

Assessment and Evaluation of Ecological and Physical-Infrastructure Resilience of Fariman City Against Natural Hazards

Sanaz Saeidi Mofrad*

Assistant Professor, Department of Urbanism, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Mehdi Asiaei

Phd Student in Geography and Urban Planning, University of Tehran, Iran

Fatemeh Goharkhah

Phd Student in Geography and Urban Planning, University of Tehran, Iran

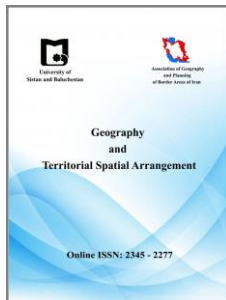


Saeidi Mofrad, M & Asiaei, M & Goharkhah.F (2021). [Assessment and Evaluation of Ecological and Physical-Infrastructure Resilience of Fariman City Against Natural Hazards]. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 11 (40), 195-212.

[doi http://dx.doi.org/10.22111/GATJ.2021.6529](http://dx.doi.org/10.22111/GATJ.2021.6529)

Received:17/02/2021

Accepted:20/06/2021



ABSTRACT

Resilience in cities is especially important in the face of natural hazards; in a way that affects the life and durability of a city. The view that has existed so far in urban management has been more of a confrontational and mitigating view of risks. The purpose of this study is to evaluate and measure the ecological-infrastructure resilience of fariman city against natural hazards; therefore, the research method in this study is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method, and the statistical population is studied by a number of experts and specialists in urban issues. The studied variable is the ecological and physical-infrastructure dimension of resilience and 23 related components. Data were analyzed using t-test and friedman test. The results of measuring the ecological-infrastructure resilience of fariman city show that this resilience tends towards a relatively high range. Among the components studied in the sample t-test, the component "there are policies for the protection of public infrastructure and floods" with the highest score of 11.53 and the component "in the city due to the dense building providing assistance to victims in crisis" with 47 . 4 has the lowest score. The results of the friedman test also show that the component "easy access to the main thoroughfares of the city" with a score of 15.96 has the highest score and the component "in the city due to the dense building to help the injured in times of crisis" with a score of 96 . 5 has the lowest score.

Keywords:

Evaluation, Resilience, Ecological Resilience, Fariman

Copyright©2021, Geography and Territorial Spatial Arrangement. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

1- Introduction

G

lobally, there have been dramatic changes in attitudes toward risk; as the prevailing view has shifted from focusing on reducing vulnerability to increasing resilience. In the meantime, the

process of returning to equilibrium and the time required for that return is very important; many researchers have done a lot of research on this.

according to this view, risk reduction programs should seek to create and strengthen resilient societies and also pay attention to the crisis management chain in the sense of resilience. Urban resilience is a relatively new concept in urban studies.today, the analysis and increase of resilience and, conversely, the reduction of vulnerability to natural hazards, has become an important and broad area in the field of risk planning and management. Characteristics are presented for resilience, the most

*Corresponding Author: Sanaz Saeidi Mofrad

E-mail: Saeedi.s@mshdiau.ac.ir

important of which are change thresholds, reorganization, resistance capacity, post-shock recovery and stress.resilience can be classified into economic, social, institutional-managerial, ecological and physical-infrastructural in terms of types.

2- Study Area

The city of freeman is located in the northeast of the country with the coordinates of 35 and 22 minutes of latitude and 59 and 17 minutes of longitude. The area of this city is 3232 square kilometers. The population of freeman is equal to 32344 people. Freeman has a cold and dry climate in winter and hot and dry in summer. Fariman city is located in the middle of khorasan razavi province due to its special geographical location in terms of earthquake and has two main faults. In terms of floods, the city of fariman is assessed as moderate according to the average rainfall.

3- Material and Methods

The research method in this article is analytical and a combination of objective data taken from statistical documents and written reports as well as questionnaire data. The statistical sample of the research is from experts, experts and specialists in urban issues who have been purposefully selected and questioned. The questionnaire is a researcher-made questionnaire in the form of likert scale on a scale scale (very high, high, relatively high, to some extent, relatively low, low and very low) and is completed in the field. The variable of this research is the ecological-infrastructural dimension of resilience and its 23 related components. The validity of the questionnaire has also been reviewed and confirmed by experts and experts in urban planning issues. Statistical analyzes such as frequency, percentages, maximum and minimum, mean and standard deviation were used to analyze the data. In the inferential section, one-way t-test and friedman test were used with the help of statistical analysis.

4- Result and Discussion

The results of ecological and physical-infrastructure resilience in fariman city show that this city tends to a relatively high range in terms of this type of resilience. One-sample t-test was used to analyze the desirability of ecological and physical-infrastructural resilience components in freeman. The results indicate that according to the results of this test, freeman has the highest score in the variable of protection policies of public infrastructures and floods and the variable in the city has the lowest score due to the dense structure of assistance to the

victims in times of crisis. In this paper, friedman test is used to rank the components of urban resilience.

5- Conclusion

The general results of the analysis (23) of the studied component show that the component of access to the main thoroughfares of the city is easily available.

Keywords: evaluation, resilience, ecological resilience, fariman.

6- References (Persian)

Prizadi, Tahir. (1398). Investigating the Analysis of Urban Resilience in the Face of Natural Hazards (Case Study: Baqershahr City), Quarterly Journal of Urban Research and Planning, Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Year 10, Issue 37, pp. 54-41.

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.22285229.1398.10.37.4.8>

Poorahmad, Ahmad; Ziari, Karamatullah; Sadeghi, Alireza (1397). Spatial analysis of the components of physical resilience of worn-out urban tissues against earthquakes) Case study: District 10 of Tehran Municipality (Journal of Geographical Spatial Planning, University of Isfahan, Year 8, No. 1, pp. 130-111.

<https://dx.doi.org/10.22108/sppl.2018.109941.1178>

Jalali, Tara. (1391). Resilient Reconstruction after the 2003 Bam Earthquake from an Urban Design Perspective, M.Sc. Thesis, Shahid Beheshti University.

Ziari, Yusuf Ali. Abdullah Zadeh Maleki, Behnaz. Behzadpour, Elnaz. (1398). Evaluation of Physical Resilience to Earthquake Risks with the Approach to Achieving Sustainable Management) Case Study: Tehran Region 1, Journal of New Attitudes in Human Geography, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Volume 10, Number 2 (38), p.98.

http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_539272.html

Salehi, Ismail (1398). Investigation of environmental resilience using causality network model, Journal of Environmental Science, University of Tehran, Thirty-seventh year, No. 59, pp. 112-99.

Fariman city master plan, Tash Consulting Engineers, 2013, Volume (3), p.25.

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.10258620.1390.37.59.10.2>

Maleki, Saeed; Amanpour, Saeed; Safaeipour, Massoud; Pourmousavi, Seyed Nader; Mowdat, Elias. (1396). Evaluation of the spectrum of physical resilience of cities against earthquakes using planning models (Case study of Ilam city),

Journal of Physical Development Planning, 2nd year, consecutive issue 5, p. 10.

http://journals.miau.ac.ir/article_2593.html

Weiss, Farzad (1395). Assessing the Physical Resilience of Rural Settlements from the Perspective of Dehyaran (Case Study: Central part of Marivan County), Quarterly Journal of Rescue and Relief, Hilal Iran Institute of Higher Education, No. 8, No. 4, p.

<http://jorar.ir/article-1-389-fa.html>

7- References (English)

Ainuddin, Syed & Routray, Jayant Kumar, (2012) Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan, International Journal of Disaster Risk Reduction 2, 25–36, Contents lists available at Sci Verse Science Direct journal homepage.

www.elsevier.com/locate/ijdr

Alberti, Marina & Marzluff, John M (2004) Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions Urban Ecosystems, volume 7, pages 241–265. Cite this article, Published: September 2004.

https://sefs.uw.edu/research/acl/Urban_Ecology/alberti_marzluff_2004_urbecosyst.pdf

António J.D. Ferreira, João Pardo, Miguel Malta, Carla S.S. Ferreira, Daniel D.J. Soares and José Vilhena (2013) Improving Urban Ecosystems Resilience at a City Level. The Coimbra Case Study. Cernas, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, P-3040-316 European Geosciences Union General Assembly, EGU Division Energy, Resources & the Environment, ERE.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2013.08.002>

Azizpour, Farhad and Sedighe, Hoseini Hasel (1999) An overview of the physical development of villages of the country with an emphasis on the rural constituent plan, Housing Quarterly and the Environment of the Village, Volume 27, Number 123, Pages 42-55.

http://jzpm.miau.ac.ir/article_4067.html?lang=en

Christopherson, Susan, Michieb, Jonathan and Tyler, Peter, (2010) Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, Regional resilience: theoretical and empirical Perspectives.

