ISSN: 2538-4384; Geographical Researches. 2022;37(1):141-153. DOI: 10.29252/geores.37.1.141

Spatial Analysis of Physical Resilience Components of Ilam City against Earthquake with a Futuristic Approach

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Lotfi H.[1] *MSc,*
Noori Kermani A.*[1] *PhD,*
Ziari K.[2] *PhD*

How to cite this article
Lotfi H, Noori Kermani A, Ziari K. Spatial Analysis of Physical Resilience Components of Ilam City against Earthquake with a Futuristic Approach. Geographical Researches. 2022;37(1):141-153.

ABSTRACT

Aims Today, the issue of resilience is one of the most important study topics in the world. The aim of this study was to spatially analyze the components of physical resilience in Ilam against earthquakes using a future studies approach.

Methodology The present study is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method, which was conducted from 2020 to 2021 in Ilam. A total of 44 specialists in the field of resilience and futures research were selected by the available sampling method and purposefully participated in the study. For spatial analysis of physical resilience components, five indices of the building structure, material type, number of floors, granulation, and age of buildings were analyzed using Geoda 1.20.0.8 and ArcGIS 10.4.1 software. Continuation, using the Delphi technique and application of the cross-impact analysis technique in MICMAC 6.1.2 software, information analysis has been done with a futures research approach.

Findings The studies in the spatial analysis of the components of physical resilience in Ilam city showed that 3975646 square meters, i.e. 68.28% of the total area, are in the range of relatively non-incurable to completely non-incurable and 321789 square meters, i.e. 53 / 5% of the total area is in the average equilibrium range. Key factors explaining the components of increasing physical resilience in Ilam in the future according to the current situation and the degree of the direct and indirect impact of variables on each other and the future trend of physical resilience in Ilam against earthquakes including ground, open space and penetration Susceptibility, population density, strength and structural strength, residential density, access, and land use.

Conclusion The results of the spatial analysis show that the resilience of Ilam city is in a relatively unfavorable situation. In fact, 68% of the residential fabric of Ilam city is in the relatively uncompromising to completely unsustainable range. Also, the spatial structure of direct map stimuli The method of physical resilience at a rate of 100% in MICMAC software showed that among the 8 primary variables, 3 factors have a key effect on physical resilience in Ilam against earthquakes. These variables are bed ground, open space, and permeability. The results also show that the relationships of key factors are very influential.

Keywords Ilam; Physical Resilience; Spatial Analysis; Mic Mac; Futuristic Approach; Earthquake

[1]Department of Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2]Department of Geography and Urban planning, Tehran University, Tehran, Iran

Correspondence
Address: Department of Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Phone: -
Fax: -
alinourikermani@gmail.com

Article History
Received: August 29, 2021
Accepted: November 16, 2021
ePublished: February 27, 2022

CITATION LINKS

[Abdali Y, Rajaei SA; 2020] Determining the components of ...; [Ahad Nejad Roshti M, et al; 2015] Assessment of urban road network ...; [Alexander D; 2011] Resilience against earthquakes ...; [Beheshti MB, Zali N; 2011] Identifying the key factors of regional ...; [Cutter SL, et al; 2008] A place-based model for understanding ...; [Faraji A, et al; 2007] A systematic analysis of positive ...; [Gasparini P, et al; 2014] Resilience and sustainability in relation ...; [Ghadiri M, et al; 2012] Explaining the vulnerability of ...; [Gharei F, et al; 2017] Urban local-spatial resilience: developing ...; [Godschalk DR; 2003] Urban hazard mitigation: creating ...; [Kalantari Khalilabad H, et al; 2007] The vulnerability of the historical ...; [Hataminejad H, et al; 2018] Assessing the structural vulnerability ...; [Huck A, Monstadt J; 2019] Urban and infrastructure resilience ...; [Ingalls ML, Stedman RC; 2016] The power problematic: exploring ...; [Jabareen Y; 2013] Planning the resilient city: Concepts ...; [Kaviani Rad M; 2010] The spatial analysis of the environmental ...; [Mahmoudzadeh A, et al; 2017] Investigating and evaluating the ...; [Maleki S, et al; 2017] Evaluation of urban physical ...; [Maleki S, et al; 2018] Spectrum to evaluate the resilience of urban ...; [Manyena SB; 2006] The concept of resilience ...; [Mohammadi A, Pashazadeh A; 2017] Measurement of urban resilience ...; [Mavedat E, et al; 2020] Estimated distribution of urban ...; [Pourahmad A, et al; 2018] Spatial analysis of physical resilience ...; [Seeliger L, Turok I; 2013] Towards sustainable cities: extending ...; [Shamsuddin S; 2020] Resilience resistance: the challenges ...; [Spaans M, Waterhout B; 2017] Building up resilience in cities ...; [Tompkins EL, Adger WN; 2004] InDoes adaptive management of natural ... [Vale L, et al; 2014] ATsunami + 10: Housing banda ... [Zhang L, et al; 2019] Food-energy-water (FEW) nexus for ...

Copyright© 2022, the Authors | Publishing Rights, ASPI. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله با رویکرد آینده‌پژوهی

حمدالله لطفی MSC
گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
علی نوری کرمانی* PhD
گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
کرامت‌اله زیاری PhD
گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده
اهداف: امروزه بحث تاب‌آوری جزء مهم‌ترین مباحث مطالعاتی دنیا به شمار می‌رود. پژوهش حاضر با هدف تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله با رویکرد آینده‌پژوهی انجام شد.
روش‌شناسی: پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش به صورت توصیفی-تحلیلی است که در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ و در شهر ایلام انجام شد. تعداد ٤٤ متخصص در حوزه تاب‌آوری و آینده‌پژوهی با روش نمونه‌گیری در دسترس و به صورت هدفمند انتخاب شدند و در مطالعه شرکت کردند. برای تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی، پنج شاخص اسکلت ابنیه، جنس مصالح، تعداد طبقات، دانه‌بندی و قدمت ابنیه با استفاده از نرم‌افزارهای Geoda 1.20.0.8 و ArcGIS 10.4.1 تحلیل و در ادامه با بهره‌گیری از تکنیک دلفی و کاربست تکنیک تحلیل اثرات متقاطع در نرم‌افزار MICMAC 6.1.2، تجزیه‌وتحلیل اطلاعات با رویکرد آینده‌پژوهی صورت گرفت.
یافته‌ها: بررسی‌ها در بخش تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام نشان داد که ۳۹۷۵٦٤٦متر مربع یعنی ٦٨/٢٨% از کل مساحت در بازه تاب‌آوری نسبتاً غیرتاب‌آور تا کاملاً غیرتاب‌آور قرار داشتند و ۳۲۱۷۸۹متر مربع یعنی ٥/٥٣% از کل مساحت در بازه تاب‌آوری متوسط قرار داشت. عوامل کلیدی تبیین‌کننده مولفه‌های افزایش تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در آینده با توجه به وضع موجود و میزان تاثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم متغیرها بر یکدیگر و بر روند آینده تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله شامل پیشران‌های زمین بستر، فضا باز و نفوذ پذیری، تراکم جمعیت، مقاومت و استحکام سازه، تراکم مسکونی، دسترسی و کاربری اراضی بودند.
نتیجه‌گیری: نتایج تحلیل فضایی نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهر ایلام در وضعیت نسبتاً نامناسبی قرار دارد، در واقع ٦٨% بافت مسکونی شهر ایلام در بازه نسبتاً غیرتاب‌آور تا کاملاً غیرتاب‌آور قرار دارد همچنین ساختار فضایی محرک‌های مستقیم نقشه راه تاب‌آوری کالبدی با نرخ ۱۰۰% گویای این بود که از بین ۸ متغیر اولیه تاثیرگذار، ۳ عامل در تاب‌آوری کالبدی ایلام در مقابله با زلزله اثر کلیدی دارند. این متغیرها عبارت‌اند از: زمین بستر، فضای باز و نفوذپذیری. همچنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که روابط عوامل کلیدی، از تاثیرگذاری و تاثیرپذیری زیادی برخوردارند.
واژگان کلیدی: ایلام، تاب‌آوری کالبدی، تحلیل فضایی، میک‌مک، رویکرد آینده‌پژوهی، زلزله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۵
*نویسنده مسئول: alinourikermani@gmail.com

مقدمه

امروزه بحث تاب‌آوری نقاط سکونتگاهی جزء مهم‌ترین مباحث مطالعاتی دنیا به شمار می‌رود [Jabareen, 2013]. تاب‌آوری سیستم‌های شهری به عنوان برترین شکل سکونتگاه انسانی، تاثیرات قابل توجهی بر محیط زیست دارند و ارتقای پایداری و تاب‌آوری در شهرها و سکونتگاه‌های انسانی، در اولویت است؛ لذا مطالعات تاب‌آوری شهری و نحوه سنجش آن در شهرها اهمیت می‌یابد [Gharei *et al.,* 2017]. در این راستا، وجود مستمر تهدیدهایی همچون تغییرات آب و هوایی، شیوع بیماری، فجایع زیست‌محیطی، بلایای طبیعی (زلزله و سیل) و غیره، مفهوم تاب‌آوری به‌طور فزاینده‌ای در سکونتگاه‌ها مورد توجه عموم قرار گرفته است. همچنین به‌طور ویژه توجه به مفهوم تاب‌آوری در مباحث دانشمندان و سیاست‌گذاران نیز افزایش یافته است. [Seeliger, Turok, 2013; Ingalls & Stedman, 2016]. در این بین، با توجه به اینکه مخاطرات محیطی منجر به بحران‌های بزرگ‌تر و طولانی‌تر می‌شود، توجه بیشتری را به خود جلب نموده است [Jabareen, 2013; Vale *et al.,* 2014].

