نصیری (۱۳۹۸) در تحقیق رتبه بندی تاب آوری کالبدی- فضایی مناطق شهری (مطالعه موردی: کلان شهر کرج) به این نتیجه رسیده اند که در مجموع مناطق یک، هشت، هفت و نه به دلیل نظام قطعه بندی نسبتاً منظم و عرض استاندارد معبر و کیفیت عمومی بناهای موجود دارای بیشترین تاب آوری کالبدی هستند و مناطق ۱۱ و ۱۲ و قسمت هایی از محلات اسلام آباد و میدان کرج به دلیل پخشایش ناموزون فضای باز و محصوریت معابر عمومی دارای نزولی ترین رتبه در تاب آوری کالبدی می باشند.

1. Ribeiro et al

2. Masnavi et al

3. Etinay et al

4. Meerow et al

ابراهیم زاده و همکاران (۱۳۹۸) به مطالعه ارزیابی تاب آوری کالبدی شهردر برابر زلزله (نمونه موردی: شهر پیرانشهر) پرداخته‌اند. نتایج حاصله از تحلیل یافته‌های آنها نشان داده است که ۲۷ درصد مساحت شهر دارای تاب آوری کم و خیلی کم، ۵۶ درصد تاب آوری متوسط و ۱۷ درصد تاب آوری زیاد می‌باشد. از این رو در بُعد فضایی شهر، مسکن و سایر عناصر کالبدی واقع در محله‌های قدیمی شهرو با قدمت بالا (قسمت‌های جنوب، غرب و شرق شهر) آسیب‌پذیرتر از محله‌های تازه ساخت شهر (شمال و شمال شرقی شهر) می‌باشند که مدیریت شهری و برنامه ریزان ملی و منطقه‌ای با بهره گیری از این یافته‌ها می‌توانند در جهت ارتقای تاب آوری شهر بهره برداری مناسبی نمایند.

تاب آوری برگرفته از نظم و انضباط بیولوژیکی است که توانایی ارگانیسم یک سیستم برای مقاومت در برابر یک شوک، فاجعه و بیماری و بهبود یافتن از آن تعیین می‌شود. در نتیجه به صورت کلی تعریف تاب آوری یا انعطاف‌پذیری شهری را از چشم انداز بحران شهری به توانایی یک منطقه یا نظام شهری جهت متاومت در برابر طیف گسترده ای از شوک و تنش می‌توان تعبیر کرد (نیک پور و یاراحمدی، ۱۴۰۰). آنچه در مورد تاب آوری در همه تعاریف مشترک است و باید مد نظر قرار گیرد توانایی یا ظرفیت جذب اختلال و خطر، توانایی سازگاری با تغییر و بهبود، همچنین حفاظ و ویژگی های و ساختارهای ذاتی سیستم است و اینکه تاب آوری بیشتر به منزله یک توانایی یا جریان دیده شده است تا یک نتیجه (آراسته و همکاران، ۱۳۹۹). اگر بخواهیم ابعاد تاب آوری را نام ببریم، براساس مطالعات گذشته، تاب‌آوری شهری دارای چهار بعد کالبدی -محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی سازمانی است. بنابراین می‌توان گفت شهرتاب‌آور شهری آماده برای مواجهه و مقابله با هرگونه بحران منتظره و غیرمنتظره است که از نظر کالبدی - محیطی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی سازمانی دارای انعطاف عملکردی بالا و آسیب پذیری پایین است (خسروی و همکاران، ۱۴۰۱).

تاب‌آوری کالبدی در مجموع ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازایی پس از سانحه به مانند پناهگاه، واحدهای مسکونی خالی یا اجارهای و امکانات سلامتی را شامل می‌شود (انجرائی و همکاران، ۱۴۰۱). تاب آوری کالبدی - محیطی در شهرها به عناصر ساخته شده و طبیعی شهر مرتبط است که شامل جاده‌ها، ساختمان‌ها، زیرساخت‌های شهری مانند تأسیسات برق، گاز، آب، ارتباطات، خاک، توپوگرافی و اقلیم می‌باشد. تاب‌آوری کالبدی - محیطی در شهر، باهدف ارتقا کیفیت محیط، ارتقای نظام های کاربری زمین (قدمت ابنیه، مالکیت، نوع ساخت و ساز، تراکم ساخت و تکنولوژی ساخت)، نظام دسترسی و حرکت (نفوذپذیری، تخلیه، شدت و تکرار مخاطرات)، صورت می‌گیرد و با شناسایی مکان های امن، شناسایی گسل ها، دور شدن از مناطق آسیب پذیر و نواحی مخاطره آمیز، بافت شهری ایمن و مقاوم در برابر سوانح شکل می‌گیرد (Mitchell, 2012).

روش تحقیق

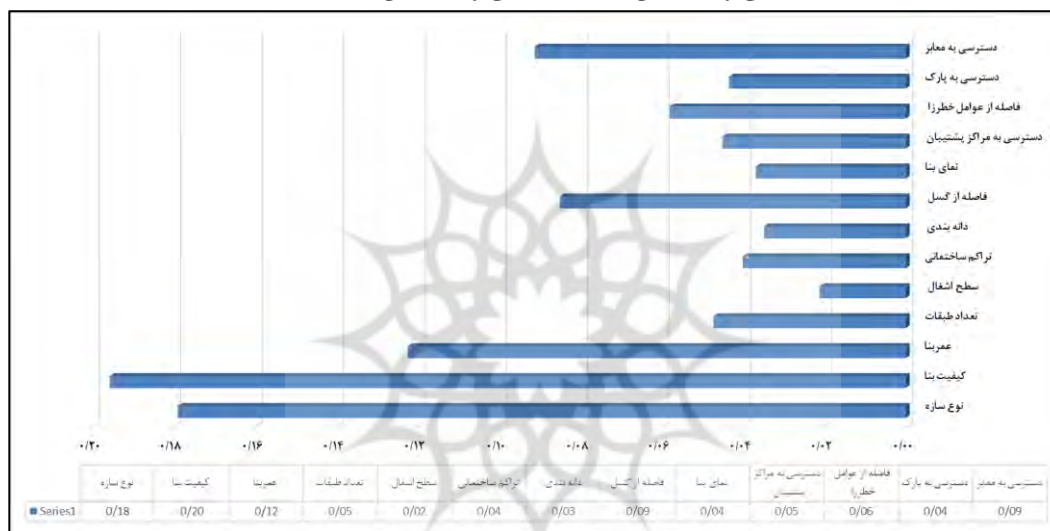
این پژوهش از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربری می‌باشد و از نظر روش جزء تحقیقات توصیفی تحلیلی می‌باشد. روش جمع آوری داده‌های در این تحقیق اسنادی - پیمایشی می‌باشد. بدین صورت که در بخش اسناد با مطالعه ادبیات تحقیق شاخص‌ها و ابعاد تحقیق انتخاب شده‌اند و در بخش میدانی شاخص‌های استخراج شده در بخش قبلی برای وزن دهی در اختیار خبرگان قرار گرفته‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از نرم افزار GIS استفاده شده است. اولویت بندی شاخص‌ها نیز با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP انجام شده است. در جدول شماره ۱ معیارهای تحقیق که با مطالعه ادبیات تحقیق انتخاب شده‌اند، ارائه شده‌اند.

