



Evaluation and Identification of the Spatial and Functional Structure of Isfahan City (Case Study: Neighborhoods of Zone 9 of Isfahan City)

Abbas Pakdel ¹, Ahmad Khademolhoseiny ^{2*}, Hamid Saberi ³ and Hojat Mahkoei ²

¹ Ph.D. Student in Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

² Associate Professor, Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

³ Associate Professor of Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

ARTICLE INFO

Keywords:

*Spatial Structure,
Spatial and Functional
indicators,
Functional Ftructure,
Fot Fpots,
District 9 of Isfahan.*

Received:

3 Dec 2024

Received in revised form:

2 March 2025

Accepted:

4 March 2025

pp.97-123

ABSTRACT

Introduction: Isfahan has experienced major spatial and functional changes due to urban growth and socio-economic development, particularly in District 9, requiring evaluation of its neighborhood structure.

Purpose: This study aims to evaluate the functional-spatial structure of the neighborhoods in District 9 of Isfahan by examining four dimensions: economic, socio-cultural, physical, and urban services-environmental, while investigating their relationships.

Geographical Area: The study focuses on nine neighborhoods in District 9 of Isfahan, covering approximately 2,050 hectares with a population of about 75,000 according to the 2016 census.

Methodology: A descriptive-analytical and field-based approach was employed. Data were collected through Likert-scale questionnaires completed by experts and citizens and analyzed using an independent two-sample *t*-test.

Results and Discussion: The findings indicate that all dimensions positively influenced the functional-spatial structure. Significant differences were found between experts' and citizens' perceptions in the economic, physical, and urban services-environmental dimensions, but not in the socio-cultural dimension.

Conclusion: Strengthening economic infrastructure, improving physical conditions, and expanding urban services can improve neighborhood quality and support sustainable urban development.

Highlights:

1.Functional-spatial evaluation identified key priorities for sustainable neighborhood development in District 9 of Isfahan.

*Corresponding author : khademolhoseiny@iau.ac.ir

How to cite this article: Pakdel, A., Khademolhoseiny, A., Saberi, H., & Mahkoei, H. (2026). Evaluation and Identification of the Spatial and Functional Structure of Isfahan City (Case Study: Neighborhoods of Zone 9 of Isfahan City). *Journal of Geographical Engineering of Territory*, 10 (1), 97-123. <https://doi.org/10.22034/jget.2025.492105.1595>



©2026 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

English Extended Abstract

Introduction

Introduction: The rapid expansion of urbanization in Iran's historical metropolises has disrupted the spatial and functional balance of neighborhoods. Isfahan Region 9, with 9 neighborhoods (Gortan, Nazhvan, Javan Payin, Zahran, Ladan, Nasrabad, Karladan, Jurogan, Sudan) with an area of 2,050 hectares and a population of 75,000, is a prime example of such inequalities. The existence of agricultural lands, worn-out rural textures, historical elements (moving minarets), and uncontrolled growth have affected the quality of life of residents. A review of the literature shows that most previous studies have analyzed separate indicators cross-sectionally, and there is a knowledge gap in the integrated assessment of four dimensions (economic, socio-cultural, physical, urban services-environment) at the neighborhood level. This study aims to fill this gap by analyzing the functional-spatial structure of Isfahan Region 9.

Purpose

Objective: The main objective is to analyze the impact of each of the four aforementioned dimensions on improving the functional-spatial structure of the neighborhoods of Region 9, as well as to compare the views of two groups of citizens and experts in order to identify real planning priorities.

Geographical area

Geographical scope: The research was conducted in 9 neighborhoods located in the north, east, west, and south of District 9 of Isfahan Municipality. This area, with an area of 2,050 hectares, is limited to Ashrafi Isfahani Street from the north, Zayandeh Rood from the south, and Jerokan neighborhood from the west.

Methodology (Material and Methods):

The research is of an applied type with a descriptive-analytical and survey design. The statistical population consists of two independent groups: 384 citizens (sample size calculation using the Cochran formula, random sampling) and 150 experts (urban officials and specialists, random sampling). The data collection tool was a researcher-made questionnaire with a 5-point Likert scale (from 1 = lowest to 5 = highest value). The validity of the questionnaire was confirmed using the opinions of experts and its reliability was confirmed by calculating Cronbach's alpha (0.87). For data analysis: (1) A one-sample t-test with a test value of 3 (theoretical mean) was used to determine the significance of the effect of each dimension. (2) The t-test of two independent populations was used to compare the mean scores of citizens and experts. Also, for spatial analysis of six key indicators (density of people and households in a residential unit, ratio of bus stops to population, ratio of schools to population, percentage of immigrants, per capita parking), the statistical method of hot spots was implemented by calculating the Getis-Ord G_i^* statistic in ArcGIS software. All participants participated in the research knowingly.

Results and Discussion

The results of the one-sample t-test showed that the average of all four dimensions in both groups was significantly higher than 3 (significance level < 0.05 for all cases). In other words, from the perspective of residents, the economic dimension with an average of 3.10, socio-cultural 3.73, physical 3.67 and urban services 3.90 had a positive effect on improving the structure of the region. Experts also reported a higher average: economic 4.23, socio-cultural 3.69, physical 3.82 and urban services 4.13. The test of two independent communities revealed a significant difference in three dimensions: economic dimension ($t=12.85$, $df=532$, $p=0.000$), physical dimension ($t=2.10$, $df=532$, $p=0.036$) and urban services-environment dimension ($t=3.12$, $df=532$, $p=0.002$). In all three cases, the average of experts was higher than that of citizens. However, there was no significant difference in the socio-cultural dimension ($p=0.637$). The hot spot analysis showed that the eastern and central neighborhoods (Nazhvan, Zahran, parts of Nasrabad and Azadan) are located in high-value clusters (hot spots) and have more favorable spatial indicators. In contrast, the Sudan neighborhood in the north was identified as the most critical point (cold spot) with a severe shortage of per capita parking (about 6,400 square meters compared to the regional average of 22,051), high household density, and lack of adequate bus stops. The western neighborhoods (Karladan and Jerokan) also had unfavorable conditions (cold spots) in the bus stop-to-population ratio and school-to-population ratio indices. The land use map showed that wasteland and agricultural land cover about 40 percent of the area, which is an opportunity to address the shortages, but metro access is limited to the northeast.

Conclusion

This research was conducted because the lack of an integrated assessment of the four dimensions of functional-spatial structure in mixed-texture (rural-urban) neighborhoods in Isfahan's Region 9 had left planners with uncertainty in resource allocation. The findings proved that although all dimensions are effective in improving the situation, there is deep spatial inequality between neighborhoods. The most important positive result of this research is the revelation of a systematic gap between citizens' perceptions and experts' assessments in the three dimensions of economy, physicality, and urban services. This finding, from a theoretical perspective, highlights the necessity of replacing purely expert-based approaches with participatory planning. In practical terms, the present study provides an evidence-based roadmap for prioritizing interventions: an immediate focus on the Sudan neighborhood (the most critical cold spot), expanding public transportation in the west of the district, transforming wasteland into local parks, and renovating dilapidated fabric in Karladan and Jerukan. Implementing these strategies could lead to reducing spatial polarization, promoting distributive justice, and sustainably improving the quality of life in District 9.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the present study.

ارزیابی و شناسایی ساختار فضایی و عملکردی شهر اصفهان (مطالعه موردی: محلات منطقه ۹ شهر اصفهان)^۱

عباس پاکدل^۱، احمد خادم الحسینی^{۲*}، حمید صابری^۳ حجت مهکویی^۲

^۱ دانشجوی دکتری جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

^۲ دانشیار گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

^۳ دانشیار مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
مقدمه: شهر اصفهان در نتیجه رشد شهری و توسعه اجتماعی-اقتصادی، به ویژه در منطقه ۹، دستخوش تغییرات عمده فضایی و عملکردی شده است که ضرورت ارزیابی ساختار عملکردی-فضایی محله‌های آن را آشکار می‌سازد. هدف: این پژوهش با هدف ارزیابی ساختار عملکردی-فضایی محله‌های منطقه ۹ اصفهان بر اساس چهار بُعد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی، و خدمات شهری-محیطی و همچنین بررسی روابط میان این ابعاد انجام شده است. محدوده جغرافیایی: محدوده مطالعه شامل ۹ محله در منطقه ۹ اصفهان است که حدود ۲۶۰۵۰ هکتار وسعت داشته و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیتی در حدود ۷۵ هزار نفر را در بر می‌گیرد. روش‌شناسی: پژوهش با رویکرد توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات میدانی انجام شد. داده‌ها از طریق پرسشنامه مبتنی بر مقیاس لیکرت و با مشارکت کارشناسان و شهروندان گردآوری و با استفاده از آزمون χ^2 دو نمونه مستقل تحلیل شدند. یافته‌ها و بحث: یافته‌ها نشان داد که تمامی ابعاد بررسی‌شده تأثیر مثبتی بر ساختار عملکردی-فضایی داشتند. همچنین، بین دیدگاه کارشناسان و شهروندان در ابعاد اقتصادی، کالبدی و خدمات شهری-محیطی تفاوت معناداری مشاهده شد، اما در بُعد اجتماعی-فرهنگی تفاوت معناداری وجود نداشت. نتیجه‌گیری: تقویت زیرساخت‌های اقتصادی، بهبود شرایط کالبدی و توسعه خدمات شهری می‌تواند کیفیت محله‌ها را ارتقا داده و از توسعه پایدار شهری حمایت کند. نکات برجسته: ۱. ارزیابی ساختار عملکردی-فضایی، اولویت‌های کلیدی برای توسعه پایدار محله‌های منطقه ۹ اصفهان را شناسایی کرد.	واژگان کلیدی: ساختار فضایی، شاخص‌های فضایی و عملکردی، ساختار عملکردی، لکه‌های داغ، منطقه ۹ شهر اصفهان. تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۴ صص. ۹۷-۱۲۴

استناد: پاکدل، ع، خادم الحسینی، ا، صابری، ح، و مهکویی، ح (۱۴۰۵). ارزیابی و شناسایی ساختار فضایی و عملکردی شهر اصفهان (مطالعه موردی: محلات منطقه ۹ شهر اصفهان). *مجله مهندسی جغرافیایی سرزمین*، دوره (۱۰)، شماره (۱)، ۹۷-۱۲۴.

<https://doi.org/10.22034/jget.2025.492105.1595>

ناشر: آبادگران شهر و روستا

© نویسنده (گان) - این مقاله با دسترسی آزاد است



^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه آزاد واحد نجف آباد به راهنمایی نویسنده دوم است.

مقدمه

در طول تاریخ بشر و محیط زیست در تعامل با یکدیگر بوده و رابطه متقابلی بین آنها شکل گرفته تا به توازن و تعادلی پایدار با یکدیگر دست پیدا کنند (Freidooni, Gandomkar & Freidooni, 2023: 45). شهرها و شهرنشینی نقطه عطف این رابطه است (Freidooni, Freidooni & Gandomkar, 2022: 71). گسترش شهرنشینی و تغییرات ساختاری در دهه های اخیر، برنامه ریزی فضایی شهری را با چالش های جدیدی رو به رو کرده است. با رشد سریع جمعیت و توسعه فیزیکی، شهرها برای دستیابی به توازن در توزیع خدمات و امکانات تلاش می کنند تا کیفیت زندگی را بهبود بخشند. اصفهان به عنوان یکی از کلان شهرهای پرجمعیت ایران، با مسائل فضایی و عملکردی متعددی مواجه است؛ به ویژه در منطقه ۹ که بافتی ترکیبی از زمین های کشاورزی، باغات، عناصر تاریخی مانند منارجنبان و کوه آتشفشان و بافت روستایی فرسوده دارد. رشد بی قاعده شهری، در کنار توسعه سریع و بی برنامه، منجر به بی نظمی فضایی، پراکندگی نامتوازن خدمات و زیر ساخت های ضعیف شده که کیفیت زندگی ساکنان این منطقه را تحت تأثیر قرار داده است (Arvin, Pourahmad, Ziari & Zanganeh Shahraki, 2021: 5). در منطقه ۹ اصفهان، گسترش نامتوازن کاربری های مسکونی و تجاری، تبدیل بی رویه زمین های کشاورزی به فضای شهری، و فرسودگی بافت های قدیمی از جمله مسائلی است که موجب ایجاد ناهماهنگی فضایی شده است. این امر سبب تمرکز برخی خدمات در نقاط خاص و قطبی شدن فضاها می شود؛ مسئله ای که باعث نابرابری های اجتماعی، آلودگی محیط زیست و ایجاد مشکلات ترافیکی شده و از سویی دیگر، انسجام اجتماعی و کیفیت زندگی در این منطقه را کاهش داده است. از این رو، پرداختن به بهبود ساختار فضایی و عملکردی در این منطقه ضروری است، چرا که عدم توجه به این موضوع نه تنها بر پایداری شهری و محیط زیست، بلکه بر عدالت اجتماعی و دسترسی برابر به منابع تأثیر منفی می گذارد (Taghipour & Azadi, 2017: 18; Meshkini, Lotfi & AhmadiKordasiabi, 2014: 154). بنابراین با برنامه ریزی مناسب می توان در ساختار فضایی و عملکردی مناطق، چیدمان و کارکرد مؤلفه های شهری نظیر کاربری زمین، شبکه های حمل و نقل و خدمات عمومی و... را بهبود بخشید. ساختار فضایی- عملکردی نمایانگر توزیع مکانی و چگونگی تعامل این مؤلفه ها با یکدیگر و با محیط اطراف است و هدف آن ایجاد شرایطی است که ضمن توزیع عادلانه خدمات، دسترسی مناسب برای تمام ساکنان را نیز فراهم آورد. عواملی نظیر جمعیت، حکمروایی، شرایط اقتصادی و فرهنگی در شکل گیری ساختار فضایی شهر تأثیر می گذارند و عدم تعادل در این مؤلفه ها می تواند به مشکلات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی منجر شود. در نتیجه، ایجاد یک الگوی توزیعی که بتواند تعادل عملکردی در سطح شهر ایجاد کند، هدفی اساسی در توسعه پایدار شهری است (Momeni, Hosseini Siahgoli & Dananbagh, 2024: 125). تعادل در ساختار فضایی شهرها از منظر توزیع متعادل امکانات و عملکردهای شهری به عنوان یک شاخص مهم برای بهبود کیفیت زندگی محسوب شده و از زیر بنا های سیاست های عدالت توزیعی می باشد. بنابراین دستیابی به تعادل در ساختار فضایی و توزیع عملکرد های شهری یکی از ضروریات اساسی در فرآیند توسعه ی شهری بوده که ناشی از توجه به مسائل و ابعاد مختلف در متن شهرها می باشد. چنانچه به منظور نظارت و جهت دادن به شیوه های توسعه ی نظام عملکردی و کاربری های شهری، ارزیابی تعادل ها و قطبی شدن در توزیع عملکرد های شهری می تواند به عنوان رهیافتی به منظور برنامه ریزی ها و طراحی های آینده مد نظر قرار داد (Chen et al., 2022: 57). فضا عینیتی خاص در نقش پذیری و اثر گذاری افراد و گروه های انسانی در مکان یا به سخن دیگر، پیامد عملکردهای متعامل دو محیط اجتماعی- اقتصادی و طبیعی اکولوژیک است. از این رو فضا را می توان نوعی تولید اجتماعی در مکان به شمار آورد (Ahmadi & Ghadermarzi, 2017: 112). این فضای نسبی است که به طور مداوم در اثر نیازهای اجتماعی- اقتصادی و شرایط تکنولوژیک در وسعت و فرم تغییر می یابد. به طور مثال، می توان به فضای فعالیت، فضای اقتصادی، فضای اجتماعی، فضای عملکردی اشاره کرد. لذا این نوع مقید به زمان و فرآیند است (Shokouei, 2004: 286). مقصود از سازمان فضایی، شبکه ای است که عناصر آن را مراکز شهری (مراکز مختلط تجاری، اداری، فرهنگی و نظایر این ها در مقیاس کل شهر و مناطق و نواحی آن)، محورهای مهم ارتباطی معابر اصلی و خطوط مترو، محور های مهم عملکردی و کاربری های عمده در مقیاس شهر و مناطق و نواحی آن تشکیل می دهد (Kheyroddin, Salahimoghadam & Taheri, 2021: 29). سازمان فضایی، بیانگر نظم سلسله مراتبی اجزای نظام فضایی و نحوه استقرار آنها

