



## Investigating the challenges of urban development with emphasis on physical indicators Case study: Arak city

Rahimberdi Annamoradnejad <sup>✉1</sup>, Leyla Mohammadi Kazemabadi <sup>2</sup>

1. Department of Geography, Faculty of Humanities and social sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Email: [r.moradnejad@umz.ac.ir](mailto:r.moradnejad@umz.ac.ir)

2. Department of Geography, Faculty of Humanities and social sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Email: [habib.mahmoodi@ut.ac.ir](mailto:habib.mahmoodi@ut.ac.ir)

### Article Info

Article type:  
Research Article

### Article History:

Received:

14 May 2021

Received in revised form:

20 April 2022

Accepted:

20 April 2022

### Keywords:

Urban development,  
Physical development,  
Sustainability,  
GIS,  
Arak city

### ABSTRACT

Today, the rapid urban growth and the revelation of its harmful effects in various environmental, economic, social and physical sectors are one of the basic challenges in the development of Iranian cities, including Arak. In the meantime, identifying and strengthening physical stability indicators that seek to improve the physical quality of human settlements and living environments is very important. The current research aims to analyze the physical challenges and investigate the position of physical indicators in the spatial area of Arak city. The research method in this study is descriptive-analytical. First, theories were collected using library and documentary studies, and then, to identify the criteria and sub-criteria, the questionnaire method was used, which was distributed among 40 urban experts. In this research, 5 main criteria and 22 sub-criteria were determined to analyze the physical indicators of Arak city. The results show that the central regions of Arak, are the most unsuitable in terms of physical development. The present research has been able to study part of the challenges of urban development in one of the industrial cities of Iran. So far, less study has been done on the physical indicators of Arak and its impact on the city's development. The final result confirms that the central part of the city, which is the older part of the city, physically has an old and fragile structure, and this issue can have a significant impact on the sustainable development of the city in the physical part, because this issue is the foundation of other problems such as the difficulty of transportation, low security, more difficult access, lack of service facilities, and make the sustainable development of this part of the city invisible.

**Cite this article:** Annamoradnejad, R. & Mohammadi Kazemabadi, L. (2023). Investigating the challenges of urban development with emphasis on physical indicators Case study: Arak city. *Human Geography Research Quarterly*, 55 (2), 99-118.

<http://doi.org/10.22059/JHGR.2022.323805.1008300>



© The Author(s).

DOI: [10.22059/JHGR.2022.323805.1008300](https://doi.org/10.22059/JHGR.2022.323805.1008300)

**Publisher:** University of Tehran Press

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Physical development without a plan causes problems that make urban communities suffer economic-social and environmental crises, which are complicated to solve after the development of urban areas. Most cities in Iran face many physical challenges, and Arak is no exception and has many physical limitations. Steep heights surround the south side of Arak city, and currently, a part of the range of these heights, which have a steep slope, is occupied by marginal residents. This part of the city is not only incapable of development but a part of its population will be relocated if the renovation and renovation of worn-out structures are carried out. The west and south-west sides have a very limited capacity for development, that is, the establishment of metropolitan functions and employment centers. This research seeks to analyze the urban development challenges in Arak, emphasizing physical indicators. Then the city's most suitable and unsuitable areas are determined in terms of physical indicators.

### **Methodology**

This research is based on a practical purpose, and its method is descriptive-analytical. Documentation and library methods have been used to collect existing theories and experiences. By examining the current situation of Arak in the field of access to the required information and surveying 40 urban experts using the questionnaire method, 5 main criteria, including incompatible uses, natural factors, compatible uses, population and density, the characteristics of residential units were selected. AHP model was exerted for weighting. GIS and Index Overlay have been used to integrate the layers. After the criteria of physical indicators (incompatible land-uses, natural factors, compatible land-uses, population and its density, characteristics of residential units) were determined, and the information related to each was prepared, the weight of each was compared using the AHP model. A pair was made, and the maps and layers of each were prepared in GIS. The logical compatibility of the judgments was done by determining

the criteria and calculating the final score of the options.

Among the research criteria, the characteristics of residential units with a weighting factor of 0.3828 have the most impact on the analysis of physical indicators, and the lowest importance factor is related to population density with a weighting of 0.0882. Then, each criterion was prepared in Raster format, including a map of compatible and incompatible land uses, population and density, natural factors, characteristics of residential units and population density. Each desired criterion was classified according to its sub-criteria using the Reclassify command and the desired weight. With the Raster calculator command, the map of each first-level criterion was prepared for final combination and consolidation. That is, all 5 rules of the first level, based on their respective weights, were combined using the INDEX OVERLAY model and the final map of the analysis of the physical indicators of Arak was determined.

### **Results and discussion**

The findings of the research show that the physical indicators in the urban design and planning of Arak city are not related to the social readiness and safety of the citizens, so:

- 1) The most unsuitable region based on the index of natural factors is Region 3, and the most suitable area is Region 1.
- 2) The most unsuitable regions based on the characteristics index of residential units are Regions 3 and 5, and the most appropriate one is Region 4.
- 3) The most unsuitable region based on the incompatible use index is Region 1, and the most appropriate one is part of Region 3.
- 4) The most inappropriate region based on the compatible use index is parts of Region 3, and the most suitable are areas of Region 1.
- 5) The most unsuitable region based on the population density index is Region 1, and the most suitable one is Region 5.

Among the research criteria, the characteristics of residential units with a weighting factor of 0.3828 have the most impact on the analysis of physical indicators,

and the lowest importance factor is related to population density with a weighting of 0.0882. The results show that the central regions of Arak, especially in the south of Region 5, region 3, and the northwestern part of Region 2, as well as in the central part of Region 1 (the area of industrial centers), are the most unsuitable in terms of physical development. Moreover, more than other regions, they must plan and carry out executive actions to reduce physical challenges.

### **Conclusion**

Arak urban development can be done in two ways: connected and internal. A significant point in identifying the possibilities of growth and development of Arak metropolis is the existence of barren lands with the ability to recover land within the city, which is due to physical development arising from centralizing forces (under the influence of the hypothesis of spatial concentration, which causes economies of scale and accumulation to be), they include a significant area of the city. In addition to identifying other factors affecting the growth and development of the city, such as environmental and spatial potentials, this puts forward the possibilities for the city's physical development. In order to reduce physical challenges in Arak, it is suggested that planning priorities should be considered as follows:

- 1- The criterion of contiguity with incompatible use in Regions 3 is a planning priority;
- 2- The criteria of population density in the planning priority of Regions are 4 and 5;
- 3- The criterion of compatible uses should be the priority of planning, Region 3;
- 4- The criterion of residential characteristics is the priority of planning Regions 3 and 5;
- 5- The criterion of natural factors should be the priority of planning in Region 3.

Moreover, it is suggested to prepare a comprehensive and complete plan in this field and conduct deeper studies on the physical condition of the city separately for each of the urban areas of Arak.

**Keywords:** urban development, physical development, sustainability, Arak city

### **Funding**

There is no funding support.

### **Authors' Contribution**

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

### **Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

## بررسی چالش‌های توسعه پایدار شهر اراک با تأکید بر بخش کالبدی

رحیم بردی آنامرادنژاد<sup>۱</sup>✉، لیلا محمدی کاظم‌آبادی<sup>۲</sup>

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. رایانامه:

[r.moradnejad@umz.ac.ir](mailto:r.moradnejad@umz.ac.ir)

۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. رایانامه: [mohammadi.leyla70@gmail.com](mailto:mohammadi.leyla70@gmail.com)

### اطلاعات مقاله

### چکیده

#### نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

#### تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۰۲/۲۴

#### تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۱/۳۱

#### تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۱/۳۱

#### واژگان کلیدی:

توسعه شهری،

توسعه کالبدی،

پایداری،

GIS،

شهر اراک.

امروزه رشد سریع شهری و آشکارشدن آثار زیان‌بار آن در بخش‌های مختلف زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی از چالش‌های اساسی در مسیر توسعه شهرهای ایران از جمله اراک می‌باشد. در این میان شناسایی و تقویت شاخص‌های پایداری کالبدی که به دنبال ارتقای کیفیت فیزیکی سکونتگاه‌های انسانی و محیط‌های زندگی است از اهمیت بسزایی برخوردار است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل چالش‌های کالبدی به بررسی جایگاه شاخص‌های کالبدی در پهنه فضایی شهر اراک می‌پردازد. روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی - تحلیلی می‌باشد. ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی نظریه‌ها جمع‌آوری و سپس جهت شناسایی معیارها و زیرمعیارها از روش پرسش‌نامه که بین ۴۰ نفر از متخصصین شهری توزیع گردیده، استفاده شده است. در این پژوهش ۵ معیار اصلی و ۲۲ زیر معیار جهت تحلیل شاخص‌های کالبدی شهر اراک مشخص گردید. نتایج نشان می‌دهد که مناطق مرکزی اراک از نظر توسعه فیزیکی نامناسب‌ترین مناطق هستند. پژوهش حاضر توانسته است بخشی از چالش‌های توسعه شهری در یکی از شهرهای صنعتی ایران را بررسی کند. تاکنون در مورد شاخص‌های کالبدی شهر اراک و تأثیر آن بر توسعه شهر کمتر مطالعه شده است. نتیجه نهایی مؤید این موضوع است که بخش مرکزی شهر که در واقع بخش قدیمی‌تر شهر است به لحاظ کالبدی دارای ساختاری قدیمی و شکننده است و این موضوع می‌تواند تأثیر زیادی بر توسعه پایدار شهر در بخش کالبدی داشته باشد؛ زیرا که این مسئله خود زمینه‌ساز مشکلاتی دیگر مانند؛ سختی حمل‌ونقل، امنیت پایین، دسترسی سخت‌تر، کمبود امکانات خدماتی می‌شود و توسعه پایدار این بخش از شهر را ناپایدار می‌سازد.

**استناد:** آنامرادنژاد، رحیم بردی و محمدی، کاظم‌آبادی، لیلا. (۱۴۰۲). بررسی چالش‌های توسعه پایدار شهر اراک با تأکید بر بخش کالبدی. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۵ (۲)، ۹۹-۱۱۸.