جدول ۱. شاخص‌های مورد بررسی

شاخص‌های اصلی	زیر شاخص‌ها													
	درجه تاب آوری	دارای	نوساز	۵-	۱	۴۰-	۷۰-۱۲۰	۱۰۰۰+	۴۰۰۰+	سیمان	۱-	۵۰۰+	۱۰۰-	۳۰+
	تاب آوری بالا													

	۲۰۰متر		۲۰۰متر							۱۰سال		سازه	تاب آوری متوسط
۲۰-۳۰	۲۰۰-۳۰۰متر	۴۰۰-۵۰۰متر	۲۰۰-۳۰۰متر	آجرنما	۳۰۰۰-۴۰۰۰	۷۰۰-۱۰۰۰	۱۲۰-۱۸۰	۴۰-۶۰	۲	۱۰تا ۲۰سال	قابل نگهداری		تاب آوری متوسط
۱۲-۲۰	۳۰۰-۴۰۰متر	۳۰۰-۴۰۰متر	۳۰۰-۴۰۰متر	سنگ	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۵۰۰-۷۰۰	۱۸۰-۲۴۰	۶۰-۸۰	۳	۲۰تا ۳۰سال	مرمتی		تاب آوری جزئی (ضعیف)
۸-۱۲	۴۰۰-۵۰۰متر	۲۰۰-۳۰۰متر	۴۰۰-۵۰۰متر	پنل آلومینیم	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰-۵۰۰	+۲۴۰	۸۰-۱۰۰	۴-۵	بیش از ۳۰ سال	تخریبی	فاقد اسکلت	تاب آوری بسیار ضعیف
-۸	+۵۰۰	-۲۰۰	+۵۰۰	فاقد نما/درب کرکره و شیشه	کمتر از ۱۰۰۰متر	۵۰-۲۰۰	-	-	+۶	-	بنای تاریخی		فاقد تاب آوری

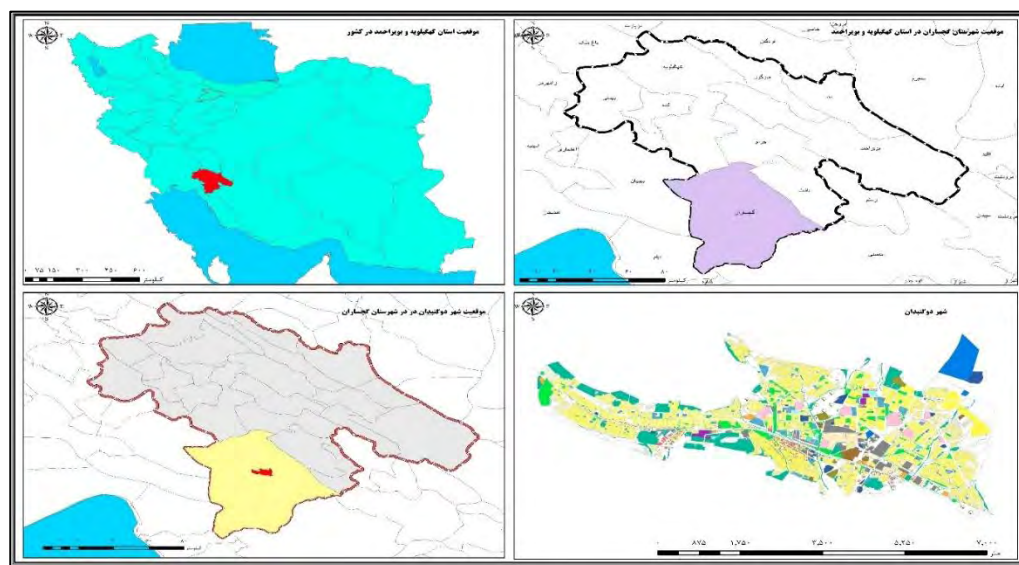
منبع: محمدی سرین دیزج و احدنژاد، ۱۴۰۰؛ ملکی و همکاران، ۱۳۹۹؛ یاراحمدی و همکاران، ۱۳۹۸؛ روستایی و همکاران، ۱۳۹۸؛ کمالی و همکاران، ۱۴۰۰؛ عشقی و همکاران، ۱۳۹۶



شکل ۱. وزن شاخص‌های تحقیق

محدوده مورد مطالعه

شهر دوگنبدان دومین شهر بزرگ استان کهگیلویه و بویراحمد و مرکز شهرستان گچساران است. این شهر در فاصله حدود ۱۵۰ کیلومتری شهر یاسوج و در ارتفاع ۷۲۰ متری از سطح دریا قرار دارد و مساحتی بالغ بر ۱۸ کیلومترمربع دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). طبق آخرین سرشماری انجام گرفته، جمعیت این شهر ۹۶۷۲۸ نفر بوده اند که از این تعداد ۴۸۸۲۴ نفر مرد و ۴۷۹۰۴ نفر زن بوده که در ۲۶۷۷۰ خانوار زندگی می کردند. به عبارتی بعد خانوار در شهر دوگنبدان ۳.۶۴ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



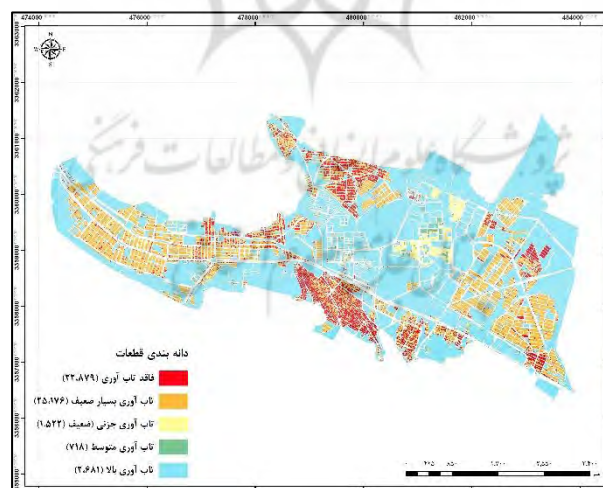
شکل ۱. موقعیت شهر دوگنبدان در استان و کشور

یافته‌های تحقیق

در ابتدا لازم است که وضعیت شهر دوگنبدان از نظر شاخص‌های تاب آوری مورد بررسی قرار بگیرد. بر همین اساس در ادامه شاخص‌ها در سطح شهر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

دانه بندی قطعات

بررسی وضعیت دانه بندی قطعات در سطح شهر دوگنبدان در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که از مجموع قطعات شهر دوگنبدان تعداد ۲۲۸۷۹ فاقد تاب آوری هستند و ۲۶۸۱ دارای تاب آوری بالا هستند به عبارتی ۴۳ درصد تعداد قطعات فاقد تاب آوری هستند و ۵۰۶ قطعات دارای تاب آوری بالایی هستند. در شکل شماره ۲ نیز توزیع دانه‌بندی قطعات در سطح شهر و نیز وضعیت تاب آوری آن‌ها نمایش داده شده است.



