

## Research Paper

## Explaining the dimensions of urban physical resilience against earthquakes based on multi-item decision making methods in Yasuj city

Yaghowb Peyvastehgar<sup>1\*</sup>, hamideh jafari, Elahe Moradi<sup>3</sup>

- 1- Associate Professor of Architecture and Urban Planning, Yasuj Branch, Islamic azad University, Yasuj, Iran.
- 2- Assistant Professor, Faculty of Art and Architecture, Sout Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 3- MA, Urban Planning, Faculty of Engineering, Islamic azad university, Yasuj, Iran.

**Received:** 2021/07/21

**Accepted:** 2021/11/04

**PP:** 73-88

Use your device to scan and  
read the article online



### Keywords:

Resilience, Earthquake,  
Shannon entropy model,  
Prometheus model, Yasuj  
city.

### Abstract

One of the urban planners' duties is to try to make the city a peaceful, safe and healthy environment that preserves the health of the citizens who are living there. Meanwhile, the concept of resilience is a new concept that is mostly used when we face with unknowns and uncertainties. Earthquake as one of the most catastrophic and destructive types of natural hazards, has many large and unpredictable forms. Therefore, its consequences are inevitable. Accordingly, the current research was conducted to evaluate and measure the resilience of Yasouj city against earthquakes. In terms of purpose this is applied research, and descriptive-analytical in terms of nature and method. The method of data collection is the documentary method as well as studying the detailed plan and population and housing of Yasouj city in 2016. Shannon's entropy model has been used to express the relative importance and weight of each index. Then, in order to express the final result, the Prometheus model has been used to examine and evaluate each of the indicators. Finally, it can be concluded that Yasouj city has a good advantage against earthquakes due to the use of regular roads with standard width and proper building density. But the most important factor that makes it vulnerable against earthquakes, is the type of structure and skeleton which has been used.

**Citation:** Peyvastehgar, Y; jafari, H; Moradi, E.(2023). Explaining the dimensions of urban physical resilience against earthquakes based on multi-item decision making methods in Yasuj city, Journal Research and Urban Planning, Vol 13, No 51, PP73-88.

**DOI:** 10.30495/JUPM.2022.30043.4139

\* **Corresponding author:** Yaghowb Peyvastehgar

**Address:** Associate Professor of Architecture and Urban Planning, Yasuj Branch, Islamic azad University, Yasuj, Iran.

**Tell:** +989122233269

**Email:** peyvastehgar@gmail.com

## Extended Abstract

### Introduction

Resilience is the ability of a system in Accident recovery involves the inherent conditions that allow the system to absorb the effects and Adapt adaptation processes to reorganize, change, and learn from reactions. Emphasis on Accident Resilience in the Process of Improving or Increasing Resistance and Post-Damage Recovery Capacity It is caused by natural disasters in the shortest possible time and without outside help. thisIt is a process that basically in the stages of disaster management to increase the capabilities of the system for resistance and Retrieve and search for policy options to reduce the effects of accidents through learning from experiences and Adaptation to geographical locations helps . Resilience in economics, the inherent response and adaptation of individuals and societies to risksIs; To enable them to reduce potential damages and losses due to hazards. Because Broad coherence at the macroeconomic level, economic resilience not only to the job capacities of individuals but also Depends on the capacity of all institutions Resilience in Equal to natural hazards. The concept of resilience The evolution of risk management is the present decade. Perspectives and theories of disaster management and sustainable development Seeks to create resilient communities against natural hazards. Hence, resilience from the perspective of many researchers is one The most important issues are to achieve sustainability.Creativity serves as a way to strengthen communities using Their capacities are discussed and definitions, approaches, Different indicators and measurement patterns have been formed about it. Resilience means that the community is able to withstand severe natural disasters without suffering major damage, injury, cessation of production or reduced quality of life and does not receive much help from outside the community. Today, mostly cities and residential communities have been created or built in places that have been exposed to all kinds of natural disasters in terms of natural hazards. They are exposed to all kinds of man-made accidents. In the meantime, the concept Resilience is a new concept that is more in the

face of the unknown And uncertainties are used.The concept of resilience The evolution of risk management is the present decade. Today Perspectives and theories of disaster management and sustainable development Seeks to create resilient communities against natural hazards .Urban resilience is a relatively new concept in urban studies and urban planning And urban planning plays a vital role in the formation of flexible cities To realize this activity, strategic planning in the direction of the body A city is essential to the theme.

### Methodology

The method of this research is descriptive-analytical. In this research, library and documentary studies have been used to write the theoretical foundations and research background. The statistical population in this study is Yasuj city. Shannon entropy model has been used to express the relative importance and weight of each indicator Then, the Promte model is used to express the final result of the study and evaluation of each of the indicatorsSo far, different methods and models have been used for geographical decisions, and one of its practical methods is to use problems based on multi-criteria decisions. This method is based on the comparison of options and is divided into two general categories of multi-objective and multi-criteria decision-making models. Prometheus is one of the newest methods, which is a structured preferred ranking method for enriching ratings.

### Result and discussion

Today, mostly cities and residential communities have been created or built in places that have been exposed to all kinds of natural disasters in terms of natural hazards. Hence, one of the tasks of urban planners is to strive to transform the city into a peaceful, safe and healthy environment that preserves the health of its citizens. What planners, city managers, and citizens do before natural disasters, while not completely eliminating disaster vulnerability, can be effective in mitigating its effects. According to the obtained results, it can be said that the city of Yasuj has a good desirability against earthquakes due to

the use of regular roads with standard width and appropriate building density. But the most important factor that makes it weakly resistant to earthquakes is the type of structures and skeletons that are used. Prioritize renovation projects Relocating structures built in hazardous locations, Allocate financial resources and budget to risky areas of the city, Identify the extent and severity of the inherent challenges that make our city vulnerable to natural disasters. Prevent construction near areas known to be prone to earthquakes. Allocate safe grounds for all strategic and housing activities, Creating safe and secure situations and not endangering people in the community and facilities such as housing, workplace and social and public facilities in areas where there is a high risk, by moving people and people at risk, as well as directing development Future from insecure and high-risk areas to safe areas Reconstruction of old buildings to reduce earthquake risks, Based on the building codes, the proposed solutions are related to the social dimension to improve the level of resilience, Creating the necessary

conditions to educate and increase public awareness about natural disasters and emergencies, especially the risk of earthquakes, and dispersion of population according to the situation and pathology of urban areas.

### **Conclusion**

Building density, road width, and distance from the fault have the most influence on earthquake resistance in Yasouj city, and the structure type, building facade, and population density have the least influence. Among the building density sub-indices, structures with a density of less than 60% and between 60 and 120% have the greatest impact on resilience. According to the obtained results, it can be said that Yasouj city has a good advantage against earthquakes due to the use of regular roads with standard width and proper building density. But the most important factor that makes it weak against earthquakes is the type of structures and skeletons used

## تیین ابعاد تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر زلزله مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد پژوهی شهر یاسوج

یعقوب پیوسته گر<sup>۱\*</sup>، حمیده جعفری<sup>۲</sup>، الهه مرادی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

۲- استادیار دانشکده هنر و معماری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳- کارشناسی ارشد، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران

### چکیده

یکی از وظایف برنامه‌ریزان شهری تلاش برای تبدیل شهر به محیطی آرام، ایمن و سالم است که سلامت شهروندان ساکن در آن را حفظ کند. در این میان، مفهوم تاب‌آوری، مفهوم جدیدی است که بیشتر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها به کار برده می‌شود. زلزله به عنوان یکی از فاجعه‌بارترین و مخرب‌ترین انواع مخاطرات طبیعی دارای اشکال بزرگ و پیش‌بینی‌ناپذیر می‌باشد. لذا نمی‌توان از پیامدهای آن جلوگیری کرد. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف ارزیابی و سنجش میزان تاب‌آوری شهر یاسوج در برابر زلزله صورت گرفته است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی - تحلیلی است. شیوه گردآوری داده‌ها به روش اسنادی و مطالعه طرح تفصیلی و نفوس و مسکن شهر یاسوج در سال ۱۳۹۶ است. جهت بیان اهمیت نسبی و وزن هر یک از شاخص‌ها از مدل آنتروپی شانون استفاده شده است. سپس جهت بیان نتیجه نهایی از بررسی و ارزیابی هریک از شاخص‌ها از مدل پرومته استفاده شده است. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که شهر یاسوج به دلیل استفاده از معیار منظم و با عرض استاندارد و تراکم ساختمانی مناسب از مطلوبیت مناسبی در برابر زلزله برخوردار است. ولی مهم‌ترین عاملی که باعث می‌شود در برابر زلزله تاب‌آوری ضعیفی داشته باشد نوع سازه و اسکلتی است که مورد استفاده قرار می‌دهند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۳