بسیاری از کشورها علی‌الخصوص کشورهای در حال توسعه، افزایش روند جمعیت با روند کند توسعه همراه با آشفتگی‌هایی همچون زیرساختی و کالبدی بر مشکلات شهرها افزوده و بحث سکونتگاه‌های شهری تاب‌آور را مطرح ساخته است [Spaans & Waterhout, 2017; Zhang *et al.,* 2019]. همچنین تاب‌آوری، توانایی سیستم، جامعه یا اجتماع، تحت تاثیر مخاطرات برای مقابله، جذب، سازگاری و احیای به‌موقع در برابر اثرهای مخاطره و روشی موثر در جهت حفاظت و بازگشت کارکردها و ساختارهای اساسی مهم جامعه تعریف شده است [Gasparini *et al.,* 2014]. امروزه، تحلیل و افزایش تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی به حوزه مهم و گسترده‌ای در حیطه برنامه‌ریزی و مدیریت مخاطرات تبدیل شده است [Ghadiri *et al.,* 2012].

کارتر مدل مکان‌محور را برای سنجش تاب‌آوری مخاطرات ارایه کرده است. در این دیدگاه، تاب‌آوری مقیاسی است که انعطاف‌پذیری فضای جغرافیایی را در برابر مخاطرات بالقوه بیان می‌کند و مکان‌های مختلف با توجه به موقعیت قرارگیری خود دارای تاب‌آوری متفاوتی در برابر بلایا هستند که مدل مکان‌محوربودن برای درک تاب‌آوری در میان جغرافیدانان بسیار حائز اهمیت است. در این مدل آسیب‌پذیری و تاب‌آوری ذاتی مکان مورد مطالعه قرار می‌گیرد و وجوه مشترک تاثیرگذار در آسیب‌پذیری و تاب‌آوری را مطرح می‌نماید[Kalantari Khalilabad *et al.,* 2007]. بر اساس این نگرش، برنامه‌های کاهش مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی‌های جوامع تاب‌آور باشند و در زنجیره مدیریت سوانح به مفهوم تاب‌آوری نیز توجه کنند [Cutter *et al.,* 2008].

در واقع تاب‌آوری به دلیل پویابودن واکنش جامعه در برابر مخاطرات، نوعی آینده‌نگری است و به گسترش گزینش‌های سیاستی برای رویارویی با عدم قطعیت و تغییر هم کمک می‌کند. در این صورت، افزایش تاب‌آوری در برابر سوانح می‌تواند با ایجاد افزایش ظرفیت سازگاری به معیشت پایدار جامعه منجر شود [Godschalk, 2003 Tompkins & Adger, 2004; Manyena, 2006] رویکردهای آینده‌پژوهی در عرصه‌های برنامه‌ریزی برای شناسایی عوامل کلیدی و پیشران توسعه در فضای برنامه‌ریزی تاکید می‌کنند تا از این راه، برنامه‌ریز با در اختیار داشتن اهرم کنترل و مدیریت آینده، به معماری مطلوب آینده بپردازد [Beheshti & Zali, 2011].

یکی از موضوعاتی که بیشتر سکونتگاه‌های انسانی به ویژه شهرهای بزرگ جهان با آن دست به گریبان هستند، موضوع مخاطرات طبیعی است [Alexander, 2011; Pourahmad *et al.*, 2018]. با توجه به اینکه ایران در ردیف ۱۱ کشور بلاخیز دنیا قرار دارد و زلزله مسبب بیشترین تلفات انسانی آن است [Ahad Nejad Roshti *et al.*, 2015]، می‌توان گفت که اکثر شهرهای ایران در برابر خطر زلزله بی‌پناه هستند. شهر ایلام هم مستثنا از این قضیه نبوده و مانند اکثر شهرهای کشور در وضعیت آسیب‌پذیری قرار دارد. شهر ایلام علاوه بر اینکه سابقه زلزله داشته، دارای اُفت فیزیکی و بافت‌های مسئله‌دار شهری یا بافت‌های بی‌کیفیت در فضای شهری است [Abdali & Rajaei, 2020]. زلزله، به عنوان تهدیدی، در زمینه‌های مربوط به توسعه جامعه مطرح بوده و خسارت‌های ناشی از آن، به رغم بهبود ظرفیت‌های جوامع در مقوله‌های مخاطرات و فناوری، به طور روزافزونی خطرات ناشی از آن همواره در حال رشد است [Maleki *et al.*, 2018]. عواقب ناشی از زلزله، چه از لحاظ تکرار و چه از لحاظ صدمه‌هایی که به همراه دارد، جامعه را تحت تاثیر قرار می‌دهد [Faraji *et al.*, 2017]. بنابراین، ضروری است که به منظور کاهش اثرات این فجایع، چاره‌اندیشی صورت پذیرد. شهر ایلام در پهنه بزرگ زلزله‌خیزی غرب ایران و با خطر نسبی بالایی قرار دارد. در عین حال طبق مدارک و آمارهای موجود چند دهه اخیر، تاکنون از کانون‌های بزرگ زلزله‌خیز دور بوده است؛ چنانچه انواع زلزله‌های نواحی و استان‌های مجاور یا پس‌لرزه‌های ناشی از آنها به این منطقه خسارت‌های مالی و جانی مهمی وارد نکرده است [Mavedat *et al.*, 2020].

زلزله گرچه پدیده‌ای است طبیعی که در عین حال می‌تواند بسیار مخرب باشد؛ اما برنامه‌ریزی و مدیریت شهری می‌تواند در آسیب‌های ناشی از آن نقش موثری داشته باشد. امروزه تحلیل خطر از نیازهای اساسی در برنامه‌ریزی به طور عام و برنامه‌ریزی شهری به طور خاص است [Maleki *et al.*, 2017]. در راستای مخاطرات محیطی و تاب‌آوری سکونتگاه مطالعات متعددی انجام شده است. نتایج تحقیقی، نشان داد که مهم‌ترین زیرساخت برای تاب‌آور نمودن شهرها، تاکید بر دانش‌محوری و مدیریت یکپارچه دانش‌بنیان همسو با تعامل نهادی و مشارکت جامعه مدنی است [Huck & Monstad, 2019]. تحقیق دیگری، نشان داد که تحقق تاب‌آوری پایدار شهری ناشی از انعطاف‌پذیری سیستم‌های حکمرانی و تغییرات مداوم با تغییرات ساختار شهری و علم نوین روز است[Shamsuddin, 2020]. با استفاده از روش تحلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای و با بهره‌گیری از AHP و GIS آسیب‌پذیری منطقه ۱۰ شهر تهران را بررسی شده و برای این کار از شاخص‌های نوع مصالح، عمر سازه، تراکم جمعیت و شبکه ارتباطی استفاده شده است [Hataminejad *et al.*, 2007]. در مقاله‌ای به سنجش تاب‌آوری شهر اردبیل در برابر مخاطرات محیطی و ارایه الگوی شهر تاب‌آور با رویکرد آینده‌پژوهی پرداخته شده است [Mohammadi & Pashazadeh, 2017]. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که مهم‌ترین بعد تاثیرگذار بر تاب‌آوری شهر اردبیل بعد کالبدی مدیریتی بوده است. در این راستا به‌منظور دستیابی به شهر تاب‌آور نیاز مبرمی به ارتقای زیرساخت‌ها و همچنین شکل‌گیری مدیریت سیستمی و یکپارچه است. برای مفهوم تاب‌آوری که شیوه‌ای نوین برای مقابله با بلایای طبیعی و خط مشی سیاست است، نیاز به پرداختن پرسش‌های فلسفی (وجودی) است؛ زیرا همچنان در این مفهوم ابهام وجود دارد. برای افزایش تاب‌آوری لازم است تا ابتدا فهم اولیه از آنچه که هست و عوامل موثر بر آن را درک کنیم و اینکه چگونه آن را اندازه بگیریم.