شکل ۲. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دانه بندی قطعات
جدول ۲. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دانه‌بندی قطعات

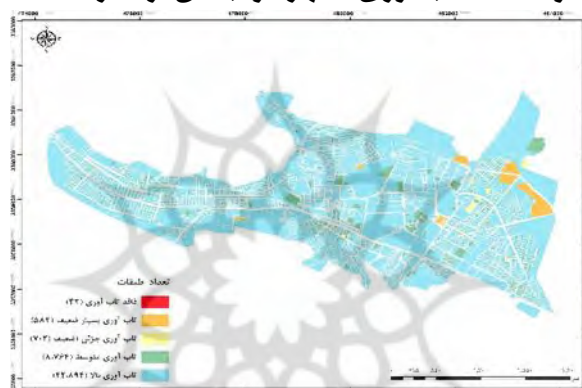
طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۲۲۸۷۹	۴۳.۱۹	۲۶۶۲۳۳۱	۸.۶۸

تاب آوری بسیار ضعیف	۲۵۱۷۶	۴۷.۵۲	۶۷۸۴۰۶۴	۲۲.۱۳
تاب جزئی (ضعیف)	۱۵۲۲	۲.۸۷	۹۳۷۵۳۴	۳.۰۶
تاب متوسط	۷۱۸	۱.۳۶	۵۹۴۰۱۳	۱.۹۴
تاب آوری بالا	۲۶۸۱	۵.۰۶	۱۹۶۸۳۴۸۵	۶۴.۲۰

تعداد طبقات

شاخص تعداد طبقات از جمله شاخص‌های است که در زمینه تاب آوری در شهرهای بزرگ و متراکم اهمیت به مراتب بیشتری نسبت به شهرهای متوسط و کوچک دارد زیرا در شهرهای متوسط و کوچک تعداد طبقات ساختمان اغلب یک و دو طبقه هستند. بر اساس اطلاعات موجود در جدول و شکل شماره ۳، از نظر تعداد طبقات وضعیت شهر دوگنبدان بحرانی نیست و وضعیت به نسبت مطلوبی دارد به گونه ای که نزدیک به ۹۷ درصد شهر دارای وضعیت به نسبت مطلوبی در این زمینه هستند.

شکل ۳. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر تعداد طبقات



جدول ۳. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر تعداد طبقات

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۳۲	۰.۰۶	۵۶۵۵	۰.۰۲
تاب آوری بسیار ضعیف	۵۸۴	۱.۱۰	۵۷۳۹۳۰	۱.۸۷
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۷۰۲	۱.۳۳	۲۷۴۶۳۸	۰.۹۰
تاب آوری متوسط	۸۷۶۴	۱۶.۵۴	۲۷۷۹۶۸۰	۹.۷۰
تاب آوری بالا	۴۲۸۹۴	۸۰.۹۷	۲۷۰۲۷۴۲۴	۸۸.۱۵

سطح اشغال

بر اساس اطلاعات موجود در جدول شماره ۴ و شکل شماره ۴، از نظر سطح اشغال وضعیت شهر دوگنبدان بحرانی است و وضعیت به نسبت نامطلوبی دارد به گونه ای که نزدیک به ۷۰ درصد شهر دارای وضعیت به نسبت نامطلوبی در این زمینه هستند و تنها ۲۵ درصد قطعات از نظر سطح اشغال وضعیت مناسبی دارن که موقعیت آنها در نقشه شماره ۴ ارائه شده است.

شکل ۴. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر سطح اشغال



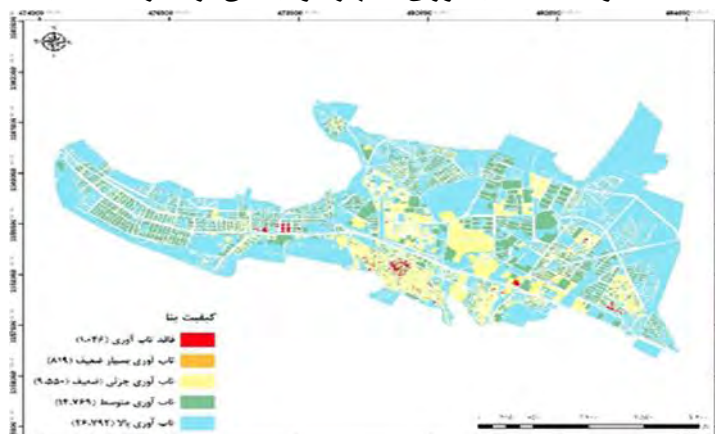
جدول ۴. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر سطح اشغال

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۳۳۴۷۰	۶۳.۱۸	۱۶۱۸۱۳۸۳	۵۲.۷۷
تاب آوری بسیار ضعیف	۳۵۰۹	۶۶۲	۶۳۷۹۲۸	۲۸۰
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۲۵۴۰	۴.۷۹	۳۱۲۰۹۶	۱.۰۲
تاب آوری متوسط	۱۸۰۱	۳.۴۰	۲۲۱۵۴۱	۰.۷۲
تاب آوری بالا	۱۱۶۵۶	۲۲.۰۰	۱۳۳۰۸۳۷۹	۴۳.۴۰

کیفیت بنا

طبق بررسی‌های انجام شده بر اساس اطلاعات موجود شهر دوگنبدان که در جدول و شکل شماره ۵ نمایش داده شده است بیش از ۷۰ درصد قطعات این شهر در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند. شکل شماره ۵ نشان می دهد که بافت مرکزی و قدیمی شهر تاب آوری پایینی دارند و بافت غربی و جدید شهر وضعیت به مراتب بهتری در زمینه کیفیت بنا دارند.

شکل ۵. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر کیفیت بنا



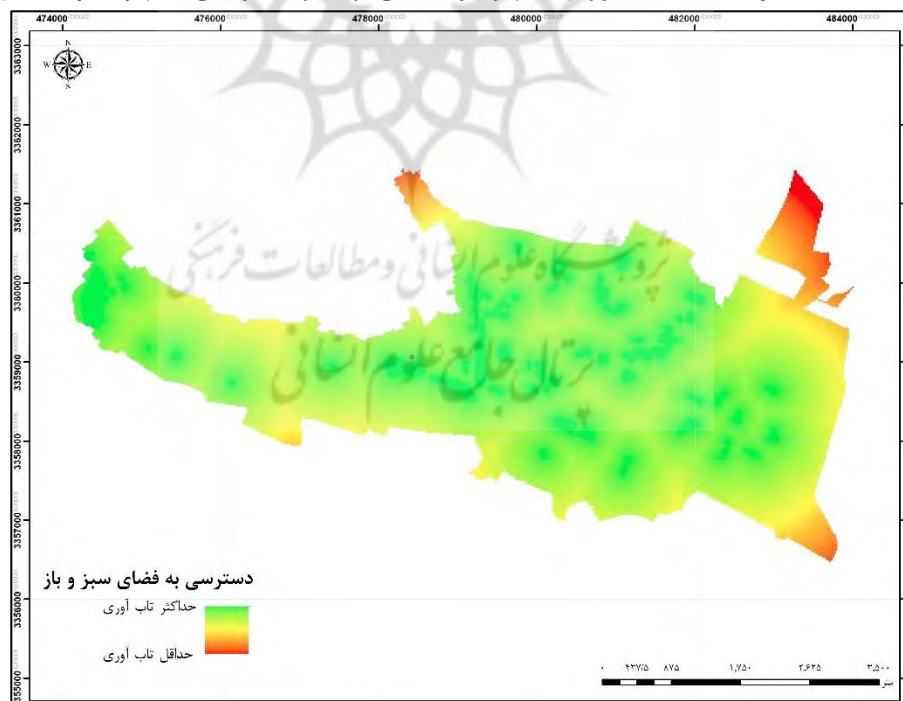
جدول ۵. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر کیفیت بنا