نسبت به هم بوده، به نحوی که تعامل و رابطه مکمل آنها امکان پذیر گردد به عبارتی سازمان فضایی، به نظم و آرایش مجموعه هایی از گره گاه ها، فعالیت های مرتبط با آنها و کنش متقابل از طریق شبکه های ارتباطی در فضا اطلاق می شود. آرایش و سازماندهی پدیده در سطح زمین را که از کار فیزیکی یا فرآیند های بشری ناشی می شود، ساختار فضایی می نامند (Ghahri, 20 Yazdani & Mohammadi, 2024). ساختار فضایی، محصول فرآیند فضایی است که در آن، فضا به وسیله فرآیندهای اجتماعی، اقتصادی و طبیعی سازمان می یابد. این سازمان یابی از محل استقرار عناصر و اجزاء داخلی یک پراکندگی فضایی تأثیر می پذیرد. محل استقرار هر جزئی نسبت به هر یک از اجزاء دیگر و جایگاه هر جزئی نسبت به همه اجزاء، با هم و توأم سازمان یابی فضایی را شکل می دهند (Shokouei, 2004: 295). ساختار فضایی به عنوان یک توضیح مختصر مفهوم هندسی جالب در جغرافیا است؛ از جمله الگوها، فاصله و مورفولوژی (Bunge, 1996: 14). در تعاریف دیگر، ساختار فضایی به عنوان یک مترادف برای نظم و ترتیب فضایی یا مکان نسبی استفاده می شود (Garrison, 1959: 18). در تمام موارد، ساختار فضایی به عنوان توضیح مختصر یا عمومی برای توزیع پدیده ها در فضای جغرافیایی در نظر گرفته می شود (Pazhouhan, 2014: 95). مفهوم ساختار فضایی به توصیف انتزاعی یا کلی توزیع پدیده ها در فضای جغرافیایی اشاره دارد. ساختار فضایی شهری نتیجه توزیع سکونت و فعالیت اقتصادی در فضا است که به نوبه خود نتیجه فرآیندهای طولانی مدت شامل ترجیحات محلی و سیاست های عمومی است. شکل و تعاملات باهم باعث ایجاد ساختار فضایی می شوند (Burgalassi & Luzzati, 2015: 135). ساختار فضایی شهر را می توان الگوی توزیع فضایی فعالیت های مختلف تعریف کرد (Acheampong, 2020: 2., Dadashpoor & Tadayon, 2015: 64). فضایی شهر دو بعد مورفولوژی و کارکرد دارد. مورفولوژی به ریخت شناسی فضا اشاره دارد و توزیع جمعیت، اشتغال، جریان کالا، خدمات، تعاملات بین مردم و زیر ساخت ها، بعد کارکردی را نشان می دهند (Ghahri et al., 2024: 20). الگوهای ساختار فضایی شهرها توسط نظریه پردازان مختلفی با هدف توصیف چگونگی گسترش و سازماندهی مناطق شهری شکل گرفته اند. الگوی هم مرکز (Burgess, 1925: 27). شهر را به نواحی هم مرکز از ناحیه مرکزی تا مناطق مسکونی و صنعتی تعریف می کند. الگوی قطاعی (Hoyt, 1939: 9). بر شکل گیری بخش های متنوع از مرکز تا حاشیه بر اساس درآمد و نوع مسکن تأکید دارد. مدل هسته های متعدد (Harris & Ullman, 1954: 35). چندین مرکز مستقل با کارکردهای مختلف در شهر را شناسایی می کند. مدل حاشیه ای (Garreau, 1991: 74). نشان دهنده گسترش شهر به سمت حومه ها با رشد زیر ساخت های حمل و نقل است و مدل کلان شهری (Hall, 1966: 21). ساختار فضایی و عملکردی شهرها با توجه به عواملی مانند تراکم جمعیت، توسعه زیر ساخت ها و توزیع کاربری های شهری، شکل می گیرد. ساختار فضایی به نحوه توزیع جغرافیایی مناطق مختلف شهری مانند مسکونی، تجاری و صنعتی اشاره دارد و تعیین می کند که چگونه این نواحی در رابطه با یکدیگر سازمان دهی می شوند. از سوی دیگر، ساختار عملکردی به نحوه تعامل و کارکرد این نواحی، مانند مراکز اقتصادی یا فرهنگی درون شهر می پردازد. هر چند این دو مفهوم در ساختار دهی و توسعه شهر مکمل هم هستند، تفاوت هایی در رویکرد آنها وجود دارد: ساختار فضایی بیشتر به چیدمان فیزیکی شهر توجه دارد، در حالی که ساختار عملکردی بر فعالیت ها و تعاملات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمرکز دارد (Zhang & Wang, 2021., Liu et al., 2022). ابعاد و شاخص های اثرگذار بر ساختار فضایی و عملکردی شهر با توجه به جدول ۱، تحت تأثیر مؤلفه های مختلفی در چهار بعد اقتصادی، محیط زیست و خدمات شهری، کالبدی، و اجتماعی-فرهنگی است. بُعد اقتصادی بر شاخص هایی نظیر نرخ فعالیت، بار اقتصادی، درصد اشتغال و بیکاری تأکید دارد. بُعد اکولوژیک شامل شاخص هایی مانند سرانه پارک های شهری و نسبت تعداد پارک ها به جمعیت است. در بُعد کالبدی، تراکم خانوار، تراکم نفرات در واحد مسکونی، سرانه پارکینگ و نسبت ایستگاه های اتوبوس اهمیت دارند. نهایتاً، بُعد اجتماعی-فرهنگی به نسبت سالخوردگی، جوانی، درصد مهاجران، تعداد کتابخانه ها و مساجد اشاره دارد که نشانگر تنوع کارکردی این فضاهاست.

جدول ۱. ابعاد و شاخص‌های اثر گذار بر ساختار فضایی و عملکردی شهرها

Table 1. Dimensions and indicators affecting the spatial and functional structure of cities

ابعاد	شاخص‌های فضایی	نظریه پردازان
اقتصادی	نرخ فعالیت	سنورت و همکاران (۲۰۲۲) - چن و همکاران (۲۰۲۳)
	بار اقتصادی (بار جمعیتی)	آلنار و همکاران (۲۰۲۳)
	درصد اشتغال کل	چن و همکاران (۲۰۲۳) - جی و همکاران (۲۰۲۲) - چنگ و همکاران (۲۰۲۲)
	درصد بیکاری کل	یو و همکاران (۲۰۲۳) - علم و صدیقی (۲۰۲۳)
	بار معیشت	اوکیره و همکاران (۲۰۲۳) - ما و همکاران (۲۰۲۳)
خدمات شهری و محیط زیست	سرانه پارک‌های شهری	ژانگ و همکاران (۲۰۲۳) - لیو و همکاران (۲۰۲۲)
	نسبت تعداد پارک‌ها به جمعیت	مک دونالد و همکاران (۲۰۲۳) - چن و همکاران (۲۰۲۲)
	تراکم نفر در واحد مسکونی	استیسی و همکاران (۲۰۲۳) - لیم و همکاران (۲۰۲۱) - لای و همکاران (۲۰۲۱)
	تراکم خانوار در واحد مسکونی	لیتمن (۲۰۱۶) - فرشته و همکاران (۲۰۲۱)
	سرانه پارکینگ	مک اسلان و اسپری (۲۰۲۳)؛ سان و همکاران (۲۰۲۰)
کالبدی	نسبت ایستگاه‌های اتوبوس به ده هزار نفر جمعیت	اسفندی (۱۳۹۱)؛ وانگ (۲۰۲۲)؛ برتو (۲۰۰۳)
	میانگین تعداد طبقات واحدهای ساختمانی	دیان (۲۰۲۰)؛ آهنگ (۲۰۲۰)؛ آتاسوی (۲۰۲۰)
	سرانه ورزشی	پویا و عقلمند (۲۰۲۲)
	تعداد مدارس در منطقه	اسفندی (۲۰۲۲) - سمپسون (۲۰۱۱) - هوی (۲۰۲۰)
	نسبت سالخوردگی	هوانگ و همکاران (۲۰۲۲) - یارزبکی و همکاران (۲۰۲۱)
اجتماعی و فرهنگی	نسبت جوانی	ژانگ و همکاران (۲۰۲۲)
	درصد مهاجران	بین (۲۰۲۰)؛ شیائو (۲۰۲۲)؛ ال-ترابیلی (۲۰۲۰)
	نسبت تعداد کتابخانه‌ها و نسبت تعداد مساجد	حمودی (۲۰۲۳)؛ مو (۲۰۲۲)؛ چن (۲۰۲۲)

برگرفته از: مطالعات تحقیق

هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی ساختار فضایی و عملکردی محله های منطقه ۹ اصفهان است. به این منظور، پژوهش از طریق تحلیل وضعیت کنونی، تحلیل داده های جمعیتی، اقتصادی و محیطی، تحلیل الگو های توزیع خدمات و زیرساخت ها، تفاوت های موجود در محلات را در برخورداری از این خدمات مشخص سازد. همچنین، این پژوهش به دنبال آن است تا از طریق بررسی چالش های موجود و شناسایی فرصت های توسعه، پیشنهادهای برای بهبود تعادل فضایی و عملکردی محلات ارائه دهد. از طرف دیگر، پاسخ به این دو سوال کلیدی در راستای نیل به هدف اصلی مقاله بسیار حائز اهمیت است که ساختار فضایی و عملکردی محله های منطقه ۹ شهر اصفهان به چه صورت است؟ وضعیت شاخص های توسعه فضایی محله های منطقه ۹ اصفهان چگونه است؟ انتظار می رود نتایج این پژوهش، الگویی کارآمد برای توسعه پایدار و توزیع متوازن امکانات شهری در محلات منطقه ۹ فراهم کند و منجر به بهبود کیفیت زندگی و عدالت توزیعی شود. دستیابی به این هدف می تواند به افزایش انسجام اجتماعی، کاهش آلودگی های محیطی و بهره برداری بهینه از منابع منجر گردد و الگویی برای مناطق مشابه ارائه دهد. در ادامه جهت تبیین بهتر موضوع، به بررسی پژوهش های انجام شده پرداخته شده است. جدول ۲، شامل پیشینه های داخلی و خارجی با ذکر سال، روش پژوهش، هدف، روش تجزیه و تحلیل و نتایج می باشد.