شماره صفحات: ۷۳-۸۸

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



تاب‌آوری، زلزله، مدل آنتروپی شانون، مدل پرومته، شهر یاسوج

**استناد:** پیوسته گر، یعقوب؛ جعفری، حمیده؛ مرادی، الهه (۱۴۰۱): تییین ابعاد تاب‌آوری کالبدی شهری در برابر زلزله مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مورد پژوهی شهر یاسوج، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۳، شماره ۵۱، مردودشت، صص ۷۳-۸۸

DOI: 10.30495/JUPM.2022.30043.4139

\* نویسنده مسنول: یعقوب پیوسته گر

نشانی: دانشیار گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۲۲۳۳۲۶۹

پست الکترونیکی: peyvastehgar@gmail.com

## مقدمه

حدود سه چهارم جمعیت جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که حداقل یکی از چهار علت اصلی مرگ‌ومیر ناشی از بحران (زلزله، سیل، طوفان یا خشکسالی) را در دهه‌های اخیر تجربه کرده‌اند. در دو دهه گذشته بیش از ۱۵ میلیون نفر در سراسر جهان جان خود را بر اثر بلایای طبیعی از دست داده‌اند که به‌طور متوسط از هر ۳۰۰۰ نفر در معرض خطر یک نفر جان خود را از دست داده‌اند (Mohammadi & Ghiasvand, 2015). ایران یکی از کشورهای حادثه‌خیزی است که به دلیل گستردگی گسل‌ها مستعد وقوع زلزله و بحران‌های متعاقب آن است به طوری که یکی از نقاط ده نقطه بلاخیز در جهان است (ZandMoghadam, 2018). همچنین به دلیل ویژگی‌های اقلیمی، زمین‌شناختی و به‌ویژه قرارگیری روی کمربند زلزله‌خیز آلپ-همالیا، از جمله آسیب‌پذیرترین کشورهای دنیا محسوب می‌شود به طوری که شاخص ریسک بحران برنامه توسعه سازمان ملل (۲۰۰۴) نشان می‌دهد بعد از ارمنستان، ایران بالاترین آسیب‌پذیری زلزله را در بین کشورهای جهان دارد و ۳۱ مورد از ۴۰ نوع بلایای طبیعی در ایران رخ داده است (Rezaei et al, 2014). طی سال‌های اخیر روند افزایش جمعیت و همچنین روند مهاجرت از روستا به شهر باعث رشد سریع شهرها شده است. در چنین شرایطی معضلات و مشکلات شهرنشینی به‌عنوان موضوعی حساس و قابل‌توجه رخنمون شده‌اند (Zangiabadi et al, 2008). معضلات و مشکلات شهری سبب شده تا امروزه تاب‌آوری شهری تبدیل به یکی از موضوعات اصلی در زمینه تاب‌آوری شود. متعاقباً تحولات و بحران‌های بی‌سابقه در سال‌های اخیر در حوزه‌های مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، زیست‌محیطی، سبب گردیده است تا «تاب‌آوری» به تعبیری رایج در طیفی از رشته‌ها تبدیل شود. اگرچه هر رشته از تعریف خاص خود برای این اصطلاح استفاده می‌کند. اما تاریخچه بحث بیشتر به علوم مهندسی برمی‌گردد. در آنجا، تاب‌آوری به‌عنوان ظرفیت بازگشت سریع پس از استرس، تحمل استرس بیشتر، کاهش تخریب به دلیل مقدار معینی از استرس تعریف می‌شود (AghaMohammadi & Ghiasvand, 2014). تاب‌آوری به دلیل پویا بودن 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 به ایجاد افزایش ظرفیت سازگاری و معیشت پایدار جامعه منجر شود (Rafieian et al, 2011). بنابراین تاب‌آوری نوعی مدیریت بحران است که به‌عنوان

فرایندی چندبخشی و چند رشته‌ای یکپارچه از برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات، به‌منظور جلوگیری یا کاهش ریسک بحران، پیشگیری شدت یا عواقب، آمادگی اضطراری و پاسخگویی سریع و مؤثر به بحران‌ها و بهبود و احیای بعد از آن می‌باشد (Trondheim, 2002).

در حال حاضر توجه زیادی به ظرفیت جوامع بحران‌زده برای بازگشت به گذشته و بهبودی می‌شود که منجر به تغییر فرهنگ کاری کاهش مخاطرات می‌شود که به جای آسیب‌پذیری به تاب‌آوری توجه ویژه‌ای دارد. با وجود این مفاهیم متنوع، تاب‌آوری چالش فلسفی جدیدی را مطرح می‌کند. تا جایی که دستیابی به توافق در این مورد به آزمونی برای تحقیقات بحران تبدیل شده است (Mayunga, 2017). در اغلب موارد خسارت‌ها و هزینه‌های گزافی را بر کشورها تحمیل می‌کند که این امر سبب تأخیر در توسعه اقتصادی و توسعه پایدار کشورها می‌شود (هادی، ۱۳۹۵). در پاسخ افراد و جوامع تلاش می‌کنند تا پیامدهای این سوانح را کاهش داده و مقیاس‌هایی را برای بررسی تأثیرات اولیه ایجاد کنند، همچنین به نیازهای پس از پیدایش سوانح و بازگشت به شرایط اولیه پاسخ دهند (شیخ دره نی، ۱۳۹۶). با توجه به خصوصیات احتمالی بلایای طبیعی، اتخاذ رویکردی که پاسخگوی شرایط حساس باشد، تاب‌آوری مکانی و تاب‌آوری شهروندان در فرایند مدیریت بلایای طبیعی در شهرهاست (Ramezanzadelesbouei, 2013). در سال‌های اخیر نهادها و آژانس‌های فعال در زمینه کاهش سوانح، بیشتر فعالیت‌های خود را بر دستیابی به جامعه تاب‌آور در برابر سوانح متمرکز ساخته‌اند که در این میان به دلیل خسارت‌های وسیع و بی‌هنجاری‌های گسترده اجتماعی، زمین‌لرزه‌ها نسبت به سایر حوادث اولویت بالاتری برای تقویت تاب‌آوری جوامع در برابر سوانح طبیعی دارند (Rezaei et al, 2014).

امروزه مفهوم تاب‌آوری صرف‌نظر از ابعاد پیچیده فلسفی آن و عدم شفافیت و درک یکسان از آن و از همه مهم‌تر عدم تأثیر روشن بر برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران در جهت دستیابی به توسعه پایدار به‌طور گسترده مورد توجه قرار گرفته است. تمرکز مستقیم بر مقاومت‌سازی جوامع شهری به جای پرداختن به آسیب‌پذیری‌های آن‌ها، مهم است، زیرا تاب‌آوری شهری در مواجهه با بحران می‌تواند به اقداماتی مانند افزایش ظرفیت تاب‌آوری و انطباق جوامع شهری با معیشت ساکنانشان منجر شود (Mayunga, 2017). نظری اجمالی بر توسعه نظری تاب‌آوری نشان می‌دهد که مفهومی که زمانی به معنی مستقیم و واحد به

توجه به مطالب بیان شده، هدف پژوهش حاضر ارزیابی تاب‌آوری کالبدی شهر یاسوج در برابر زلزله است.

### پیشینه و مبانی نظری:

به‌طور کلی، در زمینه تاب‌آوری مطالعات متعددی در سطح جهانی و داخلی انجام شده است. در اغلب این مطالعات مقیاس شهری مورد توجه قرار گرفته است. در جدول (۱) به مهم‌ترین پژوهش‌های داخلی و خارجی که در زمینه تاب‌آوری انجام گرفته‌اند، اشاره می‌شود.