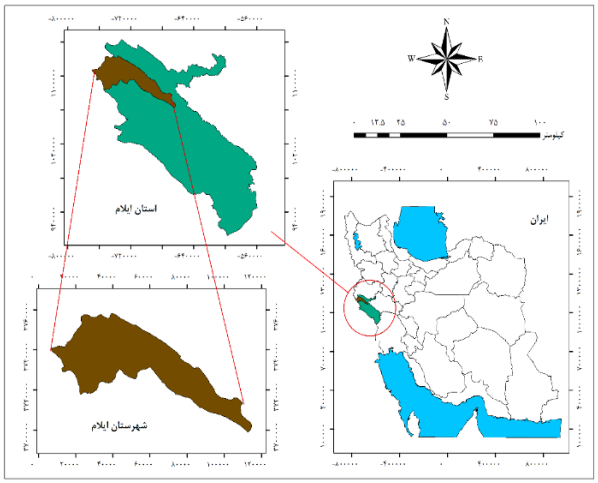
محمودزاده و همکاران در مطالعه خود به بررسی و ارزیابی بافت مسکونی شهر ایلام با رویکرد مدیریت بحران زلزله پرداخته‌اند که در مجموع ٦٧/٩% محدوده بافت مسکونی بر اساس شاخص‌های موجود آسیب‌پذیر هستند [Mahmoudzadeh *et al.*, 2017]. *مودت* در برآورد پراکنش تاب‌آوری شهری از منظر بحران زلزله با استفاده از الگوی آمار فضایی (مطالعه موردی: شهر ایلام) اعلام کرده است که کمتر از ۱% تاب‌آوری در شهر ایلام وجود دارد [Mavedat *et al.*, 2020]. در مطالعه‌ای دیگر، به تحلیل فضایی مخاطرات محیطی و بحران‌های بوم‌شناسی در ایران پرداخته شده است. در این مطالعه بیان شده است که در ایران، روند تخریب محیط‌زیست در طول چند دهه اخیر افزایش بی‌سابق‌های یافته، به گونه‌ای که در بسیاری از موارد، کشورمان پیشگام دیگر کشورهاست [Kaviani Rad *et al.*, 2010].

در زمینه تاب‌آوری با رویکرد آینده‌پژوهی در شهر ایلام با توجه به تراکم جمعیتی بالا، پژوهشی صورت نگرفته است. در این مقاله به تحلیل فضایی تاب‌آوری شاخص‌های کالبدی بافت مسکونی شهر ایلام پرداخته شد و سپس از طریق نظرخواهی از کارشناسان و با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری کالبدی ایلام در برابر زلزله شناسایی شدند.

روش‌شناسی

پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در شهر ایلام انجام شد. شهر ایلام، مرکز استان ایلام از نظر جغرافیایی در

۳۳ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱) موقعیت شهر ایلام

برای دستیابی به اهداف تحقیق، شاخص‌های تاب‌آوری و طیف تاب‌آوری با مرور سیستماتیک و اسنادی پژوهش‌های مرتبط و جمع‌بندی آنها به کمک گره دلفی، مهم‌ترین آنها گزینش و به صورت محقق ساخته، استخراج شد که شامل پنج شاخص اسکلت ابنیه، جنس مصالح، تعداد طبقات، دانه‌بندی و قدمت ابنیه بود. برای تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی بافت مسکونی شهر ایلام، ابتدا پنج شاخص در بلوک‌های آماری سال ۱۳۹۸ سازمان مرکز آمار و لایه کاربری اراضی وضع موجود شهر ایلام در سال ۱۳۹۶ گزینش و دسته‌بندی شدند. سپس با استفاده از ابزارهای تحلیلگر فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.4.1 2016 از نظر کمی و کیفی مقایسه و طیف‌بندی شدند. برای ارایه خروجی و بصری مناسب نیز از نرم‌افزار AutoCAD 2013 استفاده شد. سپس برای کشف روند الگو، شاخص‌های تاب‌آوری در شهر ایلام از ابزار رگرسیون موجود در نرم‌افزار Geoda 1.20.0.8 2021 و ArcGIS 10.4.1 2016 استفاده شد. برای تعیین نوع توزیع تاب‌آوری کالبدی بافت مسکونی (خوشه‌ای، تصادفی و پراکنده) از ابزار Moran's I در محیط نرم افزار ArcGIS استفاده شده؛ این افزونه خودهمبستگی فضایی، ۵ ارزش را به دست می‌دهد؛ شاخص موران، شاخص مورد انتظار مقدار Z و مقدار P که نتایج آن در قالب نمودار زنگوله‌ای و دامنه نوسانی ۲/۵- تا ۲/۵+ قابل تفسیر است. از آنجایی که هیچ قانون قوی و صریحی در مورد نحوه انتخاب و تعداد متخصصین وجود ندارد و تعداد آنها وابسته به فاکتورهای هموژن یا هتروژن‌بودن نمونه، هدف یا وسعت مشکل، کیفیت تصمیم، توانایی تیم تحقیق در اداره مطالعه، اعتبار داخلی و خارجی، زمان جمع‌آوری داده‌ها و منابع در دسترس، دامنه مسئله و پذیرش پاسخ است؛ تعداد شرکت‌کنندگان معمولاً کمتر از ۵۰ نفر و اکثراً ۱۵ الی ۲۰ نفر و در گروه‌های هموژن معمولاً ۱۰ الی ۱۵ نفر است. بر این مبنا؛ حجم‌نمونه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، ٤٤ نفر متخصص با روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند، شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه، کارشناسان اجرایی و اداری شهر ایلام و متخصصان حوزه تاب‌آوری و آینده‌پژوهی مطابق مشخصات زیر به انجام رسیده است:

ویژگی:

مقالات مرتبط با حوزه تاب‌آوری و آینده‌پژوهی (۳ امتیاز)

تعداد کتاب (تألیفی یا ترجمه) یا مقالات مروری مرتبط با حوزه مربوطه (٤ امتیاز)

تعداد طرح‌های پژوهشی یا علمی مصوب انجام‌شده با حوزه مربوطه (٤ امتیاز)

سابقه همکاری یا عضویت در شورا، انجمن، نهاد، گروه، شرکت یا تشکل مربوطه (۲ امتیاز)

سابقه اجرایی تخصصی (٤ امتیاز)

وضعیت شغلی کارشناسان:

کارشناس پژوهشی حوزه (۱۰ نفر)

کارشناس اجرایی (۱۵ نفر)

هیئت علمی دانشگاه (۱۱ نفر)

دانشجویان تحصیلات تکمیلی (۸ نفر)

در ادامه مرور مهم‌ترین پژوهش‌های صورت‌گرفته در رابطه مطالعات کالبدی شهر ایلام و ادبیات تحقیق و با توجه به ابعاد تاب‌آوری کالبدی و شاخص‌های مرتبط، مهم‌ترین آنها به صورت اولیه انتخاب شده‌اند و سپس در اختیار متخصصان قرار داده شد و از آنها خواسته شد که به هر کدام از شاخص‌ها در قالب طیف ۵گانه لیکرت از خیلی کم تا خیلی زیاد امتیاز اختصاص دهند و همچنین گزینه‌ها و شاخص‌هایی که از نظر آنها می‌تواند روی عدم تحقق تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام تاثیر بگذارد را ارایه دهند. در بخش نهایی تحقیق، واکاوی پیشینه و مبانی نظری پژوهش و همچنین جمع‌بندی یافته‌های بخش اول، منجر به شناسایی، کاوش و استخراج مولفه‌ها و معیارهای اثرگذار شد. در این راستا به‌منظور مشخص‌کردن میزان اجماع خبرگان موضوعی و موضعی در خصوص هرکدام از عوامل و میزان اهمیت هر کدام، تقلیل معیارها بر اساس میزان اهمیت آن‌ها صورت گرفته است، در این راستا، پرسش‌نامه دلفی در اختیار خبرگان و کارشناسان قرار داده شد. شاخص‌های تدوین‌شده با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی مبتنی بر تحلیل اکتشافی به کمک نرم‌افزار میک‌مک (MICMAC 6.1.2 2004) در اختیار کارشناسان قرار گرفت و از گروه دلفی خواسته شد بر مبنای فرآیند تاثیرگذاری و تاثیرپذیری (مقایسه زوجی/دو به دو) پیشران‌ها بر یکدیگر، دامنه امتیازی صفر الی ۳ را به هر پیشران اختصاص دهند که عدد صفر به منزله فاقد اثرگذاری، عدد ۱ اثرگذاری کم یا ناچیز، عدد ۲ با اثرگذاری متوسط، عدد ۳ به منزله اثرگذاری بالا و حرف P به معنی اثرگذاری بالقوه در فرآیند تاثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم هر پیشران به صورت متقابل است. روش تحلیل تاثیرات متقابل تکنیکی خبره محور است که نتایج کمی را بازگو می‌کند. در این روش تحلیل تاثیرات متقابل بر ماتریس‌های تاثیرات استوار است

که با هدف بررسی وضعیت پایداری یا ناپایداری سیستم ارزیابی می‌شود.

یافته‌ها

بیشتر پاسخ‌دهندگان، مرد، بین ۳۰-۲۰ سال سن، با مدرک دکتری و دارای ۱ الی ۵ سال سابقه اجرایی بودند (جدول ۱).

برای تعیین وضع شاخص‌های تاب‌آوری در شهر ایلام نوع، مساحت و درصد هر شاخص استخراج شد (جدول ۲).