<http://doi.org/10.22059/JHGR.2022.323805.1008300>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

DOI: 10.22059/JHGR.2022.323805.1008300

© نویسندگان



## مقدمه

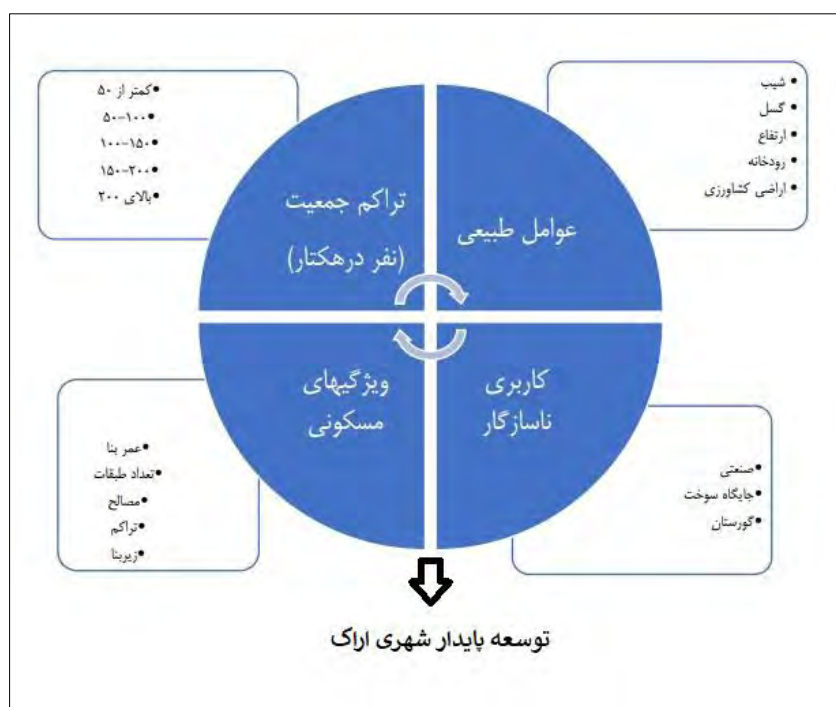
امروزه بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و بر اساس برآوردها در سال ۱۴۱۰ این نسبت به بیش از ۶۰ درصد خواهد رسید. تقاضای بالای شهرنشینی علاوه افزایش تراکم شهری، مشکلات و مسائل خاص خود را به دنبال خواهد داشت، از جمله: حمل‌ونقل شهری، تأمین منابع آبی و انتقال آن، انتقال فاضلاب و تخریب و آلودگی محیط‌زیست؛ بنابراین توسعه پایدار با توجه به اهمیت آن در تقویت جبهه‌های فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی شهر به‌عنوان یک ضرورت در برنامه‌های توسعه شهری مطرح می‌باشد (ادیبی سعدی‌نژاد و آقانسب، ۱۳۹۸: ۱). توسعه پایدار، شکلی از توسعه است که توان توسعه مداوم شهرها و جوامع شهری نسل‌های آینده را تضمین می‌نماید. بحث از پایداری و توسعه پایدار بدون توجه به شهرها و شهرنشینی بی‌معنا خواهد بود. توسعه پایدار شهری دارای ابعاد گسترده و پیچیده‌ای است. از نظر کالبدی، توسعه پایدار شهری یعنی تغییراتی است که در کاربری زمین و سطوح تراکم با هدف رفع نیاز ساکنان شهر در زمینه مسکن، حمل‌ونقل و اوقات فراغت به عمل می‌آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی، قابل زیست، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته و هماهنگ نگه دارد (ملکی و دامن‌باغ، ۱۳۹۲: ۳۰). توسعه کالبدی بدون برنامه موجب بروز مشکلاتی می‌گردد که جوامع شهری را دچار بحران‌هایی از بعد اقتصادی - اجتماعی و محیطی می‌کند که رفع آن پس از توسعه محدوده‌های شهری بسیار مشکل و پیچیده است (برزگر و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۶۴). اقدام مهم و اساسی در جهت کاهش مشکلات ناشی از توسعه کالبدی بدون برنامه، شناخت اراضی مناسب توسعه کالبدی شهرها می‌تواند باشد؛ لذا تدوین فرایندی کمی و قابل‌پیگیری به‌منظور لحاظ‌کردن تمامی عوامل مؤثر بر توسعه کالبدی و وزن‌دهی به آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد (نوری نژاد و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱۸). که در اینجا به برخی از این عوامل مؤثر بر وضعیت کالبدی شهرها ارائه شده است (شکل ۱).



شکل ۱. شاخص‌های تأثیرگذار بر کالبد شهری

در شهرهای کنونی با پیچیدگی‌ها و عوامل متعددی که بر نحوه توسعه آن تأثیر می‌گذارند، روش‌های سنتی در حل مسائل کالبدی نظیر روی هم گذاری دستی نقشه‌ها دیگر نمی‌تواند پاسخگو باشد (لطفی و حبیبی، ۱۳۹۰: ۳۸). سرعت رشد و تغییرات در شهرها و همچنین حجم گسترده عوامل تأثیرگذار بر مسائل کالبدی در شهر، چاره‌ای جز استفاده از چارچوبی مدون مبتنی بر GIS در حل مسائل کالبدی در شهرسازی باقی نگذاشته است (کرم، ۱۳۹۷: ۱۰۴). از سوی دیگر روش تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره توانایی بیشتری را به‌منظور کاهش دادن هزینه و زمان و افزایش دقت در تصمیم‌گیری‌های فضایی دارا می‌باشد (Banai:2005). بیشتر شهرهای ایران با چالش‌های کالبدی زیادی روبرو هستند که شهر اراک نیز از این امر مستثنی نیست و محدودیت‌های کالبدی بسیاری دارد. سمت جنوب شهر اراک توسط ارتفاعات پرتشیب احاطه شده

و در حال حاضر بخشی از دامنه این ارتفاعات که خود دارای شیب قابل ملاحظه‌ای هستند توسط حاشیه‌نشینان اشغال شده است. این بخش از شهر نه تنها فاقد قابلیت توسعه است، بلکه بخشی از جمعیت آن در صورت انجام عملیات بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده، جابه‌جا خواهند شد. سمت غرب و جنوب غربی ظرفیت بسیار محدودی برای توسعه، آن‌هم استقرار کارکردهای کلان‌شهری و مراکز اشتغال دارد. پیچیدگی توپوگرافیک، استقرار محدوده‌های کره‌رود و سنجان و باغات و اراضی کشاورزی واجد ارزش و همچنین حضور رودخانه کره‌رود در این حوزه سبب می‌شود که این سمت از شهر در ملاحظات توسعه و جمعیت‌پذیری فاقد نقش تعیین‌کننده باشد. سمت غرب عمدتاً توسط دامنه ارتفاعات محدود می‌شود که به نسبت ارتفاعات جنوبی شیب بسیار کمتری دارد. مع‌الوصف این سمت از شهر به دلیل قرارگیری در حوزه منفصل محدوده‌های زیستی سنجان، کره‌رود و اراک تنها می‌تواند پذیرای کاربری‌های کلان همچون آموزش عالی، مجتمع‌های پژوهشی، ورزشگاه، مکان‌های تفریحی فراغتی عمومی شهری باشد (طرح توسعه و عمران اراک، ۱۳۹۶: ۱۲). سمت شرق و جنوب شرقی تماماً توسط صنایع بزرگ و شهرک‌های صنعتی اشغال شده است و به همین دلیل به هیچ‌وجه قابلیت توسعه و استقرار جمعیت را ندارد. توسعه در این سمت و شمال شرقی با توجه به اینکه محدوده شهر توسط محور کمربندی محدود شده است، از این جنبه نیز جای تأمل داشته و قابلیت توسعه ندارد. چراکه در صورت توسعه در این راستا شهر دچار نابسامانی گشته و توسعه شهر لجام‌گسیخته خواهد شد (طرح توسعه و عمران اراک، ۱۳۹۶: ۱۳). این پژوهش به دنبال تحلیل چالش‌های توسعه شهری در اراک با تأکید بر شاخص‌های کالبدی می‌باشد و در ادامه مناسب‌ترین و نامناسب‌ترین مناطق شهر از لحاظ شاخص‌های کالبدی مشخص می‌گردد. در واقع پژوهش حاضر به دنبال آن است که بخشی از چالش‌های توسعه شهری در یکی از شهرهای صنعتی ایران (اراک) را مورد مطالعه قرار دهد. تاکنون مطالعه کمتری در شاخص‌های کالبدی شهر اراک و تأثیر آن در توسعه شهر صورت گرفته است؛ بنابراین با توجه به مطالب ارائه شده مدل مفهومی تحقیق به شکل زیر است:



شکل ۲. مدل مفهومی تحقیق

با بررسی منابع مختلف مربوط به موضوع تحقیق می‌توان موارد زیر را به‌عنوان پیشینه پژوهش بیان نمود. کوچیرو و آریس در تحقیقی با عنوان "مروری بر شاخص‌ها و سنجش‌های پایداری: به سمت شاخص‌های یک شهر پایدار" به معرفی و ارائه شاخص‌های اصلی سنجش پایداری شهرها پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که شاخص‌ها می‌بایست همه جنبه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در نظر بگیرند تا بتوانند شهرها را به سمت توسعه پایدار شهری هدایت کنند (Kochiro & Aris:2014).

والتبرگ و همکاران در پژوهشی با عنوان انتخاب شاخص‌ها برای توسعه کالبدی پایدار شهرهای کوچک نمونه شهر والمیرا به‌ضرورت و اهمیت انتخاب شاخص‌های توسعه پایدار شهرهای کوچک پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شاخص‌ها می‌بایست با اولویت‌های شهرهای کوچک مرتبط باشند و همچنین می‌بایستی مسائلی که این شهرها در آینده با آن مواجه می‌شوند را هم در نظر بگیرند. شاخص‌هایی درباره حمل‌ونقل عمومی، دسترسی به خدمات در سطح محله مانند درمانگاه، حمل‌ونقل عمومی، بهداشت و سلامت، جای پای اکولوژیکی که برای توسعه و حل مشکلات این شهرها و نواحی مرتبط با این شهرها می‌بایستی به‌عنوان معیارهایی برای نظارت پیشرفت شهرهای کوچک در یک چارچوب منظم عمل کنند (Valtenbergs et al,2015).

کاظمی محمدی و شکویی در سال ۱۳۷۸ در پژوهشی با عنوان "ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری - تحقیق موردی: شهر قم" که جزء اولین پژوهش‌هایی است که با دید جغرافیایی به بررسی و ارزیابی روند توسعه شهری بر مبنای پارادایم پایداری پرداخته است، به ارزیابی پایداری بر مبنای تحلیل آمارهای جمعیتی، کاربری‌ها، تراکم و توزیع امکانات و مراکز خدماتی بین مناطق و حوزه‌های شهری، پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده پایداری در سطح کل شهر است، اما بر اساس شاخص‌های مورد استفاده ناموزونی‌هایی در شاخص توسعه انسانی و اجتماعی حوزه‌ها و مناطق شهر قم دیده می‌شود و ناپایداری شاخص‌های توسعه در ظرف زمانی مورد تأیید گردیده است (کاظمی محمدی و شکویی، ۱۳۷۸: ۳۹).

حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در تحقیقی با عنوان "تحلیل توسعه پایدار شهر سبزوار"، وضعیت پایداری شهر سبزوار را مورد بررسی قرار داده است. در این پژوهش مجموعه‌ای از شاخص‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی مبنای تحلیل قرار گرفته است. یافته‌ها نشان می‌دهند که بر اساس شاخص‌های منتخب که بالغ بر ۵۰ شاخص می‌باشد و با تحلیل داده‌های پرسش‌نامه‌ای، شهر سبزوار در وضعیت ناپایداری به سر می‌برد و این ناپایداری بخصوص در زمینه‌های مدیریتی، اقتصادی و طبیعی بارزتر است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۰).

نسترن و همکاران در سال ۱۳۹۳ در پژوهشی با عنوان سنجش پایداری محله‌های شهری با تأکید بر شاخص‌های کالبدی - فضایی توسعه پایدار (نمونه موردی: محله‌های شهر سنندج) به سنجش پایداری کالبدی محله‌های شهری پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد سطح پایداری محله‌های بافت جدید و بافت میانی در وضعیت پایداری بالقوه است. ناپایدارترین محله در این پژوهش محله حاشیه‌نشین حاجی‌آباد می‌باشد (نسترن و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۶).