<http://dx.doi.org/10.1093/cjres/rsq004>

Febi Dwirahmadi, Shannon Rutherford, Dung Phung and Cordia Chu (2019) Understanding the Operational Concept of a Flood-Resilient Urban Community in Jakarta, Indonesia, from the Perspectives of Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation, and Development Agencies, Int J Environ Res Public Health. 2019 Oct; 16(20):3993. Published online 2019 Oct 18.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16203993>

Jabareen, Y. (2012) Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping Planning the resilient city. Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. p110.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2012.05.004>

Jianjun Zhang, Xiaoli Geng, Tong Wang, Ke Wang, Shidong Liu (2020) Increasing green infrastructure-based ecological resilience in urban systems: A perspective from locating ecological and disturbance sources in a resource-based city. Received 13 January 2020, Accepted 23 June 2020, Available online 25 June 2020.

<https://doi.org/10.1155/2020/1653493>

Jingjing Liang, Yangfan Li (2020) Resilience and sustainable development goals based social-ecological indicators and assessment of coastal urban areas A case study of Dapeng New District, Shenzhen, China Watershed Ecology and the Environment.

<https://doi.org/10.1016/j.wsee.2020.06.001>

Marta Suárez, Erik Gómez-Baggethun, Javier Benayas and Daniella Tilbury (2016) Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities, Urban Resilience and Urban Sustainability: From Research to Practice. Received: 24 May 2016 / Accepted: 4 August 2016 / Published: 9 August 2016, Sustainability 2016, 8(8), 774; Academic Editors: Patricia Romero-Lankao, Olga Wilhelmi and Mary Hayden.

<https://doi.org/10.3390/su8080774>

Norris, Fran H & Stevens, Susan P (2007) Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness, Springer Science. p44.

[DOI 10.1007/s10464-007-9156-6](https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6)

Walklate, S, McGarry, R., & Mythen, G (2014) Searching for Resilience: A Conceptual Excavation. Armed Forces & Society. Vol 40. No 3. pp 408-427.

<https://www.jstor.org/stable/48609333>

Tawana,mostafa and sofi neyestan,Mina (2016)
Assessment of Resilience in Urban Factor Case
Study: Sirous Neighborhood Tehran, First
National Symposium on Key Issues in Civil
Engineering, Architecture and Urban
Development, Gorgan, Department of Education
and Research Pars Barogsters Engineering
Company, Farhangian University of Golestan
Province.pp78.

<https://dx.doi.org/10.24200/sci.2016.2240>

سنجش و ارزیابی تاب آوری اکولوژی و کالبدی - زیرساختی شهر فریمان در برابر مخاطرات طبیعی

ساناز سعیدی مفرد* (استادیار گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران)

مهدی آسیایی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران، ایران)

فاطمه گهر خواه (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تهران، ایران)

چکیده

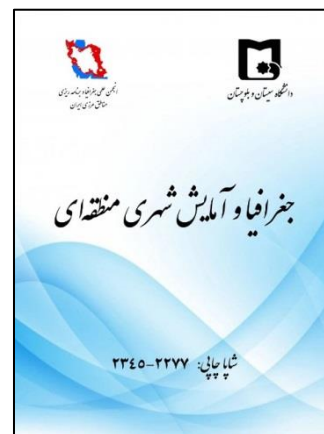
تاب آوری در شهرها به خصوص در مقابل مخاطرات طبیعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ به طوری که حیات و دوام یک شهر را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. نگاهی که تاکنون در مدیریت شهری وجود داشته است، بیشتر نگاهی مقابله‌ای و کاهشی در برابر مخاطرات بوده است. هدف از این مطالعه، ارزیابی و سنجش میزان تاب آوری اکولوژی - زیرساختی شهر فریمان در برابر مخاطرات طبیعی است؛ بنابراین روش پژوهش در این مطالعه از حیث هدف کاربردی و از حیث روش توصیفی - تحلیلی است و جامعه آماری مورد مطالعه تعدادی از خبرگان و متخصصان مسائل شهری است. متغیر مورد مطالعه بُعد اکولوژی و کالبدی - زیرساختی تاب آوری و ۲۳ مؤلفه وابسته به آن است. در جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی تک نمونه‌ای و فریدمن کمک گرفته شده است. نتایج حاصل از سنجش تاب آوری اکولوژی - زیرساختی شهر فریمان نشان می‌دهد که این تاب آوری به سمت طیف نسبتاً زیاد تمایل دارد. از میان مؤلفه‌های مورد مطالعه در آزمون تی تک نمونه‌ای، مؤلفه «سیاست‌های محافظت از زیربنای عمومی و سیل‌بندها وجود دارد» با ۱۱/۵۳ دارای بیشترین امتیاز و مؤلفه «در شهر به دلیل ساختمان متراکم کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود» با ۴/۴۷ دارای کمترین امتیاز است. نتایج رتبه‌بندی با آزمون فریدمن نیز نشان می‌دهد که مؤلفه «دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد» با امتیاز ۱۵/۹۶ بیشترین امتیاز و مؤلفه «در شهر به دلیل ساختمان متراکم کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود» با امتیاز ۵/۹۶ کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۲۹ بهمن ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۳۰ خرداد ۱۴۰۰

صفحات: ۲۱۲-۱۹۵



کلید واژه‌ها:

تاب آوری، تاب آوری اکولوژی، فریمان.

* نویسنده مسئول: دکتر ساناز سعیدی مفرد

پست الکترونیک: Saeedi.s@mshdiau.ac.ir

مقدمه

امروزه در سطح جهانی، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات ایجاد شده است؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز بر کاهش آسیب پذیری به افزایش تاب‌آوری^۱ تغییر پیدا کرده است. در این میان، فرایند میزان بازگشت به وضعیت تعادل و مدت زمان مورد نیاز برای این بازگشت بسیار حائز اهمیت است؛ به طوری که بسیاری از پژوهشگران در این مورد تحقیقات متعددی انجام داده‌اند. براساس این نگرش، برنامه‌های کاهش مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت جوامع تاب‌آور باشند و به زنجیره مدیریت بحران به مفهوم تاب‌آوری نیز توجه کنند (زیاری، ۱۳۹۸: ۹۸). البته تاب‌آوری شهری یک مفهوم نسبتاً جدید در مطالعات شهری است (جبارین^۲، ۲۰۱۴: ۱۱۰). امروزه، تحلیل و افزایش تاب‌آوری و در مقابل، کاهش آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی، به حوزه مهم و گسترده‌ای در حیطه برنامه ریزی و مدیریت مخاطرات تبدیل شده است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۰).

برای تاب‌آوری ویژگی‌هایی ارائه می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به آستانه‌های تغییر، سازماندهی مجدد، ظرفیت مقاومت، بهبود پس از شوک و تنش اشاره کرد (ویسی، ۱۳۹۵: ۳). الن بریانت در سال ۲۰۱۰ تاب‌آوری را ظرفیت یک سیستم به‌منظور پاسخگویی به اختلال ایجادشده می‌داند و تأکید می‌کند که در سیستم‌های تاب‌آور، پس از اعمال تنش و اختلال، ساختار و عملکرد سیستم‌ها تغییر نمی‌کند (جلالی، ۱۳۹۱: ۸). نم نیز معتقد است تاب‌آوری به مفهوم توانایی بازگشت به حالت اول، تحمل شوک‌ها، استقامت کردن، حفظ عاملیت در طول زمان، تحمل کردن، سازگار شدن، دوام آوردن خواه در مورد بدن، ذهن، جامعه یا محیط طبیعی است

(والکلای^۳، ۲۰۱۴: ۴۱۱). البته وی تاب‌آوری را نیز از نظر انواع به شرح زیر طبقه‌بندی می‌کند: تاب‌آوری اقتصادی: در حقیقت توانایی یک جامعه در شروع دوباره فعالیت‌های اقتصادی پس از یک بحران است (کریستوفرسون^۴ و همکاران، ۲۰۱۰: ۳). تاب‌آوری اجتماعی: به‌عنوان توانایی یک جامعه برای بازگشت به عقب و استفاده از منابع خودش برای بازیابی تعریف شده است (عین‌الدین^۵ و همکاران، ۲۰۱۲: ۲۶).