پژوهش های انجام شده در سال های اخیر، از جمله برتو^۱ (۲۰۰۴)، لوپز^۲ و همکاران (۲۰۱۶) و هوانگ^۳ (۲۰۲۱)، بر تأثیر ساختار فضایی شهرها بر حمل و نقل، آلودگی، جدایی گزینی اقتصادی و دسترسی فضایی تأکید دارند. همچنین تحقیقات داخلی مانند داداش پور و همکاران (۱۳۹۳)، داداش پور و تدین (۱۳۹۴)، لطفی و همکاران (۱۳۹۴)، ملک زاده و همکاران (۱۳۹۸) و حسن زاده و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی تأثیر ساختار فضایی بر توسعه شهری و بهبود برنامه ریزی فضایی پرداخته اند و ساختار چند مرکزی را مورد بررسی قرار داده اند. با این حال، بیشتر این مطالعات بر جنبه های مقطعی و محلی تمرکز کرده اند و رویکرد های جامع تری برای تحلیل تعاملات فضایی و عملکردی های شهری کم است. این پژوهش قصد دارد شکاف های موجود را پر کرده و به تحلیل جامع تری در رابطه با تعاملات فضایی و توسعه پایدار شهری بپردازد. با این حال شکاف نظری که از بررسی پژوهش های انجام شده می توان دریافت این است که مطالعات بیشتر بر جنبه های مقطعی و محلی تمرکز کرده اند و تحلیل های جامع تر در زمینه تعاملات فضایی، عملکردی های شهری و برنامه ریزی بلند مدت و پیوسته هنوز کم است. در این پژوهش، هدف بر این است که با بررسی تعاملات میان ساختار فضایی، کالبد شهری، اقتصاد شهری، مسائل اجتماعی و زیر ساخت های خدماتی و محیطی، راهکار های بهینه ای برای برنامه ریزی شهری و توسعه پایدار ارائه دهد و به کشف نتایج جدیدی در رابطه با اهمیت یکپارچگی فضایی و عملکردی در شهرها کمک کند و زمینه های جدیدی را برای طراحی و توسعه شهری بر اساس معیارهای جامع تر فراهم آورد.

جدول ۲. پیشینه پژوهش های داخلی و خارجی انجام شده درباره ی موضوع پژوهش

Table 2. Background of domestic and foreign research conducted on the research topic

نویسنده	سال	روش پژوهش	هدف	روش تجزیه و تحلیل	نتیجه
برتو	۲۰۰۴	تحلیل تطبیقی ساختارهای شهری	بررسی رابطه ساختار فضایی شهرها با حمل و نقل، آلودگی و فقر	شاخص هایی مانند الگوی سفر و تراکم ساختمانی	ساختارهای تک هسته ای یا چند هسته ای می توانند بر موفقیت سیاست های شهری در حمل و نقل و کاهش آلودگی تأثیر بگذارند.
لوپز و همکاران	۲۰۱۶	تحلیل آماری و اقتصادسنجی	بررسی تأثیر ساختار فضایی بر جدایی گزینی اقتصادی در شهرها	مقایسه شهرهای تک مرکزی و چند مرکزی	شهرهای چند مرکزی دارای جدایی گزینی اقتصادی کمتری هستند.

¹ Berto² Lopez³ Huang

نویسنده	سال	روش پژوهش	هدف	روش تجزیه و تحلیل	نتیجه
هوانگ	۲۰۲۱	GIS و AHP	تعیین مناطق دارای ساختار فضایی- عملکردی در بیالیستوک	طبقه‌بندی مناطق براساس توسعه ساختار فشرده	مناطق فشرده به دسترسی بهتر و تعادل فضایی-عملکردی بیشتری دست می‌یابند.
داداش پور و همکاران داداش پور و تدین	۱۳۹۳ ۱۳۹۴	توصیفی- کاربردی	بررسی امکان استفاده از توسعه میان‌افزا	ارزیابی و رتبه‌بندی زمین‌ها براساس پتانسیل	توسعه میان‌افزا در بافت‌های شهری ایران قابل اجرا و موثر در شناسایی زمین‌های مناسب است.
لطفی و همکاران	۱۳۹۴	تحلیل تطبیقی تاریخی	تحلیل ساختار چندمرکزی شهری در طول زمان	مقایسه تحولات ساختاری در مقاطع مختلف	شهرها در حال حرکت به سوی چندمرکزی شدن است، اما نیازمند بهبود برنامه‌ریزی فضایی است.
ملک‌زاده و همکاران	۱۳۹۸	تحلیل محتوا	بررسی عوامل مؤثر بر ساختار فضایی شهری	تحلیل محتوای متون و مستندات	عوامل اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی و محیطی تأثیر عمده‌ای بر ساختار فضایی شهرها دارند و برنامه‌ریزی شهری باید به این عوامل توجه کند.
حسن‌زاده و همکاران	۱۴۰۰	توصیفی- تحلیلی	شناسایی شاخص‌های مؤثر بر رشد هوشمند شهری در سردشت	تحلیل محتوای متغیرهای رشد هوشمند	رونق صنعت گردشگری، توسعه فشرده شهری و افزایش ساخت‌وسازها از جمله شاخص‌های کلیدی برای توسعه فضایی و رشد هوشمند شهر سردشت هستند.

برگرفته از: مطالعات تحقیقی

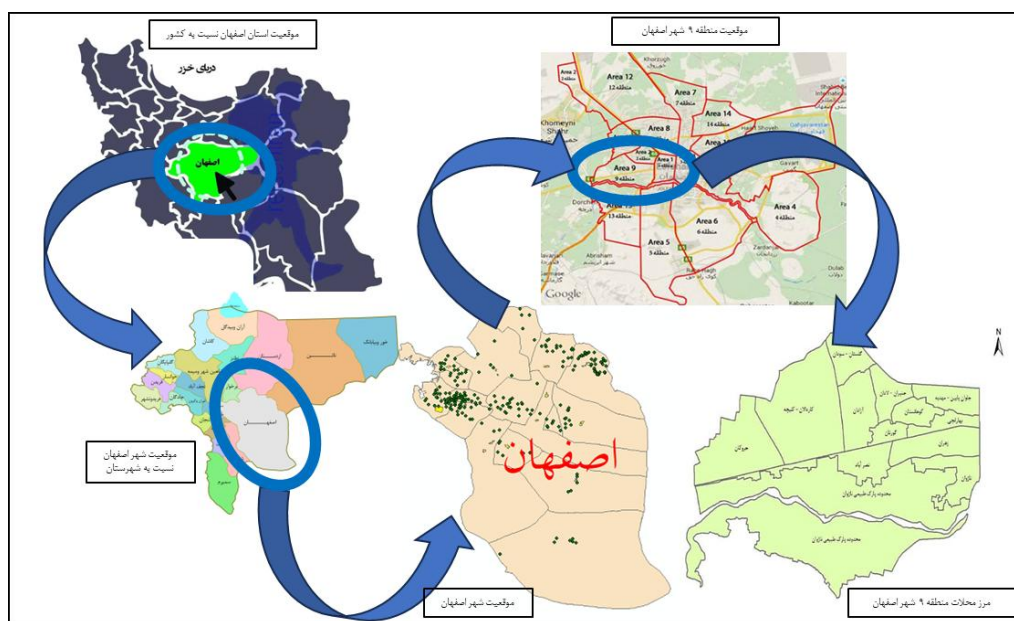
روش شناسی (مواد و روش‌ها)

پژوهش حاضر از نظر ماهیت، از نوع تحقیقات کاربردی و از لحاظ روش تحقیق، از نوع روش‌های اسنادی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش به دو دسته تقسیم می‌شود: ۱. ساکنان محله‌های منطقه ۹ اصفهان که حجم نمونه برابر ۳۸۳ نفر می‌باشد، ۲. خبرگان، متخصصین و مسئولان منطقه ۹ شهرستان اصفهان که به صورت تصادفی اقدام به انتخاب آن‌ها کرده ایم. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از جمله: مبانی نظری، پیشینه پژوهش و... از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مجلات، منابع الکترونیکی و ...) و برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به شناخت وضعیت شاخص‌های توسعه فضایی و ارزیابی ساختار فضایی محلات منطقه ۹ شهر اصفهان از روش میدانی (پرسشنامه) و برای تهیه نقشه‌ها از نرم‌افزارهای Arc GIS و Autocad استفاده شده است. نقشه‌ها از روش (Hot Spot) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند و در آخر برای شناخت ساختار عملکردی محلات منطقه ۹ شهر اصفهان و مقایسه نظر دو گروه پاسخ‌دهنده (شهروندان - خبرگان) از آزمون (T-Test) تک نمونه‌ای بهره گرفته شده است.

قلمرو جغرافیایی (محدوده مورد مطالعه)

شهر اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه و ۵۳ ثانیه تا ۵۱ درجه ۴۷ دقیقه و ۲۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۷ ثانیه تا ۳۲ درجه و ۴۵ دقیقه و ۲۸ ثانیه شمالی بعد از تهران و مشهد سومین شهر پرجمعیت ایران است. این شهر با مساحت ۵۵۰ کیلومتر مربع و پیرامون ۱۳۶ کیلومتر، به صورت یک چند ضلعی نامنظم است که طول شمالی - جنوبی آن به طور متوسط ۲۷ کیلومتر و عرض متوسط غربی - شرقی آن ۲۵ کیلومتر است (اطلس کلانشهر اصفهان، ۱۳۹۴). همچنین به استناد به مطالعات مربوط به مناطق شهرداری اصفهان، منطقه ی ۹ آن در بخش غربی کلانشهر اصفهان با گستره ی حریم ۹۷۱ هکتار و محدوده ی قانونی ۱۰۵۴ هکتار واقع شده و در مجموع کل محدوده و حریم این منطقه ۲۰۲۵ هکتار است. به طور نسبی ۴۸ درصد از کل مساحت مذکور سهم حریم و ۵۲ درصد سهم محدوده ی قانونی می باشد. حدود چهارگانه ی محدوده و حریم منطقه ۹

عبارتست از: شمال: خیابان اشرفی اصفهانی از شهید غفاری (ادامه ی نهر سودان) تا سه راه اشرفی اصفهانی شرق: سه راه اشرفی اصفهانی در امتداد بزرگراه شهید خرازی تا پل وحید جنوب: پل وحید در مسیر زاینده رود تا خیابان لوله آب و امتداد خیابان لوله آب تا خیابان آتشگاه غرب: در مسیر خیابان لوله آب، محله ی جروکان تا شهید غفاری و خیابان اشرفی اصفهانی. بطور کلی این منطقه شامل ۹ محله است که عبارت اند از گورتان، ناژوان، جاوران پایین، زهران، لادان، نصرآباد، کارلادان، جروکان و سودان. در ادامه در شکل ۱، موقعیت استان اصفهان نسبت به کشور و شهرستان، سپس منطقه بندی آن و موقعیت محلات منطقه ۹ شهر اصفهان نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشه موقعیت، شهر و منطقه بندی استان و محلات در منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 1. Location map, city, and zoning of the province and neighborhoods in District 9 of Isfahan city

یافته‌ها و بحث

آمار توصیفی اطلاعات جمعیت شناختی پرسش شوندگان

در جهت شناخت اطلاعات جمعیت شناختی پرسش شوندگان در جدول ۳، جنسیت، وضعیت تأهل، سن، و میزان تحصیلات میان خبرگان و شهروندان واقع در محلات واقع در منطقه ۹ ارائه شده است. حجم نمونه شهروندان محلات منطقه ۹ شهر اصفهان برابر ۳۸۳ نفر محاسبه و تعداد ۱۵۰ نفر از خبرگان به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند.

جدول ۳. اطلاعات جمعیت‌شناختی پرسش شوندگان (خبرگان - شهروندان)

Table 3. Demographic information of respondents (experts-citizens)

شاخص	زیر شاخص	فراوانی خبرگان	درصد فراوانی خبرگان	فراوانی شهروندان	درصد فراوانی شهروندان
جنسیت	زن	۶۸	۴۵/۳	۱۸۸	۴۹
	مرد	۸۲	۵۴/۷	۱۹۶	۵۱
وضعیت تاهل	مجرد	۴۶	۳۰/۷	۱۱۵	۲۹/۹
	متاهل	۱۰۴	۶۹/۳	۲۶۹	۷۰/۱
سن	بین ۱۸ تا ۳۰ سال	۶	۴	۵۲	۱۳/۵
	بین ۳۰ تا ۴۵ سال	۹۱	۶۰/۷	۱۹۸	۵۱/۶

شاخص	زیر شاخص	فراوانی خبرگان	درصد فراوانی خبرگان	فراوانی شهروندان	درصد فراوانی شهروندان
تحصیلات	بین ۴۵ تا ۶۰ سال	۴۵	۳۰/۰	۱۲۸	۳۳/۳
	۶۰ سال به بالا	۸	۵/۳	۶	۱/۶
	زیر دیپلم	-	-	۲۲	۵/۷
	دیپلم	-	-	۱۱۰	۲۸/۶
	لیسانس	-	-	۲۱۲	۵۵/۲
	فوق لیسانس	۱۱۶	۷۷/۳	۳۷	۹/۶
	دکتری	۳۴	۲۲/۷	۳	۰/۸

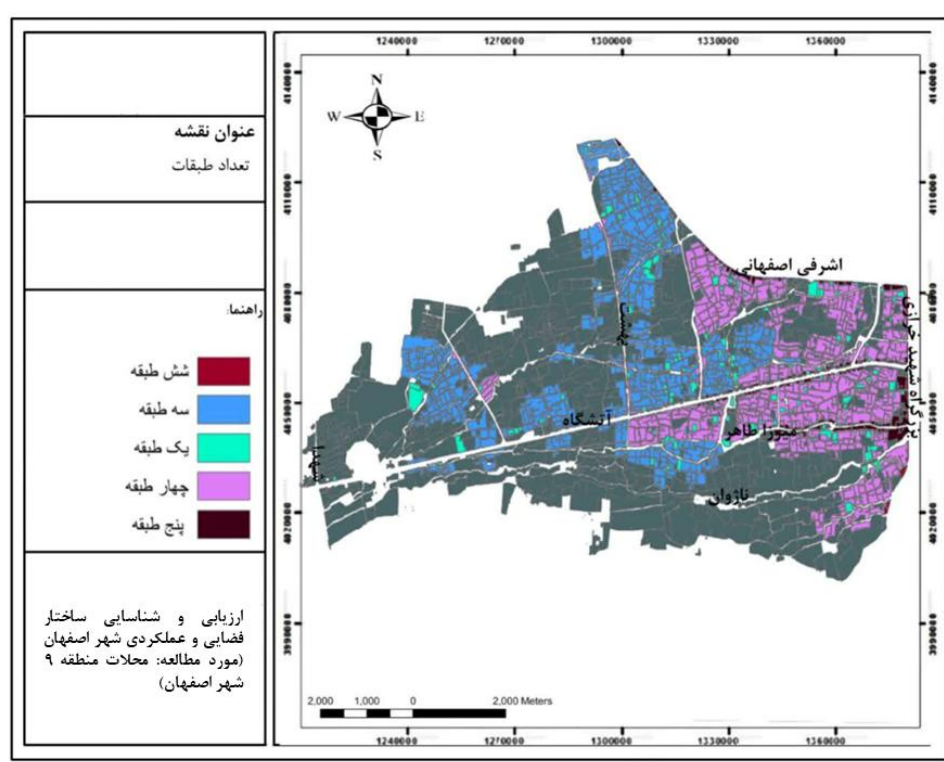
برگرفته از: یافته‌های تحقیق

تحلیل داده‌های موجود محلات منطقه ۹ شهر اصفهان

به جهت تحلیل و سنجش عوامل متغیر، در این بخش از پژوهش از شاخص‌های ترکیبی بهره‌گیری می‌شود. ابتدا بر مبنای اطلاعات و داده‌های موجود به تحلیل (نظم ارتفاعی- کاربری اراضی و دسترسی) محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان بر مبنای شکل‌های ۲، ۳ و ۴، پرداخته می‌شود. سپس ۶ شاخص اثر گذار که شامل (درصد مهاجران- تراکم نفر در واحد مسکونی- تراکم خانوار در واحد مسکونی- نسبت ایستگاه اتوبوس به جمعیت- نسبت تعداد مدارس به جمعیت- سرانه پارک‌های شهری و محلی) است در محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم.