همچنین صاحب‌نظرانی چون عزیزی معتقدند ارزیابی شاخص‌های پایداری کالبدی از یک‌سو ابزار شناخت ساختار فیزیکی در ابعاد مختلف بوده و از سوی دیگر، ابزار کلیدی برای ترسیم چشم‌انداز آینده ساختار کالبدی شهر و برنامه‌ریزی آن است. پایداری کالبدی به دنبال ارتقای کیفیت فیزیکی سکونتگاه‌های انسانی و محیط‌های زندگی و کار تمام مردم به‌ویژه قشرهای ضعیف مردم، در مسیر رسیدن به پایداری است. این دیدگاه بر "حفاظت، نوسازی و نگهداری از ساختمان‌ها و کالبد شهرها، بناهای تاریخی، فضاهای باز، مناظر، حمل‌ونقل پایدار، انرژی پایدار، الگوهای زیستی و فرم کالبدی شهر" تأکید می‌کند (عزیزی، ۱۳۸۱: ۳۶).

## مبانی نظری

پایداری شهری مفهومی است که به دنبال طرح توسعه پایدار مطرح گردید. ریشه نگرش توسعه پایدار با نارضایتی از منابع توسعه و رشد اجتماعی - اقتصادی در شهرها از منظر بوم‌شناسی برمی‌گردد. در کنفرانس ریو ضرورت بازنگری توسعه جهانی با نگرش توسعه پایدار پذیرفته شد، توسعه‌ای که نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل‌های آتی و برآوردن نیازهایشان تأمین می‌کند و فرایندی را تأیید می‌کند که به بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها در حد ظرفیت پذیرش نظام‌های پشتیبان حیات منجر شود (علی‌پور و علی احمدی، ۱۳۹۵: ۶). توسعه پایدار شهری نیازمند شناسایی محدودیت‌های محیطی بر فعالیت‌های انسانی در ارتباط با شهرها و تطبیق روش‌های طراحی در این محورهاست. مفهوم توسعه پایدار به تغییرات شهری و فرم کالبدی شهر توجه دارد و نکاتی مانند برنامه‌ریزی آموزشی، بهداشتی و رفاه اجتماعی را در بر گرفته است (مرادی مکرری و حیدری کیا، ۱۳۹۷: ۱۰۱).

مفهوم اصلی توسعه پایدار شهری برای اولین بار توسط پیتر هال مطرح شد (محمدپور زرنندی و طباطبائی مزدآبادی، ۲۰۱۵: ۱۲۵). بلور، توسعه پایدار شهری را در استفاده از زمین می‌داند و نیز معتقد است که اندازه تراکم و مکان زیستگاه‌های انسانی که برای پایداری مناسب باشد، به تناسب توسعه تکنولوژی در انرژی، ساختمان و حمل‌ونقل متغیر خواهد بود (ملکی و حسین‌زاده دلیر، ۲۰۱۰: ۸۰). ترهان و همکاران عنوان می‌کنند که شهرها در جهان در حال توسعه با خطر فزاینده سوانح مواجه می‌شوند و امکان تلفات انسانی و اقتصادی ناشی از رویدادهای طبیعی به وسیله میزان گسترش شهری بدون برنامه‌ریزی تشدید می‌شود و کیفیت مدیریت شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. استفاده از شاخص‌های توسعه پایدار زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی، بهداشتی و آموزشی می‌تواند معیاری مناسب هم برای تعیین جایگاه نواحی و هم در جهت مشکلات آنان برای دستیابی به رفاه اقتصادی و سلامت اجتماعی - فرهنگی ساکنین جهت رسیدن به توسعه پایدار شهری باشد. در واقع شاخص‌های توسعه پایدار نواحی در ۴ گروه جای می‌گیرند: اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی که در پژوهش حاضر بعد کالبدی مورد بررسی قرار گرفته است (Tarhan et al:2016). از نظر کالبدی، توسعه پایدار شهری یعنی تغییراتی است که در کاربری زمین و سطوح تراکم به منظور رفع نیازهای ساکنان شهر در ابعاد مسکن، حمل‌ونقل، اوقات فراغت و غذا به عمل می‌آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی قابل زیست، از بعد اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته نگه دارد؛ بنابراین ارزیابی گسترش شهری، ناشی از چنین توسعه‌ای باید اصول توسعه پایدار را در تمام مناطق و حوزه‌ها و محلات نشان دهد (کاظمی محمدی، ۱۳۸۱: ۱۰۴).

در واقع توسعه شهری فرایندی است که با تأکید بر توسعه اقتصادی و اجتماعی شهر به واسطه مشارکت مردم، کیفیت زندگی را برای شهروندان بهبود می‌بخشد و چالش‌ها و مشکلات شهری را کاهش می‌دهد (خزایی، ۱۳۹۸: ۱۶۵). به عبارت دیگر توسعه شهری به مفهوم ارتقای بهره‌وری و بهینه‌سازی استفاده از زمین و امکان توسعه درون شهری و ارتقای سطح دسترسی ساکنان به خدمات شهری است (حاتمی نژاد و فرجی ملایی، ۱۳۹۰: ۵۷). ساختار کالبدی مبتنی بر توسعه پایدار شهری، بیانگر تعادل و پویایی فضای شهری و ارتباط آن با ساختار اجتماعی - اقتصادی و طبیعی است که به ارتقای کمی و کیفی سطح زندگی ساکنان می‌انجامد (فنی و باقری، ۱۳۹۳: ۵۹). مدیران شهری بایستی از شکل و الگوی توسعه شهر خودآگاهی داشته باشند تا بتوانند آن را در جهت پایداری بیشتر سوق دهند (ابراهیم‌پور و همکاران، ۱۳۹۷: ۴۳۰). بنابراین، عواملی که باید مورد توجه قرار بگیرند، عبارت‌اند از: عوامل اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و کالبدی. این ابعاد دارای ساختاری مشخص و نظامی سلسله‌مراتبی هستند (Birkmann, 2000). بنابراین، توسعه پایدار شهری تنها مبتنی بر یک بعد نبوده و بدون حل مسائل در تمامی ابعاد رسیدن به توسعه پایدار محقق نخواهد شد (Xing et al, 2009).



توسعه کالبدی به عنوان یکی از ابعاد مهم توسعه شهری می‌باشد که عبارت است از تحول سیما، ریخت و پیکر فضایی شهر همراه با گسترش فیزیکی شهر در نتیجه رشد جمعیت و توسعه ساخت‌وسازهای انسانی، اقتصادی، سیاسی و کاربری اراضی است (خرسندی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲). محدوده‌های فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهت‌های عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابند و اگر این روند سریع و بی‌برنامه باشد به توسعه فیزیکی متعادل و موزون فضاهای شهری نخواهد انجامید و در نتیجه سامانه‌های شهری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهد ساخت (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵: ۴).

### دیدگاه‌های نظری در خصوص توسعه پایدار

نظریه‌های لمن و کاکس: از نظر این دو دانشمند توسعه پایدار فرایند اصلاح و بهبود اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی است که مبتنی بر فناوری و همراه با عدالت اجتماعی باشد به طریقی که اکوسیستم را آلوده و منابع طبیعی را تخریب نکند. نکته مهم این نظریه توجه به عدالت اجتماعی است؛ یعنی توسعه پایدار باید در روند خود همواره عدالت اجتماعی را مدنظر قرار دهد و نابرابری‌های اجتماعی را از نظر فرهنگی و اقتصادی در مسیر خود بزدايد. نکته غایی این تعریف افزایش منابع انسانی و توانمندسازی جامعه است. یعنی توسعه پایدار در فرایند خود باید منابع انسانی را افزایش دهد که انسان‌هایی آگاه، کارآمد و خلاق تربیت کند (توان‌بخش و ارجمند سیاه‌پوش، ۱۳۸۸: ۵۷).

نظریه جوگول: وی توسعه پایدار را به حداقل رساندن مصرف منابع تجدید ناشدنی می‌داند و در این راستا استفاده پایدار از منابع تجدیدشونده، جذب ظرفیت‌های محلی و پاسخگویی به نیازهای بشر را مدنظر قرار می‌دهد.

نظریه فوگل: به نظر وی بهداشت و فقر از ابعاد مهم رشد اقتصادی است و در مسائل مربوط به توسعه پایدار نیز اهمیت اساسی دارد. وی با استفاده از داده‌های تاریخی، جامعه‌شناسی، اقتصادی و بهداشتی اندیشه‌ای جدید درباره ارتباط بین فقر و بهداشت ارائه نمود.

نظریه استرانگ: نخستین بار در اواخر دهه ۷۰ میلادی فردی به نام موريس استرانگ توسعه پایدار را توسعه بوم‌شناسانه نامید. وی احترام به انسان، طبیعت و محیط‌زیست را اصل قرارداد. و از مفهوم جدید توسعه پایدار به عنوان توسعه متناسب با شأن انسان و طبیعت نام برد؛ لذا توسعه پایدار نه تنها شامل اقتصاد و مناسبت‌های اجتماعی می‌شود؛ بلکه مسئله جمعیت، شیوه استفاده از منابع طبیعی و به‌ویژه تأثیرات این عوامل بر محیط‌زیست را نیز در برمی‌گیرد.

نظریه اکولوژیست‌های سبز: اکولوژیست‌های سبز برای حل مشکلات زیست‌محیطی و گرفتن سیاست‌های اقتصادی حافظ محیط‌زیست، روش‌های افراطی را دنبال می‌کنند. برخلاف آن‌ها طرفداران توسعه شهری با تأکید بر پروژه‌های منطقی برای افزایش پایداری سعی می‌کنند تا تمام جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و دولتی را در نظر بگیرند و واقع‌گرایانه به مسائل نگاه کنند (علی احمدی و علی‌پور، ۱۳۹۶: ۹۵).

نظریه توسعه پایدار شهری: اندیشه توسعه شهری پایدار تنها در ارتباط با تحولات تاریخی مطرح نمی‌شود؛ بلکه در این رابطه توسعه خردمندانه علوم مختلف و دانش اجتماعی نیز مطرح است. توجه به تحولات باعث می‌شود حجم و کیفیت دانش موجود درباره محیط‌زیست شهری افزایش یابد از جمله علم شناسایی و رفع آلودگی هوا - گازهای گلخانه‌ای - تغییرات جهانی آب‌وهوا و موارد دیگری از این قبیل در این رابطه مطرح می‌شوند پیشرفت در زمینه علوم اجتماعی نیز با کمک دستور کارهای تحقیقی مختلف درباره توسعه پایدار صورت می‌گیرند آنچه ذکر شد نشان‌دهنده این است که بحث توسعه شهری تحت تأثیر مفاهیم و موضوعات مختلفی قرار گرفته و با علومی چون سیاست‌های اقتصادی و دانش تئوری و تجربی به مقابله برخاسته است و بعضی اوقات نیز با تحولات تاریخی شکل گرفته یا تغییر جهت داده است (نصیری، ۱۳۷۹: ۲۰).