کار می‌رفت، اکنون به مفهوم پیچیده و چندمنظوره تبدیل شده که دارای روابطی پیچیده و متفاوت است؛ بنابراین مفهوم تاب‌آوری هم‌اکنون با تنوع بیشتر در علوم مختلف و امور مربوط با تعاملات بین انسان و طبیعت مانند آسیب‌پذیری و کاهش استفاده شود (Pashapour et al, 2018). اهمیت و ضرورت تحقیق از آن سو است که شهر یاسوج در سلسله جبال زاگرس و در زون زاگرس چین خورده قرار دارد و به علت قرار گرفتن در اطراف چین‌خوردگی‌ها و گسل‌های فعال و لرزه‌خیز، از زمین‌لرزه‌های متعددی متأثر شده است (Zahermand et al, 2011). لذا با

جدول ۱- پیشینه تحقیق در باب تاب‌آوری در برابر زلزله در شهر یاسوج

نویسندگان-سال	عنوان پژوهش	اهم یافته‌ها
نیکپور و همکاران (۱۴۰۰)	شناسایی و تبیین پیشران‌های مؤثر در زمینه تاب‌آوری کالبدی (نورآباد ممسنی)	مؤلفه‌های مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی شهر نورآباد ممسنی، شامل متغیرهای تراکم ساختمان، تعداد طبقات، کیفیت ابنیه، اسکلت ساختمان، سطح معابر، مساحت قطعات و نوع مصالح است.
نیکپور و همکاران (۱۳۹۹)	سنجش و ارزیابی ابعاد کالبدی تاب‌آوری شهری در برابر زلزله در منطقه ۷ شهر تهران	شاخص‌های دسترسی به معابر دارای عرض مناسب و دسترسی به فضای سبز با ضریب ۰/۱۱۰ بیشترین تأثیر را بر تاب‌آوری کالبدی منطقه ۷ شهر تهران داشتند.
تقوی و همکاران (۱۳۹۹)	تحلیل فضایی ابعاد تاب‌آوری منطقه ای در برابر بلایای طبیعی در آذربایجان شرقی	وضعیت تاب‌آوری در نواحی مرکزی مثل تبریز، بستان آباد و مرند بهتر است.
ملکی و همکاران (۱۳۹۹)	ارزیابی میزان تاب‌آوری نواحی شهری در برابر زلزله ناحیه غربی شهر ایزد	محدوده مرکزی ناحیه غربی شهر ایزد به دلایل قدمت بالا ابنیه‌ها و کیفیت پایین ساخت و سازها، مناطقی با پایینترین سطح تاب‌آوری در کل ناحیه است.
غلامی بامرغ و همکاران (۱۳۹۸)	ارزیابی میزان تاب‌آوری فضایی محلات مرکزی شهر کاشان در برابر زلزله	محلات مرکزی کاشان از نظر شاخص اقتصادی، کالبدی و اجتماعی با هم‌دیگر و از نظر شاخص تاب‌آوری با وضع ایده آل تفاوت معناداری دارند و متغیرهای اجتماعی، اقتصادی و سطح درآمد در میزان تاب‌آوری محلات تأثیر داشته‌اند.
برسکاو (۲۰۱۸)	بررسی الگوی تاب‌آوری شهری پس از مواجهه با بحران	حجم جمعیت و تراکم از پارامترهای حیاتی برای بزرگی مرتبه، تاب‌آوری و فاجعه است و رویکرد جامع به تاب‌آوری شهری مبتنی بر ارزیابی و ریسک شناسایی و مدیریت کمک می‌کند تا الگوی مقاومتی شهری را پس از شوک و فاجعه کنترل کند.
آدکلا (۲۰۱۸)	تاب‌آوری از دیدگاه تجربیات منطقه ای در اسکاتلند	افزایش تاب‌آوری پس از دریاغت اطلاعات ریسک از تجربه با سایر موارد اتفاق‌های صورت گرفته آغاز می‌شود و فهم خطر را تعیین می‌کند و اقدامات حفاظتی را انجام می‌دهد و موجب پاسخ رفتاری تحت تأثیر نگرش خطر، مهارت و دسترسی به منابع برای افزایش پذیرش می‌گردد.
سلیبرگ و همکاران (۲۰۱۸)	بررسی تفکر تاب‌آوری و برنامه ریزی برای آن در عمل	تاب‌آوری یک فرایند یادگیری است که دربرگیرنده عوامل داخلی و خارجی است و منجر به توسعه استراتژیهای انعکاسی برای مدیریت پیچیدگی و عدم اطمینان می‌گردد که نیازمند حمایت مداوم و چند سطحی است.

سوانح طبیعی یک موضوع ضروری بوده که می‌تواند تا حد زیادی در موفقیت عملکرد مدیریت بحران مؤثر واقع شود (Nowjavan, 2016). با گذشت زمان رفته رفته تلاش‌ها جهت تغییر پارادایم غالب مدیریت بحران صورت گرفته است.

تغییرات اقلیمی و افزایش شهرنشینی، چالش‌های بزرگی در مدیریت برنامه‌ریزی شهری برای یک آینده پایدار ایجاد می‌کنند (Rashidi et al, 2019). بدین ترتیب برنامه‌ریزی و تدوین مدل‌های منسجم برای کاهش آسیب‌پذیری جوامع در برابر



عواملی است که می‌تواند آسیب‌پذیری در مقابل مخاطرات طبیعی را به نحو چشمگیری کاهش دهد (Shia et al, 2010). اثرات زلزله بار حادث شده بر اثر زلزله معمولاً شامل آسیب‌های کالبدی، اختلالات عملکردی و تلفات جانی می‌باشد و لازم است تا جهت کاهش خطرات، آسیب‌ها و فراهم نمودن زمینه‌ای ایجاد آمادگی‌های لازم در مردم جهت رویارویی با این‌گونه بلاها برنامه‌ریزی و اقدام نمود. سیستم‌های کالبدی - ساختاری به‌عنوان جسم، استخوان‌ها، شاهرگ‌ها و ماهیچه‌های شهری می‌باشند. در طول یک بحران سیستم‌های کالبدی - ساختاری باید قادر باشند تا فشار زیادی را تحمل کرده و کارکرد خوبی داشته باشند. اگر این سیستم‌ها دچار نقص‌های زیادی شده که قابل تعمیر نباشند، فرآیند بازگشت پس از بحران به کندی صورت خواهد پذیرفت یک شهر بدون سیستم کالبدی - ساختاری تاب آور به شدت در مقابل بحران‌ها آسیب‌پذیر می‌باشد (Godschalk, 2003). بنابراین ابعاد کالبدی را می‌توان به‌عنوان محسوس‌ترین نقش شهرسازی و کاهش زلزله دانست. وضعیت بد استقرار عناصر کالبدی و کاربری‌های نامناسب زمین‌های شهری، شبکه ارتباطی ناکارآمد شهر، بافت شهری فشرده، تراکم‌های شهری بالا، وضعیت بد استقرار تأسیسات زیر بنایی شهر و کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل نقش اساسی در افزایش میزان آسیب‌های وارده به شهرها در برابر زلزله دارند (Mousavi, 2005).

با توجه به مطالب ارائه شده، واژه تاب‌آوری دارای تعاریف متعددی است که در جدول (۲) به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود.

به‌طوری‌که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. در این انگاره جدید، تغییر نگاه از واکنش‌پذیری و تک‌عاملی (دولت‌محور) به بازدارندگی و مشارکت تبدیل گردیده است (Dadashpour et al, 2015). تاب‌آوری 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 می‌گردد (Arefi, 2011). در نتیجه به‌صورت کلی تعریف تاب‌آوری یا «انعطاف‌پذیری» شهری را از چشم‌انداز بحران شهری به توانایی یک منطقه یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر سیب گسترده‌ای از شوک و تنش می‌توان تعبیر کرد (Agudelo-Vera et al, 2012). چرا که امروزه فضاهای شهری به بهترین وجه می‌توانند نقش مراکز زندگی جمعی را ایفا کنند (Cheraghi et al, 2013). این تعاریف نشان می‌دهند تاب‌آوری به دلیل غیرقابل پیش‌بینی بودن سوانح و پایداری و انعطاف‌پذیری بیشتر جوامع تاب‌آور در برابر سوانح از اهمیت بسیاری برخوردار است چرا که سکونتگاه‌های تاب‌آور، ساختمان‌ها کمتر فرو ریخته، منابع انرژی کمتر قطع شده، خانواده‌ها و مشاغل کمتر در معرض ریسک قرار گرفته، مرگ و صدمات کمتر رخ داده و ارتباطات و هماهنگی کمتر دچار اختلال می‌شوند. در ادبیات مخاطرات و مدیریت سوانح تاب‌آوری، به شیوه‌های گوناگونی استفاده می‌شود و ابعاد متفاوتی برای آن تعریف می‌شود که جنبه مشترک همه آن‌ها توانایی ایستادگی، مقاومت و واکنش مثبت به فشار یا تغییر است. برنئو برای تاب‌آوری چهار بعد تعریف می‌کند. در این پژوهش سعی بر آن شده که بعد کالبدی از ابعاد تاب‌آوری را مورد بررسی قرار دهیم. تاب‌آوری کالبدی درست شهرها یکی از