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۱۰۴۶	۱.۹۷	۲۰۸۳۷۳	۰.۶۸
تاب آوری بسیار ضعیف	۸۱۹	۱.۵۵	۳۸۲۳۳۸	۱.۲۵
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۹۵۵۰	۱۸.۰۳	۳۱۸۳۷۲۰	۱۰.۳۸
تاب آوری متوسط	۱۴۷۶۹	۲۷.۸۸	۵۵۷۷۳۸۰	۱۸.۱۹
تاب آوری بالا	۲۶۷۹۲	۵۰.۵۷	۲۱۳۰۹۶۱۶	۶۹.۵۰

دسترسی به پارک و فضای باز

طبیعتاً دسترسی به پارک و فضای باز برای اسکان موقت و تأمین خدمات موقت برای شهروندان در زمان بحران نقش کلیدی دارد و وجود پارک و فضای باز در سطح محلات و بافت‌های مسکونی و فعالیت لازم است. طبق بررسی های انجام شده در زمینه دسترسی به فضای باز و پارک ها در سطح شهر دوگنبدان در شکل شماره ۶ نشان داده شده است.

شکل ۶. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دسترسی به پارک و فضای باز

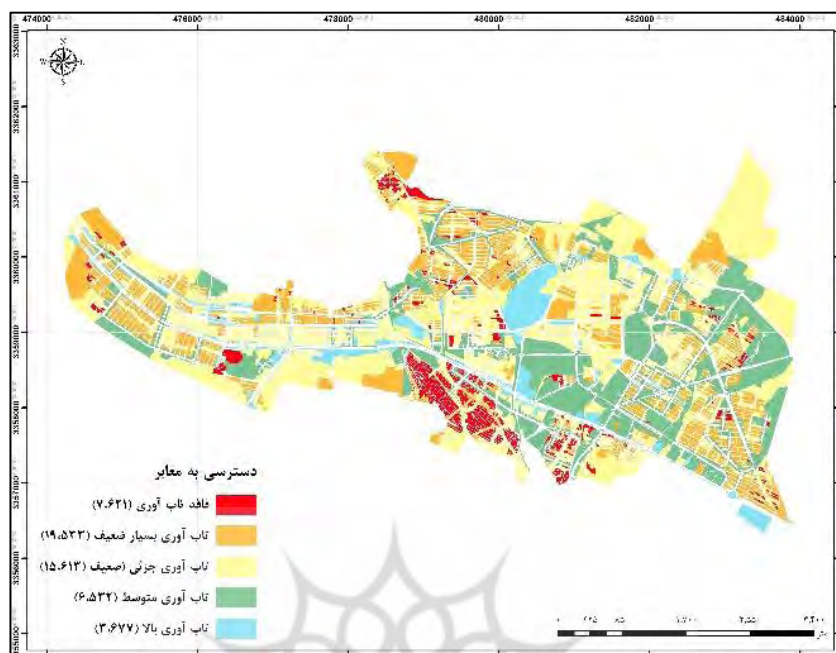


دسترسی به معابر

دسترسی به معابر با رعایت سلسله مراتب و عرض مناسب هم در زمان عادی و هم در زمان بحران و امداد رسانی نقشی کلیدی دارد. نزدیک به ۸۰ درصد قطعات شهر دوگنبدان وضعیت مطلوبی در زمینه دسترسی به معابر با عرضی مناسب

ندارند که این تعداد تقریباً ۶۶ درصد مساحت سطح شهر را شامل می‌شود. ذکر این نکته در شکل شماره ۶ قابل ذکر است که بافت قدیم وضعیت به مراتب بدتری در زمینه دسترسی به معبر مناسب نسبت به سایر نقاط شهر دارد.

شکل ۷. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دسترسی به معابر



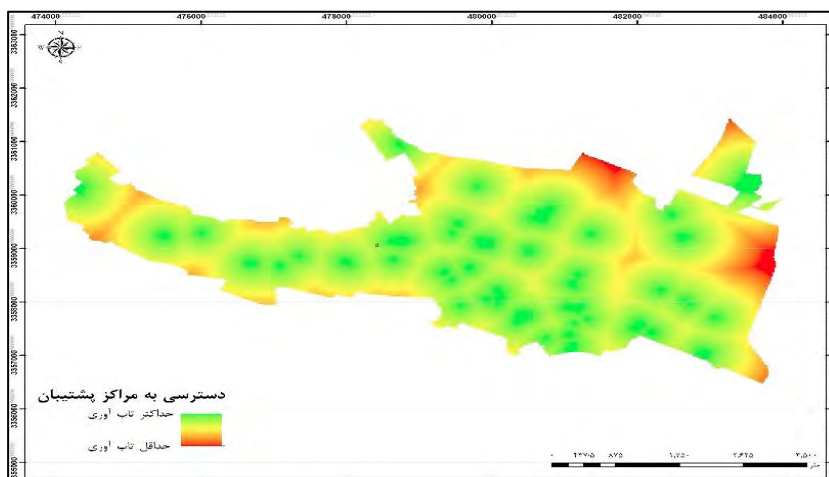
جدول ۶. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دسترسی به معابر

طیف تاب آوری	تعداد	درصد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۷۶۲۱	۱۴.۳۹	۱۶۴۲۲۸۷	۵.۳۶
تاب آوری بسیار ضعیف	۱۹۵۳۳	۳۶.۸۷	۷۳۴۶۰۸۱	۲۳.۹۶
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۱۵۶۱۳	۲۹.۴۷	۱۱۳۰۷۹۷۹	۳۶.۸۸
تاب آوری متوسط	۶۵۳۲	۱۲.۳۳	۸۰۰۰۳۲۳	۲۶.۰۹
تاب آوری بالا	۳۶۷۷	۶.۹۴	۲۳۶۴۶۵۶	۷.۷۱

دسترسی به خدمات پشتیبان

خدمات پشتیبان از جمله مراکز درمانی، هلال احمر، آتش‌نشانی و ... در زمان وقوع بحران و سرعت خدمات رسانی بعد از آن نقش مهمی در کاهش خسارات جانی و مالی دارد و هرچه امداد رسانی زودتر شروع شود و افراد و اموال کمتر آسیب می‌بینند. همانگونه که در شکل شماره ۸ نمایش داده شده است در مرکز شهر دوگنبدان دسترسی ها به خدمات پشتیبان وضعیت نسبتاً مطلوبی دارد و در حاشیه‌های شهر وضعیت نامطلوب است.