تاب‌آوری نهادی- مدیریتی: به ظرفیت جوامع برای خطرو ایجاد پیوندهای سازمانی در درون جامعه گفته می‌شود و به نوعی ویژگی‌های مرتبط با کاهش خطر، برنامه‌ریزی و تجربه مخاطرات قبلی را در بر می‌گیرد- (نوریس^۶ و همکاران، ۲۰۰۷: ۲۲).

تاب‌آوری اکولوژیک: توضیح می‌دهد تا چه حد یک اکوسیستم در مقابل تهدیدهای پیرامونی قدرت تحمل دارد.

تاب‌آوری کالبدی-زیرساختی: آلن و بریانت در سال ۲۰۱۰، برک و کامپنلا در سال ۲۰۰۶، کاتر در سال ۲۰۰۸ و تیلیور در سال ۲۰۱۰ به نقش تعیین‌کننده کاربری‌های شهری در کاهش اثرات بلایا و تاب‌آور ساختن شهرها در برابر خطرات ناشی از مخاطرات اشاره کرده‌اند. در این نوع از تاب‌آوری، تعیین کاربری‌های همسان در کنار هم به‌گونه‌ای که در زمان بروز سانحه مشکل‌زا نباشند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (جلالی، ۱۳۹۱: ۲۹). بخشی از محققان معتقدند که پدیده‌های جغرافیایی، دو بُعد محتوا و کالبد دارند، محتوا همان خصوصیات اقتصادی و اجتماعی و کالبدی همان ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی است. محتوا و کالبد با یکدیگر ارتباط دارند و بر هم

3 - Walklate, S., McGarry, R., & Mythen, G. (2014).

4 - Christophersona, Michieb, Tylere, (2010).

5- Ainuddin et al, (2012).

6 - Norris S.P. et al, (2007) .

1 - resiliency

2 - Jabareen, Y. (2014).

شهرها دارد بیان می‌کند. فیبی (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان مفهوم عملیاتی یک جامعه شهری تاب‌آور در برابر سیل (جاکارتا-اندونزی) به بررسی تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از چالش‌های مهم برای مدیریت شهری پرداخته است که نیازمند اتخاذ یک استراتژی مدیریتی از طریق تقویت مدیریت جامعه به‌ویژه در زمینه محیط‌های پیچیده شهری از جمله شهر جاکارتا است. مارتا سووارز (۲۰۱۶) به بررسی شاخص تاب‌آوری شهری در ۵۰ شهر اسپانیا پرداخته است. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که بیشتر مراکز استان‌های اسپانیا از تاب‌آوری کمی برخوردار هستند که در این زمینه باید تلاش‌های زیادی برای افزایش تاب‌آوری شهری انجام دهند و باید سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی شهری در این مناطق به‌تدریج بهبود یابد. فریرا (۲۰۱۳) به بررسی بهبود انعطاف‌پذیری اکولوژی شهری (شهر کویمبرا) پرداخته که به مطالعه پایداری جوامع شهری در تغییرات جهانی پرداخته است؛ بنابراین برای بهبود شهر و مقاومت در برابر تهدیدهای تغییرات جهانی، ایشان روش مدیریت زیرساخت‌های سبز را پیشنهاد کرده است. در این مقاله استراتژی‌هایی نیز در جهت توسعه شهر کویمبرا با هدف افزایش تاب‌آوری اکولوژیکی شهری ارائه شده است که می‌تواند به انعطاف‌پذیری برای کاهش خطرات طبیعی، ارتقای سلامت انسان و افزایش حاکمیت غذایی کمک کند. مارتین آلبرتی- (۲۰۰۴) نیز در کتاب خود که با عنوان تاب‌آوری اکولوژیکی در اکوسیستم‌های شهری است، به بررسی اکوسیستم‌های شهری در طول زمان و مکان پرداخته و بیان می‌کند فعل و انفعالاتی پویا بین فرایندهای اقتصادی-اجتماعی و بیوفیزیکی که در مقیاس‌های مختلف کار می‌کنند، وجود دارد.

در سطح محققان کشور ایران نیز مطالعات فراوانی در موضوع تاب‌آوری انجام شده است که در ادامه به برخی

تأثیرگذارند (عزیزپور^۱، ۱۹۹۹: ۴۲). ارائه طرح‌هایی چون کاربری اراضی اصلاح معابر، ساماندهی مراکز محلات، میداين و گره‌های اصلی، تعیین شبکه معابر پیشنهادی، تعیین محدوده‌های با ارزش معماری، نوسازی یا بهسازی، ساخت‌وساز و حرایم از جمله طرح‌ها و پروژه‌های کالبدی هستند که در راستای افزایش سطح تاب‌آوری کالبدی شهرها اجرا می‌شود (وانا^۲ و صوفی، ۲۰۱۶: ۷۸). پس از مطالعه ادبیات نظری و باتوجه به تأثیرگذاری ابعاد اکولوژیکی و کالبدی- زیرساختی شهر، بر بروز و گسترش مخاطرات و به‌منظور سنجش این بُعد، مؤلفه‌هایی شناسایی شد که در جدول (۱) آورده شده است.

پیشینه پژوهش: در موضوع تاب‌آوری در سطح جهانی، مطالعات مختلفی انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. لیانگ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان انعطاف‌پذیری و توسعه پایدار مبتنی بر شاخص‌های اکولوژیکی و ارزیابی مناطق ساحلی در شهرها (داپنگ، شنژن) روش جدیدی برای ارزیابی شاخص‌های اکولوژیکی پیشنهاد داده است. این شاخص‌ها نشان‌دهنده عملکرد سیستم در چهار مرحله (آماده‌سازی، جذب، بازیابی و سازگاری) است که در مناطق مورد مطالعه بررسی و میزان تاب‌آوری اکولوژیکی آن‌ها با استفاده از این شاخص‌ها تعیین شده است. زانگ (۲۰۲۰) به بررسی افزایش انعطاف‌پذیری اکولوژیکی مبتنی بر زیرساخت‌های سبز در سیستم‌های شهری پرداخته است. این مقاله به بررسی تئوری چشم‌انداز با در نظر گرفتن فرایندهای اکولوژیکی می‌پردازد و عواملی را بیان می‌کند که بر تاب‌آوری اکولوژیکی شهرها تأثیرگذار است و زیرساخت‌های سبز را به‌عنوان نوعی زیرساخت اکولوژیکی که نقشی اساسی در رشد و انعطاف‌پذیری

1 - Azizpour, (1999).
2 - Wana (2016).

(بسیار زیاد، زیاد، نسبتاً زیاد، تا حدودی، نسبتاً کم، کم و بسیار کم) است و به صورت میدانی تکمیل شده است. متغیر این پژوهش بُعد اکولوژی-زیرساختی تاب‌آوری و ۲۳ مؤلفه وابسته به آن است که در جدول ۱ ارائه شده است. روایی پرسشنامه توسط متخصصان و خبرگان مسائل برنامه‌ریزی شهری بررسی و تأیید شده است. مقدار محاسبه‌شده آماره خی-دو به میزان ۱۹/۸۲۲ با درجه آزادی ۳ در سطح ۰/۰۰۰ معنی‌دار است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از تحلیل‌های آماری مانند فراوانی، درصدها، حداکثر و حداقل، میانگین و انحراف معیار استفاده شده و در بخش استنباطی با کمک تحلیل‌های آماری از آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای و فریدمن کمک گرفته شده است.

منطقه مورد مطالعه: شهر فریمان با مختصات ۳۵ و ۲۲ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۹ و ۱۷ دقیقه طول جغرافیایی در شمال شرقی کشور واقع شده است. وسعت این شهر بالغ بر ۳۲۳۲ کیلومتر مربع است. جمعیت شهر فریمان معادل ۳۲۳۴۴ نفر است که در شش ناحیه به شرح جدول ۱ قرار گرفته‌اند.