جدول ۲- تعاریف متعدد تاب‌آوری از زبان اندیشمندان مختلف

تعاریف	محقق
معیاری از توانایی سیستم برای جذب تغییرات، در حالی که هنوز مقاومت قبلی را دارد. تاب‌آوری، ظرفیت کاهش خطر یا توانایی یک سیستم برای جذب نابسامانی‌ها یا میزان تخریب و زبانی است که یک سیستم پیش از تغییر ساختارها بر اثر تغییر متغیرها، قادر به جذب آن است.	هولینگ، ۱۹۷۳
تاب‌آوری، بازگشت یک سیستم به حالت اولیه، پس از نابسامانی است.	پیچ، ۱۹۸۴
تاب‌آوری، ظرفیت یک سیستم یا بخشی از آن برای جذب و بازیابی پس از وقوع حادثه‌ای مخاطره‌انگیز است.	تیممرمن، ۱۹۸۱
تاب‌آوری، یعنی اینکه جامعه قادر به تحمل سوانح طبیعی شدید باشد، بدون آنکه دچار خسارت‌های عمده، آسیب، توقف در تولید یا کاهش کیفیت زندگی شود و از بیرون جامعه کمک زیادی دریافت نکند.	میلتی، ۱۹۹۹
تاب‌آوری، یعنی کیفیت زندگی مردم، جوامع، آژانس‌ها و زیرساخت‌ها که موجب کاهش آسیب‌پذیری می‌شود؛ نه تنها آسیب‌پذیری وجود نداشته باشد، بلکه ظرفیت جلوگیری و کاهش خسارات را داشته باشد و سپس در صورت بروز آسیب‌ها، شرایط ایده آل را در جامعه تا حد ممکن نگه دارد و سپس تأثیرها را بازیابی کند.	باکل و دیگران، ۲۰۰۰

مبهم معنایی و رویکردهایی مختلف برای درک تاب‌آوری ایجاد شده است. با توجه به مطالعات مختلف در زمینه مخاطرات طبیعی، می‌توان به این نتیجه رسید که تاب‌آوری دارای ابعاد و شاخص‌های مختلفی است. در جدول (۳) هر یک از ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری بیان شده است.

براساس جدول (۲) می‌توان گفت با وجود پژوهش‌های جمعی متعدد در زمینه تاب‌آوری، هنوز هم تاب‌آوری در حوزه‌های متفاوت دارای تعاریف متفاوت و متضادی می‌باشد. دلیل این تناقضات در مورد تاب‌آوری را می‌توان تفاوت‌های مفهومی-بنیادی، تمایلات شناختی و دیدگاه‌های موجود در سیستم‌های اکولوژیکی-اجتماعی دانست. در نتیجه این تعدد معانی، فرهنگی

جدول ۳- شاخص‌های تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی چون زلزله

ابعاد	تعریف	شاخص
کالبدی	ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازایی بعد از سانحه نظیر پناهگاه‌های واحدهای مسکونی، تسهیلات سلامتی و زیرساختی، مانند: خطوط لوله جاده‌ها و وابستگی آن‌ها به زیرساخت‌های دیگر را به همراه دارد.	تعداد شریان‌های اصلی، خطوط لوله، جاده‌ها و زیرساخت‌های اصلی، شبکه حمل‌ونقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه، نوع مسکن، جنس مصالح
اجتماعی	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به‌طوری که آن‌ها را قادر به کاهش خسارت‌های بالقوه سانحه سازد که بیشتر قابلیت حیات اقتصادی جوامع را نشان می‌دهد	آگاهی، دانش، مهارت، نگرش، شبکه‌های اجتماعی، ارزش‌های جامعه، سازمان‌های مبتنی بر صداقت.
نهادی	حاوی ویژگی‌های مربوط به تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است. در اینجا تاب‌آوری از ظرفیت جوامع برای کاهش خطر.	بسنتر، زیرساخت، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی فیزیکی نهادها نظیر تعداد نهاد محلی.
اقتصادی	از تفاوت ظرفیت اجتماعی جوامع، در نشان دادن واکنش مثبت، انطباق با تغییرها و حفظ رفتار سازگارانه و با زیبایی از سوانح به دست می‌آید که می‌توان آن را از طریق بهبود ارتباطات، آگاهی از خطر، آمادگی، توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت سوانح و بیمه برای کمک به فرآیند بازایی ارتقا داد	شدت خسارت‌ها، ظرفیت با توانایی جبران خسارت‌ها و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب در قالب درآمد

منبع: رفیعی و همکاران، ۲۰۱۱

### چارچوب نظری پژوهش:

مطابق با شکل (۱)، فرآیند انجام پژوهش را می‌توان مشاهده کرد.



شکل ۱- فرآیند انجام پژوهش

۱۳۹۶ استفاده شده است. جامعه آماری در این تحقیق شهر یاسوج می‌باشد. جهت بیان اهمیت نسبی و وزن هر یک از شاخص‌ها از مدل آنتروپی شانون استفاده شده است. سپس جهت بیان نتیجه نهایی از بررسی و ارزیابی هریک از شاخص‌ها از مدل پرومته استفاده شده است.

### روش تحقیق

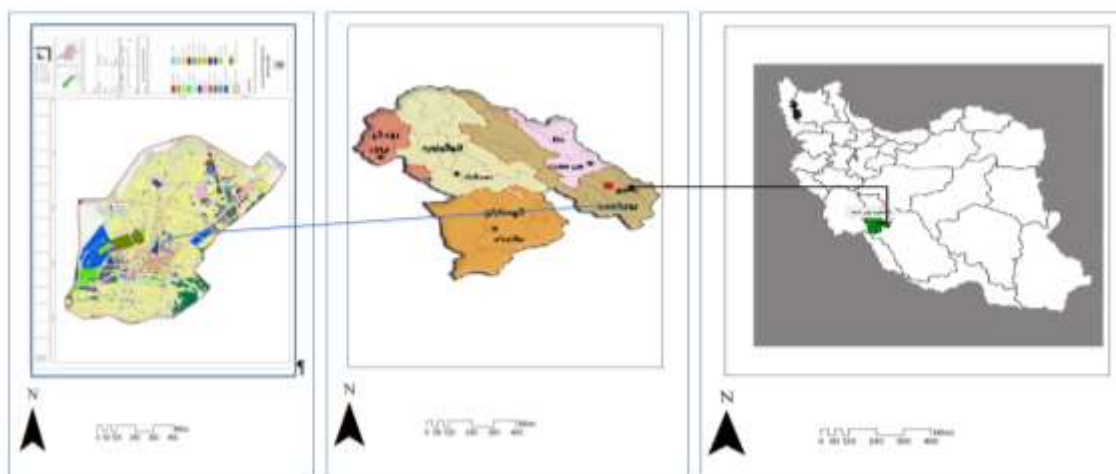
این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی - تحلیلی است. شیوه گردآوری داده‌ها به روش اسنادی و کتابخانه‌ای بوده است. همچنین جهت جمع‌آوری اطلاعات از طرح تفصیلی و مرکز آمار و نفوس و مسکن شهر یاسوج در سال



عظیم دنا- زردکوه و اردکان قرار گرفته، به شدت شکسته و متحمل روراندگی‌های زیادی شده است، ولی بخش جنوب غربی دارای چین‌خوردگی ملایم‌تری می‌باشد. ساختارهای زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه شامل تعدادی تاقدیس و ناودیس است که در بخش شمال شرقی تحت تأثیر فشارهای تکنونیک بسیار فشرده و گاهی در هم ریخته‌اند و به تدریج به سمت جنوب غربی شکل مشخص‌تری به خود می‌گیرند. نقشه زمین‌شناسی محدوده نشان می‌دهد که در اطراف محدوده شهر یاسوج گسل‌های نسبتاً بزرگ و کوچکی دیده می‌شود که از خطرناک‌ترین آن‌ها می‌توان گسل یاسوج را نام برد که همچون کمربندی از جانب شمال غربی به سمت جنوب شرقی کشیده شده است. گسل دیگری که می‌تواند به صورت جدی توسعه شهر را با مشکلاتی روبه‌رو سازد، گسل ده نو می‌باشد که در بخش‌های جنوبی شهر قرار گرفته است. طول این گسل از یاسوج کمتر است اما با این وجود می‌تواند خطراتی جدی برای منطقه به وجود آورد. بررسی موقعیت بلوک‌ها و نواحی شهری نسبت به خطوط گسل نشان می‌دهد، تقریباً نواحی شرقی و جنوبی شهر یاسوج بیشتر از سایر بخش‌های آن متأثر از خطرات احتمالی فعال شدن گسل‌ها و تراکم آن است. محاسبه سه دسته از حرایم ۳۰۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ متری از خطوط گسل در سطح محدوده نشان می‌دهد که تقریباً از مساحت محدوده شهری یاسوج حدود ۱۱۵۸/۷۸ هکتار در حریم ۷۰۰ متری گسل قرار دارد. با توجه به گسل‌های موجود در منطقه از این مساحت حدود ۴۹/۷ درصد در حریم ۳۰۰ متری گسل‌های منطقه قرار دارد. در شکل شماره (۲) می‌توان موقعیت نسبی شهر یاسوج در شهرستان بویراحمد و استان کهگیلویه و بویراحمد و کشور ایران را مشاهده نمود.