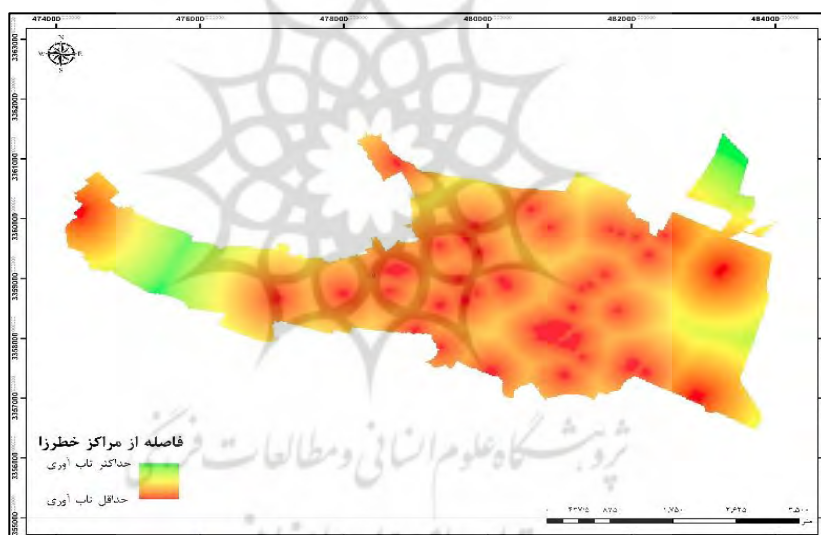
شکل ۸. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر دسترسی به خدمات پشتیبان



فاصله از عوامل خطرزا

در زمینه شاخص فاصله از عوامل خطرزا وضعیت در شهر دوگنبدان مناسب نیست. همانگونه که در نقشه شماره ۹ نشان داده است بجزء محدوده غربی و شرقی شهر، بقیه قسمت‌های شهر در وضعیت نامطلوبی در این زمینه قرار دارند.

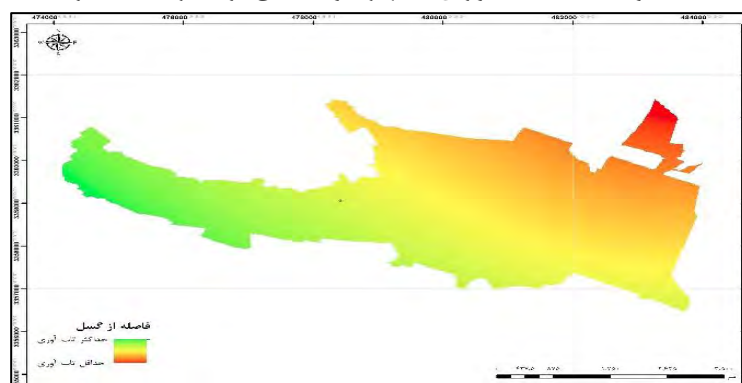
شکل ۹. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر فاصله از عوامل خطرزا



فاصله از گسل

هر چه فاصله پهنه های سکونتگاهی انسان از مراکز خطر نظیر گسل‌ها دورتر باشد امکان آسیب به آن‌ها کمتر است و هرچه مرکز وقوع زمین لرزه و گسل‌های نزدیکتر باشند امکان خسارت آن‌ها بیشتر است. وضعیت دوگنبدان از نظر نزدیکی به گسل در شکل شماره ۱۰ ارائه شده است.

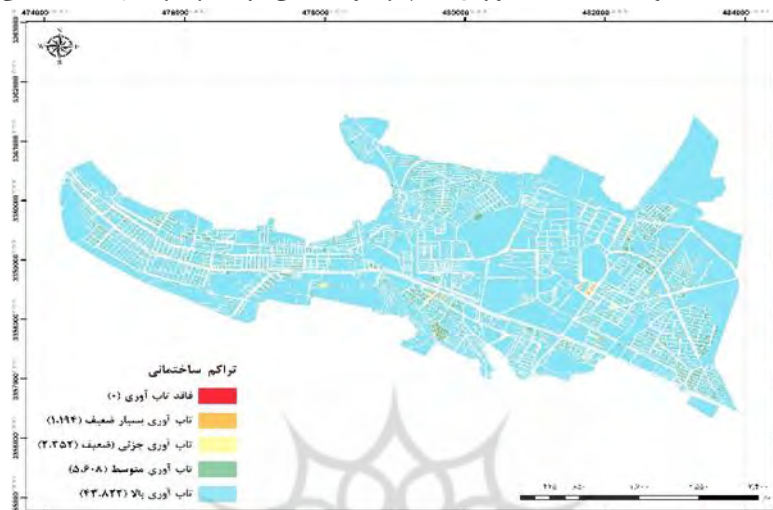
شکل ۱۰. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر فاصله از گسل



تراکم ساختمانی

هرچه تراکم ساختمانی در یک پهنه بیشتر باشد امکان خدمات رسانی و امداد نجات در آن محدوده‌ها معمولاً سخت‌تر انجام می‌گیرد. البته این امر در شهرهای بزرگ که تراکم ساختمانی بالا می‌رود بیشتر نمود دارد و شهرهای کوچک و متوسط در این زمینه مشکل چندانی ندارند زیرا که تراکم در این شهرها بیشتر حول تراکم متوسط و کم می‌باشد. در جدول شماره ۷ و شکل شماره ۱۱ وضعیت شهر دوگنبدان در زمینه تراکم ساختمانی ارائه شده است.

شکل ۱۱. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر تراکم ساختمانی



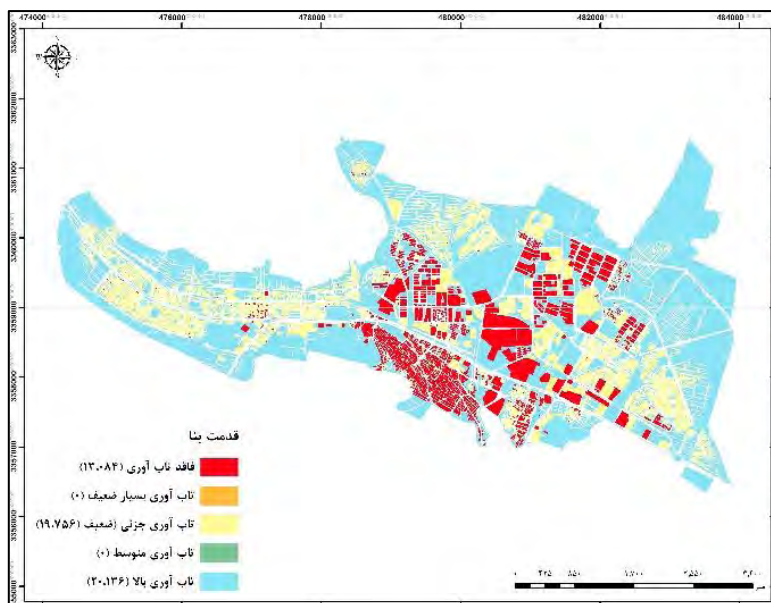
جدول ۷. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر تراکم ساختمانی