از آن‌ها اشاره می‌شود. پریزادی (۱۳۹۸) به بررسی تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی (باقرشهر) پرداخته است. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که از بین ابعاد چهارگانه تاب‌آوری (کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی) بُعد کالبدی-محیطی دارای بیشترین اهمیت است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که باقرشهر در برابر مخاطرات طبیعی از تاب‌آوری پایینی برخوردار و نیازمند توجه جدی به ابعاد مختلف آن به خصوص بُعد کالبدی-محیطی شهر است. صالحی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان بررسی میزان تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه‌علیت با ارائه تعاریفی از آسیب‌پذیری و تاب‌آوری و تعیین ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری با توجه به چارچوب‌ها و مدل‌های مطالعه‌شده، ابعاد و مؤلفه‌های پیشنهادی برای تاب‌آوری محیطی را مشخص کرده و در انتها نیز مدل تاب‌آوری محیطی پیشنهادی براساس مدل شبکه‌علیت ارائه کرده است. در سال (۱۳۹۷) تحقیقی توسط پوراحمد با عنوان تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری در برابر زلزله (منطقه ۱۰ شهرداری تهران) انجام شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تاب‌آوری محدوده‌های مرکزی، غربی و جنوب شرقی نسبت به شمال منطقه ۱۰ کم تا بسیار کم است و باید در اولویت برنامه‌ریزی قرار گیرد.

روش تحقیق

روش تحقیق تحلیلی که ترکیبی از داده‌های عینی برگرفته از اسناد آماری و گزارش‌های مکتوب و نیز داده‌های پرسشنامه‌ای می‌باشد، است. نمونه آماری پژوهش از خبرگان و کارشناسان و متخصصان مسائل شهری بوده که به صورت هدفمند انتخاب و مورد پرسشگری قرار گرفته‌اند. پرسشنامه از نوع محقق ساخت و بصورت طیف لیکرت در مقیاس رتبه‌ای

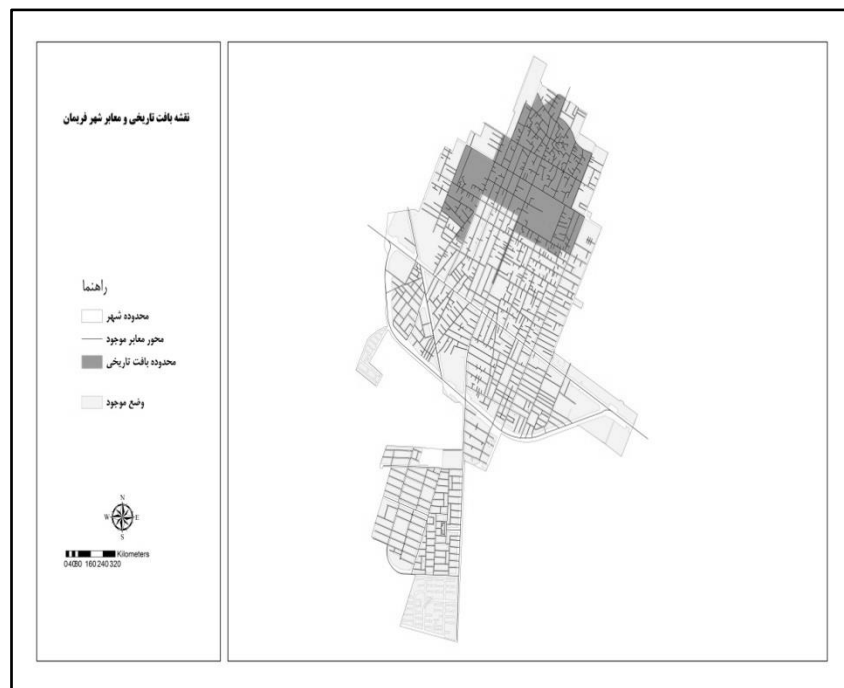
جدول ۱. مشخصات نواحی شهر فریمان به تفکیک جمعیت و مساحت

محلّه	جمعیت	تعداد واحد مسکونی	مساحت مسکونی	مساحت کل (ناخالص)	تراکم جمعیتی خالص مسکونی (نفر در هکتار)	تراکم جمعیتی ناخالص (نفر در هکتار)
۱	۳۱۴۶	۷۱۴	۱۹۵۰۳۸	۵۰۹۳۲۳	۱۶۱	۶۲
۲	۷۵۴۳	۱۸۱۶	۴۷۸۹۲۹	۱۱۹۶۹۳۸	۱۵۷	۶۳
۳	۴۶۱۱	۱۰۶۲	۳۰۲۵۹۴	۱۷۲۵۵۹۲	۱۵۲	۲۷
۴	۳۴۸۵	۸۰۹	۲۳۶۵۶۶	۴۶۹۷۳۱	۱۴۷	۷۴
۵	۷۸۷۲	۱۸۴۴	۴۸۳۶۰۴۵	۱۲۶۳۸۳	۱۶۳	۶۲
۶	۵۶۸۷	۱۳۱۵	۳۶۹۷۱۵	۱۱۴۰۱۰۱	۱۵۴	۵۰
مجموع	۳۲۳۴۴	۷۵۶۰	۲۰۶۵۸۸۷	۶۳۱۰۰۶۸	۱۵۷	۵۱

(منبع: شهرداری فریمان، ۱۳۹۹)

از نظر وقوع سیل نیز شهر فریمان با توجه به موقعیت جغرافیایی و میانگین بارش‌های انجام‌شده و با توجه به مطالعه انجام‌شده توسط سازمان آب منطقه‌ای استان دوره بازگشت سیل‌های شدید در این شهرستان سه سال برآورد شده است. با توجه به توضیحات ارائه‌شده، مطالعه و ارزیابی ابعاد مختلف تاب‌آوری و مؤلفه‌های وابسته به آن در شهر فریمان دارای اهمیت است.

براساس اطلاعات سازمان هواشناسی، فریمان دارای اقلیمی سرد و خشک در زمستان و گرم و خشک در تابستان است. شهر فریمان به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی از نظر وقوع زمین‌لرزه در پهنه متوسط استان خراسان رضوی قرار گرفته و دارای دو گسل اصلی است. دوره بازگشت زمین‌لرزه‌های با ریشتر بالا در این شهر بر اساس مطالعات انجام شده توسط سازمان زمین‌شناسی هر ۲۰۰ سال برآورد شده است.



شکل ۱. نقشه شهری فریمان

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

در ادامه جدول چارچوب نظری پژوهش که نشان‌دهنده مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهرها در برابر مخاطرات طبیعی می‌باشد، ارائه شده است.

جدول ۲. مؤلفه‌های تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی مورد مطالعه در برابر مخاطرات طبیعی

اکولوژی-زیرساختی			
ردیف	مؤلفه‌های تاب‌آوری	ردیف	مؤلفه‌های تاب‌آوری
۱	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن به صورت مطلوب وجود دارد	۱۳	در شهر به دلیل ساختمان متراکم کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود
۲	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن اگر قطع شود به سرعت وصل می‌شود	۱۴	برنامه مدونی برای کاربری زمین شهری وجود دارد
۳	خیابان‌ها و جاده‌های شهری استاندارد است	۱۵	شهر به دلیل وجود کاربری‌های ناسازگار در معرض خطر است
۴	وسایل حمل و نقل عمومی به اندازه نیاز وجود دارد	۱۶	ضوابط فنی، اصول و الگوهای ساخت‌وساز توأم با نقشه وجود دارد
۵	جانمایی، دسترسی و تعداد مراکز مهم امداد در نقاط مختلف شهر مناسب است	۱۷	در شهر تأسیسات مهم و حیاتی در جای مناسب مکان‌یابی شده‌اند
۶	در هنگام بحران طبیعی پناهگاه‌های مناسبی وجود دارد	۱۸	نقشه و طرح‌های تخلیه محلات و نواحی و مناطق شهری و محل اسکان موقت شهری از پیش مشخص شده وجود دارد
۷	دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد	۱۹	دسترسی به مصالح و نهاده‌های ساختمانی جدید وجود دارد
۸	سیاست‌های محافظت از زیربنای عمومی و سیل‌بندها وجود دارد	۲۰	بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن وجود دارد
۹	منطقه مستعد بحران طبیعی مانند زلزله و سیل	۲۱	کیفیت مسکن شهر در وضعیت مساعدی قرار دارند
۱۰	بافت شهر فرسوده است	۲۲	دسترسی به فضاهای باز در وضعیت مساعدی وجود دارد
۱۱	ساختمان‌های مسکونی در مقابل زلزله مقاوم هستند	۲۳	قوانین مرتبط با ممنوعیت تخریب منابع طبیعی وجود دارد
۱۲	ساختمان‌های اداری و مدارس در مقابل زلزله مقاوم هستند.		

