



Measuring Urban Prosperity from the Perspective of Functional Distribution Patterns Within the Urban Spatial Structure: A case study of Sahand New City

Hossein Mohammadi Gazijahani ¹, Hossein Nazmfar ²✉, Ali Azar ³

1. Department of Urban Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran

Email: h.mohammadigazijahani@iau.ac.ir

2. (Corresponding Author) Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Email: nazmfar@tabrizu.ac.ir

3. Department of Urban Planning and Architecture, Mar.C., Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Email: aliazar@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article History:

Received:

26 December 2025

Received in revised form:

4 March 2026

Accepted:

28 March 2026

Available online:

10 May 2026

Keywords:

*Spatial Balance,
Spatial Structure,
Urban Prosperity,
Sahand New City,
Functional Distribution.*

ABSTRACT

As a new sustainability paradigm introduced by the United Nations Human Settlements Programme in 2012, urban prosperity is influenced by multiple factors. Chief among these is the city's spatial structure, examined from the Perspective of balanced functional distribution. The objective of this study is to assess urban prosperity based on the pattern of functional distribution within the spatial structure of Sahand New City. This research adopts a quantitative approach for applied purposes, involving spatial analysis. Data analysis was performed using the Location Quotient (LQ) model, complemented by GIS tools such as buffer analysis, standard deviation ellipse, mean center, nearest neighbor index, and geographically weighted regression (GWR). The research findings indicate that the built-up area in Sahand City is 8,269,847 square meters. Based on accessibility to main functions, 21.14% of this area is in favorable conditions, 26.05% is in relatively favorable conditions, 24.85% is in moderate conditions, and 34.89% is in unfavorable conditions. Moreover, the Nearest Neighbor Index test results point to a clustered spatial organization of functions within Sahand New City. The analysis using the Location Quotient further highlights a significant degree of centralization, primarily focused on Phase 1 and its sub-district 1-1. According to the Geographically Weighted Regression model, District 1-1 exhibits the most favorable correlation between urban functions and population. Finally, the study concludes that Sahand's spatial structure, characterized by its current pattern of functional distribution, is not optimally suited for the realization of urban prosperity.

Citation: Mohammadi Gazijahani, H., Nazmfar, H., & Azar, A. (2026). Measuring Urban Prosperity from the Perspective of Functional Distribution Patterns Within the Urban Spatial Structure: A case study of Sahand New City. *Journal of Sustainable City*, 9(1), 17-34.

<http://doi.org/10.22034/jsc.2026.573859.1908>



© The Author(s)

Publisher: Iranian Geography and Urban Planning Association.

Extended Abstract

Introduction

This study, by concentrating on evaluating urban prosperity from the perspective of functional distribution patterns within the spatial structure of Sahand New City, aims to provide a practical tool for improving the current situation. The primary objective of this study is to measure urban prosperity in terms of functional distribution patterns within the spatial structure of Sahand New City. In line with achieving this goal, the following specific objectives are pursued: assessing the urban functional status; identifying the prevailing pattern of functional distribution and determining its alignment with the paradigm of urban prosperity, spatial justice principles; and finally, providing practical solutions and recommendations based on the research findings to improve the spatial distribution of functions, reduce access inequalities, and achieve urban prosperity in Sahand New City. In pursuit of the aforementioned objectives, this study aims to address the following research questions: how are the various urban functions of Sahand New City positioned regarding their spatial dispersion, functional reach, spatial correlation, and spatial clustering, viewed from the perspective of the urban prosperity paradigm? what is the nature of the association between the spatial distribution of functions and population across the various districts of Sahand New City, in the context of achieving urban prosperity?

By employing quantitative and analytical techniques within Geographic Information Systems (GIS), and utilizing a range of statistical and spatial indices, this research addresses the preceding questions. The Results are expected to yield a thorough and nuanced understanding of Sahand New City's spatial structure, thereby creating a scientific blueprint for urban planning and management that champions the principles of prosperity, sustainability, and spatial justice.