### توسعه پایدار شهری در ایران

شهرهای ایران امروزه در حالی توسعه پیدا کرده و بر قلمرو فضایی خویش می‌افزایند که با دست یافتن به کالبدهای جدید همراه با توسعه فیزیکی، به تدریج بی‌هویت و بی‌روح می‌شوند. بعد از چندین دهه مهاجرت به حومه‌های شهرها و کم‌کم بروز جنبه‌های منفی زندگی در حومه‌ها، مانند مسائل ناشی از حجم بالای ترافیک، اتلاف وقت در سفرها، اتلاف وقت و انرژی و افزایش هزینه‌های اقتصادی و همچنین دور بودن منازل و مکان‌های تفریحی و کار از یکدیگر و بروز انزوای اجتماعی و ... از یک طرف و مطرح شدن مسائل مربوط به پایداری و توسعه پایدار از سمت دیگر، سبب احیای مجدد تفکر توسعه و بازیافت فضاهای درون شهری شده است و توجه به ظرفیت‌های توسعه‌ای در درون مناطق شهری، به عنوان یک سیاست پذیرفته شده در حوزه طراحی شهری می‌باشد. این توجه به‌ویژه با گسترش مفهوم توسعه پایدار شهری که در آن بهره‌گیری مؤثر و پایدار از ظرفیت‌های توسعه‌ای رها شده در درون مناطق شهری را توصیه می‌کند، اهمیت پیدا کرده است. از آنجاکه شهرهای ما چه در توسعه و چه حتی در افزایش قلمرو فضایی (توسعه پیرامونی) کمتر از یک فرایند برنامه‌ریزی شده تبعیت کرده‌اند، لذا برخی از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های مؤثر در رشد موزون و اندیشمندانه آن‌ها از جمله سطوح میان‌افزایی شهری مورد توجه قرار نگرفته‌اند. لقاء این تداوم ساختاری شهرها، اکنون در روند توسعه پایدار شهری، می‌تواند پاسخ زمینه‌ای مناسبی به شرایط موجود باشد (الحسابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱).

### روش پژوهش

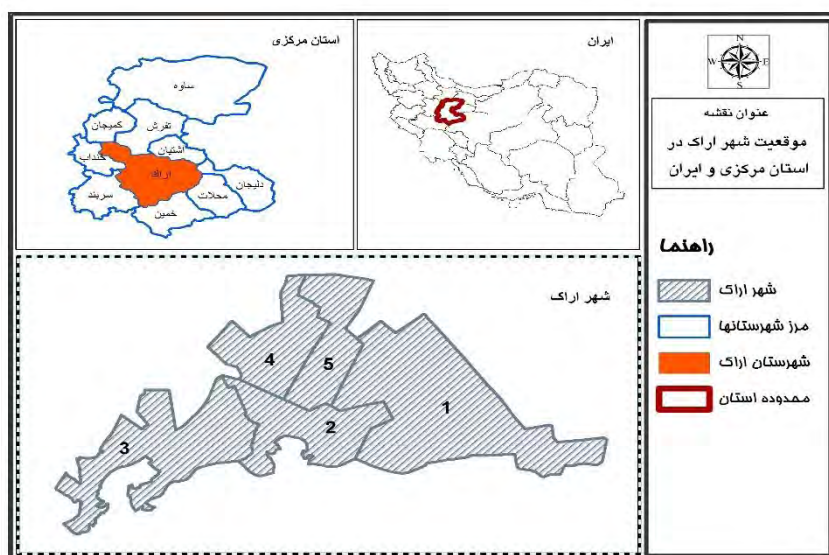
این پژوهش بر مبنای هدف کاربردی و روش آن توصیفی - تحلیلی می‌باشد. از روش‌های اسنادی و کتابخانه‌ای برای جمع‌آوری نظریه‌ها و تجربه‌های موجود استفاده شده است. همچنین برای گردآوری آمار و داده‌های تحقیق علاوه بر روش کتابخانه‌ای از روش میدانی استفاده شده است. در واقع به منظور اولویت‌بندی شاخص‌های پژوهش از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شده است. اساس و بنیان این روش بر مبنای مقایسه زوجی پایه‌ریزی شده است. در روش تحلیل سلسله‌مراتبی سه مرحله اساسی طی می‌شود که با در نظر گرفتن انتخاب بهترین گزینه و یا اولویت‌بندی به شرح آن پرداخته خواهد شد: الف) ساخت سلسله‌مراتب تصمیم‌سازی. در ساخت سلسله‌مراتب تصمیم‌سازی، در بالاترین وضعیت هدف اصلی تصمیم‌سازی مشخص می‌شود و در مراتب پایین‌تر ابتدا معیارها، سپس زیرمعیارها و در نهایت گزینه‌های پیش رو قرار می‌گیرند. ب) ایجاد ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای هر معیار و امتیازدهی به زیرمعیارها. ج) حل ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای هر معیار و تعیین وزن نسبی هر کدام از زیرمعیارها که در قسمت یافته‌های تحقیق توضیح داده شده است. با توجه به تخصصی بودن موضوع، نمونه آماری تحقیق ۴۰ نفر از متخصصین شهری (از کارشناسان و کارکنان ادارات شهر اراک) به روش گلوله‌برفی انتخاب گردیدند که بعد از اذعان نظری نظرسنجی (پرسش‌نامه) متوقف گردید. با استفاده از روش پرسش‌نامه، ۵ معیار اصلی شامل کاربری‌های ناسازگار، عوامل طبیعی، کاربری‌های سازگار، جمعیت و تراکم آن، ویژگی‌های واحدهای مسکونی انتخاب گردید. برای وزن‌دهی و مقایسه زوجی زیرمعیارها از مدل AHP استفاده گردید. جهت تلفیق نهایی لایه‌ها از GIS و روش همپوشانی شاخص‌ها (Index Overlay) استفاده شده است. از گزارش طرح توسعه و عمران شهر اراک و لایه‌های GIS نیز جهت تهیه نقشه‌ها استفاده شده است. جدول زیر معیارها و زیر معیارهای کالبدی شهر اراک را نمایش می‌دهد.

جدول ۱. شاخص‌های مورد مطالعه در پژوهش

شاخص‌ها	زیر معیارها			
عوامل طبیعی	شیب	گسل	ارتفاع	رودخانه
ویژگی‌های مسکونی	عمر بنا	تعداد طبقات	مصالح	تراکم
تراکم جمعیت	۵۰-۰ نفر در هکتار	۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار	۱۵۰-۱۰۰ نفر در هکتار	۲۰۰-۱۵۰ نفر در هکتار
کاربری ناسازگار	صنعتی	جایگاه سوخت	گورستان	
کاربری سازگار	باغ	پارک	زمین بایر	فضای سبز

### محدوده مورد مطالعه

شهر اراک مرکز استان مرکزی بر روی نصف‌النهار ۴۹ درجه و ۴۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. اراک دارای ۵ منطقه شهرداری است و در سرشماری سال ۱۳۹۵ دارای ۵۲۰۹۹۴ جمعیت بوده است. شهر اراک از نظر ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی در دره‌ای واقع شده که سه طرف آن را کوه احاطه کرده و یک طرف نیز به کویر میقان منتهی می‌شود. از این رو گسترش شهر با محدودیت‌های طبیعی مواجه است. به لحاظ تاریخی، آغاز بنیاد شهر اراک به دوره قاجار و حکومت فتحعلی‌شاه برمی‌گردد که یوسف خان گرجی در سال ۱۸۰۸ میلادی با اهداف نظامی آن را طراحی می‌کند. ورود صنعت به شهر اراک نقطه عطف تاریخی شهر قلمداد می‌شود. به طوری که تقریباً همه عرصه‌های زندگی ساکنان را تحت سیطره دامنه‌دار خود قرار می‌دهد. ورود صنایع سنگین از قبیل ماشین‌سازی و صنایع فلزی در دهه چهل شمسی، چهره شهر را دگرگون می‌سازد. رشد صنایع و نیاز به نیروی انسانی، مهاجرت به شهر را سبب می‌شود. تبلور کالبدی این پدیده، شکل‌گیری محلات اسکان غیررسمی در حاشیه شهر است که با مسائل اقتصادی، اجتماعی و کالبدی شدید روبه‌رو است (زنگانه و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۷).



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی شهر اراک

### یافته‌ها

وزن‌دهی معیارها و زیر معیارها: در این پژوهش، برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیر معیارها، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، همه معیارها دوبه‌دو باهم مقایسه می‌شوند و مبنای قضاوت برای مقایسه دو

دوئی معیارها، مقیاس ۹ کمیتی ال ساعتی می‌باشد (زبردست، ۲۰:۱۳۸۰). در امتیازدهی از متخصصان خواسته شده که بر مبنای جدول استاندارد زیر، امتیازدهی کنند.

جدول ۲. مقیاس ۹ کمیتی ال ساعتی برای مقایسه دودویی معیارها

امتیاز	۱	۳	۵	۷	۹	۸-۶-۴-۲
تعریف	ترجیح یکسان	کمی مرجح	ترجیح بیشتر	ترجیح خیلی بیشتر	کاملاً مرجح	ترجیح بینابین

منبع: (زبردست، ۱۳۸۰)

جدول ۳. مقایسه دودویی شاخص‌های تعیین کننده در چالش‌های توسعه شهری اراک

معیارها	کاربری سازگار	تراکم جمعیت	عوامل طبیعی	کاربری ناسازگار	ویژگی واحدهای مسکونی
کاربری سازگار	۴	۳	۲	۲	۱
تراکم جمعیت	۲	۲	۱	۱	۱
عوامل طبیعی	۲	۱	۱	۱	۱
کاربری ناسازگار	۲	۱	۱	۱	۱
ویژگی واحدهای مسکونی	۱	۱	۱	۱	۱

مقایسه دودویی ضوابط تعیین کننده در چالش‌های توسعه شهری اراک با تأکید بر شاخص‌های کالبدی در سطح اول نشان می‌دهد که معیار هم‌جواری با مراکز حساس دو برابر تراکم جمعیت دارای اهمیت می‌باشد و به معیار تراکم جمعیت در مقابل شبکه معابر عدد ۲ داده شده و ضریب وزنی بیشتری می‌گیرد. باتوجه به اصل «شروط معکوس» مقدار عددی شبکه معابر در برابر شعاع پوششی معادل یک‌چهارم خواهد بود (Marinoni:2007). در این تحقیق برای تعیین ضریب اهمیت معیارها از روش محاسبه وزن نسبی، روش تقریبی تحلیل سلسله‌مراتب و میانگین هندسی استفاده می‌شود.