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

تحلیل یافته‌ها

جدول ۳. تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی فریمان براساس طیف لیکرت

تاب‌آوری اکولوژی-زیرساختی		درصد	درصد تجمیعی
طیف	کم	۷/۱	۷/۱
	نسبتاً کم	۱۴/۳	۲۱/۴
	تاحدودی	۱۴/۳	۳۵/۷
	نسبتاً زیاد	۴۲/۹	۷۸/۶
	زیاد	۷/۱	۸۵/۷
	بسیار زیاد	۱۴/۳	۱۰۰

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

نتایج حاصل از سنجش تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی در شهر فریمان نشان می‌دهد که از میان ۲۳ مؤلفه مورد مطالعه در این پژوهش، وضعیت اکولوژی به سمت طیف «نسبتاً زیاد» تمایل دارد. در بُعد اکولوژی و کالبدی-زیرساختی درصد فراوانی براساس مقیاس لیکرت برابر با ۷/۱ درصد کم، ۱۴/۳ درصد نسبتاً کم، ۱۴/۳ درصد تا حدودی، ۴۲/۹ درصد نسبتاً زیاد، ۷/۱ درصد زیاد و ۱۴/۳ بسیار زیاد است که با توجه به تمام مؤلفه‌ها گرایش به سمت طیف نسبتاً زیاد است.

جدول ۴. آماره‌های توصیفی تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-

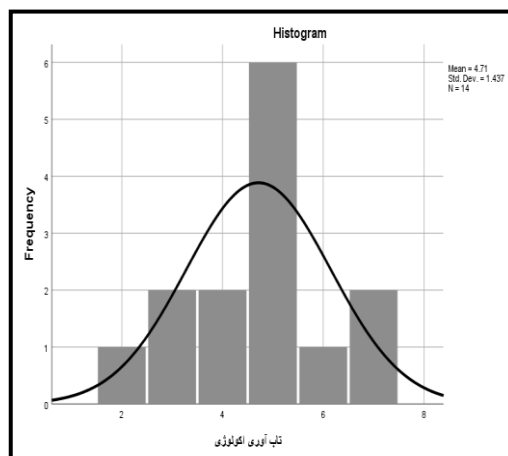
زیرساختی شهری فریمان

اکولوژی-زیرساختی			
میانگین	۴/۷۱	انحراف معیار	۱/۴۳۷
میانه	۵	کمترین	۲
مد	۵	ماکزیمم	۵

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

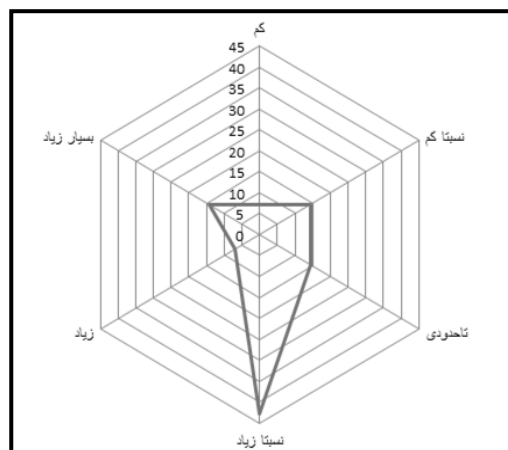
الف) آزمون تک‌نمونه‌ای T-Test: برای تحلیل

مطلوبیت مؤلفه‌های تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی- زیرساختی در فریمان از آزمون تک‌نمونه‌ای T-Test استفاده شده که نتایج آن در جداول ۴ و ۵ آورده شده است. نتایج حاصل بیانگر این است که فریمان براساس نتایج این آزمون در متغیر سیاست‌های محافظت از زیربنای عمومی و سیل‌بندها وجود دارد دارای بیشترین امتیاز و رتبه ۱ و متغیر در شهر به دلیل ساختمان متراکم کم‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود دارای کمترین امتیاز و رتبه ۲۳ را به خود اختصاص داده که دلیل آن نبود بافت‌های متراکم در شهر است.



شکل ۲. نمودار فراوانی تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی فریمان

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۳. نمودار درصد تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی فریمان

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

جدول ۵. نتایج آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای در خصوص تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهری فریمان

عنوان	مقدار	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطا
تاب‌آوری اکولوژی	۱۳	۴/۷۱	۱/۴۳۷	۰/۳۸۴

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

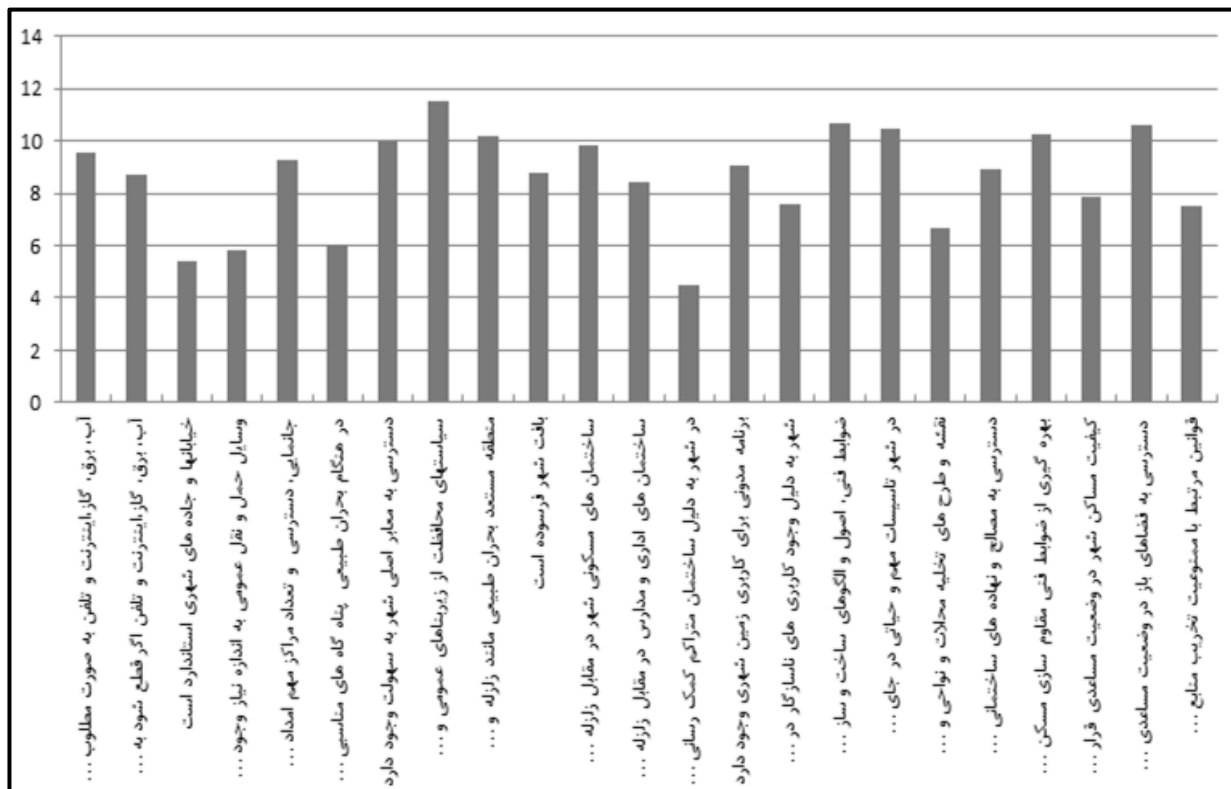
عنوان	مقدار تی	تفاوت میانگین	سطح اطمینان ۹۹ درصد	
			پایین تر	بالا تر
تاب‌آوری اکولوژی	۱/۸۵۹	۰/۷۱۴	-۰/۴۴	۱/۸۷