برای تحلیل نقشه از شاخص‌های تاب‌آوری، بعد از تعیین وضع موجود و دسته‌بندی شاخص‌ها بر اساس میزان تاب‌آوری به‌صورت وکتورهایی بر اساس طیف رنگی ارایه شد (نقشه ۱). بررسی اسکلت ساختمان نشان داد که ۳۸% فاقد اسکلت، ۲٤% اسکلت فلزی و ۳۷% اسکلت بتنی است. وجود تعداد طبقات بالا هنگام بحران، اگر با مولفه‌هایی مانند جنس مصالح ناپایدار و اسکلت نامقاوم همراه باشد، میزان تلفات و خسارات را به شدت افزایش خواهد داد. جنس مصالح و ترکیب آن‌ها می‌تواند از جمله فاکتورهای مهم در برابر هرگونه بحران احتمالی از جمله طبیعی مانند زلزله باشد. وضعیت قدمت و طول عمر ساختمان نیز به‌خودی‌خود یکی از فاکتورهای مهم و به‌نوعی نشان‌دهنده فرسودگی بناست، به‌طوری که هر چه میزان فرسوده‌بودن یک بنا یا به عبارتی قدمت ساختمان بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری آن در برابر بحران، کمتر و میزان خسارت آن بیشتر خواهد بود.

روند الگوها در تعیین طبقه‌بندی شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی در بافت شهر ایلام نشان داد که شاخص‌های اسکلت ابنیه، جنس مصالح و قدمت ابنیه بیشترین ضریب را در بین عوامل تاثیرگذار داشتند (جدول ۳).

جدول ۱) مشخصات متخصصان شرکت‌کننده در تحقیق (n=٤٤)

متغیر	فراوانی	درصد
سن		
۳۰-۲۰	۲٦	۵۹/۱
٤۰-۳۱	۱۱	۲۵/۰
٤۱ و بالاتر	۷	۱۵/۹
جنسیت		
زن	۲۰	٤۵/۵
مرد	۲٤	۵٤/۵
تحصیلات		
لیسانس	۸	۱۸/۲
فوق‌لیسانس	۱٦	۳٦/٤
دکتری	۲۰	٤۵/۵
سابقه اجرایی (سال)		
۵-۱	۳۱	۷۰/۵
۱۰-٦	۵	۱۱/٤
+۱۰	۸	۱۸/۲

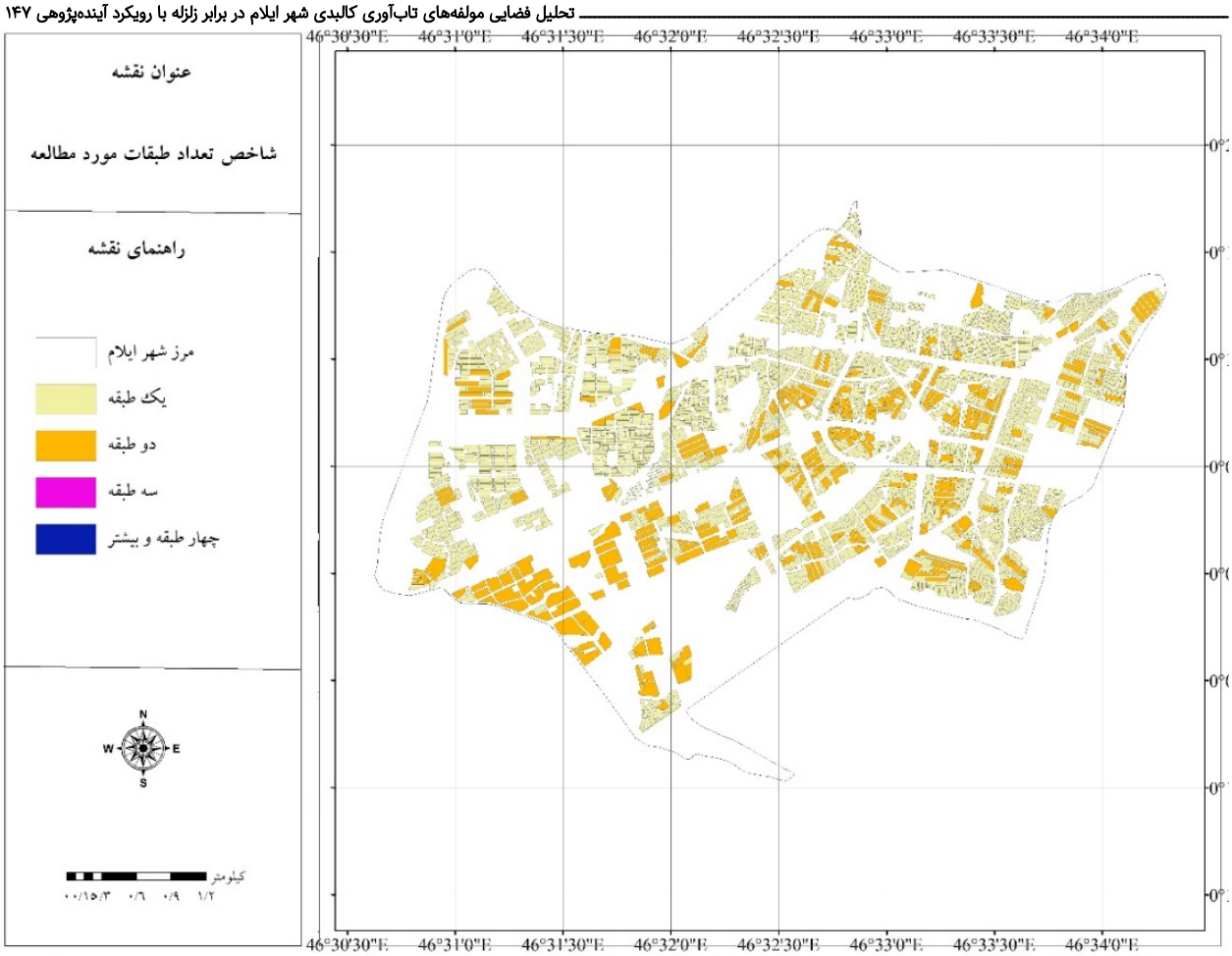
جدول ۲) نتایج طیف و مساحت شاخص‌های تاب‌آوری در بافت مسکونی

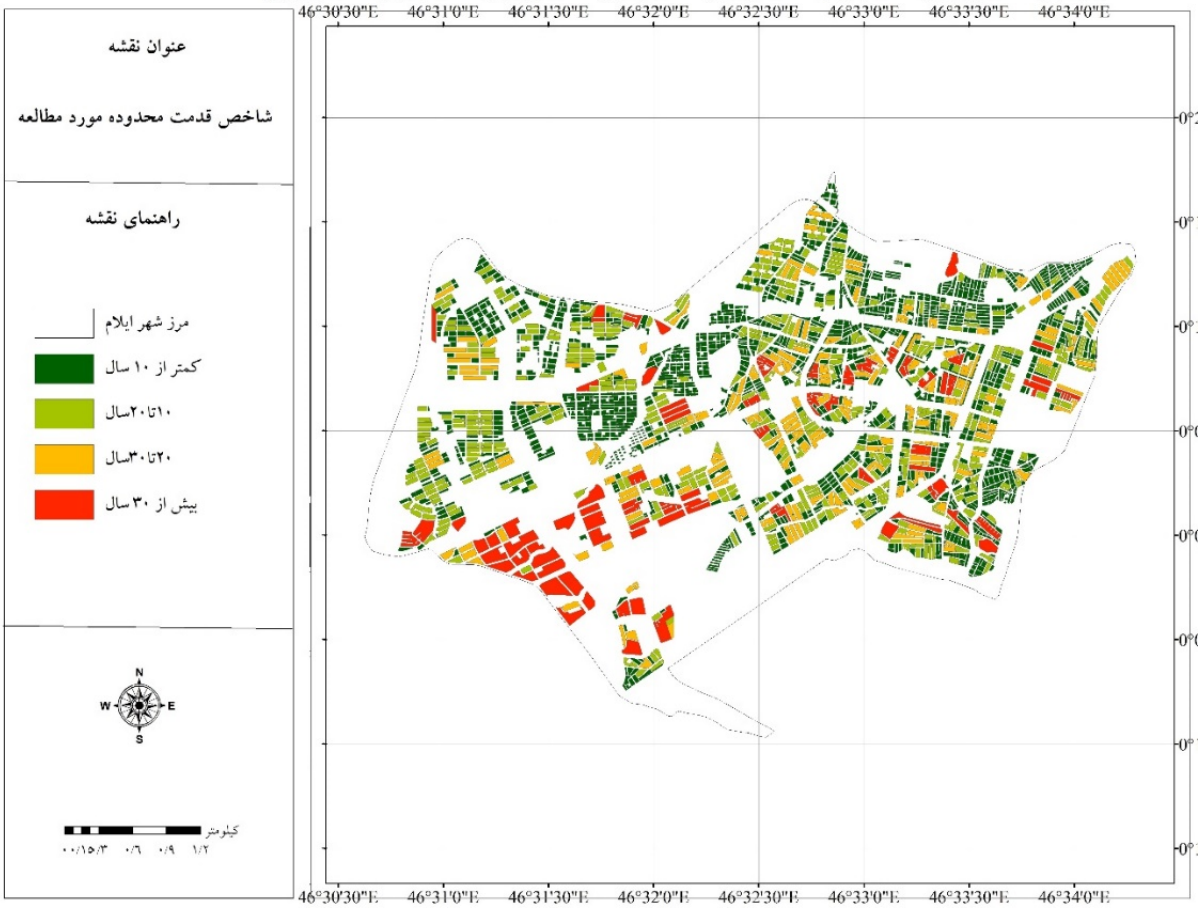
شاخص‌ها	طیف تاب‌آوری	مساحت (متر مربع)	درصد مساحت
تعداد طبقات			
۱	غیرتاب‌آور	٤٦۹۸٤۵٦	۸۰/٦۹
۲	پایین	۱۱۲٤۳٤۱	۱۹/۳۱
۳	متوسط	۰	۰
٤ و بیشتر	بالا	۰	۰
اسکلت ساختمان			
فلزی	بالا	۱٤۳۱۵٦۷	۲٤/۵۹
بتنی	متوسط	۲۱۸۷٤۳	۳۷/۵۷
فاقد اسکلت	غیرتاب‌آور	۲۲۰۳۷٤۳	۳۷//۸۵
جنس مصالح			
تیرآهن و آجر	بالا	۱۳٤۲۵٦۷	۲۳/۰٦
آجر و سیمان	متوسط	۱۳٦۸۹۰۰	۲۳/۵۱
بلوک سیمانی	پایین	۲۱۳٤۵۵۷	۳٦/٦٦
خشت و گل	غیرتاب‌آور	۹۷٦۷۷۳	۱٦/۷۷
دانه‌بندی (متر مربع)			
کمتر از ۱۰۰	غیرتاب‌آور	۱۳۱٤۵٦۲	۲۲/۵۸
۱۰۰ تا ۲۰۰	پایین	۱۲۱٤۵٦۷	۲۰/۸٦
۲۰۰ تا ۳۰۰	متوسط	۲۲۱٤٦۷۸	۳۸/۰۳
بیشتر از ۳۰۰	بالا	۱۰۷۸۹۹۰	۱۸/۵۳
قدمت ابنیه (سال)			
کمتر از ۱۰	بالا	۱۵٦۳۱۵٦	۲٦/۸۵
۱۰ تا ۲۰	متوسط	۹۸۵٤۲۱	۱٦/۹۲
۲۰ تا ۳۰	پایین	۱۱۷٦۳۵۷	۲۰/۲۰
بیشتر از ۳۰	غیرتاب‌آور	۲۰۹۷۸٦۳	۳٦/۰۳