جدول ۴. محاسبه میانگین هندسی معیارها

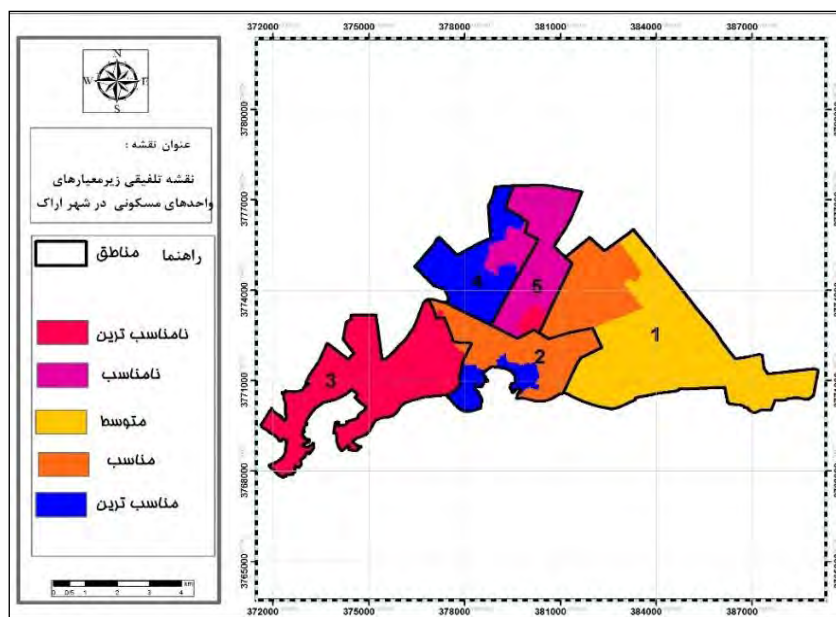
معیارها	ضریب اهمیت	معیارها	ضریب اهمیت
کاربری سازگار	$\frac{0.6988}{5.6649} = 0.1233$	ویژگی‌های واحدهای مسکونی	$\frac{2.1689}{5.6649} = 0.3828$
تراکم جمعیت	$\frac{0.5}{5.6649} = 0.0882$	کاربری ناسازگار	$\frac{1.1486}{5.6649} = 0.2027$
		عوامل طبیعی	$\frac{1.1486}{5.6649} = 0.2027$

جدول ۴ نشان می‌دهد که معیار ویژگی‌های واحدهای مسکونی با ضریب وزنی ۰/۳۸۲۸ بیشترین تأثیرگذاری در چالش‌های توسعه شهری اراک با تأکید بر شاخص‌های کالبدی داشته و کمترین ضریب اهمیت نیز مربوط به تراکم جمعیت با وزن ۰/۰۸۸۲ می‌باشد.

#### ویژگی‌های واحدهای مسکونی

تعیین عمر مفید برای ساختمان‌ها به متغیرهایی مانند تکنولوژی ساخت، نوع مصالح کاربردی، اقلیم محدوده و... وابسته است. در کشور ما عمر مفید ۳۰ سال در نظر گرفته می‌شود. از نظر شاخص‌های کالبدی، بلوک‌های کمتر از ۵ سال در وضعیت مناسبی قرار دارد و بلوک‌های بیش از ۲۰ سال قدمت در وضعیت نامناسبی قرار دارد. مساحت قطعات تفکیکی در

کوچک‌ترین مقیاس آنکه واحدهای مسکونی است، عاملی برای تعیین وضعیت تناسب کالبدی می‌باشد. ارزش‌گذاری به شرح، کمتر از ۱۰۰ متر وضعیت کالبدی نامناسب؛ بین ۲۵۰ تا ۱۰۰ متر؛ متوسط و بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر و بیشتر از ۵۰۰ متر وضعیت کالبدی مناسب است. هر چه تراکم تعداد واحدهای مسکونی در ساختمان بیشتر باشد، تراکم جمعیت در سطح نیز بیشتر است که این مورد وضعیت نامناسب کالبدی را به دنبال دارد. افزایش ارتفاع و تعداد طبقات یک عامل منفی محسوب می‌شود و وضعیت نامناسب کالبدی را به دنبال دارد. وضعیت مناسب کالبدی، ۱ طبقه؛ و بیش از ۶ طبقه واحد مسکونی وضعیت نامناسب کالبدی را به دنبال دارد. شکل ۴: نقشه تلفیقی زیر معیارهای واحدهای مسکونی شهر اراک را نشان می‌دهد.



شکل ۴: نقشه تلفیقی زیر معیارهای واحدهای مسکونی شهر اراک

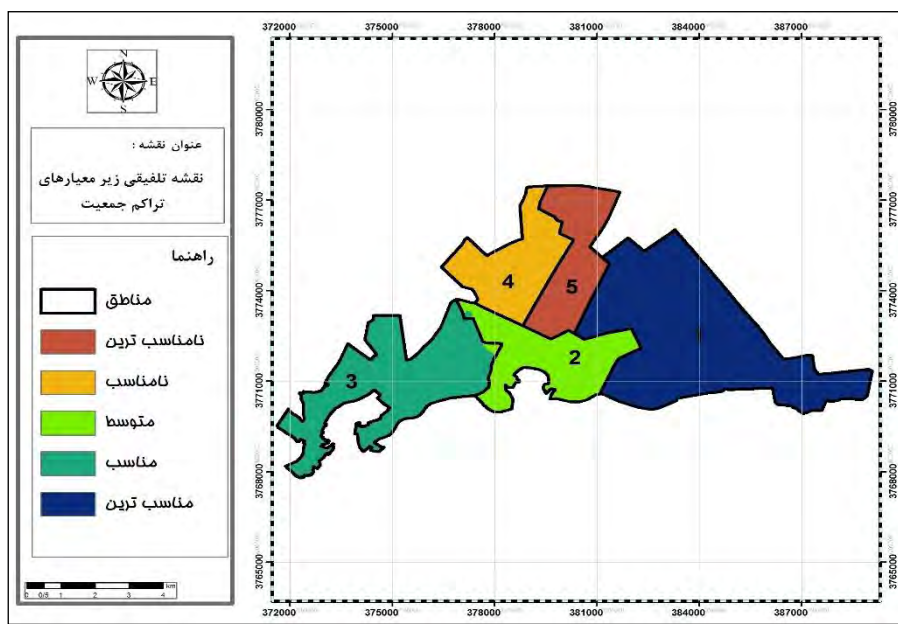
در جدول ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ویژگی‌های واحدهای مسکونی به زیر معیار عمر بنا نسبت به زیرمعیار زیربنا، ارزش ۳ داده شده است، یعنی زیر معیار عمر بنا از نظر تحلیل شاخص کالبدی، سه برابر زیربنا ارزش دارد. تراکم مسکونی با در برابر زیرمعیار تعداد طبقات عدد ۲ را دریافت کرده‌اند. یعنی اهمیت زیرمعیار تراکم مسکونی ۲ برابر زیرمعیار تعداد طبقات می‌باشد.

جدول ۵. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ویژگی‌های واحدهای مسکونی

معیارها	عمر بنا	تراکم مسکونی	تعداد طبقات	زیربنا	مصالح
عمر بنا		۲	۲	۳	۲
تراکم مسکونی			۲	۳	۱
تعداد طبقات				۲	۲
زیربنا					۱
مصالح					

### تراکم جمعیت و زیر معیارهای آن

در چالش‌های توسعه شهری اراک با تأکید بر شاخص‌های کالبدی مناطقی که تراکم جمعیتی بالاتری دارند از نظر کالبدی وضعیت نامناسب‌تری قرار دارند. باتوجه به مطالب ذکر شده ضرایب اهمیت زیر معیارهای تراکم جمعیت نیز تعیین می‌گردد. ملاحظه می‌گردد که ۵ کلاس ضابطه برای تراکم جمعیت در نظر گرفته شده است که البته منظور از آن، تراکم مؤثر جمعیت است. مقایسات زوجی زیر معیارهای تراکم جمعیت بر اساس جدول ۶، اهمیت تراکم ۱۰۰-۵۰ نفر در هکتار را به اندازه دو برابر اهمیت تراکم ۵۰-۰ نفر ارزیابی شده است و اهمیت تراکم بیش از ۲۰۰ نفر، ۶ برابر تراکم ۵۰-۰ نفر می‌باشد و به سایر عناصر ماتریس همانند موارد یاد شده ارزش تخصیص داده شده است. نقشه شماره ۵ وضعیت شاخص‌های کالبدی را باتوجه به تراکم جمعیت و تلفیق وزن مؤثر بر چالش‌های توسعه شهری اراک را نمایش می‌دهد.



شکل ۵. نقشه تلفیقی زیر معیارهای تراکم جمعیت در اراک

جدول ۶. مقایسات زوجی زیر معیارهای تراکم جمعیت در هکتار در سطح دوم

معیارها	بیش از ۲۰۰ نفر	۱۵۰-۲۰۰ نفر	۱۰۰-۱۵۰ نفر	۵۰-۱۰۰ نفر	۰-۵۰ نفر
بیش از ۲۰۰ نفر	۱	۳	۴	۵	۶
۱۵۰-۲۰۰ نفر		۱	۲	۳	۴
۱۰۰-۱۵۰ نفر			۱	۲	۳
۵۰-۱۰۰ نفر				۱	۱
۰-۵۰ نفر					۱

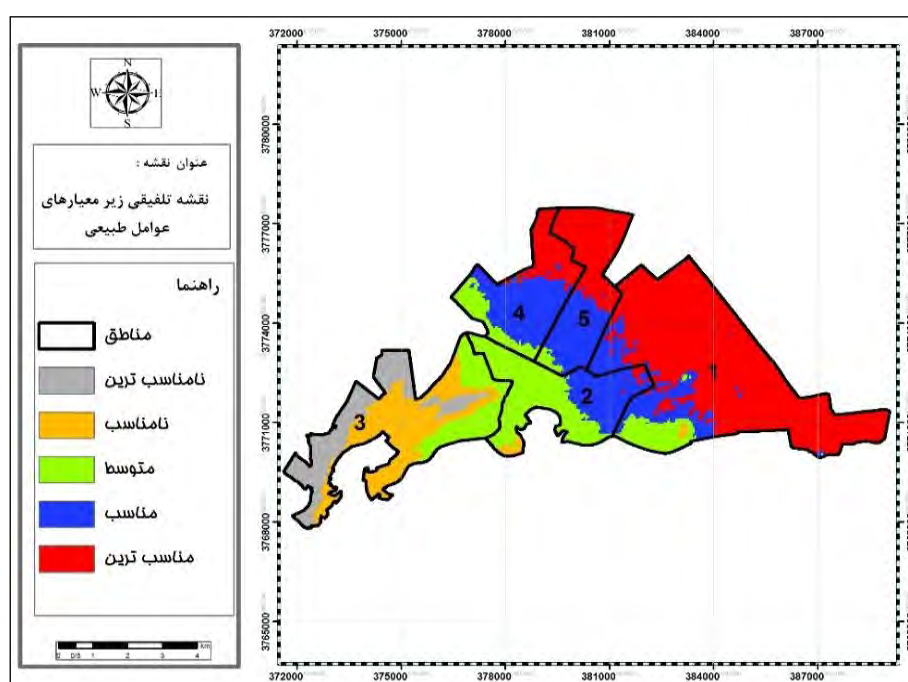
### زیر معیارهای عوامل طبیعی

محیط طبیعی همیشه با توسعه شهرها و سکونتگاه‌های بشر، سازگار نبوده است. بسیاری شهرهای تاریخی که بر اثر همین ناسازگاری محیط طبیعی متروکه شده‌اند. از طرفی خود انسان‌ها نیز در بعضی مواقع با استفاده بیش از حد از منابع طبیعی باعث به هم خوردن تعادل محیط طبیعی و انهدام آن شده‌اند. مهم‌ترین عوامل طبیعی تأثیرگذار بر توسعه شهرها

عبارت‌اند از: ارتفاع، شیب، گسل، اراضی کشاورزی و رودخانه‌ها می‌باشد. زیر معیارهای عوامل طبیعی در سطح دوم در قالب جدول (۷) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

جدول ۷. مقایسه دودویی زیر معیارهای نزدیکی به شبکه خیابان‌ها

معیارها	گسل	رودخانه	ارتفاع	شیب	اراضی کشاورزی
گسل	۱	۲	۲	۳	۵
رودخانه		۱	۲	۲	۴
ارتفاع			۱	۲	۳
شیب				۱	۲
اراضی کشاورزی					۱