نظم ارتفاعی (طبقات) محلات منطقه ۹ شهر اصفهان

بر مبنای اطلاعات موجود نقشه‌ی تعداد طبقات محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان در شکل ۲ نمایش داده شده است. در محله‌های سودان، جاوان و جنیران و ناژوان این منطقه که در قسمت‌های شرق و اندکی از شمال و شمال شرق منطقه واقع شده‌اند واحدها ۶ طبقه هستند که به طور کل سهم تعداد واحدهای ۶ طبقه در محله‌های آن ناچیز است. همچنین واحدهای یک طبقه به صورت اندکی در محله‌های آن پراکنده شده‌است. از طرفی در محله‌های ناژوان، زهران، نصرآباد، بهارانچی، گورتان، جاوان، کوهانستان که در قسمت‌های شرق، مرکز و جنوب و جنوب شرق، قرار گرفته‌اند عمدتاً واحدهای آن ۴ طبقه می‌باشد. همچنین در محله‌های کارلادان، جروکان و قسمتی از سودان که در قسمت‌هایی از مرکز، شمال و غرب منطقه ۹ واقع شده‌اند، بیشتر واحدهای سه طبقه متمرکز شده‌اند. واحدهای پنج طبقه در محله‌های آن ناچیز بوده و تنها در قسمت شرقی آن یعنی در محله ی زهران قابل مشاهده است.

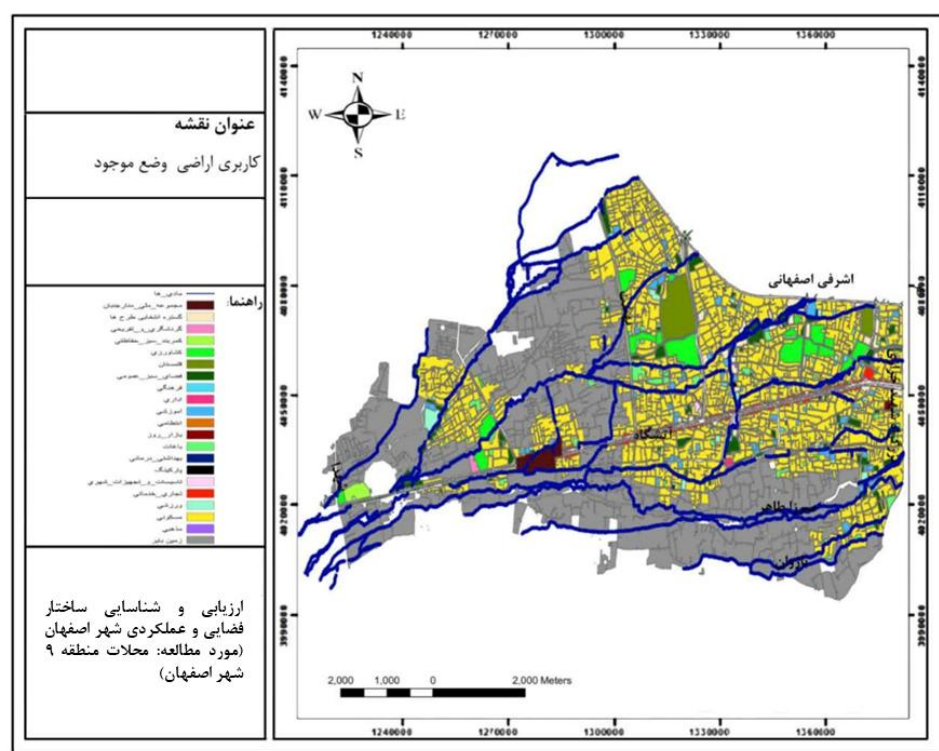


شکل ۲. نقشه تعداد طبقات محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 2. Map of the number of floors in the neighborhoods of District 9 of Isfahan city

کاربری اراضی

به طور کل بر مبنای شکل ۳ که نقشه‌ی کاربری‌های موجود در محلات منطقه ۹ شهر اصفهان نشان داده شده است می‌توان مشاهده نمود که بیشترین کاربری محلات، واحد‌های مسکونی و زمین‌های بایر است که به عنوان فرصتی مناسب در جهت افزایش سرانه کاربری‌هایی که در محلات کمبود دارند از زمین‌های بایر آن می‌توان استفاده نمود. از طرفی با توجه به بافت روستا-شهری محلات منطقه ۹، مابین کاربری‌های موجود زمین‌های کشاورزی وجود داشته که در بهبود وضعیت اقتصادی تاثیر گذار است به طور مثال ایجاد بازارچه‌های محلی جهت فروش محصولات کشاورزی سبب رونق محلات از لحاظ اقتصادی می‌گردد.

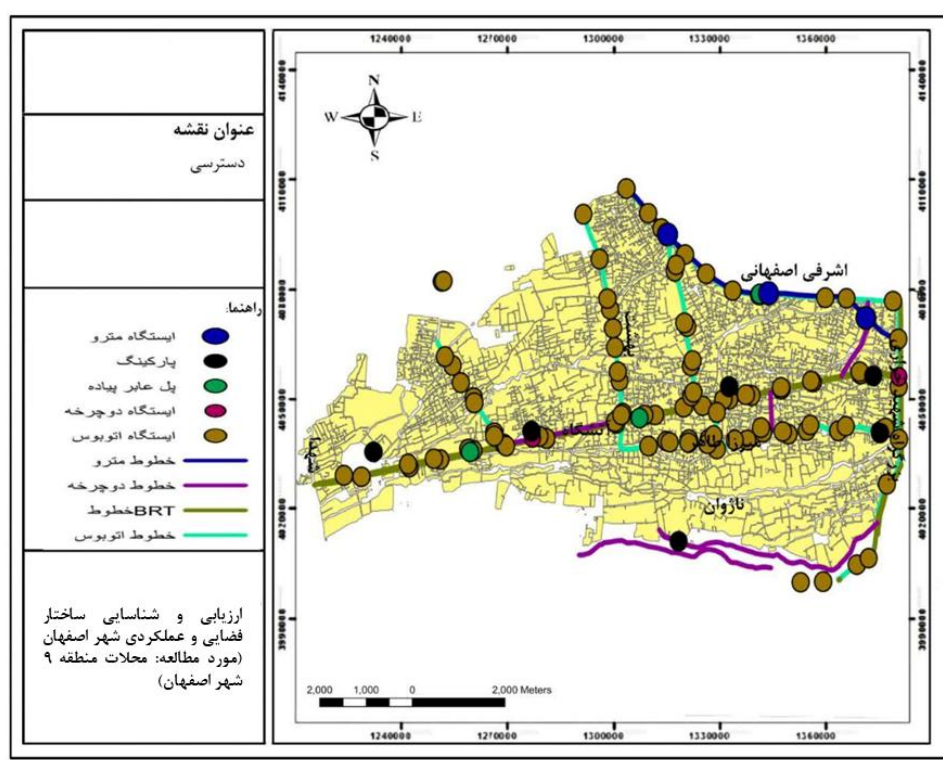


شکل ۳. نقشه کاربری اراضی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 3. Land use map of neighborhoods in District 9 of Isfahan city

دسترسی

براساس مشاهدات و با توجه به شکل ۴ که نقشه‌ی ایستگاه‌های مترو، پارکینگ‌های موجود، ایستگاه اتوبوس، ایستگاه دوچرخه و خطوط آنها را در محلات منطقه ۹ شهر اصفهان نشان داده شده‌است، تنها قسمت‌های شمال و شمال شرق آن از مترو بهره‌مند هستند و مابقی قسمت‌های محلات فاقد ایستگاه و خط مترو می‌باشند که به عنوان وضعی در دسترسی محلات این منطقه مطرح می‌گردد. همچنین در محلات منطقه ۹ که ناژوان به عنوان محدوده‌ی گردشگری و طبیعی و منارجنبان به عنوان فضای گردشگری قرار دارند، در این محدوده‌ها با کمبود چشمگیر ایستگاه‌های دوچرخه، خطوط دوچرخه سواری، پل عابر پیاده و پارکینگ در این منطقه مواجه هستند. در نهایت با بررسی‌های صورت گرفته و نقشه‌ی زیر در می‌یابیم که به لحاظ ایستگاه اتوبوس و خطوط اتوبوس به عنوان دسترسی عمومی ساکنین، منطقه وضعیت نسبتاً مناسبی دارد.



شکل ۴. نقشه دسترسی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 4. Access map of neighborhoods in District 9 of Isfahan city

تحلیل شاخص‌های فضایی منطقه ۹ شهر اصفهان

در این بخش از پژوهش ابتدا با توجه به اطلاعات موجود درباره ی محلات این منطقه به تحلیل (طبقات ارتفاعی - کاربری اراضی - دسترسی) پرداخته شده سپس با استفاده از روش تحلیل (Hot spot) لکه‌های داغ به تحلیل نقشه‌های ۶ شاخص (درصد مهاجران - تراکم نفر در واحد مسکونی - تراکم خانوار در واحد مسکونی - نسبت ایستگاه اتوبوس به جمعیت - سرانه پارک های شهری و محلی) در محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان می پردازیم. در جدول ۴، انحراف استاندارد، میانگین، مینیمم و ماکزیمم هر کدام از شاخص های فضایی ارائه شده است.

جدول ۴. استاندارد، میانگین، مینیمم و ماکزیمم شش شاخص فضایی محلات منطقه ۹ شهر اصفهان

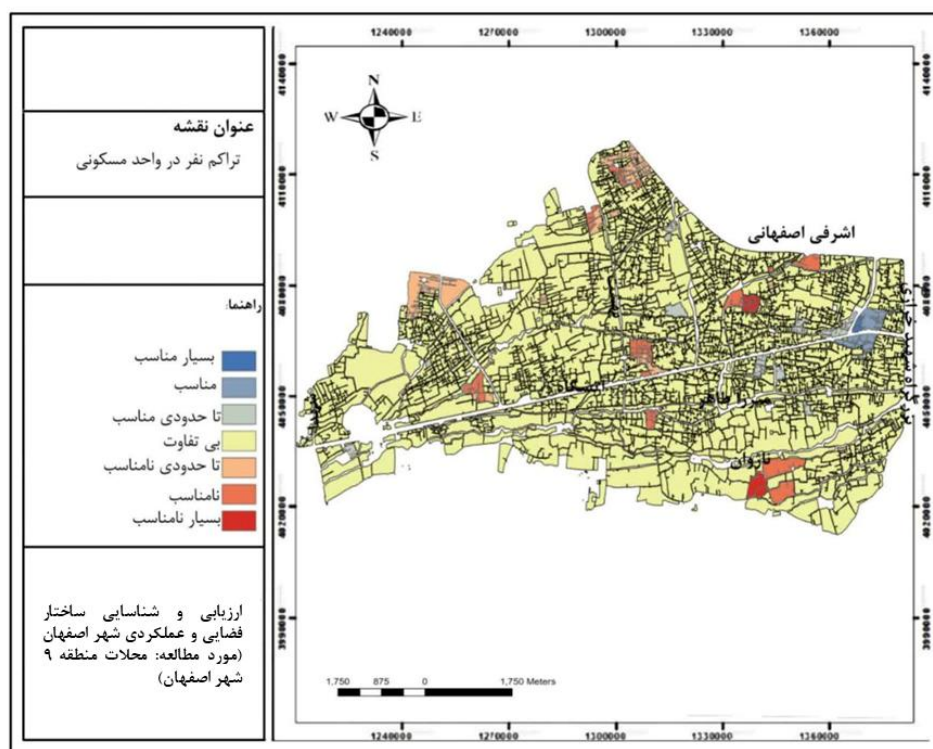
Table 4. Standard, average, minimum and maximum of 6 spatial indices of neighborhoods in Region 9 of Isfahan city

شاخص	انحراف استاندارد	کمینه	بیشینه	میانگین
درصد مهاجران	۳/۹	۰	۳۳	۲/۰۵
تراکم نفر در واحد مسکونی	۰/۴	۲	۶	۳/۱
تراکم خانوار در واحد مسکونی	۰/۴	۰	۱	۰/۶
نسبت ایستگاه اتوبوس به جمعیت	۲	۰	۱۱	۲/۱۴
نسبت تعداد مدارس به جمعیت	۰/۹۴	۰	۵	۰/۸
سرانه پارک های شهری و محلی	۹/۶۸۴۱	۶۳۹۵	۳۲۶۶۵	۸/۲۲۰۵۱

برگرفته از: یافته‌های تحقیق

تراکم نفر در واحد مسکونی

شکل ۵، تحلیل لکه‌های داغ را برای شاخص تراکم نفر در واحد مسکونی محلات نشان می‌دهد. بر مبنای شکل ۵، محله‌هایی که در قسمت‌های شمال و شمال غرب و قسمت‌های کمی از جنوب شرق و شرق واقع شده‌اند، از لحاظ تراکم نفر در واحد مسکونی وضعیت مناسبی نداشته و تنها محله‌هایی که در قسمت شرق قرار دارند، وضعیت مناسبی دارند. همچنین لکه‌های زرد نشان‌دهنده‌ی وضعیت بی‌تفاوت در محله‌ها بوده که در کل منطقه پراکنده شده‌است. به‌طور کل این شاخص در محلات بهارنچی و زهران وضعیت مناسبی داشته و در محلات کوهانستان، جروکان و نصرآباد وضعیت نامناسب می‌باشد.