### محدوده مورد مطالعه

شهر یاسوج مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد در مسیر سپیدان به سمیرم واقع شده است. منشأ پیدایش و شکل‌گیری شهر یاسوج همچون سایر سکونتگاه‌های انسانی برآیندی از فرآیندهای طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بوده که در چند دهه اخیر مراحل گوناگونی را طی کرده است. از نظر سیاسی - اداری: شهر یاسوج، مرکز شهرستان بویراحمد و مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد است. به لحاظ موقعیت ریاضی شهر یاسوج، جغرافیای ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع (متوسط) ۱۸۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است. جمعیتی: جمعیت این شهر در سال ۱۳۹۵ برابر با آخرین سرشماری نفوس و مسکن برابر با ۱۳۴۵۳۲ نفر و دارای نرخ رشد ۴,۴ درصد در دوره ۱۳۹۰ - ۱۳۹۵ بوده است. براساس مطالعات جمعیتی، بررسی‌ها و تحلیل‌ها، جمعیت شهر در افق طرح (۱۴۱۰ شمسی) با نرخ رشد ۳,۲ درصد برابر ۲۱۶۰۰۰ نفر خواهد بود. محدوده و حریم: مساحت محدوده شهر در حال حاضر ۱۸۱۸ هکتار و مساحت حریم شهر نیز ۷۶۰۶ هکتار است که ۴ برابر محدوده شهر است. تراکم جمعیتی: با توجه به جمعیت و مساحت محدوده شهر در حال حاضر تراکم جمعیتی ناخالص شهر یاسوج ۷۴ نفر در هکتار است که در افق طرح به ۹۷ نفر در هکتار افزایش می‌یابد. همچنین تراکم خالص جمعیتی شهر از ۱۵۱ نفر در هکتار به ۲۳۸ نفر در هکتار در افق طرح خواهد رسید (سند اصلی طرح توسعه و عمران (جامع) شهر یاسوج، ۱۳۹۹). یاسوج بین دو ناحیه گسل چین خورده و کمربند چین خورده زاگرس واقع شده است. بخش شمال شرقی و شرق آن که در مجاورت زون تکنونیک



شکل ۲- موقعیت نسبی شهر یاسوج در شهرستان بویراحمد و استان کهگیلویه و بویراحمد و کشور ایران - منبع: نویسندگان

در شکل (۳) هریک از شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش ارائه شده است.



شکل ۳- شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مورد بررسی تاب‌آوری کالبدی شهر یاسوج

### بحث و یافته‌ها:

مسکن شهر یاسوج استخراج شده سپس با توجه به وضعیت موجود مورد مطالعه نسبت به امتیاز دهی براساس هریک از شاخص‌های تاب‌آوری اقدام شده که نتایج حاصل را در جدول (۴) ارائه شده است.

برای اجرای این تحقیق در گام ابتدایی آمار و اطلاعات مورد نظر به‌عنوان شاخص را از طرح تفصیلی و آمار نفوس و

جدول ۴- مقدار عددی هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌های آن‌ها در شهر یاسوج (طرح توسعه و عمران شهر یاسوج، ۱۳۹۹)

تراکم جمعیتی	۲۳۱/۳۶						
	۱ و ۲ طبقه	۳ و ۴ طبقه	۵ و ۶ طبقه	۷-۹ طبقه	۱۰ طبقه و بیشتر		
تعداد طبقات	۲۰۲۸۹	۳۶۴۲	۵۱۶	۶۶	۶		
تراکم ساختمانی	کمتر از ۶۰ درصد	۱۲۰-۶۰ درصد	۱۸۰-۱۲۰ درصد	۲۴۰-۱۸۰ درصد	بیش از ۳۰۰ درصد		
	۱۵۵۳۴	۱۳۱۱۳	۵۲۵۰	۳۳۳۴	۱۶۳۷		
قدمت بنا	فاقد بنا	کمتر از ۱۰ سال	۱۰-۳۰ سال	بیش از ۳۰ سال			
	۷۹۴۳	۱۱۲۷۱	۱۲۹۵۱	۷۷۰۵			
کیفیت ابنیه	در حال ساخت	نوساز	مرمتی	قابل قبول	مخروبه		
	۹۳۸	۱۲۱۲۷	۴۰۷۳	۱۵۳۴۵	۱۸		
نوع سازه	آجر و آهن	اسکلت فلزی	اسکلت بتنی	خشت و چوب	بلوک سیمانی		
	۱۳۲۳۹	۵۴۴۲	۱۳۴۱۲	۷۹	۸۶۳		
نمای ساختمانی	آجرنما	سنگ پلاک	شیشه	سیمان	پنل آلومینیومی	سرامیک	فاقد نما
	۴۱۸۰	۶۷۳۳	۴۲	۷۸۹۶	۶۶۳	۴۹۰	۱۳۴۲۹
عرض معابر	۲۴-۲۹-۲۲-۲۹-۴۰-۴۳-۳۰-۳۵-۲۴,۵-۳۱-۲۶						
فاصله از گسل	حريم ۳۰۰ متری		حريم ۵۰۰ متری		حريم ۷۰۰ متری		
	۵۷۵/۷		۲۹۱/۷		۲۹۱/۳		

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱

به‌منظور تعیین وزن شاخص‌های مختلف در این تحقیق از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. آنتروپی شانون به‌عنوان یکی از معروف‌ترین روش‌های محاسبه اوزان شاخص‌ها است.

جدول ۵- وزن هریک از شاخص‌های تاب‌آوری در برابر زلزله شهر یاسوج با استفاده از مدل آنتروپی شانون.

شاخص‌ها	تراکم جمعیتی	تعداد طبقات	تراکم ساختمانی	قدمت بنا	کیفیت ابنیه
وزن هر شاخص	۰/۱۳۱۶	۰/۱۹۹۹	۰/۰۹۳۹	۰/۱۰۱۰	۰/۱۳۷۳
شاخص‌ها	تراکم جمعیتی	تعداد طبقات	تراکم ساختمانی	قدمت بنا	کیفیت ابنیه
وزن هر شاخص	۰/۱۳۱۶	۰/۱۹۹۹	۰/۰۹۳۹	۰/۱۰۱۰	۰/۱۳۷۳

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱

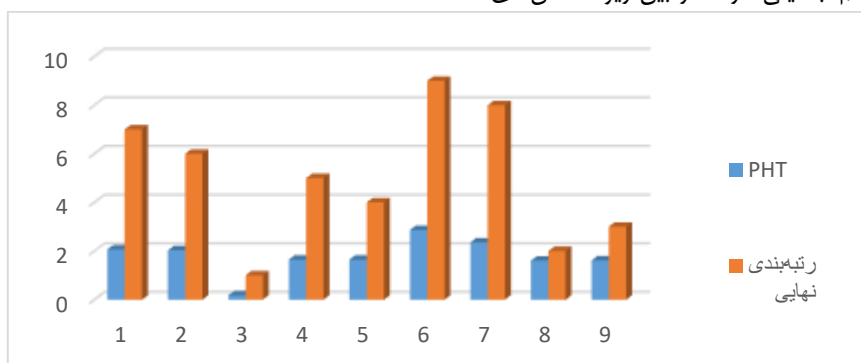
گام بعدی رتبه‌بندی پایانی یا اولویت‌بندی گزینه با جمع کردن اولویت همه‌ی شاخص‌ها است. که به آن مقدار کلی گفته می‌شود. سپس جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی صورت می‌گیرد. جریان مثبت نشانگر جریان مطلوب محیطی به لحاظ تاب‌آوری محیطی است و جریان منفی نشانگر جریان نامطلوب محیطی به لحاظ تاب‌آوری محیطی است. همچنین جریان خالص توازن میان جریان رتبه‌بندی مثبت و منفی است. در نهایت رتبه‌بندی نهایی مطابق جدول (۶) به دست می‌آید.