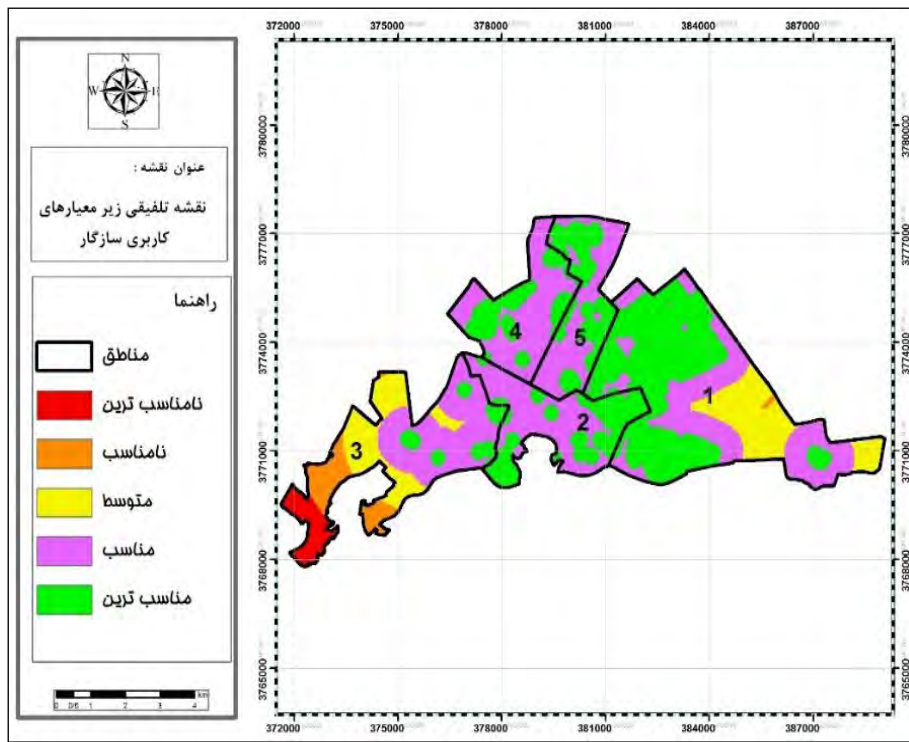
شکل ۶. نقشه تلفیقی زیر معیارهای عوامل طبیعی

مقایسه دودویی زیر معیارهای عوامل طبیعی نشان می‌دهد که اهمیت گسل، پنج برابر اراضی کشاورزی می‌باشد و به همین منوال، رودخانه چهار برابر اراضی کشاورزی دارای ارزش می‌باشد. یعنی اراضی کشاورزی، یک چهارم رودخانه دارای ارزش می‌باشد.

#### مقایسه دودویی زیر معیارهای کاربری سازگار و تلفیق آن‌ها

از بین کاربری اراضی، کاربری‌های باغ، زمین بایر، پارک و فضای سبز از نظر شاخص‌های کالبدی از سازگاری بالاتری برخوردار می‌باشند. ۴ نوع کاربری که در کاهش چالش‌های توسعه کالبدی مؤثرند، در قالب جدول ۸ ارائه می‌شود. در جدول ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای کاربری سازگار به زیر معیار پارک نسبت به کاربری باغ، ارزش ۳ داده شده است، یعنی کاربری پارک از نظر تحلیل شاخص‌های کالبدی، سه برابر کاربری باغ ارزش دارد.





شکل ۷. نقشه تلفیقی زیر معیارهای کاربری سازگار

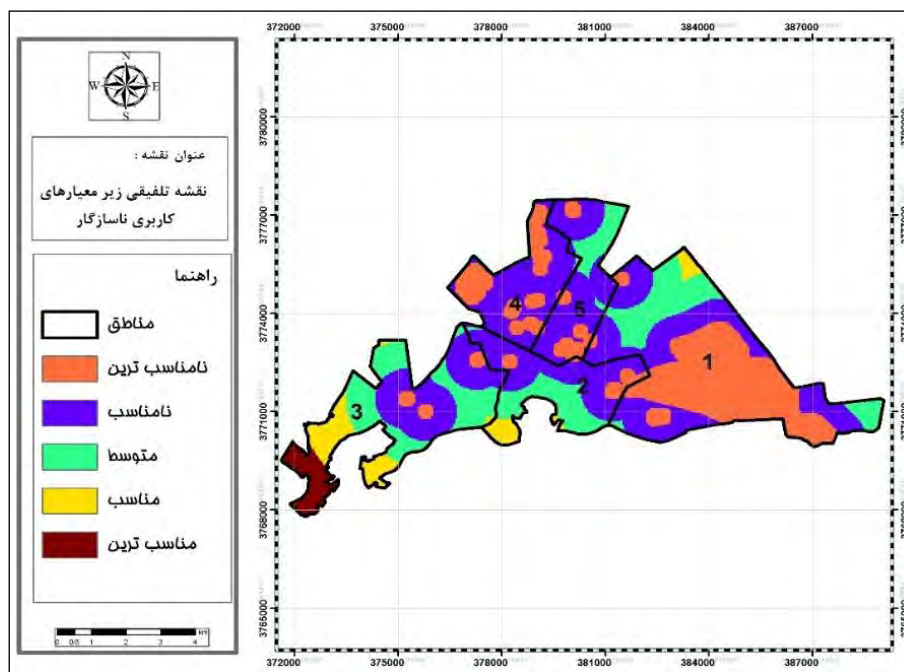
جدول ۸- ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارهای کاربری‌های سازگار

معیارها	فضای سبز	پارک	زمین بایر	باغ
پارک	۱	۲	۱	۳
فضای سبز		۱	۲	۲
زمین بایر			۱	۲
باغ				۱

#### معیارهای کاربری ناسازگار و تلفیق آنها

آن دسته از کاربری‌های شهری که حساسیت بالایی داشته و منطقی‌تر آن است که توسعه کالبدی در اطراف آنها انجام نشوند جز این گروه زیرمعیارها می‌باشد. در این خصوص به منظور کاهش چالش‌های کالبدی، نباید در کنار کاربری‌هایی از جمله جایگاه سوخت، کاربری صنعتی و کاربری‌های گورستان توسعه انجام گیرد. سه کاربری در این ماتریس، به عنوان کاربری‌های ناسازگار شناخته شده و به صورت زوجی با یکدیگر مقایسه گردیده‌اند.





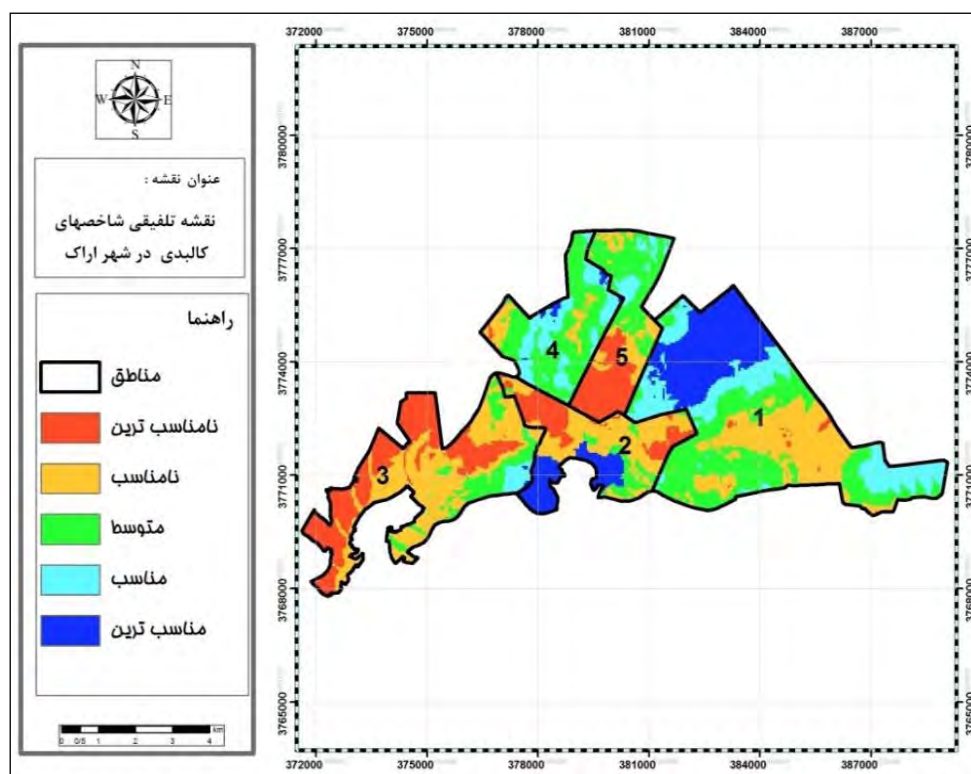
شکل ۸. نقشه تلفیقی زیر معیارهای کاربری ناسازگار

جدول ۹. ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارها در کاربری‌های ناسازگار

معیارها	صنعتی	جایگاه سوخت	گورستان
صنعتی	۱	۲	۳
جایگاه سوخت		۱	۲
گورستان			۱

در ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای کاربری‌های ناسازگار، کاربری صنعتی باتوجه به ماهیت خود، در برابر کاربری گورستان عدد ۳ را دریافت کرده‌اند. یعنی اهمیت کاربری صنعتی ۳ برابر کاربری گورستان می‌باشد. در تحلیل زیرمعیارهای کاربری‌های ناسازگار، کاربری گورستان وضعیت مناسب‌تری دارند؛ بنابراین توسعه کالبدی نباید در نزدیکی جایگاه سوخت، کاربری صنعتی و کاربری گورستان انجام گیرد. شکل ۸ نقشه تلفیقی متغیرهای کاربری ناسازگار را نشان می‌دهد. نقشه تلفیقی نهایی تحلیل شاخص‌های کالبدی شهر اراک، اولویت‌ها را به ترتیب از نامناسب‌ترین تا مناسب‌ترین در سطح شهر اراک را نشان می‌دهد (شکل شماره ۹).

نتایج نشان می‌دهد، در مناطق مرکزی شهر اراک به‌ویژه در جنوب منطقه ۵، منطقه ۳، و قسمت شمال غرب منطقه دو و همچنین در بخش مرکزی منطقه یک (محدوده مراکز صنعتی)، نامناسب‌ترین مناطق به لحاظ توسعه کالبدی می‌باشد و بیش از سایر مناطق نیاز به برنامه‌ریزی و انجام اقدامات اجرایی در جهت کاهش چالش‌های کالبدی می‌باشد.