نتیجه منحنی جهانی موران I برای این مطالعه ۰/۱۲۰۷۳۲ گزارش شد که نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی مثبت (الگوی خوشه‌ای) بود. با توجه به مقدار Z که برابر با ۵/۳۰۳۳٦۵ بود، کمتر از ۵% احتمال دارد که چنین الگوی خوشه‌ای از یک الگوی خوشه‌ای انتخاب و منجر شده باشد ($p<0/05$؛ شکل ۲).

پس از بررسی وضع موجود و کشف روند الگوها و شناسایی وضعیت شاخص‌های تاب‌آوری بافت شهر ایلام با استفاده از ابزار لکه‌های داغ (Hot Spot) از مجموعه ابزار Spatial Statistics Tools دستور گزینش (Select) و تفکیک کاربری‌های مسکونی بر اساس سه فاکتور قطعه‌بندی (مساحت) نفوذپذیری و ضریب دسترسی نوشته و اجرا شد. همان‌گونه که در جدول ٤ و نقشه ۲ مشاهده می‌کنیم، شهر ایلام از نظر شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی در ۷ طبقه دسته‌بندی شد که در این بین وضعیت کاملاً غیرتاب‌آور با بیشترین درصد، بیشترین مساحت را نیز به خود اختصاص داده بود. همان‌گونه که در جدول ٤ و نقشه ۲ مشاهده می‌کنیم، شهر ایلام از نظر شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی در ۷ طبقه دسته‌بندی شد که در این بین وضعیت کاملاً غیرتاب‌آور با بیشترین درصد، بیشترین مساحت را نیز به خود اختصاص داده بود.