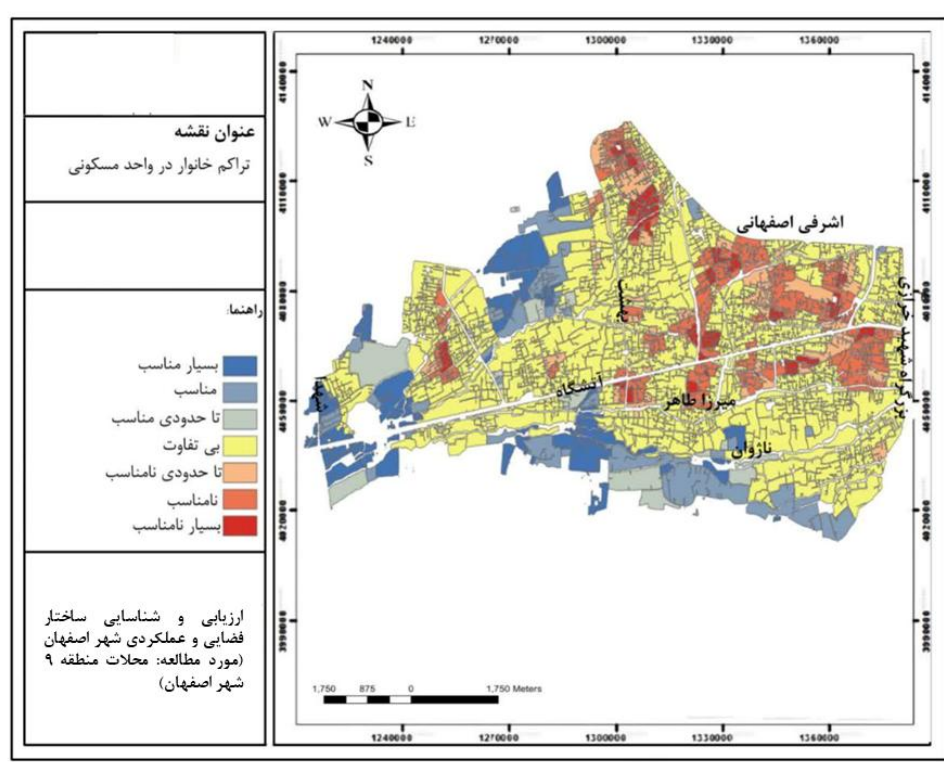


شکل ۵. نقشه تراکم نفر در واحد مسکونی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 5. Population density map in residential units of the neighborhoods of District 9 of Isfahan city

تراکم خانوار در واحد مسکونی

تحلیل لکه‌های داغ برای شاخص تراکم خانوار در واحد مسکونی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان در شکل ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که در نقشه مشاهده می‌شود در محله‌های سودان، زهران، جاون، جنیران، کوهانستان و اندکی از بهارنچی و آزادان که در قسمت‌های شمال و شمال شرق و اندکی از محله‌های مرکزی منطقه ۹ شهرداری اصفهان قرار دارند، از نظر تراکم خانوار در واحد مسکونی دارای ضعف بوده. از طرف دیگر این شاخص در محله‌های کارلادان و جروکان که در قسمت‌های جنوب و شمال غرب و غرب واقع شده‌اند از نظر تراکم خانوار وضعیت مناسبی دارد.

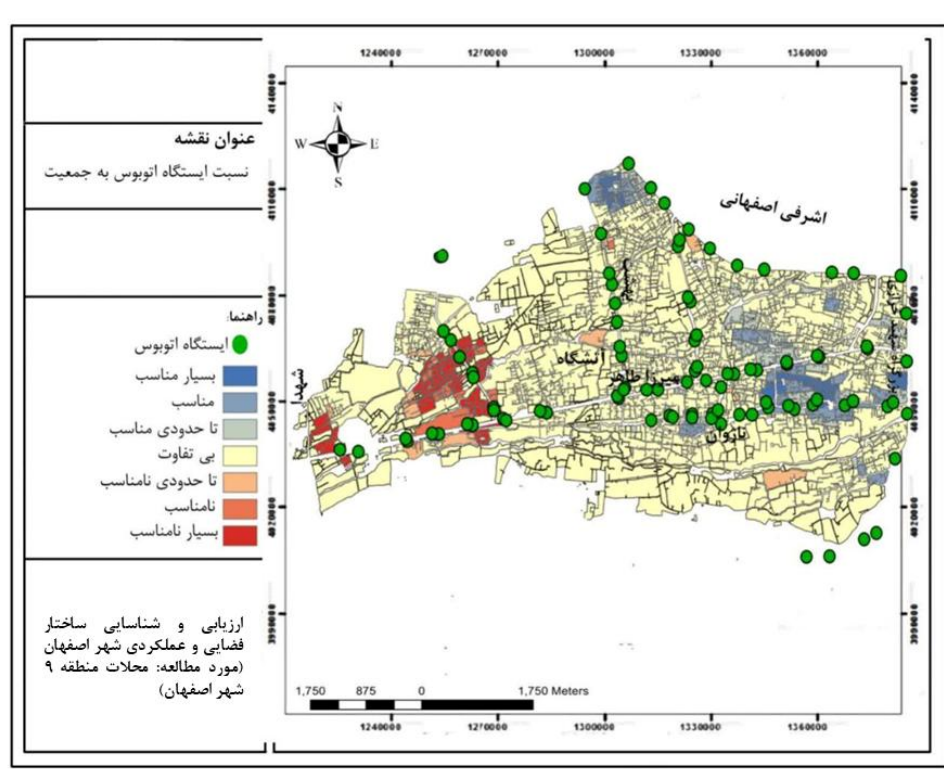


شکل ۶. نقشه تراکم خانوار در واحد مسکونی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 6. Household density map in residential units of neighborhoods in District 9 of Isfahan city

نسبت ایستگاه‌های اتوبوس به جمعیت

بر مبنای آنچه که در شکل ۷، قابل مشاهده است محله‌های ناژوان، سودان، زهران، جاوان، بهارنچی، آزادان و گورتان که در قسمت‌های شمال مرکز و شرق و اندکی از جنوب شرق واقع شده‌اند از نظر قرارگیری ایستگاه‌های اتوبوس در این محلات وضعیت مناسبی دارند. در قسمت غرب که شامل محلات کارلادان و جروکان است از نظر وجود ایستگاه‌های اتوبوس نسبت به جمعیت منطقه وضعیت مناسبی ندارد.

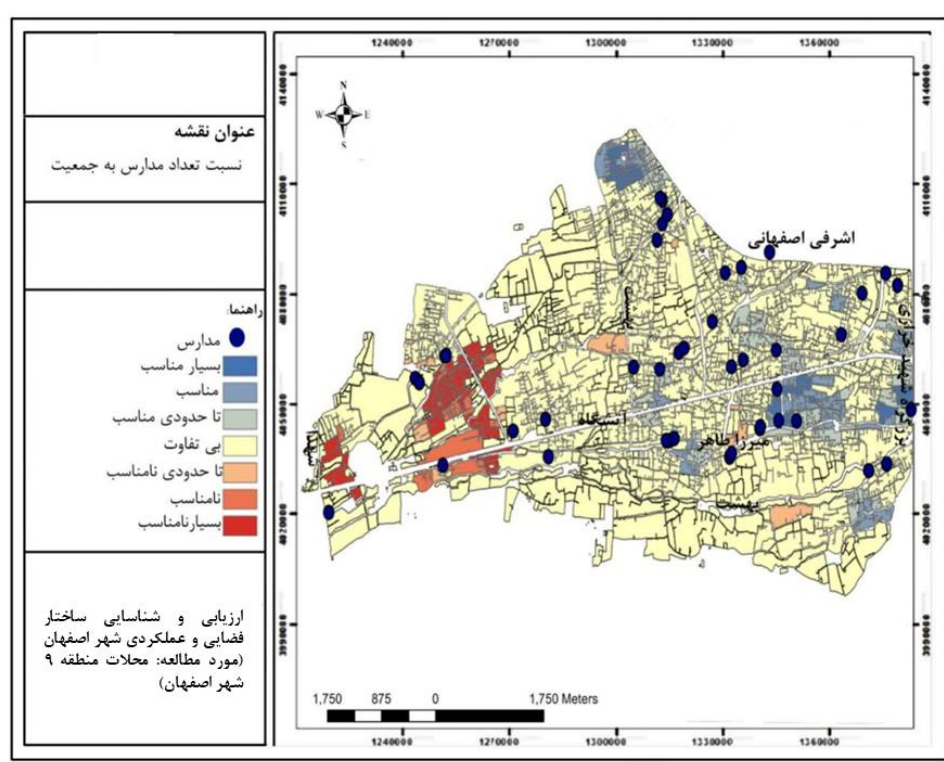


شکل ۷. نقشه نسبت ایستگاه اتوبوس به جمعیت محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 7. Map of the ratio of bus stops to the population of neighborhoods in District 9 of Isfahan city

نسبت تعداد مدارس به جمعیت

شکل ۸، تحلیل لکه‌های داغ را برای شاخص نسبت تعداد مدارس به جمعیت در محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان نشان می‌دهد. در نقشه ی ۸ جانمایی مدارس در محله‌ها نشان داده شده است، همچنین این نقشه نشان می‌دهد که در محلات نازوان، زهران، سودان، گورتان که در قسمت‌های شمال، شمال شرق، مرکز و جنوب شرق واقع شده‌اند، این شاخص وضعیت مناسب دارد و در قسمت‌های غرب این منطقه در محلات نازوان، زهران، سودان، گورتان این شاخص وضعیت مطلوبی ندارد.

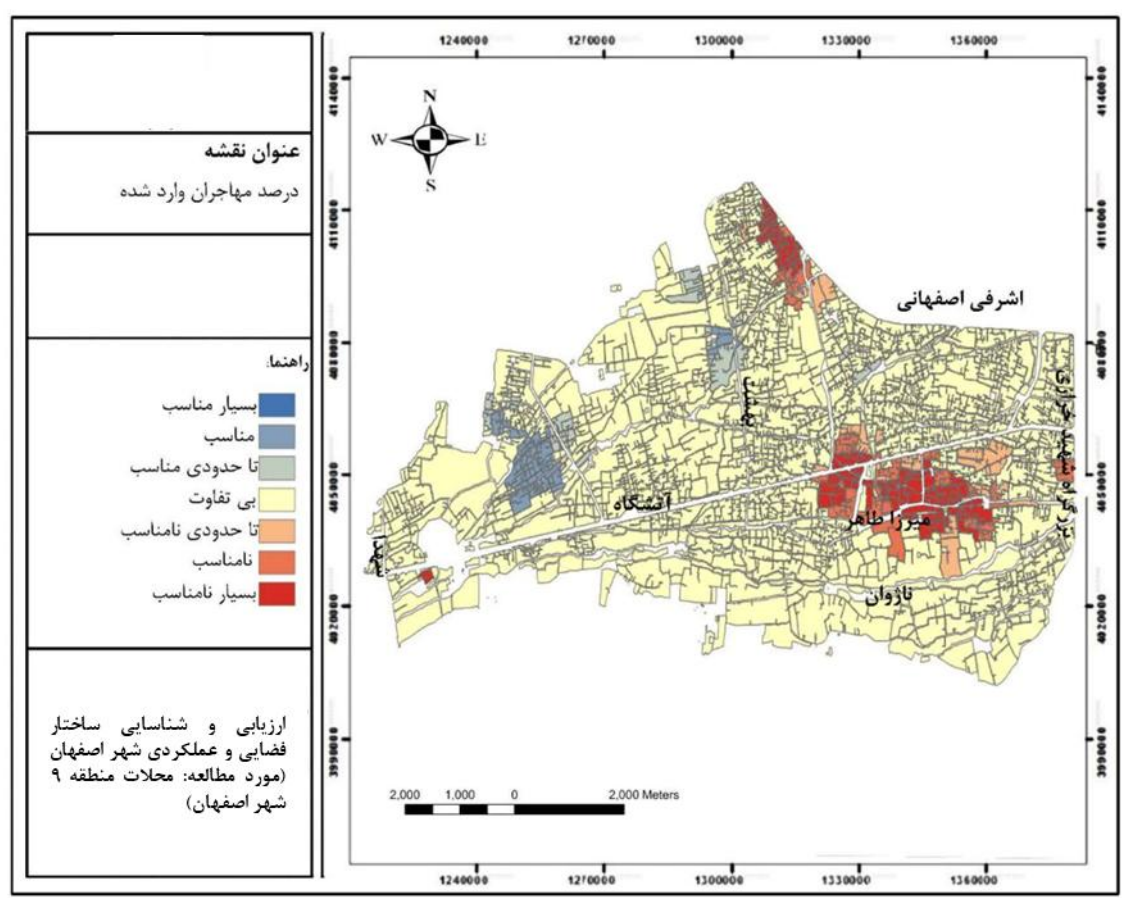


شکل ۸. نقشه نسبت تعداد مدارس به جمعیت محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 8. Map of the ratio of the number of schools to the population of the neighborhoods of District 9 of Isfahan city

درصد مهاجران وارد شده

شکل ۹، تحلیل لکه‌های داغ را برای شاخص درصد مهاجران وارد شده به محله‌های موجود در منطقه ۹ شهر اصفهان را نشان می‌دهد. در نقشه‌ی زیر محله‌هایی که در قسمت‌های شمال و جنوب و جنوب شرق قرار دارند بیشتر مهاجر پذیر بوده و محله‌هایی که در قسمت‌های غربی منطقه ۹ شهر اصفهان واقع شده‌اند، اکثراً فاقد افراد مهاجر و غیر بومی می‌باشد. به طور کل در محلات سودان و زهران و نصرآباد وجود مهاجران غیر بومی به چشم می‌خورد و محلات کارلادان و جروکان فاقد مهاجر می‌باشد بقیه قسمت‌های منطقه که به رنگ زرد مشخص شده است پهنه‌های بی تفاوت نسبت به این شاخص می‌باشد.