جدول ۶- pht مثبت و منفی همراه با وزن و رتبه نهایی هریک از شاخص‌های تاب‌آوری شهر یاسوج با استفاده از مدل پرومته

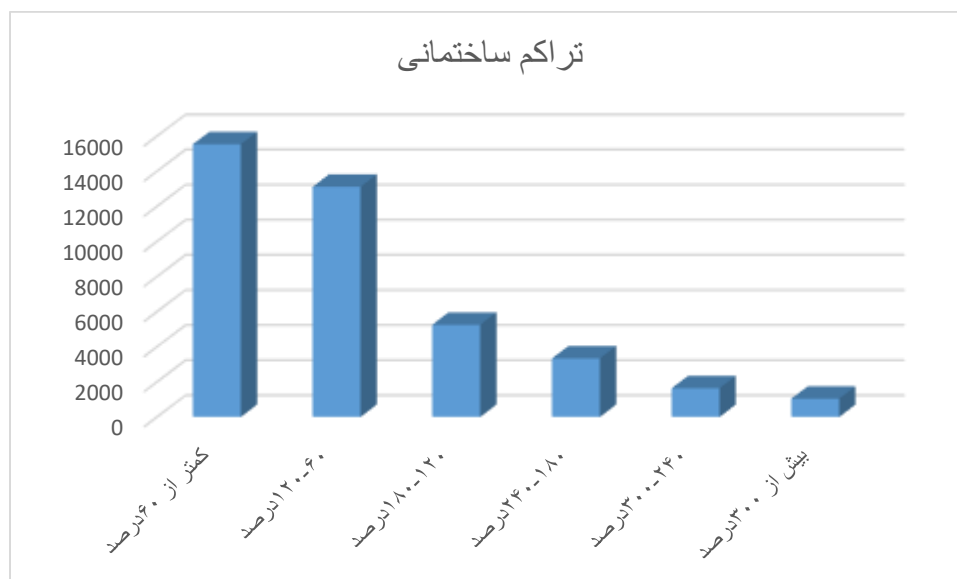
شاخص‌ها	تراکم جمعیتی	تعداد طبقات	تراکم ساختمانی	قدمت بنا	کیفیت ابنیه	نوع سازه	نمای ساختمان	عرض معابر	فاصله از گسل
PHT+	۳.۳۳	۰.۰۶۵	۱.۵۳	۴.۷۳۶	۰.۰۰۷۹	۳.۲۳۱	۴۱.۶۶	۳.۹۳	۰.۶۷۷
PHT-	۱.۶۱	۰.۰۳۲	۸.۶۴	۲.۸۷۳	۰.۰۰۴۸	۱.۱۲۶	۱۷.۶۹	۲.۴۵	۰.۴۲
PHT	۲.۰۶۸۳۲۳	۲.۰۳۱۲۵	۰.۱۷۷۰۸۳۳۳	۱.۶۴۸۴۵۱۱	۱.۶۴۵۸۳۳	۲.۸۶۹۴۴۹	۲.۳۵۵۰۰۲۸۲۶	۱.۶۰۴۰۸۱۶	۱.۶۱۱۹۰۵
رتبه‌بندی نهایی	۷	۶	۱	۵	۴	۹	۸	۲	۳

تراکم ساختمانی بیشترین تأثیرگذاری در تاب‌آوری را سازه‌هایی با تراکم کمتر از ۶۰ درصد و بین ۶۰ تا ۱۲۰ درصد دارند (شکل ۵).

با توجه به جدول (۶) و شکل (۴) تراکم ساختمانی، عرض معابر و فاصله از گسل بیشترین تأثیرگذاری را در تاب‌آوری در مقابل زلزله در شهر یاسوج دارند و کمترین تأثیرگذاری را نوع سازه، نمای ساختمان و تراکم جمعیتی دارند. در بین زیر شاخص‌های



شکل ۴- pht و رتبه نهایی هریک از شاخص‌های تاب‌آوری شهر یاسوج - منبع: یافته‌های تحقیق



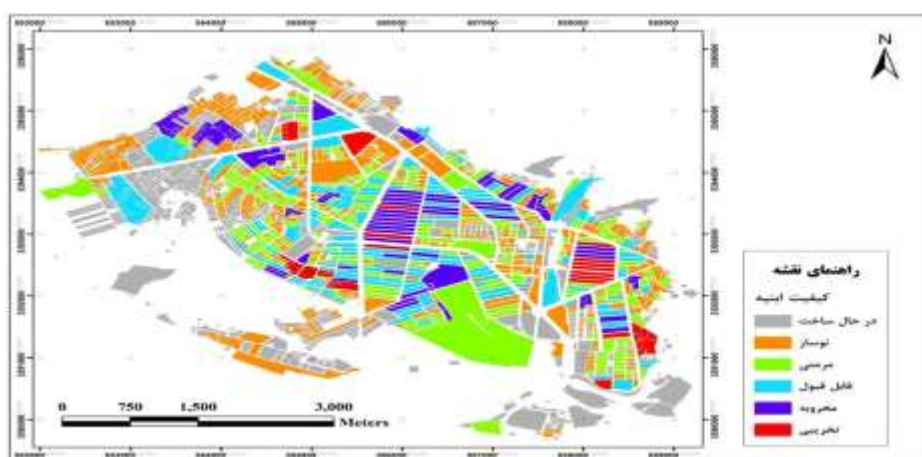
شکل ۵- تراکم ساختمانی شهر یاسوج به تفکیک رتبه، ماخذ: طرح توسعه و عمران شهر یاسوج و حوزه آن، -منبع: یافته‌های تحقیق

واکنش بافت شهری در زمان زلزله بر مواردی چون امکانات کمک‌رسانی، قابلیت‌های گری و پناه‌گیری ساکنان، نحوه بازسازی و پاک‌سازی و اسکان موقت اثر دارد. از این رو دامنه تأثیر این ویژگی‌ها را نه فقط در طراحی ساختمان‌ها، بلکه طراحی و مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و بحران می‌توان مشاهده کرد. در شکل (۶) می‌توان کیفیت ابنیه در محله‌های مختلف شهر یاسوج را مشاهده نمود.

پس از اینکه تاب‌آوری منطقه با توجه به هر یکی از معیارها مشخص شد، با روی هم قرار دادن این لایه‌ها، لایه تاب‌آوری کالبدی کلی برای منطقه به دست می‌آید. این لایه نهایی نشان‌دهنده میزان تاب‌آوری کالبدی هر یک از قسمت‌های منطقه است. برای به دست آوردن لایه نهایی تاب‌آوری منطقه با توجه به هر یک از معیارها از نرم‌افزار ARCGIS استفاده شد.

#### لایه تاب‌آوری شهر یاسوج براساس معیار کیفیت

ابنیه



شکل ۶- کیفیت ابنیه در محله‌های مختلف شهر یاسوج - منبع: یافته‌های تحقیق

یکنواخت و همگن را در محله‌های شهر یاسوج ندارد. عموم محله‌های حاشیه‌ای شهر یاسوج در حال ساخت هستند و از شکل

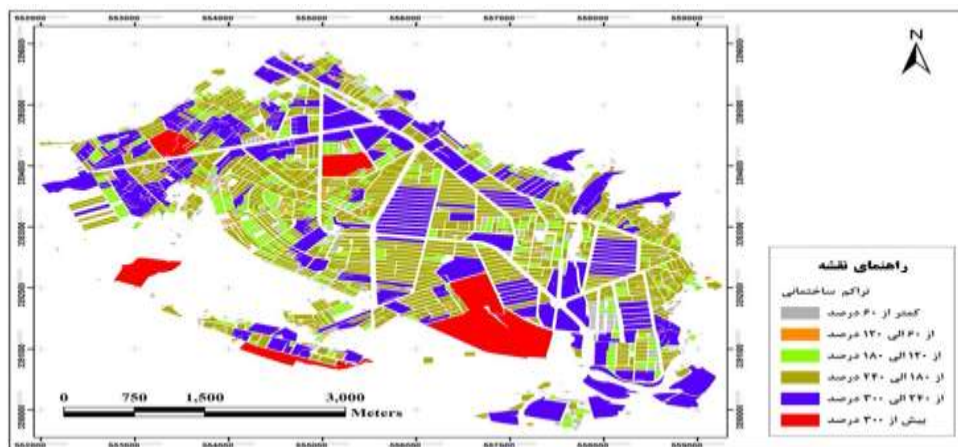
براساس شکل ۶ می‌توان گفت که کیفیت ابنیه قابل قبول در محله‌های شهر یاسوج کم است و کیفیت ابنیه قابل قبول حالتی

چنین به نظر می‌رسد که بیشتر ابنیه‌های شهر یاسوج از نوع مرمتی هستند که خود می‌تواند در مقابل ابنیه‌های تازه ساخت، کاهش تاب‌آوری را به دنبال داشته باشد.