نقشه ۱) شاخص‌های کالبدی شهر ایلام



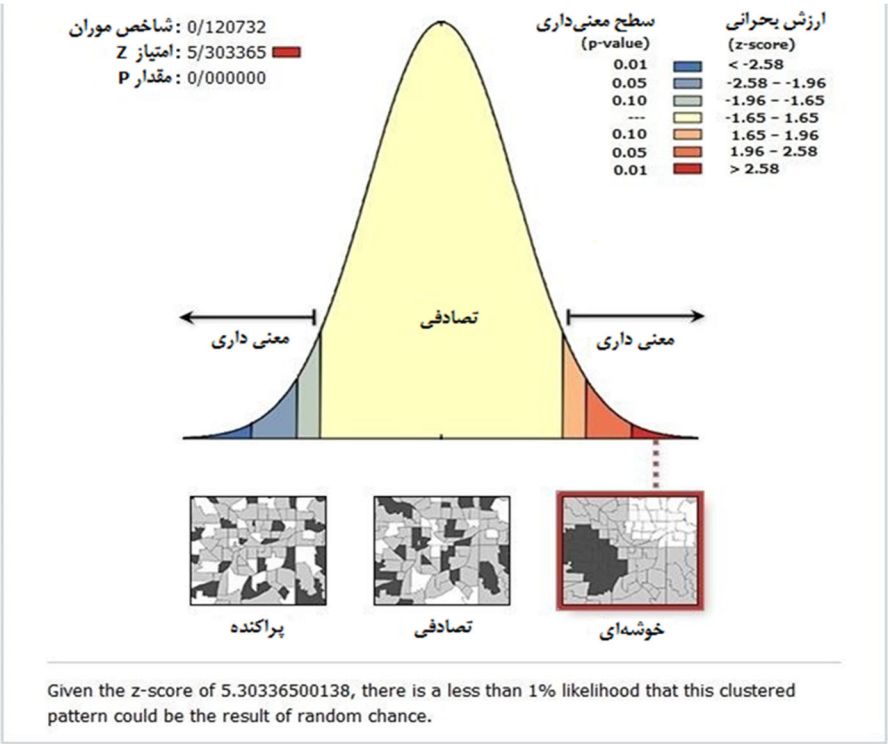


ادامه نقشه ۱) شاخص‌های کالبدی شهر ایلام

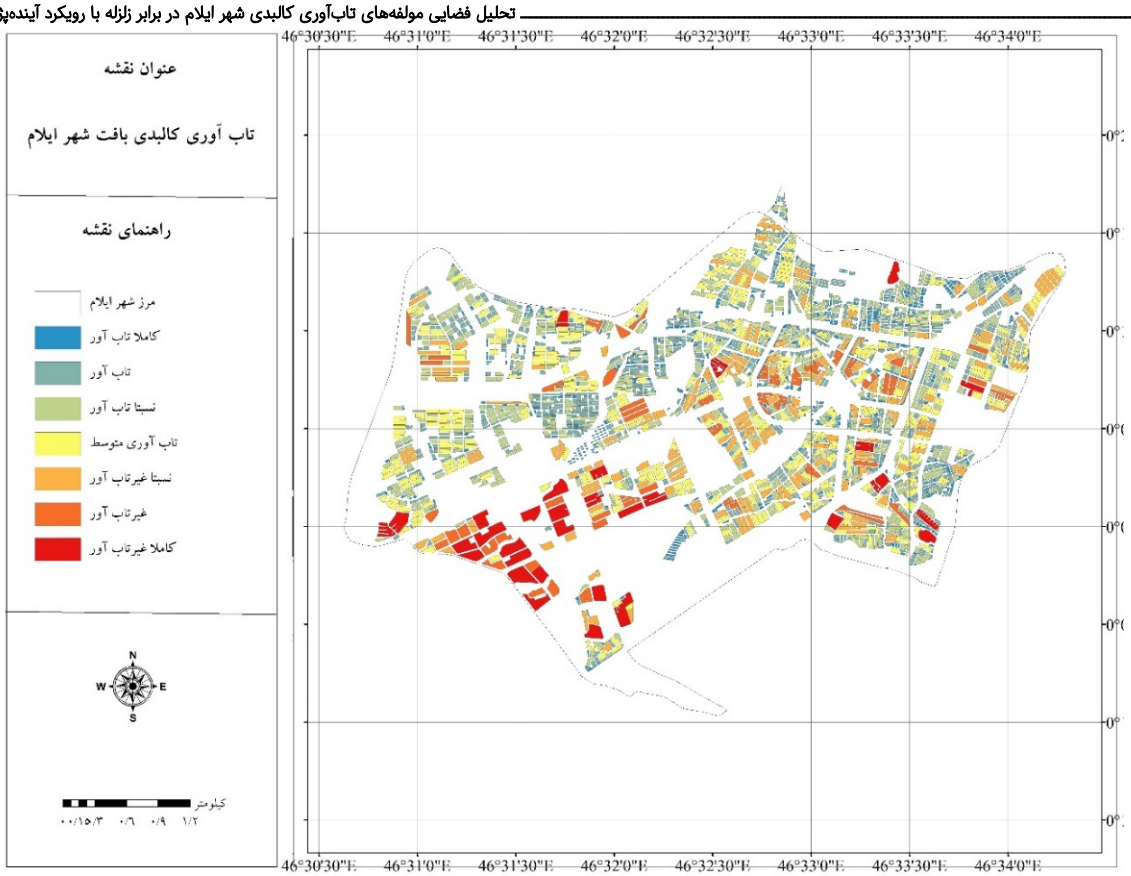
ادامه نقشه ۱) شاخص‌های کالبدی شهر ایلام

جدول ۳) روند الگوی رگرسیون در بافت کالبدی

متغیرها	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب تاثیر	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
تعداد طبقات	۰/۵۳۱۱	-۱۰/۵۹	۲/۱۱	۰/۰۰۱
قدمت ابنیه	۰/۷۵٤۷	-۲۲/۱۳	۵/۷۲	۰/۰۰۰
جنس مصالح	۰/۹۲۸۹	۹۲/۳۸	۲۸/۳۸	۰/۰۰۷
اسکلت ابنیه	۰/۹۵۵۱	۵/۲۱	۸/۲۹	۰/۰۰۰
دانه‌بندی	۰/۳۲۱۷	-۱/٤۰	۰/۹۰	۰/۰۰۰



شکل ۲) توزیع خوشه‌ای موران جهانی I



نقشه ۲) تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام

جدول ٤) نتایج وضعیت تاب‌آوری کالبدی شهری ایلام

وضعیت تاب‌آوری	مساحت	درصد
کاملاً تاب‌آور	٥٤١٧٨٤	۹/۳۰
تاب‌آور	٦٤١٧٨٩	۱۱/۰۲
نسبتاً تاب‌آور	٣٤١٧٨٩	٥/٨٧
تاب‌آوری متوسط	٣٢١٧٨٩	٥/٥٣
نسبتاً غیرتاب‌آور	٩٤٧١٨٩	١٦/٢٧
غیرتاب‌آور	١٤٢١٨٩٤	٢٤/٤٢
کاملاً غیرتاب‌آور	١٦٠٦٥٦٣	٢٧/٥٩

تجزیه و تحلیل روابط متغیرهای مشخص‌شده در مرحله قبل پس از اینکه کارشناسان میزان تاثیر وابستگی آن‌ها را ارزیابی کردند وارد ماتریس تجزیه‌وتحلیل شد. ۸ متغیر راهبردی که به بافت کالبدی شهر ایلام کمک می‌کند، طبقه‌بندی شد و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. دو نوع رابطه برای دسته‌بندی متغیرها وجود دارد: مستقیم و غیرمستقیم. طبقه‌بندی مستقیم اعمال شد که از ماتریس تاثیر متقابل برای ایجاد همه تاثیرات مستقیم بین متغیرها و ارزیابی نقاط قوت این تاثیرات استفاده می‌کند. در این راستا، برای ارزیابی میزان روابط بین متغیرها، مقایسه دو به دو انجام شد. با توجه به هدف مقاله با رویکرد آینده‌پژوهی، ۸ متغیر از طریق مرور مطالعات قبلی مرتبط و مصاحبه با کارشناسان دانشگاهی و خبرگان جمع‌آوری شد. در آخرین مرحله، متغیرهای نهایی در قالب ماتریس تاثیر متقابل ۸×۸ تطبیق داده شد. اعتبارسنجی تجزیه‌وتحلیل ساختاری بر اساس میک‌مک با متخصصان حوزه انجام و پس از جمع‌آوری داده‌های پانل متخصصین، با استفاده از تکنیک میک‌مک و تحلیل تاثیر متقابل، داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان پالایش ماتریسی ۷۵% بود که نشان می‌دهد ۷۵% از متغیرها بر یکدیگر تاثیر دارند. به‌طور خلاصه، از ٦٤ رابطه مبتنی بر ماتریس، ١٦ مورد (۲۵%) هیچ رابطه‌ای نداشتند، ٤ مورد (٦/٢٥%) روابط ضعیف، ١٤ مورد (۲۱/۸۸%) روابط متوسط، ۳۰ مورد (٤٦/٨٧%) روابط قوی داشتند. همچنین در میان متغیرها هیچ روابط بالقوه‌ای تشخیص داده نشد (جدول ٥).

جدول ٥) ماتریس تاثیر مستقیم

شاخص	ارزش
اندازه ماتریس	٨
تعداد تکرارها	٢
تعداد صفرها	١٦
تعداد یک‌ها	٤
تعداد دوها	١٤
تعداد سه‌ها	٣٠
تعداد p‌ها	٠
جمع	٦٤
نرخ پرشدگی	٧٥

هدف از آینده‌پژوهی تاب‌آوری کالبدی بافت مسکونی شهر ایلام، ارایه پیشران‌های کلیدی تاب‌آوری در بافت مسکونی شهر ایلام بر اساس اطلاعات ماتریس تاثیر متقابل بر اساس ماتریس تاثیر مستقیم بود. جدول ٦ نشان داد که متغیرهای زمین بستر، فضای

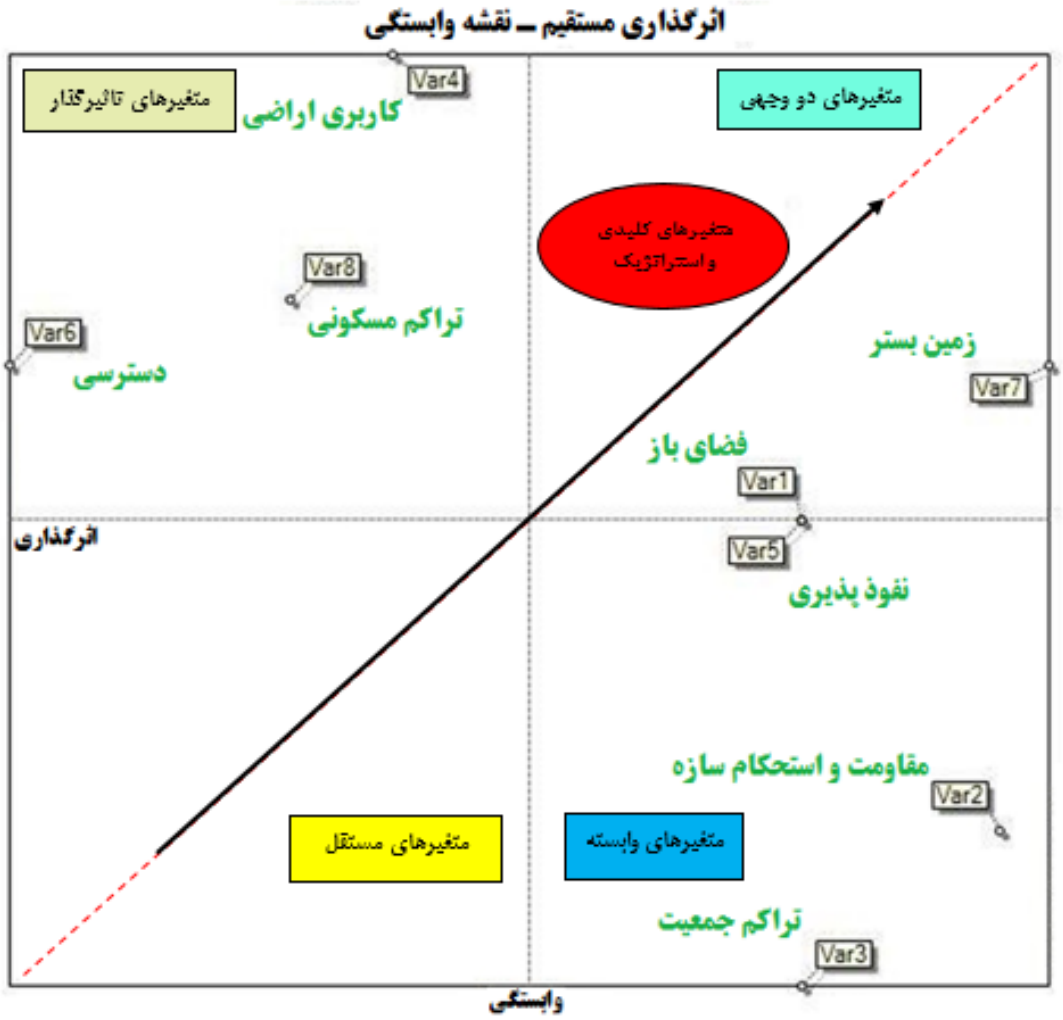
باز و نفوذپذیری، نقش مهمی در بهبود روابط تاب‌آوری بافت کالبدی شهر ایلام دارند؛ در واقع تنها سه متغیر از آن‌ها حداکثر تاثیر را بر سیستم دارند و به‌عنوان متغیرهای کلیدی سیستم شناخته می‌شوند. همچنین متغیرهای تراکم جمعیتی، مقاومت و استحکام، تراکم مسکونی، دسترسی‌ها و کاربری‌های ناسازگار به ترتیب دارای بیشترین وابستگی هستند و به‌عنوان متغیرهایی که از سیستم بیشترین تاثیرپذیری را می‌پذیرند.