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
تاب آوری بسیار ضعیف	۱۱۹۴	۲.۲۵	۱۸۱۳۲۱	۰.۵۹
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۲۳۵۲	۴.۴۴	۲۲۵۰۲۴	۰.۷۳
تاب آوری متوسط	۵۶۰۸	۱۰.۵۹	۱۲۳۵۹۲۰	۴.۰۳
تاب آوری بالا	۴۳۸۲۲	۸۲.۷۲	۲۹۰۱۹۰۶۲	۹۴.۴

قدمت بنا

هر چه قدمت یک ساختمان بیشتر باشد این ساختمان در زمان بحران معمولاً بیشتر آسیب جانی و مالی وارد می‌کند در همین زمینه مقوله بازسازی و بهسازی بافت‌ها همیشه در دستور کار مسئولان و مالکین بوده است. در جدول شماره ۸ و شکل شماره ۱۲ وضعیت قدمت ساختمان‌های شهر دوگنبدان ارائه شده است. ۶۲ درصد قطعات شهر دوگنبدان در وضعیت نامناسب از نظر قدمت بنا قرار دارند به عبارتی ۳۲۸۴۰ قطعه از قطعات سطح شهر دوگنبدان از نظر قدمت بنا وضعیت مطلوبی ندارند.

شکل ۱۲. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر قدمت بنا



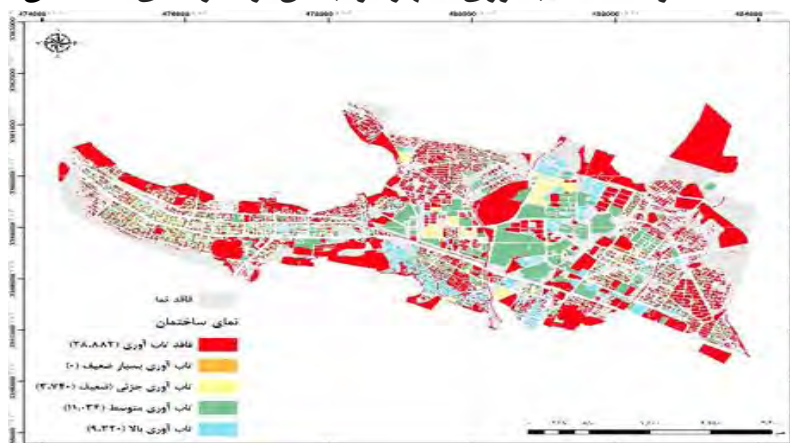
جدول ۸. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر قدمت بنا

طیف تاب آوری	تعداد	درصد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۱۳۰۸۴	۲۴.۷۰	۵۳۵۷۲۱۰	۱۷.۴۷
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۱۹۷۵۶	۳۷.۲۹	۶۵۶۶۵۰۸	۲۱.۴۲
تاب آوری بالا	۲۰۱۳۶	۳۸.۱۰	۱۸۷۳۷۶۰۸	۶۱.۱۱

نمای ساختمان

وضعیت نمای ساختمانی در شهر دوگنبدان در جدول شماره ۹ و شکل شماره ۱۳ ارائه شده است که غالب سطح شهر در این زمینه وضعیت نامناسبی دارند.

شکل ۱۳. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر نمای ساختمان



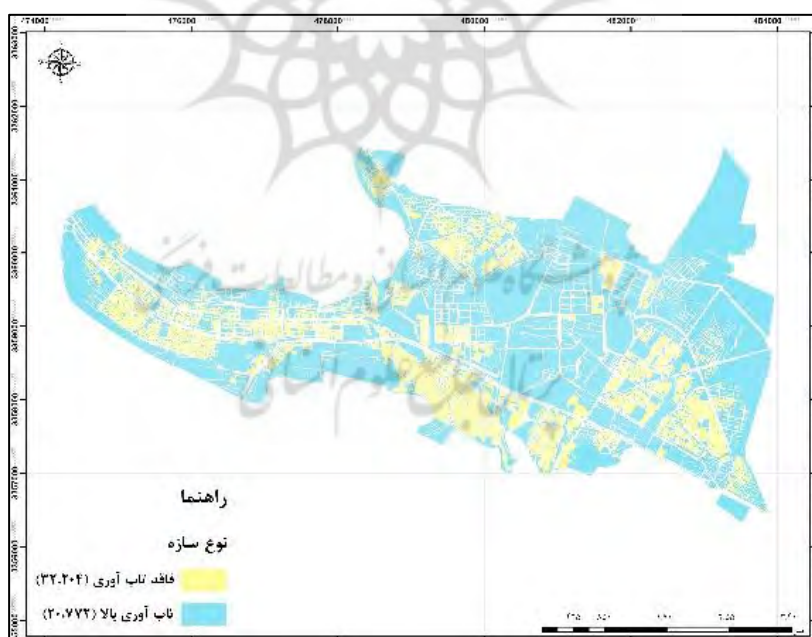
جدول ۹. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر نمای ساختمان

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
فاقد تاب آوری	۲۸۸۸۲	۵۴.۵۲	۲۰۹۱۱۷۳۴	۶۸.۲۰
تاب آوری جزئی (ضعیف)	۳۷۴۰	۷.۰۶	۱۴۶۷۳۳۶	۴.۷۹
تاب آوری متوسط	۱۱۰۳۴	۲۰.۸۳	۵۸۴۵۸۸۶	۱۹.۰۷
تاب آوری بالا	۹۳۲۰	۱۷.۵۳	۲۴۳۶۴۸۰	۷.۹۵

نوع سازه

نوع سازه به کار رفته در ساخت و سازها نیز نقش مهمی در کاهش یا افزایش خسارت‌های جانی و مالی دارد. طبیعتاً ساختمان‌های جدید که دارای سازه استاندارد فلزی و بتنی هستند به مراتب از ساختمان‌ها بدون سازه در برابر زلزله مقاومت بیشتری دارند. در شکل شماره ۱۴ و جدول شماره ۱۰ نوع سازه به کار رفته در شهر دوگنبدان ارائه شده است که مشخص است ۶۱ درصد سازه‌ها در سطح شهر دوگنبدان غیرتاب آور هستند که آمار بالایی به حساب می‌آید.