### لایه تاب‌آوری شهر یاسوج براساس معیار تراکم ساختمانی

افزایش تراکم ساختمان‌ها در شهرها، یکی از چالش‌های جدی است که تاب‌آوری شهرها را کاهش می‌دهد و شهرها را مقابل خطرات بالقوه آسیب‌پذیرتر می‌نماید. بروز بلایا و افزایش مخاطرات در سال‌های اخیر به‌صورت فزاینده‌ای جوامع را آسیب‌پذیرتر نموده و عدم قطعیت و ریسک زایش داده‌ها را

افزایش است. با این حال تعدیل آسیب‌پذیری شهری معمولاً تا بعد از وقوع سوانح نادیده گرفته می‌شوند (Mayunga, 2017). بر این اساس در این تحقیق تراکم ساختمانی به‌عنوان یکی از شاخص‌های اصلی تاب‌آوری شهر مورد بررسی قرار گرفت. زیرا که مدیریت شهری را با مشکلات محدودیت زمین، افزایش قیمت زمین، عدم زیباسازی شهر و... مواجه می‌کند. البته هیچ‌هد ثابت و بهینه‌ای برای تراکم ساختمان‌ها در میان کشورهای مختلف وجود ندارد و تراکم ساختمانی آن‌قدر پیچیده است که با نگرش تک بعدی به ساماندهی آن پرداخته شود. از این‌رو رویکرد شهرهای مختلف جهان و حتی یک کشور با یکدیگر فرق می‌کند. در شکل (۷) می‌توان میزان تراکم ساختمانی در شهر یاسوج را مشاهده کرد.



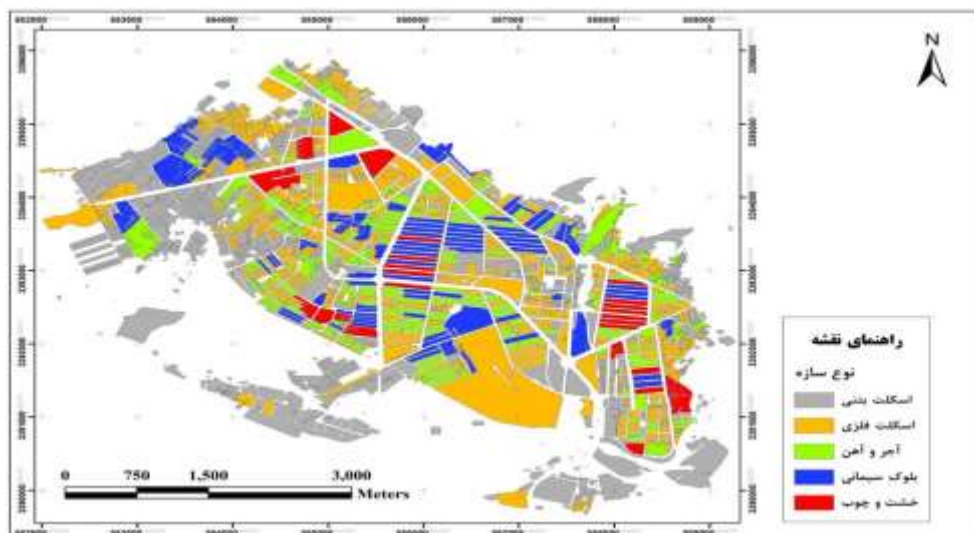
شکل ۷- میزان تراکم ساختمانی در شهر یاسوج- منبع: یافته‌های تحقیق

در شکل (۸) می‌توان تغییرات معیار نوع سازه را در شهر یاسوج مشاهده کرد. براساس این شکل بیشتر حجم محله‌های شهر یاسوج دارای اسکلت فلزی هستند.

براساس شکل (۷) می‌توان گفت که قسمت انبوهی از شهر یاسوج دارای تراکم ساختمانی بیش از ۱۸۰ درصد است.

### لایه تاب‌آوری شهر یاسوج براساس معیار نوع سازه



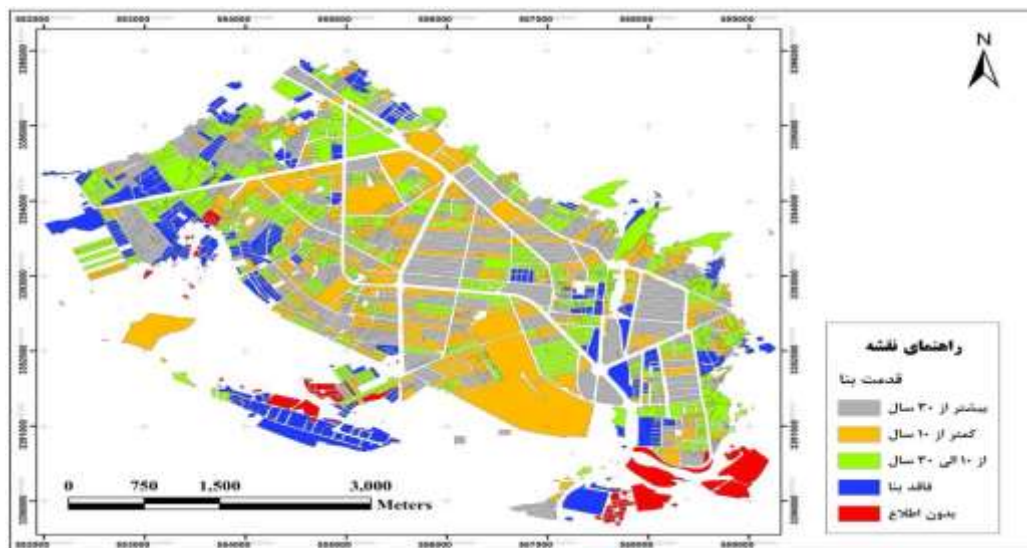


شکل ۸- تغییرات معیار نوع سازه در شهر یاسوج- منبع: یافته‌های تحقیق

بناهای شهر یاسوج دارای رنج متفاوتی از لحاظ قدمت هستند. اما آنچه به نظر می‌رسد، میزان بناهای با قدمت کمتر از ۱۰ سال و بناهای با قدمت ۱۰ تا ۳۰ سال بیشتر به چشم می‌خورند.

### لایه تاب‌آوری شهر یاسوج براساس قدمت بنا

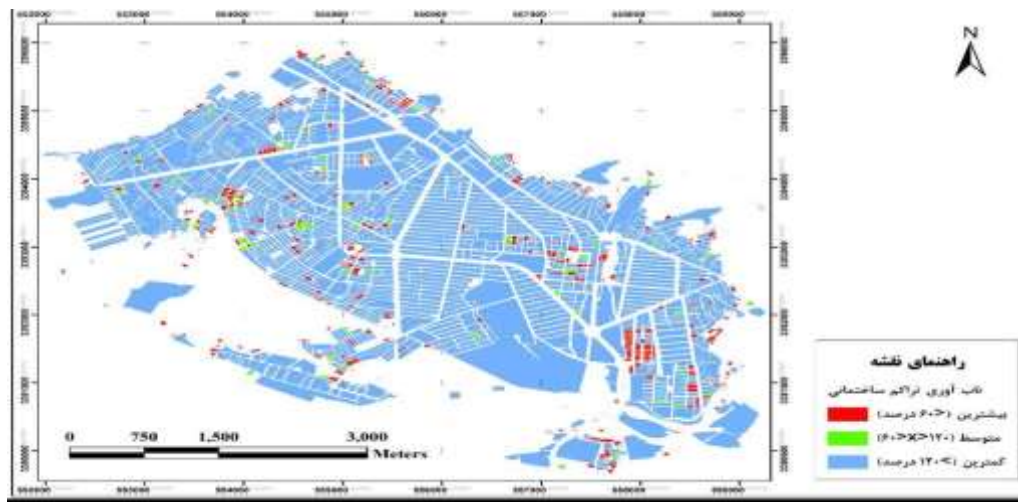
در شکل (۹) می‌توان تغییرات قدمت بناهای محله‌های مختلف شهر یاسوج را مشاهده کرد. براساس این شکل می‌توان گفت که



شکل ۹- تغییرات قدمت بناهای محله‌های مختلف شهر یاسوج- منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت با بررسی تک تک معیارها می‌توان به نقشه تاب‌آوری در نهایی شهر یاسوج رسید (شکل ۱۰).