شکل ۹. نقشه نهایی تحلیل شاخص‌های کالبدی شهر اراک

### نتیجه‌گیری

مقایسه بین نتایج تحقیق حاضر با سایر تحقیقاتی که در این زمینه انجام گرفته مؤید این مطلب است که نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقی که محمدی (۱۳۹۶) در ارتباط با توسعه کالبدی درون‌زای شهر زنجان انجام داده است همخوانی دارد و نتایج نشان‌دهنده این موضوعات است که بخش‌هایی با فرسودگی کالبدی بیشتر به‌عنوان موانعی در جهت توسعه درون‌زای شهر عمل می‌کنند. همچنین روش کار تحقیق حاضر در زمینه به‌کارگیری رویکرد توسعه پایدار با روش اکبری و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق؛ الگوی توسعه کالبدی یکپارچه شهر و پیرامون همخوانی دارد و در هر دو پژوهش بر موضوع توسعه پایدار و همه‌جانبه تأکید شده است. همچنین در تحقیقی که عبدی و همکاران (۱۳۹۸) در ارتباط با توسعه کالبدی شهر کاشمر انجام داده‌اند در بعد نظری همخوانی وجود دارد؛ ولی در زمینه به‌کارگیری ابزار سنجش تفاوت روش وجود دارد؛ لذا با توجه به بررسی تحقیقات مشابه در زمینه کالبد شهر و تحقیق حاضر نکته حائز اهمیت در اینجا تکیه بر یک روش خیره محور و استفاده از نمونه آماری کارشناسان و ارائه نتایج با استفاده از نرم‌افزار GIS است که باعث تفاوت این تحقیق با سایر تحقیقات شده است.

توسعه کالبدی بی‌برنامه یکی از مهم‌ترین معضلاتی می‌باشد که شهرهای کشورهای جهان سوم از جمله شهرهای ایران با آن مواجه هستند و آن‌ها دچار بحران‌هایی از بعد اقتصادی - اجتماعی و محیطی می‌کند. در این میان شهر اراک نیز از این امر مستثنی نیست و محدودیت‌های کالبدی بسیاری دارد. پژوهش حاضر با هدف تحلیل چالش‌های کالبدی به بررسی جایگاه شاخص‌های کالبدی در پهنه فضایی شهر اراک پرداخته و برای این کار ۵ شاخص اصلی و ۲۲ زیر معیار جهت تحلیل شاخص‌های کالبدی شهر اراک مشخص گردید. پس از آنکه معیارهای شاخص‌های کالبدی (کاربری‌های ناسازگار، عوامل طبیعی، کاربری‌های سازگار، جمعیت و تراکم آن، ویژگی‌های واحدهای مسکونی) مشخص و اطلاعات مرتبط با هر

یک از آن‌ها آماده گردید، وزن هر یک از آن‌ها با استفاده از مدل AHP در قالب مقایسه زوجی انجام و نقشه‌ها و لایه‌های هر یک در GIS تهیه گردید. با مشخص شدن معیارها و محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها، سازگاری منطقی قضاوت‌ها انجام گرفت. در بین معیارهای پژوهش، ویژگی‌های واحدهای مسکونی با ضریب وزنی ۰/۳۸۲۸ بیشترین تأثیرگذاری در تحلیل شاخص‌های کالبدی داشته و کمترین ضریب اهمیت نیز مربوط به تراکم جمعیت با وزن ۰/۰۸۸۲ می‌باشد. سپس نقشه هر یک از معیارها با فرمت Raster از جمله نقشه کاربری‌های سازگار و ناسازگار، جمعیت و تراکم آن، عوامل طبیعی، ویژگی‌های واحدهای مسکونی و تراکم جمعیت تهیه گردید. هر یک از معیارهای موردنظر با توجه به زیر معیارهایش با استفاده از دستور Reclassify و وزن موردنظر طبقه‌بندی گردید و با دستور Raster calculator نقشه هر یک از معیارهای سطح اول جهت ترکیب و تلفیق نهایی آماده گردید. یعنی هر ۵ ضابطه سطح اول، بر اساس وزن‌های مربوط به خود، با استفاده از مدل INDEX OVERLAY باهم تلفیق گشته و نقشه نهایی تحلیل شاخص‌های کالبدی شهر اراک مشخص گردید.

کاهش چالش‌های کالبدی شهر فقط مختص سازمان‌های شهرداری نیست، بلکه در تمام ارگان‌ها باید جزء اصلی‌ترین وظایف و استراتژی‌های سازمانی قرار گیرد و حتی در سطح عمومی جامعه نیز آگاهی و آموزش‌های لازم به مردم داده شود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که شاخص‌های کالبدی در طراحی و برنامه‌ریزی شهری شهر اراک در خصوص آمادگی اجتماعی و ایمن‌سازی شهروندان نیست به طوری که: ۱- نامناسب‌ترین منطقه بر اساس شاخص عوامل طبیعی منطقه ۳ و مناسب‌ترین آن منطقه ۱ می‌باشد، ۲- نامناسب‌ترین منطقه بر اساس شاخص ویژگی‌های واحدهای مسکونی منطقه ۳ و ۵ و مناسب‌ترین آن منطقه ۴ می‌باشد، ۳- نامناسب‌ترین منطقه بر اساس شاخص کاربری ناسازگار منطقه ۱ و مناسب‌ترین آن منطقه قسمت‌هایی از منطقه ۳ می‌باشد، ۴- نامناسب‌ترین منطقه بر اساس شاخص کاربری سازگار قسمت‌هایی از منطقه ۳ و مناسب‌ترین آن بخش‌هایی از منطقه ۱ می‌باشد، ۵- نامناسب‌ترین منطقه بر اساس شاخص تراکم جمعیت منطقه ۱ و مناسب‌ترین آن منطقه ۵ می‌باشد.

توسعه شهری اراک می‌تواند به دو صورت توسعه متصل و توسعه درونی صورت بگیرد. نکته قابل توجه در شناسایی امکانات رشد و توسعه کلان‌شهر اراک وجود اراضی بایر و دارای قابلیت بازیابی مجدد زمین در درون شهر است که با توسعه کالبدی برآمده از نیروهای تمرکزگرا (تحت تأثیر فرضیه تمرکز فضائی که سبب صرفه‌جویی‌هایی ناشی از مقیاس و تجمع می‌شود)، محدوده قابل توجهی از شهر را شامل می‌شوند. این امر در کنار شناسایی سایر مؤلفه‌های تأثیرگذار بر رشد و توسعه شهر از جمله پتانسیل‌های محیطی و مکانی، امکانات پیشروی توسعه کالبدی شهر را پیشروی می‌گذارد.

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که برای کاهش چالش‌های کالبدی در شهر اراک، پیشنهاد می‌گردد اولویت‌های برنامه‌ریزی به شرح زیر مدنظر قرار گیرد: ۱- معیار هم‌جواری با کاربری ناسازگار در مناطق ۳ در اولویت برنامه‌ریزی می‌باشند؛ ۲- معیار تراکم جمعیت در اولویت برنامه‌ریزی مناطق ۴ و ۵ می‌باشد؛ ۳- معیار کاربری‌های سازگار در اولویت برنامه‌ریزی، منطقه ۳ باشد؛ ۴- معیار ویژگی‌های مسکونی در اولویت برنامه‌ریزی مناطق ۳ و ۵ می‌باشند؛ ۵- معیار عوامل طبیعی در اولویت برنامه‌ریزی منطقه ۳ باشد و در نهایت پیشنهاد می‌گردد نسبت به تهیه یک طرح جامع و کامل در این زمینه اقدام گردد و مطالعات عمیق‌تری نسبت به وضعیت کالبدی شهر به تفکیک هر یک از مناطق شهری اراک انجام شود.

## تقدیر و تشکر

مقاله حاضر با عنوان "بررسی چالش‌های توسعه پایدار شهر اراک با تأکید بر بخش کالبدی" در شهر اراک انجام شده است؛ لذا نویسندگان از همکاری‌های شورای شهر و شهرداری اراک قدردانی می‌کنند.

## منابع

- ۱) ابراهیم‌پور، رمضان. (۱۳۹۷). بررسی نقش مؤلفه‌های مدیریت شهری در گسترش کالبدی شهر - مطالعه موردی منطقه ۵ شهر تهران. *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۸(۴)، ۴۳۴-۴۲۷.
- ۲) الحسائی، مهران؛ عباسی، مریم و زارع مهدیه، آیدا. (۱۳۹۰). توسعه پایدار شهری در ایران با محوریت استفاده از مفهوم ساختارهای میان‌افزای شهری. *نخستین همایش توسعه شهری پایدار. تهران.*
- ۳) ادیبی سعدی‌نژاد، فاطمه و آقانسب، اکرم. (۱۳۹۸). بررسی چالش‌ها و مسائل توسعه شهری در ایران. *چهارمین کنگره ملی تازه یافته‌ها در علوم انسانی، تهران.*
- ۴) برزگر، صادق؛ دیو سالار، اسدالله؛ فنی، زهره و صفرعلی زاده، اسماعیل. (۱۳۹۷). تحلیل شاخص‌های پایداری کالبدی در شهرهای کوچک، مطالعه موردی: شهرهای کوچک استان مازندران. *فصلنامه فضای جغرافیایی*، ۱۸(۶۱)، ۱۸۰-۱۶۱.
- ۵) پوراحمد، احمد؛ حاتمی نژاد، حسین؛ زیاری، کرامت‌الله؛ فرجی سبک‌بار، حسنعلی و وفایی، ابوذر. (۱۳۹۵). تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهری از منظر توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر کاشان). *فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۷(۲۶)، ۲۲-۱.
- ۶) توان‌بخش، مهرداد و ارجمند سیاه‌پوش، اسحاق. (۱۳۸۸). *مبانی توسعه پایدار شهری*. انتشارات جامعه‌شناسان
- ۷) حاتمی نژاد، حسین و فرجی ملایی، امین. (۱۳۹۰). امکان‌سنجی اجرای طرح‌های استراتژی توسعه شهری در ایران، *مجله مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، ۲(۸)، ۵۵-۷۶.
- ۸) حسینی، هادی؛ کریم‌زاده، حسین و میره، محمد. (۱۳۹۰). تحلیل سطح پایداری توسعه شهر سبزوار. *فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۲(۶)، ۳۲-۱۵.
- ۹) خزایی، مصطفی. (۱۳۹۸). *توسعه شهری در ایران (چالش‌ها، راهبردها و الگوها)*. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی.
- ۱۰) خرسندی، آتنا؛ ارسطو، بهروز و صنایعی، رضا. (۱۳۹۸). بررسی شاخص‌های کالبدی مسکن در توسعه سکونتگاه‌های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی (مطالعه موردی: شهر سمنان). *مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور در برنامه‌ریزی*، ۱۰(۳)، ۶۹-۵۳.
- ۱۱) زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۰). کاربرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در فرایند برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. *نشریه هنرهای زیبا*، ۱۰(۶)، ۲۱-۱۳.
- ۱۲) زنگانه، احمد. (۱۳۹۴). گستره‌های فضایی فقر شهری اراک. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۲(۱)، ۹۳-۱۰۷.
- ۱۳) عزیزی، محمدمهدی. (۱۳۸۰). توسعه شهری پایدار، برداشت و تحلیلی از دیدگاه‌های جهانی. *فصلنامه صفه*، ۱(۳۳)، ۲۷-۱۴.
- ۱۴) علی‌پور، کیوان و علی احمدی، نسرین. (۱۳۹۵). مفهوم توسعه و نظریه‌های توسعه شهری. *دومین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری. تهران.*