جدول ٦) تاثیر مستقیم و وابستگی متغیرها

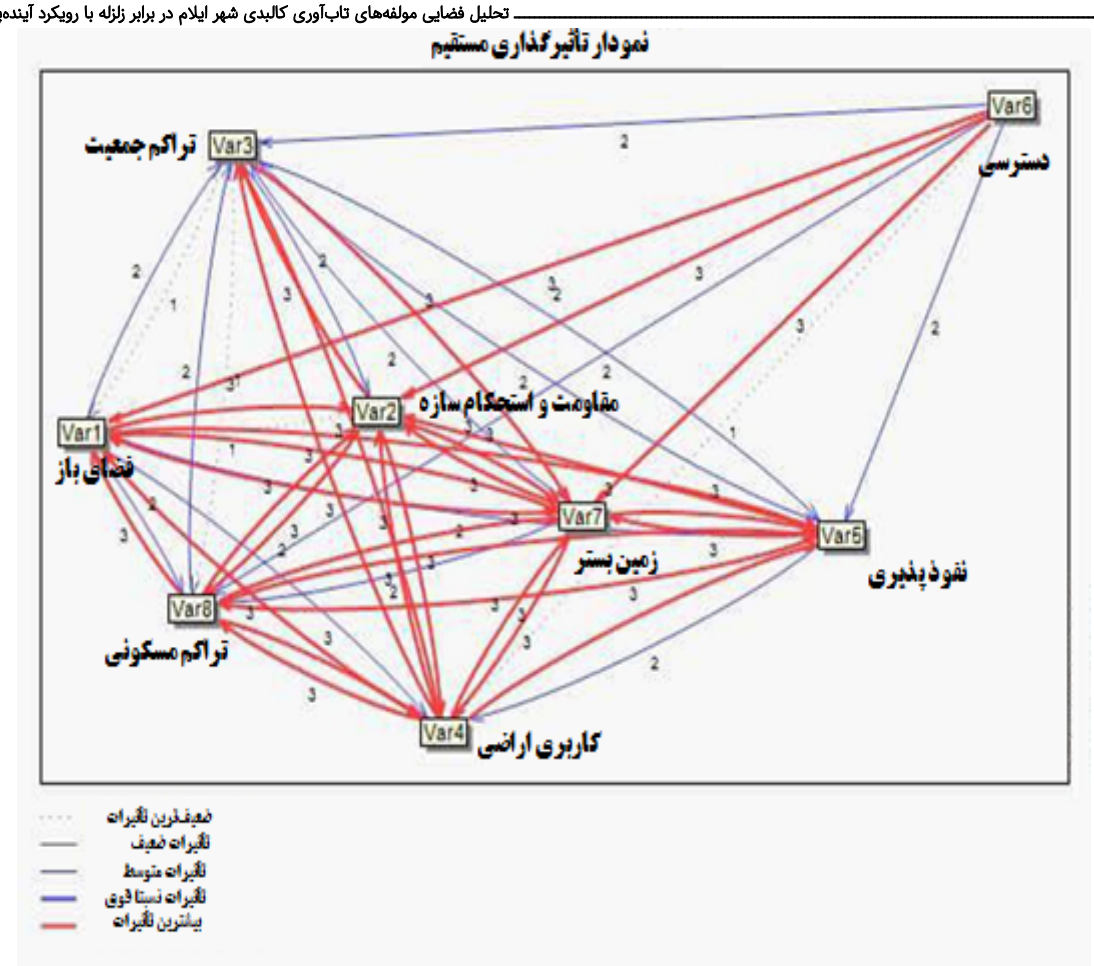
متغیرها	ماتریس	
	تاثیر مستقیم	وابستگی مستقیم
۱ مقاومت و استحکام	۱۵	۱٦
۲ تراکم مسکونی	۱۳	۲۰
۳ کاربری‌های ناسازگار	۱۲	۱٦
٤ فضای باز	۱۸	۱۷
٥ دسترسی	۱۵	۱٦
٦ زمین بستر	۱٦	۰
۷ تراکم جمعیتی	۱٦	۲۱
۸ نفوذپذیری	۱۷	۱٦

بر اساس شکل ۳ متغیرهایی که در قسمت شمال شرقی نقشه قرار دارند، به دلیل میزان بالای تاثیر مستقیم، به‌عنوان متغیرهای استراتژیک در نظر گرفته می‌شوند. به‌عبارت دیگر، متغیرهای استراتژیک همیشه دارای تاثیر بالا و معمولاً وابستگی بالایی هستند. در تجزیه‌وتحلیل آینده‌پژوهی، شناسایی متغیرهای استراتژیک در سیستم بسیار مهم است. سه متغیر ٤، ٦ و ۸ به‌عنوان متغیرهای راهبردی برای تاب‌آوری کالبدی بافت مسکونی شهر ایلام شناسایی شد. با توجه به شکل ۳ متغیرهای با بیشترین میزان تاثیر مستقیم بر تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در قسمت شمال شرقی نقشه ترسیم‌شده قرار دارند. متغیرهای استراتژیک مهم‌ترین و تاثیرگذارترین متغیرها در سیستم تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام بودند و آینده نقشه راه تاب‌آوری کالبدی در ایلام به این متغیرها بستگی دارد.

بر اساس شکل ٤، ساختار فضایی محرک‌های مستقیم نقشه راه تاب‌آوری کالبدی با نرخ ۱۰۰% شامل انواع روابط (بالقوه، قوی، متوسط، ضعیف و هیچ)، از جمله شاخص‌هایی مانند زمین بستر، فضای باز و نفوذپذیری مهم‌ترین شاخص‌ها در ساختار فضایی ساخته‌شده نقشه راه تاب‌آوری کالبدی در ایلام بودند.



شکل ۳) تاثیر و وابستگی متغیرها



شکل ٤) ساختار فضایی شاخص‌های نقشه تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام با نرخ ۱۰۰%

بحث

در پژوهش حاضر که با هدف تحلیل فضایی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله با رویکرد آینده‌پژوهی انجام شد، بعد از استخراج شاخص‌های تاب‌آوری کالبدی بافت شهر ایلام، بیشترین ضریب را عوامل تاثیرگذار شاخص‌ها از جمله اسکلت ابنیه، جنس مصالح و قدمت ابنیه به خود اختصاص دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که وضعیت تاب‌آوری شهر ایلام در برابر زلزله مناسب نیست. نتایج این پژوهش با پژوهش *محمودزاده* و همکاران، مودت و همکاران و *ابدالی* و *رجایی* [Mahmoudzadeh *et al.* 2017; Mavedat *et al.*, 2020; Abdali & Rajaei, 2020] منطبق است. همچنین در پژوهش حاضر ۸ عامل به عنوان عوامل کلیدی آینده‌پژوهی انتخاب شدند. متغیرهای زمین بستر، فضای باز و نفوذپذیری نقش مهمی در بهبود روابط تاب‌آوری بافت کالبدی شهر ایلام دارند، در واقع تنها سه متغیر از آن‌ها حداکثر تاثیر را بر سیستم دارند و به‌عنوان متغیرهای کلیدی سیستم شناخته می‌شوند. متغیرهای تراکم جمعیتی، مقاومت و استحکام، تراکم مسکونی، دسترسی‌ها و کاربری‌های ناسازگار به ترتیب دارای بیشترین وابستگی هستند و به‌عنوان متغیرهایی که از سیستم بیشترین تاثیرپذیری را می‌پذیرند شناسایی شدند. امروزه با وجود ابزارهای اطلاعاتی، تهیه نقشه کانون‌های مخاطره‌آمیز و علامت‌گذاری فیزیکی آن روی زمین، می‌توان از بروز خسارت‌های جبران ناپذیر مخاطرات محیطی جلوگیری نمود؛ از ابزارهای دیگری که در مدیریت مخاطرات طبیعی حائز اهمیت است، استفاده از نرم‌افزار GIS است که به وسیله آن می‌توان مناطق آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات را شناسایی کرد و به شبیه‌سازی مخاطراتی از جمله زلزله پرداخت و همچنین مکان‌یابی نقاط امن برای اسکان اضطراری را شناسایی کرد که مجموعه این اقدامات نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری سکونتگاه‌ها دارد.

از آنجایی که افزایش تاب‌آوری شهرها در برابر مخاطرات محیطی، موثرترین و بهترین راهکار در جهت کاهش اثرات مخاطرات محیطی است، در نتیجه شناسایی عواملی که منجر به ارتقای تاب‌آوری جوامع می‌شود؛ مهم‌ترین مسئله است. شهرهای ایران به‌ویژه شهر ایلام از جمله شهرهایی است که در برابر مخاطرات محیطی در معرض آسیب‌پذیری بالقوه قرار دارد. بر این اساس، بایستی علاوه بر مدیریت بحران به رویکرد تاب‌آوری روی آورد تا بتوان با مدیریت بهتر به کاهش خسارات و مخاطرات موجود پرداخت. از آنجایی که افزایش تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی تحت تاثیر عوامل بسیاری است، لذا توجه به رویکرد آینده‌پژوهی ضرورت می‌یابد. ناتوان‌ماندن روش‌هایی چون مدیریت بحران در کاهش آسیب‌های جانی و مالی ناشی از مخاطرات محیطی لزوم توجه به رویکرد

آینده‌پژوهی را مطرح کرده است تا با پیش‌بینی آینده بتوان به شناسایی عوامل مرتبط با تاب‌آورسازی جوامع و سکونتگاه‌ها پرداخت.