شکل ۱۴. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر سازه



جدول ۱۰. وضعیت تاب آوری شهر دوگنبدان از نظر نوع سازه

طیف تاب آوری	تعداد	درصد تعداد	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
--------------	-------	------------	-----------------	------------

غیر تاب آور	۳۲۲۰۴	۶۰.۷۹	۷۲۳۵۰۷۷	۲۳۶۰
تاب آور	۲۰۷۷۲	۳۹.۲۱	۲۳۴۲۶۲۵۰	۷۶.۴۰

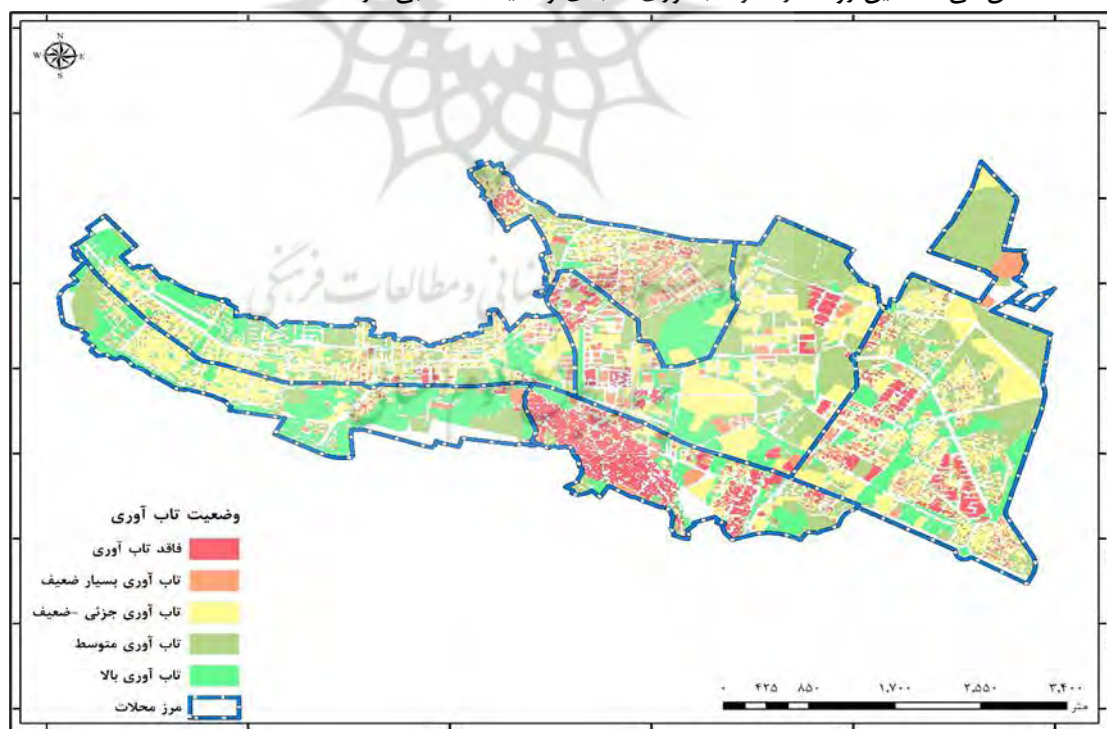
پهنه بندی شهر از نظر تاب آوری

بعد از بررسی وضعیت شاخص‌های مختلف تاب آوری کالبدی در شهر دوگنبدان که به صورت جداگانه ارائه شده است، به ارائه نقشه پهنه بندی نهایی وضعیت تاب آوری در شهر دوگنبدان پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که جهت همسان سازی لایه‌های مختلف، همه آن‌ها Fuzzy شده‌اند.

جهت بررسی میزات تاب آوری کالبدی شهر دوگنبدان در برابر زلزله بعد از محاسبه وزن هر کدام از شاخص‌ها، در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با استفاده از Spatial Analysis و از طریق دستور Raster Calculator، وزن‌های به دست آمده در لایه‌های تهیه شده اعمال شد. در نهایت نقشه تاب آوری کالبدی شهر دوگنبدان تهیه شد (شکل ۱۵).

همانگونه که در نقشه تاب آوری شهر دوگنبدان مشخص شده است محله فرسوده و قدیمی شهر از نظر تاب آوری وضعیت بسیار نامناسبی دارد. این محله علاوه بر ویژه‌های کالبدی و ساختمانی مناسب نظیر سازه نامناسب، مصالح نامناسب، نمای نامناسب، قدمت بالای ساختمان‌ها و فرسوده بودن آنها و ... فاقد شبکه دسترسی مناسب هستند از طرفی این محله در دامنه با شیب نسبتاً بالا واقع شده است که در زمان وقوع بحران، مدیریت و خدمات رسانی را سخت‌تر می‌کند.

از دیگر نکاتی که می‌توان از نقشه شماره ۱۵ استنباط کرد پراکنده پهنه‌های با تاب آوری پایین در سطح شهر می‌باشد که در قسمت شرقی، مرکزی و حتی شمالی شهر نیز قابل مشاهده است. پهنه شمالی شهر به دلیل الحاق روستا به شهر دوگنبدان می‌باشد که نشان می‌دهد این روستا از نظر تاب آوری کالبدی وضعیت نامناسبی دارد.



شکل ۱۵. نقشه تاب آوری شهر دوگنبدان

نتیجه گیری

در طول تاریخ سکونتگاه‌های انسانی همیشه در معرضی تهدیدهای مختلف اعم از انسانی و طبیعی بوده اند. مهم‌ترین عوامل طبیعی که سالانه خسارت‌های جانی و مالی فراوانی بر انسان‌ها وارد می‌کنند عبارت از سیل، زلزله و خشکسالی. هر مکان جغرافیایی به فراخور شرایط محیطی خود، در معرض وقوع این عوامل می‌باشد. در کشور ما هر سه عامل مذکور به عنوان تهدید وجود دارند و ساله باعث خسارت می‌شوند. شهر دوگنبدان نیز این قاعده مستثنی نبوده و در معرض این تهدیدها می‌باشد. فعالیت انسان‌ها و عدم رعایت ملاحظات پیشگیرانه باعث تشدید خسارات جانی و مالی در صورت وقوع این عوامل می‌شود. شهر دوگنبدان از جمله شهرهای در معرض خطر وقوع زلزله در کشور می‌باشد که هر از چندگاهی در این شهر زلزله به وقوع می‌پیوندد زیر در نزدیکی این شهر گسل‌های فعال وجود دارد. طی سالیان اخیر دیدگاه‌های مختلفی در برنامه ریزی شهری مطرح شده است که هدف آن ارتقاء زندگی شهروندان و بهسازی محیطی شهری و مصون کردن شهر در برابر تهدیدهای بالقوه طبیعی و انسانی بوده است. از جمله مهم‌ترین دیدگاه‌ها در برنامه ریزی شهری طی سالیان اخیر می‌توان به تاب آوری اشاره کرد که هدف این مقاله نیز بررسی مقوله تاب آوری کالبدی در سطح شهر دوگنبدان در برابر زلزله بالقوه‌ای می‌باشد که هر لحظه شهر را تهدید می‌کند. طبق بررسی‌های انجام شده در این تحقیق مشخص شده است که وضعیت شهر دوگنبدان از نظر تاب آوری کالبدی در محدوده بافت‌های مسکونی نامناسب است این مهم بخصوص در پهنه مسکونی بافت قدیمی شهر و بخصوص محله لبنان نمود بیشتری دارد که با توجه به تهدید وقوع زمین لرزه بزرگ مقیاس در شهر، لازم تدابیر لازم در این زمینه در سطح شهر اتخاذ گردد.