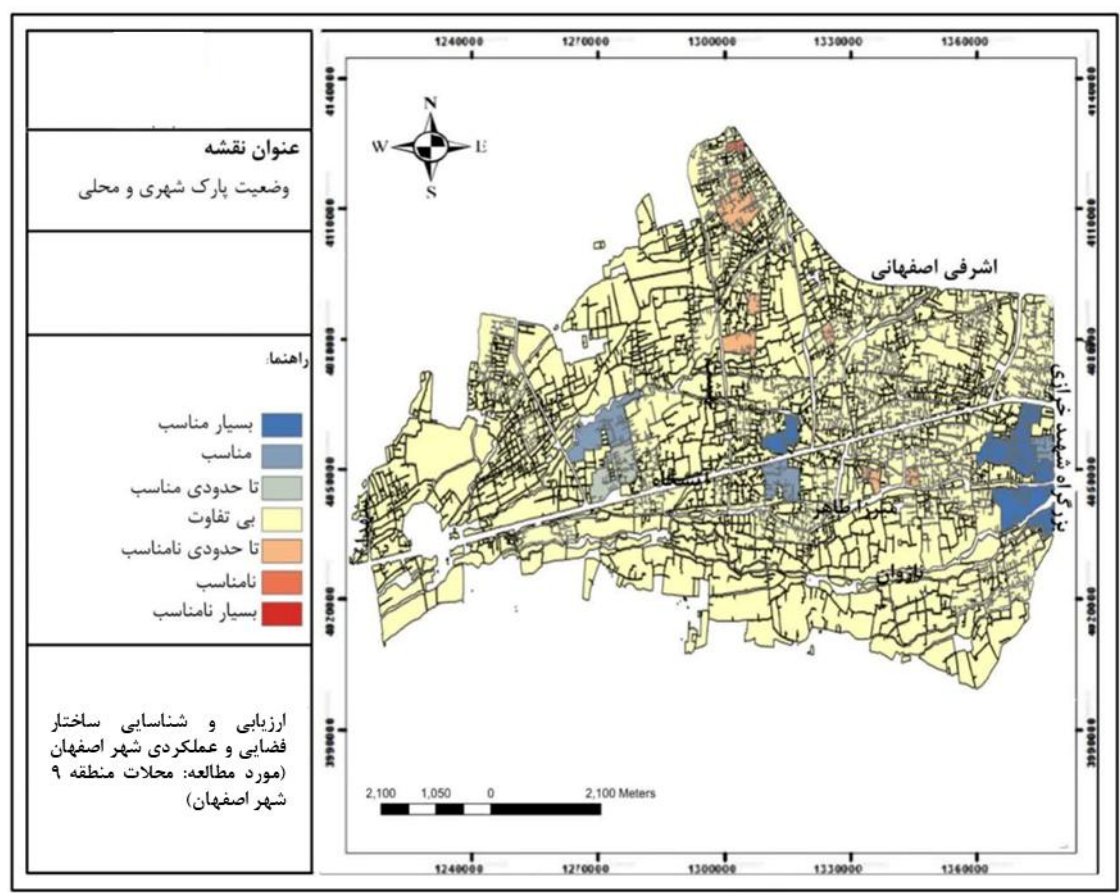


شکل ۹. نقشه درصد مهاجران محله های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته های تحقیق

Figure 9. Map of the percentage of immigrants in the neighborhoods of District 9 of Isfahan city

سرانه پارک های شهری و محلی

بر مبنای آنچه که در شکل ۱۰، قابل مشاهده است، در محله های ناژوان، نصرآباد و کارلادان که در قسمت های شرق و جنوب شرق و اندکی از مرکز و غرب منطقه واقع شده اند، سرانه پارک های شهری و محلی وضعیت مناسبی داشته و محله ی سودان که در شمال این منطقه قرار دارد به لحاظ پارک شهری و محلی وضعیت مطلوبی ندارد.

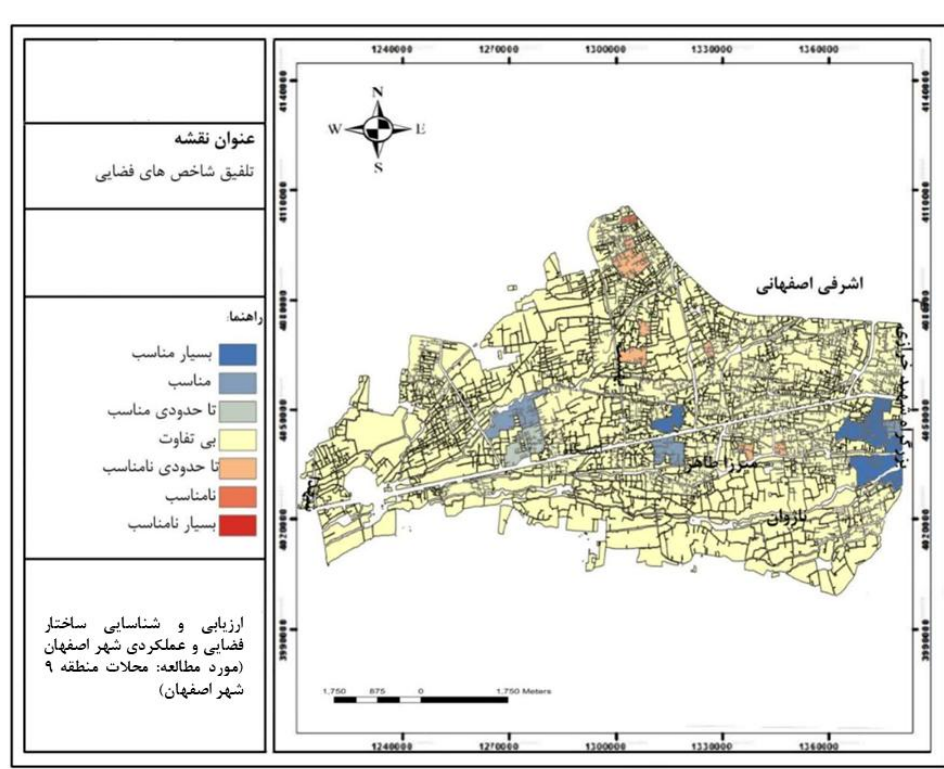


شکل ۱۰. نقشه سرانه پارک‌های شهری و محلی محله‌های منطقه ۹ شهر اصفهان؛ برگرفته از: یافته‌های تحقیق

Figure 10. Per capita map of urban and local parks in the neighborhoods of District 9 of Isfahan city

تحلیل شاخص‌های تلفیقی

به منظور تحلیل فضایی محله‌های واقع در این منطقه اصفهان، از اجتماع شاخص‌های فوق نقشه‌ی لکه‌های شاخص‌های تلفیقی حاصل می‌گردد. تحلیل لکه‌های شاخص‌های عوارض و داده‌های موجود آماره گیتس-ارد جی را محاسبه می‌نماید. از طرفی امتیاز Z بدست آمده حاکی از آن می‌باشد که در کدام قسمت داده‌ها با مقادیر کم یا زیاد خوشه بندی شده‌اند. شکل ۱۱، نشان دهنده‌ی لکه‌های شاخص‌های فضایی محله‌های واقع در منطقه ۹ شهر اصفهان می‌باشد که از اجتماع ۶ شاخص فوق بدست آمده است. همانطور که در شکل زیر مشخص می‌باشد در محله‌های ناژوان، قسمتی از محله‌ی نصرآباد و آزادان و محله‌ی کارلادان که در قسمت‌هایی از مرکز، شرق و اندکی از جنوب شرق و غرب قرار دارند از لحاظ شاخص‌های فضایی وضعیت مناسبی داشته‌اند و در محله‌ی سودان که در قسمت شمال منطقه ۹ واقع شده است به لحاظ شاخص‌های فضایی تلفیق شده وضعیت مناسبی ندارد.



شکل ۱۱. نقشه شاخص های تلفیقی محله های منطقه ۹ شهر اصفهان، برگرفته از: یافته های تحقیق

Figure 11- Map of integrated indicators of neighborhoods in District 9 of Isfahan city

بررسی ساختار عملکردی- فضایی محله های منطقه ۹ شهر اصفهان در ابعاد مختلف

در ادامه جهت بررسی ساختار عملکردی- فضایی محله های منطقه ۹ شهر اصفهان بر مبنای اطلاعات و تحلیلی که صورت گرفته ۴ بعد اصلی پژوهش (بعد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی، کالبدی، خدمات شهری- محیط زیست) مورد ارزیابی قرار می گیرد. ارزیابی توسط دو گروه خبرگان و شهروندان این محله های موجود در شهر انجام شده و از روش (T-Test) تک نمونه ای داده ها تجزیه و تحلیل شده اند. پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت طراحی شده و رتبه های ۱ تا ۵ برای پاسخ به سوالات اختصاص داده شده است. امتیاز ۱ نشان دهنده کمترین میزان ارزش از سؤال مربوطه و امتیاز ۵ نشان دهنده بیشترین ارزش است بدین ترتیب عدد ۳ به عنوان میانه نظری پاسخ ها انتخاب شده است. نتایج این آزمون در جداول ۵ تا ۷ آمده است.

جدول ۵. نتایج آزمون T-Test مربوط به ساختار عملکردی- فضایی از نظر شهروندان محلات

Table 5. T-Test results related to functional-spatial structure from the perspective of neighborhood citizens

بعد	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t آماره	درجه آزادی	سطح معنی داری	اختلاف میانگین ها	کران پایین (%۹۵)	کران بالا (%۹۵)
اقتصادی	۳۸۴	۳/۱۰۴	۰/۹۵۰	۲/۱۴۹	۳۸۳	۰/۰۳۲	۰/۱۰۴	۰/۰۰۹	۰/۱۹۹
اجتماعی- فرهنگی	۳۸۴	۳/۷۳۰	۰/۸۰۴	۱۷/۷۹۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۷۳۰	۰/۶۵۰	۰/۸۱۱
کالبدی	۳۸۴	۳/۶۶۷	۰/۸۱۲	۱۶/۰۹۶	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۶۶۷	۰/۵۸۶	۰/۷۴۹
خدمات شهری و محیط زیست	۳۸۴	۳/۸۹۹	۰/۸۲۳	۲۱/۴۰۹	۳۸۳	۰/۰۰۰	۰/۸۹۹	۰/۸۱۶	

برگرفته از: یافته های تحقیق

بر اساس آزمون T-Test و نتایج ارائه شده در جدول ۵، در رابطه با ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی، خدمات شهری و محیط زیست) مقدار سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ و میانگین بیشتر از ۳ می باشد بنابراین می توان گفت تاثیر ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی و خدمات شهری و محیط زیست) در بهبود ساختار عملکردی- فضایی محلات واقع در منطقه ۹ شهر اصفهان از نظر شهروندان بیشتر از حد متوسط می باشد.

بر اساس آزمون T-Test و نتایج ارائه شده در جدول ۶، در رابطه با ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی، خدمات شهری و محیط زیست) مقدار سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ و میانگین بیشتر از ۳ می باشد بنابراین می توان گفت تاثیر ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی و خدمات شهری و محیط زیست) در بهبود ساختار عملکردی- فضایی محلات واقع در منطقه ۹ شهر اصفهان از نظر خبرگان بیشتر از حد متوسط می باشد.