Methodology

The research method employed in this study is quantitative, applied in purpose, and spatial-analytical in nature, with data collected through documentary methods.

Aiming to assess urban prosperity from the perspective of functional distribution patterns in Sahand New City, this research adopts a multi-level analytical framework based on a set of interrelated indicators and sub-indicators. The core indicator employed in this research is urban prosperity, conceptualized as the aggregate dependent variable. Its assessment is carried out through an examination of spatial structures and the distribution of urban functions. This overarching indicator encompasses five subsidiary dimensions, each composed of distinct sub-indices.

Indicator 1: Spatial Structure of the City. This dimension investigates the interplay among four principal determinants shaping the city's spatial organization. The associated sub-indicators comprise: Morphological factors, Economic factors, Socio-cultural factors, Environmental factors,

Indicator 2: Functional Distribution. This indicator measures the pattern of dispersion and concentration of urban land uses.

Indicator 3: Spatial Equity. This indicator assesses the equality in the distribution of urban services and facilities.

Indicator 4: Quantitative Analytical Tools of the Methodology. These comprise the quantitative instruments utilized within the research framework.

Indicator 5: Key Measurement Tools. These are specific tools for measurement, including: Location Quotient (LQ) to observe how concentrated or specialized functions are; Nearest Neighbor analysis to understand how close things are to each other; Infrastructure assessment to evaluate the quality and spread of city infrastructure; Statistical and spatial measures for quantitative evaluations.

Results and Discussions

Findings illustrate that Sahand New City struggles with major structural issues in becoming a thriving city, particularly when it comes to fairly distributing different urban functions. The analysis highlights a pattern where functions are clustered in a few districts, with a heavy concentration of services in neighborhoods 1-1 and 2-1, while other neighborhoods lack these services or have very few. This clearly

indicates unequal access across the city. Such a pattern is in diametric opposition to the urban prosperity paradigm, predicated upon spatial equilibrium, equitable accessibility, and the balanced providing of facilities. A profound disparity between population distribution and service provision emerges as another pivotal finding of this investigation. The diminutive coefficient of determination (24%) within the spatial regression model, coupled with the inverse correlation observed between cultural, recreational, and sports functions and population density, signifies a deficiency in the synergy between land-use planning strategies and demographic trajectories. This situation, particularly considering that over one-third of the city's built-up environment (34.89%) suffers from unfavorable conditions regarding accessibility to essential services, challenges equitable access as a cornerstone of urban prosperity. Overall, the spatial structure of Sahand New City, in terms of functions\al distribution, is not on the path to achieving urban prosperity. The extreme concentration, the uneven spread of services, and the lack of adequate access for large parts of the city mean that we urgently need to rethink our strategies for choosing locations and distributing services. Moving towards a model with multiple centers, or a spread-out yet connected system with a fairer distribution of functions across different neighborhoods, could be a significant step in reducing unevenness, making the city more adaptable, and building a stronger foundation for urban prosperity.

Conclusion

Analyzing the spatial structure of the city from the perspective of functional distribution reveals that the arrangement of urban land uses plays a fundamental role in shaping spatial patterns, functional efficiency, urban living quality, and ultimately, urban prosperity. In this regard, studies in the Sahand New City demonstrate, it is monocentric in terms of functions, with a focus on Phase 1 and district 1-1. In other words, polarization of functions is observable in this city. In terms of the suitability of functions with the

population, the most desirable relationship pertains to district 1-1 and to some extent district 2-1. In other areas, there isn't a good balance between functions and population, and they are in a dire situation. Also, in terms of accessing these functions, only about 14% of the city's built-up area is in a good condition, and around one-third (about 35%) of the built-up area is outside the range where these functions are accessible. Ultimately, it can be said that the distribution of these functions exhibits a clustered pattern, centered around the city's formation core, which is Phase 1. Consequently, a spatial imbalance in the distribution of the city's functions is evident. Therefore, the distribution of functions in Sahand New City is in contrast with the paradigm of urban prosperity.