شکل ۱۰- نقشه تاب‌آوری نهایی شهر یاسوج- منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت پیشنهادت زیر مطرح می‌شود:

اولویت دادن به طرح‌های نوسازی

تغییر دادن مکان سازه‌هایی که در مکان خطرناک احداث شدند.

تخصیص منابع و بودجه مالی به نواحی مخاطره‌آمیز شهر.

شناسایی محدوده و شدت چالش‌های ذاتی که شهر ما را نسبت به حوادث طبیعی آسیب‌پذیر می‌سازد.

جلوگیری از احداث و ساخت‌وسازها در نزدیکی مناطق شناخته شده مستعد خطر زلزله.

تخصیص زمین‌های ایمن برای تمام فعالیت‌های استراتژیک و مسکن‌سازی.

ایجاد موقعیت‌های امن و بی‌خطر و در معرض خطر قرار ندادن افراد جامعه و امکانات از جمله مسکن، محل کار و امکانات اجتماعی و عمومی در مناطقی که احتمال خطر در آن بسیار است، از طریق انتقال مردم و افرادی که در معرض خطر قرار دارند و همچنین هدایت توسعه آتی از مناطق ناامن و پرخطر به مناطق امن.

بازسازی ساختمان‌های قدیمی برای کاهش خطرات زلزله. براساس آیین‌نامه‌های ساختمانی راهکارهای پیشنهادی مرتبط با بعد اجتماعی جهت ارتقای سطح تاب‌آوری باشد.

ایجاد زمینه‌های لازم به‌منظور آموزش و افزایش آگاهی مردم در برابر سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه به‌ویژه خطر زلزله.

با بررسی مجموعه معیارهای پژوهش و به‌طور کلی متغیر اصلی تاب‌آوری این نتیجه حاصل می‌شود که محلات شهر یاسوج دارای مقداری همگن و یکنواخت از معیارهای بعد کالبدی تاب‌آوری نیستند. برخی محله‌ها از نظر یک معیار دارای وضعیت مطلوب‌تری نسبت به دیگر محله‌ها هستند و در عین حال در رابطه با برخی از معیارها دارای کمبود و نقصان می‌باشند. همچنین براساس شکل می‌توان گفت که محلات مختلف شهر یاسوج دارای تاب‌آوری کمی هستند.

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادت:

امروزه عمدتاً شهرها و جوامع سکونتگاهی در مکان‌هایی ایجاد بنا شده‌اند که به لحاظ مخاطرات طبیعی در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی قرار گرفته‌اند. از این رو، یکی از وظایف برنامه‌ریزان شهری تلاش برای تبدیل شهر به محیطی آرام، ایمن و سالم است که سلامت شهروندان ساکن در آن را حفظ کند. آنچه برنامه‌ریزان، مدیران شهری و شهروندان پیش از وقوع بلایای طبیعی انجام می‌دهند، گرچه آسیب‌پذیری در برابر بلایا را به‌طور کامل برطرف نمی‌کند، ولی می‌تواند در کاهش اثرات آن مؤثر واقع گردد در این میان، مفهوم تاب‌آوری، مفهوم جدیدی است که بیشتر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها به کار برده می‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که شهر یاسوج به دلیل استفاده از معابر منظم و با عرض استاندارد و تراکم ساختمانی مناسب از مطلوبیت مناسبی در برابر زلزله برخوردار است. ولی مهم‌ترین عاملی که باعث می‌شود در برابر زلزله تاب‌آوری ضعیفی داشته باشد نوع سازه و اسکلتی است که مورد استفاده قرار می‌دهند.

توزیع و پراکندگی جمعیت متناسب با وضعیت و آسیب‌شناسی مناطق شهری.

## References

1. Adekola, J.(2018). Resilience from a lived-experience perspective in the regional context of Dumfries and Galloway, Scotland. *International journal of Disaster Risk Reduction*,441-44
2. Buckle, P., Mars, G., & Smale, S. (2000). New approaches to assessing vulnerability and resilience. *Australian Journal of Emergency Management*, The, 15(2), 8-14.
3. Dadashpour, H.,& Adeli, Z.(2015). Measuring resilience capacities in Qazvin urban comple, *Journal of Emergency Management*,4(2), 73-84.
4. Gholami Bimaragh, Y., Heidarri Sureshjani, R., Brahman, V., Dehghan Jazi, A., & Osoli, H.(2020). Measurement, and Evaluation of spatial Resilience of earthquake centraldisricts of Kashan, *Journal of Research and Urban Planning*, 12(44), 123-140.
5. Hadi, E. (2017). Assessment of land use planning in the rate of urban resilience against earthquakes(Case study of Bonab city), University of Tabriz, M.Sc. thesis.
6. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 1-23.
7. Lotfi, S., Nikpour, A., Akbari, F. (2020). Assessment and Evaluation of Physical Urban Resilience to Earthquake (Case Study of District 7 of Tehran). *Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography*, 12(4), 121-131.
8. Maleki, S., Razavi, M., & Ramazanpour, Kh. (2020). Measuring and Evaluating the Resilience of urban areas against earthquakes: the western part of the city of Izeh, *Journal of Research and Urban Planning*, 12(47), 187-202.
9. Mayunga, J. S. (2017). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach. *Summer academy for social vulnerability and resilience building*, 1(1), 1-16.
10. Mileti, D. (1999). *Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States*. Joseph Henry Press.
11. Mohammadi, A. A., & Ghiasvand, A. (2015). *Resilience Risk Management Approach*.
12. MOHAMMADI, S. D. M., & AHAD, N. R. M. (2016). The evaluation of the urban fabric resiliency against earthquake risk Case Study: Zanjan.
13. Namjooyan, F., Razavian, M. T., & Sarvar, R. (2017). urban resilience, the frame work for urban future management. *territory*, 14(55), 81-95.
14. Nikpour, A., & Yarahmadi, M. (2021). Identifying and Explaining the Drivers of Physical Resilience (Case Study: Noorabad Mamasani). *Physical Social Planning*, 8(1), 85-98.
15. Pashapour, H., Pourakrami, M. (2018). Assessment of the physical dimensions of urban resilience against natural hazards (earthquake) (Case study of District 12 of Tehran), *Journal of Human Settlement Planning Studies*, 12(4), 985-1002.
16. Pendall, R., Foster, K. A., & Cowell, M. (2007). *Resilience and Regions: Building Understanding ofthe Metaphor*.
17. Pimm, S. L. (1984). The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307(5949), 321-326.
18. Ramezanzadelesbouei, M. (2013). Citizens' capital to reduce vulnerability and promote resilience to natural disasters, *Iranian Conference on Geographical Sciences*.
19. Rezaei, M. R. (2013). Evaluating the economic and institutional resilience of urban communities to natural disasters using PROMETHE technique. *Journal of emergency Management*, 2(1), 27-38.
20. Sellberg, M., Ryan, P., Borgstrom, S., Norstrom, A., & Peterson, G.(2018):Fromresilience thinking to Resilience Planning: lessons from practice. *Environmental Management*, 217, 906-918.
21. Sheikhdareni, F. (2018). Assessing the economic and institutional resilience of Ahvaz, Master Thesis.
22. Taghavi, E., Samadzadeh, R., & Masomi, M.(2021). Spatial analisis of the dimensions of regional resilience against natural disasters in East Azarbayjan province with emphasis on Marand city, *Journal of Research and Urban Planning*, 12(46), 144-165.
23. Timmerman, P. (1981). *Vulnerability, resilience and the collapse of society. A Review of Models and Possible Climatic Applications*. Toronto, Canada. Institute for Environmental Studies, University of Toronto.
24. UN, G. (2002). *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*.
25. Zahermand, S.,& Shafiemotlagh, KH.(2011). Investigation of seismicity of Yasuj region due to tectural condition and existing faults in the region, 15th Iranian Geological Society Conference
26. Zeyari, K., kanooni, R. (2021). Structural analysis of social resilience within the framework of good urban governance with a futurology approach (Case study: Ardabil city). *Journal of spatial planning*, 25(3), 59-91.