جدول ۶. نتایج آزمون T-Test مربوط به ساختار عملکردی از نظر خبرگان

Table 6. T-Test results related to functional structure according to experts

ابعاد	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t آماره	درجه آزادی	سطح معنی داری	اختلاف میانگین-ها	کران پایین (فاصله اطمینان ۹۵٪)	کران بالا (فاصله اطمینان ۹۵٪)
اقتصادی	۱۵۰	۴/۲۳۰	۰/۷۹۶	۱۸/۹۰۹	۱۴۹	۰/۰۰۰	۱/۲۳۰	۱/۱۰۱	۱/۳۵۸
اجتماعی-فرهنگی	۱۵۰	۳/۶۹۴	۰/۷۸۱	۱۰/۸۸۶	۱۴۹	۰/۰۰۰	۰/۶۹۴	۰/۵۶۸	۰/۸۲۰
کالبدی	۱۵۰	۳/۸۲۴	۰/۶۶۳	۱۵/۲۲۰	۱۴۹	۰/۰۰۰	۰/۸۲۴	۰/۷۱۷	۰/۹۳۱
خدمات شهری و محیط زیست	۱۵۰	۴/۱۳۲	۰/۶۳۱	۲۱/۹۵۷	۱۴۹	۰/۰۰۰	۱/۱۳۲	۱/۰۳۰	۱/۲۳۴

برگرفته از: یافته های تحقیق

بر اساس آزمون T-Test و نتایج ارائه شده در جدول ۷، در رابطه با ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی، خدمات شهری و محیط زیست) مقدار سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ و میانگین بیشتر از ۳ می باشد. بنابراین می توان گفت تاثیر ابعاد (اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی و خدمات شهری و محیط زیست) در بهبود ساختار عملکردی- فضایی محلات واقع در منطقه ۹ شهر اصفهان از نظر کل پاسخ دهندگان بیشتر از حد متوسط می باشد.

مقایسه نظر شهروندان و خبرگان در رابطه با ساختار عملکردی

جدول ۷. نتایج آزمون T-Test مربوط به ساختار عملکردی از نظر کل پاسخ دهندگان

Table 7. T-Test results related to functional structure from the perspective of all respondents

ابعاد	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t آماره	درجه آزادی	سطح معنی داری	اختلاف میانگین-ها	کران پایین (فاصله اطمینان ۹۵٪)	کران بالا (فاصله اطمینان ۹۵٪)
اقتصادی	۵۳۴	۳/۴۲۰	۱/۰۴۰	۹/۳۳۸	۵۳۳	۰/۰۰۰	۰/۴۲۰	۰/۳۳۲	۰/۵۰۹
اجتماعی-فرهنگی	۵۳۴	۳/۷۲۰	۰/۷۹۷	۲۰/۸۷۹	۵۳۳	۰/۰۰۰	۰/۷۲۰	۰/۶۵۲	۰/۷۸۸
کالبدی	۵۳۴	۳/۷۱۱	۰/۷۷۶	۲۱/۱۸۲	۵۳۳	۰/۰۰۰	۰/۷۱۱	۰/۶۴۵	۰/۷۷۷
خدمات شهری و محیط زیست	۵۳۴	۳/۹۶۴	۰/۷۸۰	۲۸/۵۵۹	۵۳۳	۰/۰۰۰	۰/۹۶۴	۰/۸۹۸	۱/۰۳۱

برگرفته از: یافته های تحقیق

جهت مقایسه نظر شهروندان و خبرگان در رابطه با ساختار عملکردی- فضایی از آزمون T-Test دو جامعه مستقل استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول ۸، آمده است. بر اساس نتایج آزمون (T-Test) در جدول ۸، دو جامعه مستقل در رابطه با ابعاد ساختار عملکردی مقدار سطح معنی‌داری در بعد اجتماعی- فرهنگی بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت در بعد اجتماعی- فرهنگی تفاوت معناداری بین نظر شهروندان واقع در محله‌های این منطقه و خبرگان وجود ندارد. اما در ابعاد اقتصادی، کالبدی و خدمات شهری و محیط زیست سطح معنی‌داری آزمون (T-Test) کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت در این ابعاد تفاوت معناداری بین نظر شهروندان و خبرگان وجود دارد. به طوریکه میزان تاثیر ابعاد (اقتصادی، کالبدی و خدمات شهری و محیط زیست) بر ساختار عملکردی- فضایی از نظر خبرگان بیشتر از شهروندان می‌باشد.

جدول ۸. نتایج آزمون T-Test دو جامعه مستقل مربوط به ساختار عملکردی- فضایی از نظر شهروندان و خبرگان

Table 8. Results of the T-Test of two independent communities related to the functional-spatial structure from the perspective of citizens and experts

سطح معنی داری (sig)	درجه آزادی (df)	آماره t	آزمون لون		انحراف استاندارد	میانگین	تعداد	گروه	
			برای بررسی برابری واریانس‌ها	سطح معنی داری (Sig)					
۰/۰۰۰	۵۳۲	۱۲/۸۵۳	۰/۳۶۷	۰/۵۱۵	۰/۷۹۶	۴/۲۳۰	۱۵۰	خبرگان	اقتصادی شهروندان
					۰/۹۵۰	۳/۱۰۴	۳۸۴	شهروندان	
۰/۶۳۷	۵۳۲	-۰/۴۷۲	۰/۴۵۲	۰/۵۶۵	۰/۷۸۱	۳/۶۹۴	۱۵۰	خبرگان	اجتماعی- فرهنگی شهروندان
					۰/۸۰۴	۳/۷۳۰	۳۸۴	شهروندان	
۰/۰۳۶	۵۳۲	۲/۱۰۱	۰/۳۲۵	۰/۶۲۸	۰/۶۶۳	۳/۸۲۴	۱۵۰	خبرگان	کالبدی شهروندان
					۰/۸۱۲	۳/۶۶۷	۳۸۴	شهروندان	
۰/۰۰۲	۵۳۲	۳/۱۲۴	۰/۲۴۹	۰/۹۸۶	۰/۶۳۱	۴/۱۳۲	۱۵۰	خبرگان	خدمات شهری و محیط زیست شهروندان
					۰/۸۲۳	۳/۸۹۹	۳۸۴	شهروندان	

برگرفته از: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری

مطالعه ساختار فضایی و عملکردی محله‌های واقع در منطقه ۹ شهر اصفهان، تصویری جامع از وضعیت توسعه و کاربری‌های شهری در محلات این منطقه ارائه می‌دهد. این پژوهش، با تکیه بر تحلیل داده‌های مکانی و استفاده از مدل‌های لکه‌گذاری داغ (Hot Spot) برای تحلیل شاخص‌های فضایی مختلف، الگوی مناسبی برای توسعه آتی محله‌های آن ارائه می‌کند. محله‌های موجود در برخی شاخص‌ها از جمله تراکم نفر و خانوار در واحد مسکونی، نسبت ایستگاه‌های اتوبوس و تعداد مدارس به جمعیت، سرانه پارک‌های شهری و دسترسی به خدمات عمومی دچار نقاط قوت و ضعف قابل توجهی هستند. ساختار فضایی محله‌ها با در نظر گرفتن طبقات ارتفاعی، کاربری اراضی و پراکنش امکانات عمومی، نشان‌دهنده تمرکز نسبی خدمات در نواحی مرکزی و شرقی و کمبودهایی در محله‌های غربی و شمالی، به ویژه در محله‌هایی مانند سودان، است. در این میان، محلات نواحی شرقی که به امکانات بیشتری دسترسی دارند، از نظر دسترسی به خدمات شهری وضعیت بهتری داشته و دارای تراکم جمعیتی متناسب‌تری نسبت به نواحی غربی هستند. در ادامه همچنین نتایج تحلیل ساختار عملکردی- فضایی محلات آن از دیدگاه دو گروه خبرگان و شهروندان نشان می‌دهد که چهار بعد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی، کالبدی، و خدمات شهری- محیط زیست، همگی در ارتقای ساختار عملکردی این محله‌ها نقش دارند. بر اساس نتایج آزمون T-Test و تحلیل میانگین‌ها، هر چهار بعد با سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ و میانگین‌های بیشتر از ۳، اثری بالاتر از متوسط بر بهبود عملکرد محله‌های موجود در این منطقه دارند. با این حال، دیدگاه خبرگان

و شهروندان در سه بعد اقتصادی، کالبدی، و خدمات شهری-محیط زیست تفاوت معنی‌داری دارد که نشان‌دهنده انتظارات و درک متفاوت از اولویت‌ها است. به همین سبب وجود کمبودهایی همچون عدم توزیع متوازن ایستگاه‌های مترو، کمبود پارک‌های عمومی در نواحی خاص و نیز عدم وجود زیرساخت‌های کافی برای دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی در نقاط خاصی از محله‌ها، نیاز به برنامه‌ریزی‌های دقیق و هدفمند را نمایان می‌سازد.

پیشنهادهای کاربردی منطبق با نظریه راهبرد مهندسی جغرافیایی فضا

در نتیجه می‌توان با ارائه راهکار و پیشنهاداتی در زمینه‌های مختلف در جهت بهبود شرایط گام مهمی برداشت. از جمله این اقدامات:

افزایش سرانه فضاهای سبز و پارک‌های محلی: نواحی شمالی، به ویژه محله سودان، نیازمند توسعه فضاهای سبز و پارک‌های عمومی است تا ضمن بهبود کیفیت زندگی، امکان افزایش تعاملات اجتماعی فراهم شود.

توسعه امکانات حمل و نقل عمومی و زیر ساخت‌های دوچرخه سواری: به کارگیری ایستگاه‌های اتوبوس و خطوط دوچرخه سواری در نواحی غربی و محله‌هایی که دارای جاذبه‌های گردشگری مانند نازوان هستند، می‌تواند از فشار بر ترافیک کاسته و دسترسی ساکنان به این محله‌ها را بهبود بخشد.

استفاده از زمین‌های بایر جهت توسعه خدمات شهری: با توجه به تعداد بالای زمین‌های بایر، امکان ایجاد زیرساخت‌های خدماتی مانند مراکز آموزشی، بهداشتی و بازارچه‌های محلی وجود دارد که می‌تواند نقش مثبتی در اقتصاد محلی ایفا کند.

توسعه زیرساخت‌های فرهنگی و آموزشی در محله‌های کم‌برخوردار: با هدف کاهش نابرابری‌ها، توسعه امکانات آموزشی و فرهنگی در محلات و نواحی محروم و کم‌برخوردار مانند شمال و شمال غرب ضروری است.

بازنگری در طرح‌های توسعه شهری و ارتقای حمل و نقل: تأمین خطوط مترو و ایستگاه‌های مترو در نواحی جنوبی و غربی، ضمن کاهش زمان سفر و مصرف انرژی، توزیع متوازن تر دسترسی‌ها را در پی خواهد داشت. این پیشنهادات می‌تواند به توزیع متعادل تر امکانات، بهبود کیفیت زندگی و تقویت تعاملات اجتماعی در محله‌ها کمک کند و در جهت توسعه پایدار محله‌های موجود در نواحی شمالی، شرقی، غربی و جنوب منطقه موثر واقع شود.

References

- Alam, M., & Siddiqui, M. I. (2023). Effective framework to tackle urban unemployment by e-government: an IoT solution for smart/metro cities in developing nation. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 14(1), 213-238. Doi: [10.1108/JSTPM-09-2020-0145](https://doi.org/10.1108/JSTPM-09-2020-0145)
- Almenar, J. B., Petucco, C., Gutiérrez, T. N., Chion, L., & Rugani, B. (2023). Assessing Net Environmental and Economic Impacts of Urban Forests: An Online Decision Support Tool. *Land*, 12(1), 70. Doi: [10.3390/land12010070](https://doi.org/10.3390/land12010070)
- Angel, S., Lamson-Hall, P., & Blanco, Z. G. (2021). Anatomy of density: Measurable factors that constitute urban density. *Buildings and Cities*, 2(1), 264-282. Doi: [10.5334/bc.91](https://doi.org/10.5334/bc.91)
- Arvin, M., Pourahmad, A., Ziari, K., & Zanganeh Shahraki, S. (2021). Realization of desirable urban spatial structure by creating new cores (Case study: Ahvaz city). *Urban Economics*, 5(18), 99-120. (In Persian) Doi: [10.22108/ue.2021.125334.1163](https://doi.org/10.22108/ue.2021.125334.1163)
- Atasoy, M. (2020). Characterizing spatial structure of urban tree cover (UTC) and impervious surface cover (ISC) density using remotely sensed data in Osmaniye, Turkey. *SN Applied Sciences*, 2(3), 378. Doi: [10.1007/s42452-020-2154-0](https://doi.org/10.1007/s42452-020-2154-0)
- Bertaud, A. (2003). Tehran spatial structure: Constraints and opportunities for future development. *Tehran: Ministry of Housing and Urban Development*. URL: https://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/07/Ab_Tehran_report-Final_4.pdf.
- Berto, F. (2004). Comparative analysis of urban structures: The relationship between spatial structure, transportation, pollution, and poverty. *Journal of Urban Studies*, 21(2), 123-135.
- Bunge, W. (1966). The concept of spatial structure in urban geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 56(2), 101-115.