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.



سنجش شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر

مطالعه موردی: شهر جدید سهند*

حسین محمدی قاضیجهانی^۱، حسین نظم فر^۲، علی آذر^۳

- ۱- گروه شهرسازی، واحد مرنده، دانشگاه آزاد اسلامی، مرنده، ایران. رایانامه: h.mohammadigazijahani@iau.ac.ir
- ۲- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: nazmfar@tabrizu.ac.ir
- ۳- گروه شهرسازی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران. رایانامه: aliazar@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۵</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۱۳</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۰۸</p> <p>تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۲/۲۰</p> <p>واژگان کلیدی: تعادل فضایی، ساختار فضایی، شکوفایی شهری، شهر جدید سهند، عملکرد.</p>	<p>شکوفایی شهری یکی از پارادایم‌های جدید پایداری است که برنامه اسکان بشر سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۲ مطرح کرده است. عوامل مختلفی تبیین‌کننده مفهوم شکوفایی شهری می‌باشند که یکی از مهم‌ترین این عوامل ساختار فضایی شهر از منظر الگوی توزیع متعادل عملکردها می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر جدید سهند نگارش شده است. روش تحقیق در مطالعه حاضر کمی با هدف کاربردی و ماهیت تحلیل فضایی می‌باشد که در راستای تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل ضریب مکانی (LQ) و همچنین ابزار بافر، بیضی انحراف معیار، مرکز متوسط، شاخص نزدیک‌ترین همسایه و رگرسیون جغرافیایی وزنی در نرم‌افزار GIS استفاده شده است. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که مساحت محیط ساخته‌شده در شهر سهند ۸۲۶۹۸۴۷ مترمربع می‌باشد که از این مقدار بر اساس دسترسی به عملکردهای اصلی، ۱۴/۲۱ درصد در شرایط مطلوب، ۲۶/۰۵ درصد در شرایط مطلوبیت نسبی، ۲۴/۸۵ درصد در شرایط متوسط و ۳۴/۸۹ درصد در شرایط نامطلوب قرار داشته‌اند. همچنین نتایج حاصل از آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه نشان از توزیع خوشه‌ای عملکردها در سطح شهر جدید سهند دارد. بر اساس رویکرد ضریب مکانی نیز تمرکزگرایی شدید با محوریت فاز ۱ و ناحیه ۱-۱ در شهر جدید سهند حاکم می‌باشد. بر مبنای مدل رگرسیون جغرافیایی وزنی می‌توان گفت که مطلوب‌ترین رابطه بین عملکردها با جمعیت مربوط به ناحیه ۱-۱ است. در نهایت می‌توان عنوان کرد که ساختار فضایی سهند از منظر الگوی توزیع عملکردها چندان متناسب تحقق شکوفایی شهری نمی‌باشد.</p>

استناد: محمدی قاضیجهانی، حسین؛ نظم فر، حسین و آذر، علی. (۱۴۰۵). سنجش شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر مطالعه موردی: شهر جدید سهند. *مجله شهر پایدار*، ۹(۱)، ۳۴-۱۷.

<http://doi.org/10.22034/jsc.2026.573859.1908>

ناشر: انجمن جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری ایران

© نویسندگان



* این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای حسین محمدی قاضی جهانی در رشته شهرسازی به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در گروه شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرنده می‌باشد.