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

جدول ۶. نتایج آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای در خصوص تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهری فریمان

آزمون تی - تست						
ردیف	مؤلفه‌های تاب‌آوری اکولوژی	تی	میانگین	سطح اطمینان ۹۹ درصد		رتبه
				کمترین	بیشترین	
۱	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن به صورت مطلوب وجود دارد	۹/۵۴	۳/۸۵	۲/۹۸	۴/۷۳	۹
۲	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن اگر قطع شود به سرعت وصل می‌شود	۸/۶۹	۳/۵	۲/۶۳	۴/۳۷	۱۴
۳	خیابان‌ها و جاده‌های شهری استاندارد است	۵/۴۳	۲/۹۲	۱/۷۶	۴/۰۹	۲۲
۴	وسایل حمل‌ونقل عمومی به اندازه نیاز وجود دارد	۵/۸۰	۳/۴۲	۲/۱۵	۴/۷۰	۲۱
۵	جانمایی، دسترسی و تعداد مراکز مهم امداد در نقاط مختلف شهر مناسب است	۹/۲۵	۴	۳/۰۷	۴/۹۳	۱۰
۶	در هنگام بحران طبیعی پناهگاه‌های مناسبی وجود دارد	۶	۲/۶۴	۱/۶۹	۳/۵۹	۲۰
۷	دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد	۹/۹۹	۴/۲۱	۳/۳۰	۵/۱۳	۷
۸	سیاست‌های محافظت از زیربنای عمومی و سیل‌بندها وجود دارد	۱۱/۵۳	۳/۷۱	۳/۰۲	۴/۴۱	۱
۹	منطقه مستعد بحران طبیعی مانند زلزله و سیل است	۱۰/۲۰	۳/۶۴	۲/۸۷	۴/۴۱	۶
۱۰	بافت شهر فرسوده است	۸/۷۸	۳/۲۱	۲/۴۲	۴	۱۳
۱۱	ساختمان‌های مسکونی شهر در مقابل زلزله مقاوم هستند	۹/۸۳	۳/۳۵	۲/۶۲	۴/۰۹	۸
۱۲	ساختمان‌های اداری و مدارس در مقابل زلزله مقاوم هستند	۸/۴۱	۳/۳۵	۲/۶۰	۴/۴۰	۱۵
۱۳	در شهر به دلیل ساختمان متراکم، کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود	۴/۴۷	۲/۱۴	۱/۱۱	۳/۱۸	۲۳
۱۴	برنامه مدونی برای کاربری زمین شهری وجود دارد	۹/۰۹	۳/۶۴	۲/۷۸	۴/۵۱	۱۱
۱۵	شهر به دلیل وجود کاربری‌های ناسازگار در معرض خطر است	۷/۶۰	۲/۸۵	۲/۰۵	۳/۶۷	۱۷
۱۶	ضوابط فنی، اصول و الگوهای ساخت‌وساز توأم با نقشه وجود دارد	۱۰/۶۷	۳/۶۴	۲/۹۱	۴/۳۸	۲
۱۷	در شهر تأسیسات مهم و حیاتی در جای مناسب مکان‌یابی شده‌اند	۱۰/۴۹	۳/۴۲	۲/۷۲	۴/۱۳	۴
۱۸	نقشه و طرح‌های تخلیه محلات و نواحی و مناطق شهری و محل اسکان موقت شهری از پیش مشخص شده وجود دارد	۶/۶۸	۲/۹۲	۱/۹۸	۳/۸۷	۱۹
۱۹	دسترسی به مصالح و نهاده‌های ساختمانی جدید وجود دارد	۹/۸۹	۳/۲۸	۲/۴۹	۴/۰۸	۱۲
۲۰	بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن وجود دارد	۱۰/۲۶	۳/۸۵	۳/۰۵	۴/۶۷	۵
۲۱	کیفیت مسکن شهر در وضعیت مساعدی قرار دارند	۷/۸۷	۴/۲۱	۲/۳۳	۴/۱۰	۱۶
۲۲	دسترسی به فضاهای باز در وضعیت مساعدی وجود دارد	۱۰/۶۱	۳/۹۲	۳/۱۳	۴/۷۳	۳
۲۳	قوانین مرتبط با ممنوعیت تخریب منابع طبیعی وجود دارد	۷/۴۸	۳/۵۷	۲/۵۴	۴/۶۰	۱۸

(منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۴. نمودار نتایج آزمون T-Test تک نمونه‌ای در خصوص تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهری فریمان (منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

امتیاز و رتبه ۱ و مؤلفه در شهر به دلیل ساختمان متراکم کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود با امتیاز ۵/۹۶ با رتبه ۲۳ کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

ب) آزمون فریدمن: برای رتبه‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری از آزمون فریدمن استفاده شده است. نتایج کلی تحلیل (۲۳) مؤلفه مورد مطالعه نشان می‌دهد که مؤلفه دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد با امتیاز ۱۵/۹۶ دارای بیشترین

جدول ۷. نتایج آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهری فریمان

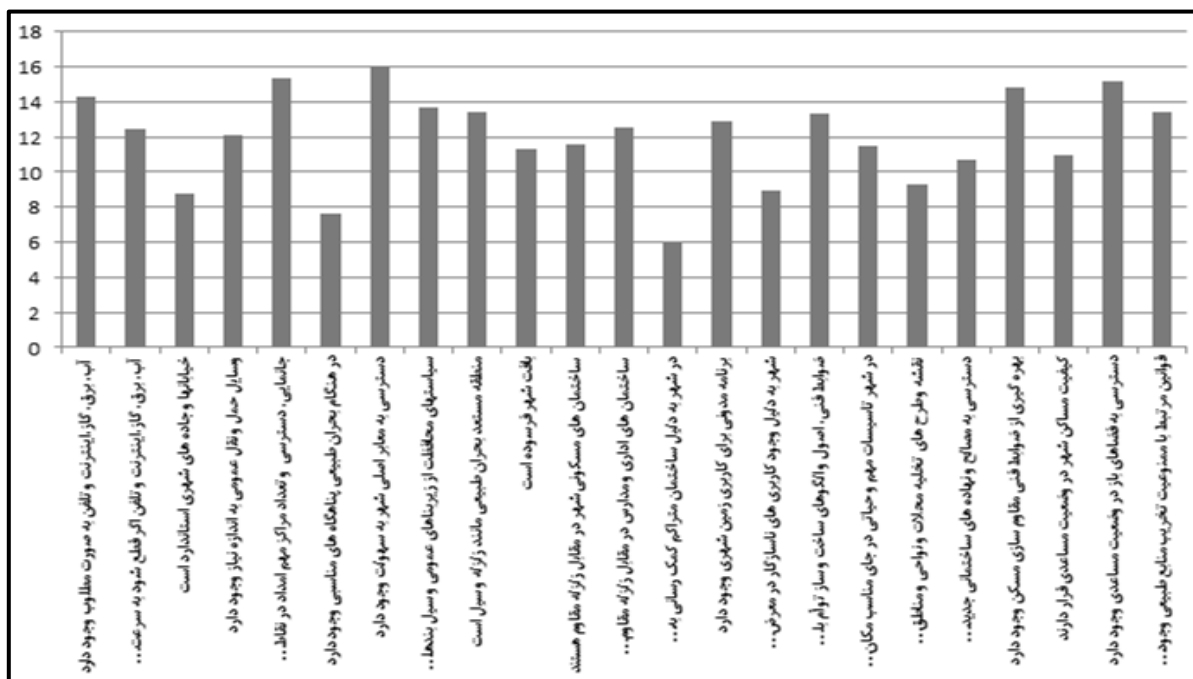
تعداد	۱۳	
خی	۵۰/۱۵۸	
df	۲۲	
سطح معنی داری	۰/۰۰۰	
سطح ۹۵ درصد	کمترین	۰/۰۰۰
	بیشترین	۰/۰۰۱