- ۱۵) علی احمدی، نسرین و علی‌پور، کیوان. (۱۳۹۶). بررسی مفاهیم و نظریه‌های توسعه شهری از آغاز تاکنون. فصلنامه مدیریت شهری نوین، ۵(۱۷)، ۹۱-۱۰۶.
- ۱۶) علی‌اکبری، طالشی و عمادالدین، عذرا. (۱۳۹۶). الگوی توسعه کالبدی یکپارچه شهر و پیرامون با استفاده از ظرفیت‌های گردشگری مناطق پیراشهر. فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، ۲(۱)، ۷۰-۵۵.
- ۱۷) عبدی، تربقان؛ صرافی، مظفر و جواد، رضویان. (۱۳۹۸). بررسی توسعه کالبدی شهرها با استفاده از مدل‌های کمی آنتروپی شانون، هلدن و موران (موردپژوهی: شهر کاشمر). فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۱(۴)، ۸۰-۶۱.
- ۱۸) فنی، زهره و باقری، اشرف‌السادات. (۱۳۹۳). شهرهای کوچک و میانی (برنامه‌ریزی و توسعه). نشر مدیران امروز.
- ۱۹) کریم، عبدالامیر. (۱۳۸۴). تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال غرب شیراز در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با استفاده از رویکرد ارزیابی چند معیاری. پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۷(۵۴)، ۹۳-۱۰۶.
- ۲۰) کاظمی محمدی، سید مهدی موسی. (۱۳۷۸). ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری (مطالعه موردی شهر قم). رساله دوره دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، استاد راهنما: دکتر حسین شکویی.
- ۲۱) لطفی، صدیقه و حبیبی، کیومرث. (۱۳۹۰). تحلیل تناسب زمین جهت توسعه کالبدی با استفاده از روش تحلیل تصمیم چندمعیاره MCDA مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه مورد مطالعه: شهر بابلسر). فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۶(۱۷)، ۴۳-۳۱.
- ۲۲) نسترن، مهین؛ حبیبی، کیومرث و محمدی، مهرداد. (۱۳۹۳). سنجش پایداری محله‌های شهری در بافت‌های مسکونی با استفاده از سیستم استنتاج منطق فازی (نمونه موردی: محلات شهر سنندج). مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۲(۷)، ۸۷-۵۵.
- ۲۳) محمدی، جلیل و محمدی علیرضا. (۱۳۹۶). بررسی توسعه کالبدی شهر زنجان با تأکید بر شاخصه‌های توسعه درون‌زا. مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۷(۲۳)، ۲۴-۱۱.
- ۲۴) مرادی مکرری، سیاوش و حیدری کیا؛ مریم. (۱۳۹۷). تحلیل مدیریت شهری و نقش آن در توسعه پایدار شهری مطالعه موردی شهر اسدآباد، مجله جغرافیا و روابط انسانی، ۱(۱)، ۱۰۳-۱۰۱.
- ۲۵) ملکی، سعید و دامن باغ، صفیه. (۱۳۹۲). ارزیابی شاخص‌های توسعه پایدار شهری با تأکید بر شاخص‌های اجتماعی، کالبدی و خدمات شهری (مطالعه موردی: مناطق هشت‌گانه شهر اهواز). مطالعات ساختار و کارکرد شهری، ۱(۳)، ۳۰-۳۱.
- ۲۶) ملکی، سعید (۱۳۹۰). درآمدی بر توسعه پایدار شهری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۲۷) مهندسین مشاور شهر و خانه. (۱۳۹۶). طرح توسعه و عمران اراک.
- ۲۸) نصیری، حسین. (۱۳۷۹). توسعه پایدار چشم‌انداز جهان سوم. تهران: انتشارات فرهنگ و اندیشه.
- ۲۹) نوری نژاد، علی، دریاباری، سید جمال‌الدین و ارغان، عباس. (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل توسعه کالبدی - فضایی شهر ساری. فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۸(۳)، ۱۱۹-۱۱۵.

## References

- 1) Abdi, T., Sarafi, M., & Javad, R. (2019). Investigation of physical development of cities using quantitative entropy models of Shannon, Holdern and Moran (Case study: Kashmar city). *Sustainable development of geographical environment*, 1 (4), 61-80. [In Persian].

- 2) Adibi Saadinejad, F., & Aghansab, A. (2009). A Study of Challenges and Issues of Urban Development in Iran. *Fourth National Congress of New Finds in Humanities, June 2009*. [In Persian].
- 3) Al-Hesabi, M., Abbasi, M., & Zare Mahzabieh, A. (2011). Sustainable Urban Development in Iran with the focus on using the concept of urban intermediate structures. *the first conference on sustainable urban development*. [In Persian].
- 4) Ali Ahmadi, N., & Alipour, K. (2017). Study of concepts and theories of urban development from the beginning until now. *Quarterly of Modern Urban Management*, 5(17)91-106. [In Persian].
- 5) Ali Akbari, T., & Emad al-Din, A. (2017). Integrated physical development model of the city and its surroundings using the tourism capacities of urban areas. *Journal of Physical Development Planning*, 2 (1), 55-70. [In Persian].
- 6) Alipour, K., & Ali Ahmadi, N. (2016). Concept of Development and Theories of Urban Development. *Second National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Development, Tehran*. [In Persian].
- 7) Azizi, M. M. (2001). Sustainable Urban Development, Perception and Analysis of World Perspectives, *Soffeh*, 11(33), 14-27. [In Persian].
- 8) Banai, R. (2005). Land resource sustainability for urban developments: spatial support system prototype. *Journal of environmental management's*, 36(1), 282-296
- 9) Barzegar, S., Divasalar, A., Fani, Z., & Safar Alizadeh, I. (2015). Analysis of Physical Stability Indices in Small Cities, Case Study: Small Cities of Mazandaran Province. *Journal of Geographical Space*, 18 (61), 161-180. [In Persian].
- 10) Birkmann, J. (2000). *Nachhaltige raumentwicklungim dreidimensionalen Nebel*. UVP report
- 11) City and Home Consulting Engineers. (2017). *Arak Development Plan*. [In Persian].
- 12) Ebrahimpour, R. (2015). A Study of the Role of Urban Management Components in the Physical Development of the City - A Case Study of Tehran Region. *Journal of Geography and Regional Planning*, 8(4), 427- 434. [In Persian].
- 13) Fanni, Z., Bagheri, A. A. (2014). *Small and Medium Cities (Planning and Development)*. Published by Modiran Emrouz. [In Persian].
- 14) Hatami Nejad, H., & Faraji Mollai, A. (2011). Feasibility Study of Urban Development Strategy Plans in Iran. *Journal of Urban and Regional Studies and Research*, 2(8) 55-76. [In Persian].
- 15) Hosseini, H., Karimzadeh, H., & Mira, M. (2011). Analysis of the level of sustainable development of Sabzevar city. *Journal of Geographical Studies of Arid Areas*, 2(6), 15-32. [In Persian].
- 16) Karam, A. (2005). Analysis of land suitability for physical development in the northwest axis of Shiraz in the context of Geographic Information System (GIS) using a multi-criteria evaluation approach. *Geographical Researches*, 37(54) 93-106. [In Persian].
- 17) Kazemi Mohammadi, S. M. M, (1999). *Evaluation of Sustainable Development in Urban Development (Case Study of Qom City)*. PhD Thesis, Teacher Training University, Faculty of Humanities, Supervisor: Dr. Hossein Shokouei. [In Persian].
- 18) Khazaei, M. (2019). *Urban Development in Iran (Challenges, Strategies and Patterns)*. Shahid Beheshti University Jihad Publications. [In Persian].
- 19) Khorsandi, A., Aristotle, B., & Sanayei, R. (2019). Study of physical indicators of housing in the development of urban settlements using spatial information system (Case study: Shahr-e Semnan). *Journal of Geographic Information System Application and Remote Sensing in Planning*, 10(30) 53-69. [In Persian].
- 20) Kochiro, A. (2014). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index(CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 94-106.

- 21) Lotfi, S., & Habibi, K. (2011). Land fit analysis for physical development using multi-criteria decision analysis (MCDA) based on GIS (Case study: Babolsar). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 6(17) 43-31. [In Persian].
- 22) Maleki, S. (2011). *An Introduction to Sustainable Urban Development*. First Edition, Ahvaz: Shahid Chamran University Press. [In Persian].
- 23) Maleki, S., & Daman Bagh, S. (2013). Evaluation of Sustainable Urban Development Indicators with Emphasis on Social, Physical and Urban Services Indicators (Case Study: Eight Areas of Ahvaz). *Journal of Urban Planning Studies*, 1(3)31-30. [In Persian].
- 24) Marinoni, O. (2007). *some words on the analysis hierarchy process and the provided arc gis extention 2007*. ext-ahp, retrieved
- 25) Mohammadi, J., & Mohammadi, A. (2017). Study of physical development of Zanjan city with emphasis on endogenous development characteristics. *Journal of Spatial Planning*. 7(23),11- 24. [In Persian].
- 26) Mohammadpour Zarandi, H., & Tabatabai Mazdabadi, S. M. (2015). Education in Sustainable Urban Development. *Quarterly Journal of Urban Economics and Management*, 3 (10), 125 -111. [In Persian].
- 27) Moradi Mokri, S., & Heidari Kia, M. (2015). Analysis of Urban Management and Its Role in Sustainable Urban Development: A Case Study of Assadabad. *Journal of Geography and Human Relations*, 1(1),103-101. [In Persian].
- 28) Nasiri, H. (2000). *Sustainable Development of Third World Perspective*, Farhang va Andisheh Publications. [In Persian].
- 29) Nastaran, M., Habibi, K., & Mohammadi, M. (2014). Measuring the Sustainability of Urban Neighborhoods in Residential Textures Using Fuzzy Logic Inference System (Case Study: Sanandaj Neighborhoods). *Urban Structure and Function Studies*, 2(7) 55-87. [In Persian].
- 30) Nouri Nejad, A., Daryabari, S. J., & Arghan, A. (2016). Study and analysis of physical-spatial development of ShahrSari. *Journal of New Attitudes in Human Geography*, 8(3). 119-115. [In Persian].
- 31) Poorahmad, A., Hatami Nejad, H., Ziari, K., Faraji Sabkbar, H. A., & Vafaei, A. (2016). Analysis of Urban Physical-Spatial Development Pattern from the Perspective of Sustainable Development (Case Study: Kashan). *Journal of Studies Geography of Arid Areas*, 7(26)1-22. [In Persian].
- 32) Tarhan, C., Aydin, C., & Tecim, V. (2016). How can be disaster resilience built with using sustainable development. *procedia- Social and Behavioral Sciences*, 216, 452-459.
- 33) Tavanbakhsh, M., & Arjmand Siahpoosh, I. (2009). *Principles of Sustainable Urban Development*. Sociologists Publications. [In Persian].
- 34) Valtenbergs, G. P. (2015). Selecting indicators for sustainable development of small towns: The case of Valmiera municipality", ICTE in Regional Development, Valmiera, Latvia, *Procedia Computer Science*, 23(1), 21- 32.
- 35) Xing, Y. R., Malcolm, W., Horner, M., EL-Haram, A., & Jan, B. (2009). A Framework Model For Assessing Sustainability Impacts Of Urban Development. *Accounting forum*, 33(2), 209-224.
- 36) Zanganeh, A. (2015). Spatial Areas of Urban Poverty in Arak. *Journal of Spatial Analysis of Environmental Risks*, 2(1). 93-107. [In Persian].
- 37) Zebardast, E. (2001). Application of Hierarchical Analysis Process in Urban and Regional Planning Process. *Journal of Fine Arts*, 10(6),13-21 [In Persian].