- Burgalassi, D., & Luzzati, T. (2015). Urban spatial structure and environmental emissions: A survey of the literature and some empirical evidence for Italian NUTS 3 regions. *Journal of Urban Science*, 26(3), 135-149. Doi: [10.1016/j.cities.2015.07.008](https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.07.008)
- Chen, M., Huang, X., Cheng, J., Tang, Z., & Huang, G. (2023). Urbanization and vulnerable employment: Empirical evidence from 163 countries in 1991–2019. *Cities*, 135, 104208. Doi: [10.1016/j.cities.2023.104208](https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104208)
- Chen, Y., Ge, Y., Yang, G., Wu, Z., Du, Y., Mao, F., & Chang, J. (2022). Inequalities of urban green space area and ecosystem services along urban center-edge gradients. *Landscape and Urban Planning*, 217, 104266. Doi: [10.1016/j.landurbplan.2021.104266](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104266)
- Dadashpoor, H., & Tadayon, S. (2015). Identification of the homogeneous flow zones based on spatial motilities and trip patterns in Tehran metropolitan region. *Quarterly Journal of Geographical Planning of Space*, 5(18), 64-86. (In Persian) Doi: https://gps.gu.ac.ir/article_13816.html
- Dadashpoor, H., Taghvaei, A. A., & Ghane, N. (2014). A study of the endogenous development in the urban endowed spaces (Case study: District 3 of Zone 2 of Yazd city). *Iranian Islamic City Studies*, 4(15), 63-78. (In Persian) Doi: <https://elmnet.ir/doc/847487-25191>
- Dian, C., Pongrácz, R., Dezső, Z., & Bartholy, J. (2020). Annual and monthly analysis of surface urban heat island intensity with respect to the local climate zones in Budapest. *Urban Climate*, 31, 100573. Doi: [10.1016/j.uclim.2019.100573](https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100573)
- Eltarabily, S., & Elghezanwy, D. (2020). Post-pandemic cities-the impact of COVID-19 on cities and urban design. *Architecture Research*, 10(3), 75-84. Doi: [10.5923/j.arch.20201003.02](https://doi.org/10.5923/j.arch.20201003.02)
- Esfandi, S., Rahmdel, L., Nourian, F., & Sharifi, A. (2022). The role of urban spatial structure in energy resilience: An integrated assessment framework using a hybrid factor analysis and analytic network process model. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103458. Doi: [10.1016/j.scs.2021.103458](https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103458)
- Freidooni, F., Freidooni, S., & Gandomkar, A. (2022). Climatic compatible future cities locating approach to less non-renewable energy consumption. *Journal of Urban Management and Energy Sustainability*, 3(3), 71-83. (In Persian) Doi: [10.22034/jumes.2022.1982956.1101](https://doi.org/10.22034/jumes.2022.1982956.1101)
- Freidooni, F., Gandomkar, A., & Freidooni, S. (2023). Assessing residences' climatic compatible comfort approach. *Sustainable Earth Review*, 3(3), 45-64. (In Persian) Doi: [10.48308/SER.2023.234143.1032](https://doi.org/10.48308/SER.2023.234143.1032)
- Garrison, W. L. (1959). Spatial structure and the distribution of urban functions. *Geographical Review*, 49(3), 235-250.
- Ghaderamrazi, H., & Ahmadi, A. (2017). Analysis of development levels of economic space and its spatial effects in the peri-urban area of Sanandaj. *Journal of Urban Research and Planning*, 8(31), 105-122. (In Persian) URL: <https://sid.ir/paper/220152/fa>
- Ghahri, Sh., Yazdani, M. H., & Mohammadi, A. (2024). Investigating urban morphology changes with physical-spatial approach (Case study: Ardabil city). *Journal of Environmental Science Studies*, 9(1), 7919-7930. (In Persian) Doi: [10.22034/jess.2023.398055.2036](https://doi.org/10.22034/jess.2023.398055.2036)
- Hammoodi, S. A., & Al-Hinkawi, W. S. (2023). The role of spatial value in the reconstruction of religious buildings Mosul city: – A case study. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(10), 102164. Doi: [10.1016/j.asej.2023.102164](https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102164)
- Hassanzadeh, H., Houshiar, H., & Mousavi, M. N. (2021). Identifying and analyzing smart growth indicators affecting the spatial structure of cities with a futures studies approach (Case study: Sardasht city). *Quarterly Journal of Geography and Regional Planning*, 11(2), 143-165. (In Persian) Doi: [20.1001.1.22286462.1400.11.2.8.8](https://doi.org/20.1001.1.22286462.1400.11.2.8.8)
- Hong, C. (2022). “Safe cities” in Pakistan: Knowledge infrastructures, urban planning, and the security state. *Antipode*, 54(5), 1476-1496. Doi: [10.1111/anti.12799](https://doi.org/10.1111/anti.12799)
- Huang, X., Gong, P., & White, M. (2022). Study on spatial distribution equilibrium of elderly care facilities in downtown Shanghai. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7929. Doi: [10.3390/ijerph19137929](https://doi.org/10.3390/ijerph19137929)
- Jarzebski, M. P., Elmqvist, T., Gasparatos, A., Fukushima, K., Eckersten, S., Haase, D., & Pu, J. (2021). Ageing and population shrinking: Implications for sustainability in the urban century. *npj Urban Sustainability*, 1(1), 17. Doi: [10.1038/s42949-021-00023-z](https://doi.org/10.1038/s42949-021-00023-z)
- Ji, G., Cheng, X., Kannaiah, D., & Shabbir, M. S. (2022). Does the global migration matter? The impact of top ten cities migration on native nationals income and employment levels. *International Migration*, 60(6), 111-128. Doi: [10.1111/imig.12963](https://doi.org/10.1111/imig.12963)
- Khalilian, M., Babasafari, A., Nasri, A., Arshadipour, A., Golestannejad, A., & Mosavi, R. (2015). Atlas of Isfahan Metropolis. Tehran: Hamseda Publications. (First edition). (In Persian)

- Kheyroddin, R., Salahimoghadam, A., & Taheri, F. (2021). Analysis of spatial organization of Tehran metropolitan region using spatial flow of travels. *Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning*, 26(4), 27-37. (In Persian) Doi: [10.22059/jfaup.2022.319865.672599](https://doi.org/10.22059/jfaup.2022.319865.672599)
- Lai, K. Y., Sarkar, C., Kumari, S., Ni, M. Y., Gallacher, J., & Webster, C. (2021). Calculating a national Anomie Density Ratio: Measuring the patterns of loneliness and social isolation across the UK's residential density gradient using results from the UK Biobank study. *Landscape and Urban Planning*, 215, 104194. Doi: [10.1016/j.landurbplan.2021.104194](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104194)
- Lim, S. B., Malek, J. A., Rashid, M. F. A., & Kong, Y. C. (2021). Rethinking density in urban planning: policy directions in the post-covid-19 era in Malaysia. *Planning Malaysia*, 19(16), 1-13. Doi: [10.21837/pm.v19i16.947](https://doi.org/10.21837/pm.v19i16.947)
- Litman, T. (2016). Determining optimal urban expansion, population and vehicle density, and housing types for rapidly growing cities. In *Proceedings of the World Conference on Transport Research*, Shanghai, China (pp. 10-15). URL: https://www.vtpi.org/WCTR_OC.pdf
- Liu, H., Hamel, P., Tardieu, L., Remme, R. P., Han, B., & Ren, H. (2022). A geospatial model of nature-based recreation for urban planning: Case study of Paris, France. *Land Use Policy*, 117, 106107. Doi: [10.1016/j.landusepol.2022.106107](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106107)
- López, M., Martínez, J., & García, A. (2016). The impact of spatial structure on economic segregation in cities: A statistical and econometric analysis. *Urban Geography*, 37(5), 515-530.
- Lotfi, S., Shahabi Shahmiri, M., & Salehi Amiri, H. (2015). Explaining the concept of polycentric urban region from analytical and normative perspective (A review study). *Quarterly Journal of Urban Planning Studies*, 3(10), 79-102. (In Persian) URL: <https://shahr.journals.umz.ac.ir/article/1229.html?lang=en>
- Lou, L., Zhao, Z., Zeng, R. (2026). Urban spatial structure and sustainable development: A bibliometric analysis. *Sustainable Cities and Society*, 140(1), 107260. Doi: [10.1016/j.scs.2026.107260](https://doi.org/10.1016/j.scs.2026.107260)
- Ma, L., Zhang, Q., Wästfelt, A., & Wang, S. (2023). Understanding the spatiality of the rural poor's livelihoods in Northeast China: Geographical context, location and urban hierarchy. *Applied Geography*, 152, 102865. Doi: [10.1016/j.apgeog.2023.102865](https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.102865)
- Malekzadeh, N. , , Dadashpoor, H. , and Rafieian, M. . "Investigating the Factors Influential on the Urban and Regional Spatial Structure Using the Content Analysis Method", *Urban Planning Knowledge*, 3, 4, 2020, 1-14. (In Persian) Doi: [10.22124/upk.2020.15246.1359](https://doi.org/10.22124/upk.2020.15246.1359)
- McAslan, D., & Sprei, F. (2023). Minimum parking requirements and car ownership: An analysis of Swedish municipalities. *Transport Policy*, 135, 45-58. Doi: [10.1016/j.tranpol.2023.03.003](https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.03.003)
- McDonald, R. I., Aronson, M. F., Beatley, T., Beller, E., Bazo, M., Grossinger, R., ... & Spotswood, E. (2023). Denser and greener cities: Green interventions to achieve both urban density and nature. *People and Nature*, 5(1), 84-102. Doi: [10.1002/pan3.10423](https://doi.org/10.1002/pan3.10423)
- Meshkini, A., Lotfi, S., & Ahmadi Kordasiabi, F. (2014). Evaluation of urban management performance in spatial justice among urban districts (Case study: Ghaemshahr city). *Spatial Planning and Development (Modares Humanities)*, 18(2), 153-174. (In Persian) URL: <https://www.sid.ir/paper/171877/fa>
- Momeni, K., Hosseini Siahgoli, M., & Dananbagh, S. (2024). An analysis of sustainable development indicators in urban neighborhoods: A case study of 14 neighborhoods in District 3 of Isfahan. *Journal of Social Sciences, Ferdowsi University of Mashhad*, 21(3), 150-174. (In Persian) Doi: [10.22067/social.2024.86129.1465](https://doi.org/10.22067/social.2024.86129.1465)
- Mu, J., Wang, T., & Zhang, Z. (2022). Research on the Acoustic Environment of Heritage Buildings: A Systematic Review. *Buildings*, 12(11), 1963. Doi: [10.3390/buildings12111963](https://doi.org/10.3390/buildings12111963)
- Okyere, S. A., Frimpong, L. K., Abunyewah, M., Diko, S. K., Fatemi, M. N., Mensah, S. L., & Kita, M. (2023). The moderating role of Covid-19-related support on urban livelihood capitals: Evidence from suburban Accra. *Urban Governance*, 3(3), 228-242. Doi: [10.1016/j.ugj.2023.01.005](https://doi.org/10.1016/j.ugj.2023.01.005)
- Pouya, S., & Aghlmand, M. (2022). Evaluation of urban green space per capita with new remote sensing and geographic information system techniques and the importance of urban green space during the COVID-19 pandemic. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(9), 633. (In Persian) Doi: [10.1007/s10661-022-10327-z](https://doi.org/10.1007/s10661-022-10327-z)
- Sampson, R. J. (2011). Neighborhood effects, causal mechanisms and the social structure of the city. In P. Demeulenaere (Ed.), *Analytical sociology and social mechanisms* (pp. 227-250). Cambridge University Press. Doi: [10.1017/CBO9780511921315.012](https://doi.org/10.1017/CBO9780511921315.012)
- Shokouei, H. (2004). *New Perspectives in Urban Geography*. Tehran: SAMT Publications. (In Persian) URL: <https://www.samt.ac.ir/file/download/gsiBook/1171557915881file.pdf>

- Song, J., Chen, W., Zhang, J., Huang, K., Hou, B., & Prishchepov, A. V. (2020). Effects of building density on land surface temperature in China: Spatial patterns and determinants. *Landscape and Urban Planning*, 198, 103794. Doi: [10.1016/j.landurbplan.2020.103794](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103794)
- Stacy, C., Davis, C., Freemark, Y. S., Lo, L., MacDonald, G., Zheng, V., & Pendall, R. (2023). Land-use reforms and housing costs: Does allowing for increased density lead to greater affordability? *Urban Studies*, 60(10), 1867-1885. Doi: [10.1177/00420980231159500](https://doi.org/10.1177/00420980231159500)
- Sun, J., Wang, Z., Xu, Y., Li, X., & Tang, Z. (2020). Design and implementation of urban parking path planning system. In *The Second International Symposium on Management and Social Sciences (ISMSS 2020)* (pp. 82-90). Atlantis Press. Doi: [10.2991/assehr.k.200814.015](https://doi.org/10.2991/assehr.k.200814.015)
- Taghipour, M., & Azadi, M. (2017). Compare spatial structure-function Imam Mosque in Isfahan and Shiraz Vakil Mosque. *Journal of Researches in Islamic Architecture*, 5(3), 19-30. (In Persian) URL: <http://jria.iust.ac.ir/article-1-697-en.html>
- Wang, Y., Yue, X., Li, C., Wang, M., Zhang, H. O., & Su, Y. (2022). Relationship between urban three-dimensional spatial structure and population distribution: A case study of Kunming's main urban district, China. *Remote Sensing*, 14(15), 3757. DOI: [10.3390/rs14153757](https://doi.org/10.3390/rs14153757)
- Xiao, Y., Li, Y., Tang, X., Huang, H., & Wang, R. (2022). Assessing spatial-temporal evolution and key factors of urban livability in arid zone: The case study of the Loess Plateau, China. *Ecological Indicators*, 140, 108995. Doi: [10.1016/j.ecolind.2022.108995](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108995)
- Yin, C., Zhang, J., & Shao, C. (2020). Relationships of the multi-scale built environment with active commuting, body mass index, and life satisfaction in China: A GSEM-based analysis. *Travel Behaviour and Society*, 21, 69-78. Doi: [10.1016/j.tbs.2020.05.008](https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.05.008)
- Yu, S., Zhang, Q., Hao, J. L., Ma, W., Sun, Y., Wang, X., & Song, Y. (2023). Development of an extended STIRPAT model to assess the driving factors of household carbon dioxide emissions in China. *Journal of Environmental Management*, 325, 116502. Doi: [10.1016/j.jenvman.2022.116502](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116502)
- Zhang, K., Tang, X., Zhao, Y., Huang, B., Huang, L., Liu, M., & Wan, J. (2022). Differing perceptions of the youth and the elderly regarding cultural ecosystem services in urban parks: An exploration of the tour experience. *Science of The Total Environment*, 821, 153388. Doi: [10.1016/j.scitotenv.2022.153388](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153388)
- Zhang, X., Chen, Y., Xu, Y., Yue, W., & Tang, C. (2023). Does regional cooperation constrain urban sprawl? Evidence from the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *Landscape and Urban Planning*, 235, 104742. Doi: [10.1016/j.landurbplan.2023.104742](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104742)