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

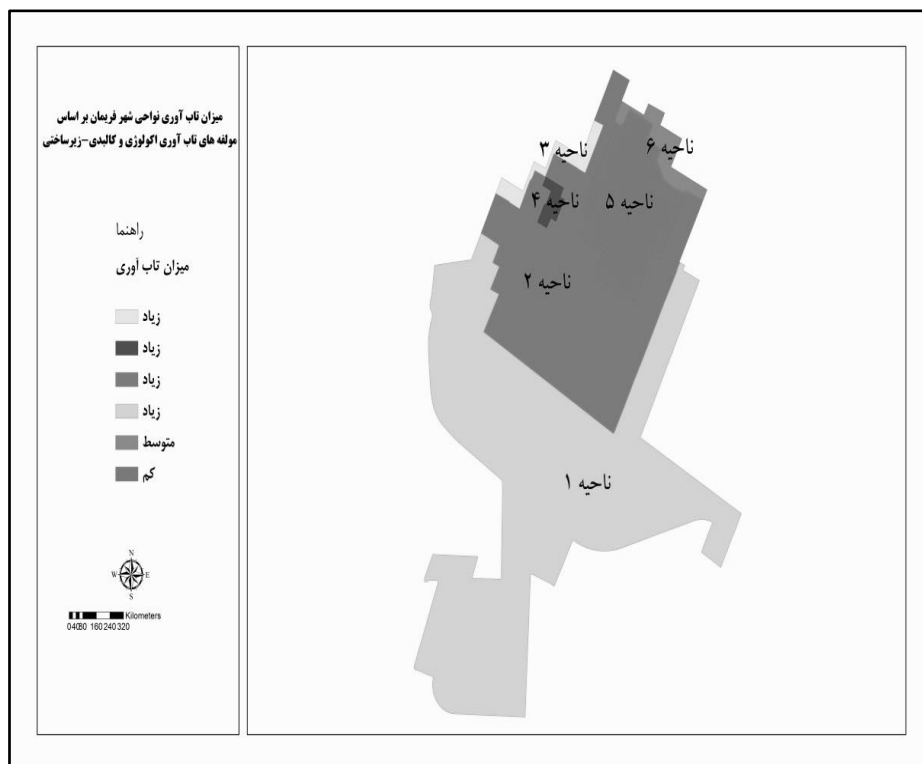
جدول ۸. نتایج آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری اکولوژی و کالبدی- زیرساختی شهری فریمان

رتبه	میانگین	مؤلفه‌های تاب‌آوری اکولوژی- زیرساختی
۵	۱۴/۳۲	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن به‌صورت مطلوب وجود دارد
۱۲	۱۲/۴۶	آب، برق، گاز، اینترنت و تلفن اگر قطع شود به‌سرعت وصل می‌شود
۲۱	۸/۷۵	خیابان‌ها و جاده‌های شهری استاندارد است
۱۳	۱۲/۰۷	وسایل حمل‌ونقل عمومی به اندازه نیاز وجود دارد
۲	۱۵/۳۶	جانمایی، دسترسی و تعداد مراکز مهم امداد در نقاط مختلف شهر مناسب است
۲۲	۷/۶۱	در هنگام بحران طبیعی پناهگاه‌های مناسبی وجود دارد
۱	۱۵/۹۶	دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد
۶	۱۳/۶۸	سیاست‌های محافظت از زیربنای عمومی و سیل‌بندها وجود دارد
۷	۱۳/۴۶	منطقه مستعد بحران طبیعی مانند زلزله و سیل است
۱۶	۱۱/۳۲	بافت شهر فرسوده است
۱۴	۱۱/۵۴	ساختمان‌های مسکونی شهر در مقابل زلزله مقاوم هستند
۱۱	۱۲/۵۴	ساختمان‌های اداری و مدارس در مقابل زلزله مقاوم هستند
۲۳	۵/۹۶	در شهر به‌دلیل ساختمان متراکم، کمک‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود
۱۰	۱۲/۸۶	برنامه مدونی برای کاربری زمین شهری وجود دارد
۲۰	۸/۹۳	شهر به‌دلیل وجود کاربری‌های ناسازگار در معرض خطر است
۹	۱۳/۲۹	ضوابط فنی، اصول و الگوهای ساخت‌وساز توأم با نقشه وجود دارد
۱۵	۱۱/۴۶	در شهر تأسیسات مهم و حیاتی در جای مناسب مکان‌یابی شده‌اند
۱۹	۹/۲۹	نقشه و طرح‌های تخلیه محلات و نواحی و مناطق شهری و محل اسکان موقت شهری از پیش مشخص شده وجود دارد
۱۸	۱۰/۶۸	دسترسی به مصالح و نهاده‌های ساختمانی جدید وجود دارد
۴	۱۴/۸۶	بهره‌گیری از ضوابط فنی مقاوم‌سازی مسکن وجود دارد
۱۷	۱۱	کیفیت مسکن شهر در وضعیت مساعدی قرار دارند
۳	۱۵/۲۱	دسترسی به فضاهای باز در وضعیت مساعدی وجود دارد
۸	۱۳/۳۹	قوانین مرتبط با ممنوعیت تخریب منابع طبیعی وجود دارد

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۵. نمودار نتایج آزمون فریدمن برای رتبه بندی مؤلفه های تاب آوری اکولوژی و کالبدی-زیرساختی شهری فریمان (منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۶. نقشه میزان تاب آوری نواحی شهر فریمان براساس ابعاد اکولوژیکی و کالبدی-زیرساختی (منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش تعریف‌های مختلفی برای تاب‌آوری مورد بحث و بررسی قرار گرفت که در اکثر این تعاریف، میزان مقاومت سیستم‌ها و توانایی آن‌ها در تحمل تغییر، اختلال و تداوم روابط موجود بین افراد یا متغیرها مورد توجه بوده است. اهمیت تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی، مردم و مسئولان را قادر به برنامه‌ریزی، تغییر رویکرد موجود به رویکردی مؤثر و مقاوم‌تر کردن جامعه خواهد ساخت.

نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که شهر فریمان به‌عنوان یکی از شهرهای استان خراسان رضوی از بُعد اکولوژی-زیرساختی از تاب‌آوری نسبتاً زیاد برخوردار است و در وضعیت مطلوبی قرار دارد. بررسی و ارزیابی تاب‌آوری شهر فریمان به همراه ۲۳ مؤلفه مورد مطالعه براساس آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای و فریدمن نشان می‌دهد که در آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای مؤلفه «سیاست‌های محافظت از زیربناهای عمومی و سیل‌بندها» دارای بیشترین و مؤلفه «در شهر به‌دلیل ساختمان متراکم کم‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود» از کمترین امتیاز برخوردار هستند. براساس آزمون فریدمن نیز مؤلفه «دسترسی به معابر اصلی شهر به سهولت وجود دارد» با ۱۵/۹۶ امتیاز بیشترین و مؤلفه «در شهر به‌دلیل ساختمان متراکم کم‌رسانی به آسیب‌دیدگان در هنگام بحران با مشکل مواجه می‌شود» ۵/۹۶ را به خود اختصاص داده است که باید مدیران و سیاست‌گذاران استانی و شهری در برنامه‌ریزی‌های خود به آن توجه کنند.

در جهت ارتقای سطح تاب‌آوری اکولوژی-زیرساختی در شهر فریمان پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به نتایج آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای و فریدمن مؤلفه «در هنگام بحران طبیعی پناهگاه‌های مناسبی وجود دارد» به‌عنوان یک عامل مهم در کاهش

تاب‌آوری اکولوژی-زیرساختی در شهر فریمان است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در جهت احداث پناهگاه‌های مناسب شهرداری اقدام لازم را به‌عمل آورد.

- اعمال قانون با هدف جلوگیری از ایجاد کاربری‌های ناسازگار در شهر توسط شهرداری.

- تعیین نقش و مسئولیت‌های مدیران شهر فریمان براساس برنامه‌های جامع و مدیریت یکپارچه شهری.