منابع

- محمدی، جمال، حسینی‌خواه، حسین و محمدی‌دوست، سلیمان. (۱۳۹۵). سنجش میزان رضایت از کیفیت زندگی در نواحی شهری با استفاده از تکنیک روش تشابه به گزینه ایده آل فازی (مطالعه موردی: شهر دوگنبدان). آمایش محیط، ۳۵(۹)، ۱-۲۲.
- روستایی، شهرپور؛ حقی، حسین و جداری، امیر. (۱۳۹۸). ارزیابی میزان تاب آوری کالبدی محیط‌های شهری در برابر زلزله (نمونه موردی کلانشهر تبریز). پژوهش اجتماعی، ۱۱(۴۳)، ۱۲۱-۱۴۱.
- انجرائی ناصر، بیگدلی راد وحید، پاکزاد شادی. (۱۴۰۱). واکاوی ارتباط واقعیت‌ها و تصورات در تاب آوری شهری از منظر کالبدی در منطقه یک قزوین. دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۲(۲): ۲۱۷-۲۲۸.
- ابراهیم زاده، عیسی، کاشفی دوست، دیمین و حسینی، سید احمد. (۱۳۹۸). ارزیابی تاب آوری کالبدی شهردر برابر زلزله (نمونه موردی: شهر پیرانشهر). مخاطرات محیط طبیعی، ۸(۲۰)، ۱۳۱-۱۴۶.
- آراسته، مژگان، باغبان، امیر و باغبان، ساجده (۱۳۹۹). شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهری با رویکرد آینده نگاری (مطالعه موردی: کلانشهر مشهد)، نشریه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، سال پنجم، شماره ۲(سری جدید)، پیاپی ۱۸، ۶۳-۷۸.
- نیک پور، عامر و یاراحمدی، منصوره. (۱۴۰۰). شناسایی و تبیین پیشران‌های مؤثر در زمینه تاب آوری کالبدی (مطالعه موردی: نورآباد ممسنی). برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۸(۱)، ۸۵-۹۸.
- محمدی سرین دیزج، مهدی و احدنژادروشتی، محسن (۱۴۰۰). تحلیل تاب آوری فیزیکی-کالبدی نواحی شهری در برابر زلزله با ارائه سناریو (مورد مطالعه: شهر زنجان). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیست و یکم، شماره ۶۰ صص ۸۵-۶۵.
- بیدار، میلاد (۱۳۹۵). بررسی ابعاد تاب آوری شهری (نمونه موردی: شهر سمنان)، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکترپوراحمد، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- زیاری، کرامت الله، ابراهیمی پور، پورجعفر، صالحی. (۱۳۹۹). تبیین راهبردهای افزایش تاب‌آوری کالبدی در برابر سیلاب مطالعه موردی: رودخانه چشمه کیله شهر تنکابن. فصلنامه شهر پایدار، ۳(۱)، ۸۹-۱۰۵.

- طلوعی، پدram، بابایی سمیرمی، فرزam، ارجمندی، حسنی، عزیزی نژاد. (۱۳۹۹). طراحی الگوی تاب آوری با رویکرد ارزش آفرینی در مدیریت شهری. فصلنامه مطالعات میان رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۲(۴)، ۱۰۵-۱۲۷.
- لطفی، صدیقه، نیک پور، عامر، و اکبری. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی ابعاد کالبدی تاب آوری شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۷ شهر تهران). فصلنامه علمی و پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، ۱۲(۴)، ۱۹-۳۶.
- لنگر نشین، علی، ارغان، عباس و کرکه آبادی، زینب (۱۳۹۸). سنجش شاخص ها و الگوهای اثرگذار در تاب آوری بافت های شهری (محلات تجریش، جنت آباد شمالی و فردوسی شهر تهران). دوفصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، ۱۱ (۱۳)، ۲۴۵-۲۷۰.
- نصیری هنده خاله اسماعیل. (۱۳۹۸). رتبه بندی تاب آوری کالبدی-فضایی مناطق شهری (مطالعه موردی: کلان شهر کرج). مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، ۱۴(۳)، ۶۴۱-۶۶۰.
- خسروی، استعلاجی، پیری، صباغی. (۱۴۰۱). تحلیل و ارزیابی تاب آوری بافت فرسوده شهری (محدوده مورد مطالعه: منطقه ۷ تهران). فصلنامه آینده پژوهی شهری، ۲(۲)، ۵۶-۷۸.
- ملکی، سعید؛ امان پور، سعید؛ شجاعیان، علی و رضوی، سیده معصومه. (۱۳۹۹). بررسی و سنجش میزان تاب آوری در ابعاد کالبدی و اجتماعی در برابر زلزله (مطالعه موردی شهر ایزده). مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۷(۲۲)، ۸۱-۱۱۱.
- کمالی، ماندانا؛ طبیبیان، منوچهر و الهی، مسعود. (۱۴۰۰). تحلیلی بر تاب آوری کالبدی مسکن اجتماعی در برابر زلزله با استفاده از فن سیستم پشتیبان تصمیم گیری فازی غیر ساختاری (NSFDSS) (نمونه موردی مسکن مهر زنجان). مطالعات مدیریت شهری، ۱۳(۴۷)، ۱-۱۹.
- عشقی چهاربرج، علی؛ نظم فر، حسین و غفاری، عطا. (۱۳۹۶). ارزیابی تاب آوری کالبدی شهر در برابر زلزله های احتمالی؛ نمونه موردی: منطقه یک شهرداری تهران. برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۴(۴)، ۱۱-۲۶.
- Bodoque, J. M., Amérigo, M., Díez-Herrero, A., García, J. A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J. A., & Olcina, J. (2016). Improvement of resilience of urban areas by integrating social perception in flash-flood risk management. *Journal of Hydrology*. Pp 665–676. Retrieved from :
- Etinay, N., Egbu, C., & Murray, V. (2018). Building urban resilience for disaster risk management and disaster risk reduction. *Procedia engineering*, 212, 575-582.
- United Nations. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/publications/worldpopulation-prospects-the-2017-revision.html>
- Jedwab, R., Christiaensen, L., & Gindelsky, M. (2017). Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and...urban push? *Journal of Urban Economics*, 98, 6–16.
- Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625.
- Parizi, S. M., Taleai, M., & Sharifi, A. (2021). Integrated methods to determine urban physical resilience characteristics and their interactions. *Natural Hazards*, 1-30.
- Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C., Mees, H., Driessen, P., & Runhaar, H. (2020). A diagnostic tool for supporting policymaking on urban resilience. *Cities*, 101, 102691.
- Masnavi, M. R., Gharai, F., & Hajibandeh, M. (2019). Exploring urban resilience thinking for its application in urban planning: a review of literature. *International journal of environmental science and technology*, 16(1), 567-582.
- Holling CS. 2004. From complex regions to complex worlds. *Ecology and society* 9,1, pp.11. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art11/>.
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49.
- Mitchell, T., & Harris, K. (2012). Resilience: A risk management approach. ODI background note, 1-7.
- Chen, L., Zhang, T., Ge, M., Liu, Y., Xing, Y., Liu, L., Li, F., Cheng, L. (2020). The Nrf2-Keap1 pathway: A secret weapon against pesticide persecution in *Drosophila* Kc cells. *Pestic. Biochem.*