از منظر آینده‌پژوهی، مشارکت اجتماعی و افزایش میزان مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌های شهری در شناسایی و تغییر عوامل کلیدی تاب‌آوری، تصویرپردازی درباره آینده‌ها و چگونگی خلق وضعیت‌های مطلوب آینده در عرص بحران‌ها و ناپایداری‌ها، عامل اصلی اعتبار بخشی، روایی و پایایی داده‌های به دست آمده است. یکی از الزامات تدوین و برنامه‌ریزی تحقق شهرهای تاب‌آور در مواجهه با بحران‌های عارض به شهرها از جمله زلزله، سیل و غیره تهیه آمار و اطلاعات جمعیتی و اجتماعی برای تخصیص حمایت‌های حوزه سلامت، اجتماعی و روانی به آسیب‌دیدگان و تهیه آمار و اطلاعات برخط از وضعیت سلامت ساکنان و ویژگی‌های اجتماعی و رفتاری آنان در مواقع بحرانی به صورت پیوسته است. در واقع سیاست حمایت اجتماعی در بحران‌ها به یکی از روش‌های موثر در مقابله با بحران‌ها و اثرات ناشی از آن بدل شده و برخی مطالعات حاکی از تاثیر این روش‌ها در ارتقای تاب‌آوری و پاسخگویی جوامع محلی نسبت به بحران‌ها و تنش‌های وارد شده است. در حقیقت این مطالعات به دنبال بررسی فرصت‌ها و چالش‌های موثر بر میزان پاسخگویی اصول تاب‌آوری در برابر بحران‌ها بوده، به روشنی توفیق این برنامه‌ها را در گرو برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مالی، امکانات اجتماعی و کالبدی و مشارکت شهروندی ارزیابی نموده است؛ برنامه‌ای که به سرعت در کشورهای درگیر بحران‌های محلی و جهانی فراگیر شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل فضایی تاب‌آوری کالبدی بافت شهر ایلام نشان داد ٦٨/٢٨% از مساحت بافت کالبدی شهر ایلام در برابر زلزله آسیب‌پذیر و نیازمند برنامه‌ریزی برای این قسمت از بافت است. عوامل تاثیرگذار و تاثیرپذیر در ابعاد تاب‌آوری کالبدی شهر ایلام حاکی از آن است که برای رسیدن به شهر ایلام تاب‌آور توجه به عوامل تاثیرگذار به ویژه متغیرهای زمین بستر، فضای باز و نفوذپذیری در درجه اول اهمیت قرار دارد و در مرحله دوم بایستی بر تراکم جمعیتی، مقاومت و استحکام، تراکم مسکونی، دسترسی‌ها و کاربری‌های ناسازگار، تمرکز شود.

تشکر و قدردانی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تاییدیه‌های اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: این مقاله برگرفته از رساله دکتری *حمدالله لطفی* است.

سهم نویسندگان: حمدالله لطفی (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی (٣٤%)؛ علی نوری کرمانی (نویسنده دوم) روش‌شناسی (٣٤%)؛ کرامت‌اله زیاری (نویسنده سوم)، تحلیل گر داده (٣٢%).

منابع مالی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

-Abdali Y, Rajaei SA (2020). Determining the components of physical resilience in the residential texture of Bojnourd City using Moran's I spatial autocorrelation. Journal of Urban Research and Planning. 10(39):1-16. [Persian]

-Ahad Nejad Roshti M, Roustaei Sh, Kamelifar MJ (2015). Assessment of urban road network vulnerability against earthquake by crisis management approach case study: region1/Tabriz. Geographical Data (SEPEHR). 24(95):37-50. [Persian]

-Alexander D (2011). Resilience against earthquakes: some practical suggestions for planners and managers. Journal of Seismology and Earthquake Engineering. 13(2):109-115.

-Beheshti MB, Zali N (2011). Identifying the key factors of regional development with a scenario-based planning approach: a case study of East Azerbaijan provinc. The Journal of Spatial Planning. 15(1):41-63. [Persian]

-Cutter SL, BarnesL, Berry M, BurtonCh, Evans E, Tate E, et al. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global Environmental Change. 18(4):598-606.

-Faraji A, Nematpour M, Oshrieh O (2017). A systematic analysis of positive and negative effects of iran tourism development using a future study approach. Journal of Social Studied in Tourism. 5(9):151-189. [Persian]

-Gasparini P, Manfredi G, Asprone D (2014). Resilience and sustainability in relation to natural disasters: a challenge for future cities. Berlin: Springer.

-Ghadiri M, Eftekhari AR, Parhizkar A, Shayan S (2012). Explaining the vulnerability of socio-spatial concentration of Tehran city in relation to earthquake. Spatial Planning (Modares Human Sciences). 16(3):31-54. [Persian]

-Gharei F, Masnavi MR, Hajibande M (2017). Urban local-spatial resilience: developing the key indicators and measures, a brief review of literature. BAGH-E NAZAR. 14(57):19-32. [Persian]

-Godschalk DR (2003). Urban hazard mitigation: creating resilient cities. Natural Hazards Review. 4(3):136-143.

- Kalantari Khalilabad H, Hataminejad H, Agha Safari A (2007). The vulnerability of the historical texture of yazd city to the earthquake. Geographical Data (SEPEHR). 16(61):54-60. [Persian]

-Hataminejad H, Abdali Y, Allah Gholipour S (2018). Assessing the structural vulnerability of urban distressed areas against hazards with passive defense approach case study: central worn texture of Ahvaz metropolis. Geographical Data (SEPEHR). 26(104):159-172. [Persian]

-Huck A, Monstadt J (2019). Urban and infrastructure resilience: diverging concepts and the need for cross-boundary learning. Environmental Science & Policy. 100:211-220.

-Ingalls ML, Stedman RC (2016). The power problematic: exploring the uncertain terrains of political ecology and the resilience framework. Ecology and Society. 21(1):6.

-Jabareen Y (2013). Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. Cities. 31:220-229.

-Kaviani Rad M (2010). The spatial analysis of the environmental risks and ecological crises in Iran. Strategic Studies Quarterly. 13(2):33-57. [Persian]

-Mahmoudzadeh A, Ghaazi A, Askari M (2017). Investigating and evaluating the worn-out texture of Ilam

-Pourahmad A, Ziari K, Sadeghi A (2018). Spatial analysis of physical resilience components of urban attrited/beaten tissues against earthquakes (case study: district 10 of Tehran municipality). Journal of Spatial Planning. 8(1):111-130. [Persian]
-Seeliger L, Turok I (2013). Towards sustainable cities: extending resilience with insights from vulnerability and transition theory. Sustainability. 5(5):2108-2128.
-Shamsuddin S (2020). Resilience resistance: the challenges and implications of urban resilience implementation. Cities. 103:102763.
-Spaans M, Waterhout B (2017). Building up resilience in cities worldwide – rotterdam as participant in the 100 resilient cities programme. Cities. 61:109-116.
-Tompkins EL, Adger WN (2004). Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change?. Ecology and Society. 9(2):10.
-Vale L, Shamsuddin S, Goh K (2014). Tsunami + 10: Housing banda aceh after disaster. Places Journal. Apr.
-Zhang L, Zhang Y, Chang M, Xu Y, Hao S, Liang G, et al. (2019). Food-energy-water (FEW) nexus for urban sustainability: a comprehensive review. Resources, Conservation and Recycling. 142:215-224.
City with the approach of earthquake crisis management. Geographical Data (SEPEHR). 26(102):111-126. [Persian]
-Maleki S, Amanpour S, Safaeepour M, Pourmousavi SN (2017). Evaluation of urban physical resilience spectrum the against earthquake using the model planning (a case study of Ilam). Physical Development Planning. 4(1):9-20. [Persian]
-Maleki S, Amanpour S, Safaeepour M, Pormosavi SN, Mawaddat I (2018). Spectrum to evaluate the resilience of urban communities in against seismic crisis based on different earthquake scenarios using models μd and COPRAS (A Case Study of Ilam). Urban Research and Planning. 8(31):19-40.[Persian]
-Manyena SB (2006). The concept of resilience revisited. Disasters. 30(4):433-450.
-Mohammadi A, Pashazadeh A (2017). Measurement of urban resilience against the risk of earthquake incidence case study: Ardebil city. Research in Earth Science. 8(2):112-126. [Persian]
-Mavedat E, Garmsiri P, Momeni K (2020). Estimated distribution of urban resilience from the perspective of the earthquake crisis using the spatial stats model (case study of Ilam). Journal Regional Planning. 9(36):119 -134. [Persian]