- برنامه‌ریزی و تدوین طرح‌های مناسب در جهت تخلیه محلات، نواحی و مناطق شهری در صورت بروز مخاطرات طبیعی و ایجاد محل‌های اسکان مناسب توسط مدیران شهری فریمان.

- با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهاد می‌شود امکان دسترسی به مصالح و نهاده‌های ساختمانی جدید توسط شهرداری و سایر دستگاه‌های متولی فراهم شود.

- کیفیت مسکن شهر فریمان در وضعیت مساعدی نیست؛ بنابراین نظارت فنی بیشتر بر نوع مصالح ساختمانی استفاده‌شده و تولیدات آن‌ها و همچنین میزان دوام و استحکام بنا باید انجام پذیرد.

- با توجه به نتایج مطالعه انجام‌شده در شهر فریمان، قوانین مرتبط با ممنوعیت تخریب منابع طبیعی به‌خوبی اجرا نمی‌شود؛ بنابراین توجه به این مهم بسیار حائز اهمیت است.

- انجام مطالعات علمی و تحقیقاتی یکپارچه و هماهنگ برای شناسایی و افزایش میزان تاب‌آوری اکولوژی-زیرساختی در شهر فریمان لازم است.

- آموزش مدیران شهری و شهروندان با هدف افزایش دانش مقابله با مخاطرات طبیعی لازم است.

- به نظر می‌رسد شهر فریمان باید به‌عدم‌تناسب تشکیلات مصوبه شهرداری با نیازهای نوین مدیریت شهری، وجود نظام مدیریت غیرمشارکتی و متمرکز به‌عنوان وجه غالب در نظام مدیریت شهری، تعدد مراجع تصمیم‌گیری و تصویب در خصوص نحوه اجرای طرح‌ها و وابستگی درآمد شهرداری به تصمیمات و

موردی شهر ایلام)، نشریه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، سال دوم، شماره پیاپی ۵، ص ۱۰.

http://journals.miau.ac.ir/article_2593.html

ویسی، فرزاد. (۱۳۹۵). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌های روستایی از دیدگاه دهیاران (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مریوان)، فصلنامه علمی-پژوهشی امداد و نجات، موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی هلال ایران، سال هشتم، شماره ۴، ص ۳.

<http://jorar.ir/article-1-389-fa.html>

Ainuddin, Syed & Routray, Jayant Kumar, (2012) Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan, International Journal of Disaster Risk Reduction 2, 25-36, Contents lists available at Sci Verse Science Direct journal homepage.

www.elsevier.com/locate/ijdr.

Alberti, Marina & Marzluff, John M (2004) Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions Urban Ecosystems, volume 7, pages 241-265. Cite this article, Published: September 2004.

https://sefs.uw.edu/research/acl/Urban_Ecology/alberti_marzluff_2004_urbecosyst.pdf

António J.D. Ferreira, João Pardal, Miguel Malta, Carla S.S. Ferreira, Daniel D.J. Soares and José Vilhena (2013) Improving Urban Ecosystems Resilience at a City Level. The Coimbra Case Study. Cernas, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, P-3040-316 European Geosciences Union General Assembly, EGU Division Energy, Resources & the Environment, ERE.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2013.08.002>

Azizpour, Farhad and Sedighe, Hoseini (1999) An overview of the physical development of villages of the country with an emphasis on the rural constituent plan, Housing Quarterly and the Environment of the Village, Volume 27, Number 123, Pages 42-55.

http://jzpm.miau.ac.ir/article_4067.html?lang=en

Christopherson, Susan, Michieb, Jonathan and Tyler, Peter, (2010) Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, Regional resilience: theoretical and empirical Perspectives.

شیوه‌های درآمدی نامناسب در سال‌های اخیر و عدم جایگزینی منابع درآمدی قانونی، توجه داشته و نسبت به برون‌رفت از آن‌ها اقدام کند.

منابع

پریزادی، طاهر. (۱۳۹۸). بررسی تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی (مورد مطالعه: شهر باقرشهر)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، سال دهم، شماره پیاپی ۳۷، صص ۴۱-۵۴.

<https://dori.net/dor/20.1001.1.22285229.1398.10.37.4.8>

پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت‌الله؛ صادقی، علیرضا. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت‌های فرسوده شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهرداری تهران) فصلنامه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی فضای جغرافیا، دانشگاه اصفهان، سال هشتم، شماره ۱، صص ۱۱۱-۱۳۰.

<https://dx.doi.org/10.22108/sppl.2018.109941.1178>

جلالی، تارا. (۱۳۹۱). بازسازی تاب‌آور پس از زلزله ۱۳۸۲ بم از دیدگاه طراحی شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

زیاری، یوسف‌علی. عبدالله زاده ملکی، بهناز. بهزادپور، اناز. (۱۳۹۸). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی در برابر مخاطرات زلزله با رویکرد دستیابی به مدیریت پایدار (مورد مطالعه: منطقه یک تهران)، نشریه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سال ۱۰، شماره ۲ (پیاپی ۳۸)، ص ۹۸.

http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_539272.html

صالحی، اسماعیل. (۱۳۹۸). بررسی میزان تاب‌آوری محیطی با استفاده از مدل شبکه‌علیت، نشریه محیط‌شناسی، دانشگاه تهران، سال سی‌وهفتم، شماره ۵۹، صص ۹۹-۱۱۲.

طرح جامع شهر فریمان، مهندسين مشاور طاش، ۱۳۹۲، جلد (۳)، ص ۲۵.

<https://dori.net/dor/20.1001.1.10258620.1390.37.59.10.2>

ملکی، سعید؛ امانپور، سعید؛ صفایی‌پور، مسعود؛ پورموسوی، سید نادر؛ مودت، الیاس. (۱۳۹۶). ارزیابی طیف تاب‌آوری کالبدی شهرها در برابر زلزله با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی (نمونه

Marta Suárez, Erik Gómez-Baggethun, Javier Benayas and Daniella Tilbury (2016) Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities, Urban Resilience and Urban Sustainability: From Research to Practice. Received: 24 May 2016 / Accepted: 4 August 2016 / Published: 9 August 2016, Sustainability 2016, 8(8), 774; Academic Editors: Patricia Romero-Lankao, Olga Wilhelmi and Mary Hayden.

<https://doi.org/10.3390/su8080774>. 2016, 8, 774

Norris, Fran H & Stevens, Susan P (2007) Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness, Springer Science.p44.

[DOI 10.1007/s10464-007-9156-6](https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6)

Walkate, S, McGarry, R., & Mythen, G (2014) Searching for Resilience: A Conceptual Excavation. Armed Forces & Society. Vol 40. No 3. pp 408-427.

<https://www.jstor.org/stable/48609333>

Tawana,mostafa and sofi neyestan,Mina (2016) Assessment of Resilience in Urban Factor Case Study: Sirous Neighborhood Tehran, First National Symposium on Key Issues in Civil Engineering, Architecture and Urban Development, Gorgan, Department of Education and Research Pars Barogsters Engineering Company, Farhangian University of Golestan Province.pp78.

<https://dx.doi.org/10.24200/sci.2016.2240>

<http://dx.doi.org/10.1093/cjres/rsq004>

Febi Dwirahmadi, Shannon Rutherford, Dung Phung and Cordia Chu (2019) Understanding the operational Concept of a Flood-Resilient Urban Community in Jakarta, Indonesia, from the Perspectives of Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation, and Development Agencies, Int J Environ Res Public Health. 2019 Oct; 16(20):3993. Published online 2019 Oct 18.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16203993>

Jabareen, Y. (2012) Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping Planning the resilient city. Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk.p110.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2012.05.004>

Jianjun Zhang, Xiaoli Geng, Tong Wang, Ke Wang, Shidong Liu (2020) Increasing green infrastructure-based ecological resilience in urban systems: A perspective from locating ecological and disturbance sources in a resource-based city. Received 13 January 2020, Accepted 23 June 2020, Available online 25 June 2020.

<https://doi.org/10.1155/2020/1653493>

Jingjing Liang, Yangfan Li (2020) Resilience and sustainable development goals based social-ecological indicators and assessment of coastal urban areas A case study of Dapeng New District, Shenzhen, China Watershed Ecology and the Environment.

<https://doi.org/10.1016/j.wsee.2020.06.001>