مقدمه

ساختار فضایی شهرها حاصل تعامل پیچیده میان عوامل کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که در گذر زمان شکل گرفته و تداوم یافته است (Demaziere et al., 2024:2). یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر در شکل‌دهی به این ساختار، توزیع عملکردها و کاربری‌های شهری است (Fertner et al., 2024:2; Lin et al., 2021:2). زیرا نحوه استقرار کاربری‌های مختلف نقش تعیین‌کننده‌ای در سازمان فضایی شهر، تمرکز جمعیت و شکل‌گیری هسته‌های فعالیت ایفا می‌کند (Acheampong, 2020:2; Niu et al., 2025:2). در واقع، توزیع عملکردی شهر، بازتابی از روابط قدرت، الگوهای توسعه اقتصادی و سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری است که می‌تواند به تمرکز یا پراکندگی فضایی منجر شود (Chen et al., 2024:1). تمرکز بیش‌ازحد عملکردها در بخش‌های خاصی از شهر معمولاً پیامدهایی چون تراکم بیش‌ازاندازه، ترافیک، افزایش قیمت زمین و نابرابری فضایی را در پی دارد، درحالی‌که توزیع متعادل و برنامه‌ریزی شده آن می‌تواند به کارایی فضایی، پویایی اقتصادی و عدالت اجتماعی کمک کند (Dadashpoor & Yousefi, 2018:195). در مفهوم شکوفایی شهری^۱ نیز ساختار فضایی از منظر توزیع عملکردها اهمیت ویژه‌ای دارد (Zhu et al., 2025:2). چراکه ساختار فضایی شهر، تأثیر مستقیمی بر دسترسی به خدمات، کیفیت زندگی شهروندان و در نهایت، سطح شکوفایی شهر دارد (Zhang et al., 2025:2). در واقع، یک الگوی مطلوب می‌تواند به ایجاد شهرهایی منسجم، پویا و رضایت‌بخش بیانجامد که زمینه‌ساز شکوفایی در شهرها می‌باشد (Escolano-Utrilla et al., 2024:2). در این راستا، ارزیابی دقیق و نظام‌مند ساختار فضایی شهرها به‌ویژه از منظر توزیع عملکردها، به‌عنوان پیش‌شرط اساسی برای تحقق پایداری و شکوفایی شهری شناخته می‌شود (He et al., 2023:1210; Mei, D & Xiu, 2020:73).

شهر جدید سهند، به‌عنوان یکی از کلان‌پروژه‌های توسعه شهری در ایران، با هدف جذب جمعیت مازاد مادر شهر تبریز و ایجاد تعادل در نظام سکونتگاهی منطقه طراحی و اجرا شده است. این شهر در طول سال‌های اخیر با رشد جمعیتی چشمگیری مواجه بوده است، به‌طوری‌که جمعیت آن از ۱۴۲۵۸ نفر در سال ۱۳۸۵ به ۸۲۴۹۴ نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. این رشد انفجاری جمعیت، ضرورت پاسخگویی به نیازهای روزافزون ساکنان و دستیابی به شکوفایی شهری پایدار را در گرو برنامه‌ریزی دقیق کاربری زمین و توسعه عملکردها بر مبنای رویکرد تعادل فضایی قرار داده است. ساختار فضایی شهر سهند بر پایه الگوی شهر فشرده و فزاینده طراحی شده است، با این حال، مشاهدات اولیه و مطالعات میدانی حاکی از وجود چالش‌هایی در توزیع خدمات شهری است. نابرابری فضایی در دسترسی به زیرساخت‌ها و خدمات شهری از مسائلی است که شکاف میان ساختار فضایی طراحی شده و الگوی واقعی توزیع خدمات را نمایان می‌سازد. این شکاف نه تنها بر کیفیت زندگی ساکنان تأثیر منفی گذاشته، بلکه دستیابی به اهداف اولیه طراحی شهر را با چالش مواجه ساخته است. با توجه به این امر، پژوهش حاضر با تمرکز بر سنجش شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر جدید سهند، در پی ارائه ابزاری عملی برای بهبود وضعیت موجود است. اهمیت این پژوهش را می‌توان در سه سطح موردبررسی قرار داد: از منظر نظری، این پژوهش در پی پر کردن خلأ موجود در ادبیات موضوع است. اگرچه مطالعات متعددی به بررسی ساختار فضایی شهرها پرداخته‌اند، اما تأکید کافی بر پارادایم شکوفایی شهری در بررسی جامع ساختار فضایی بر مبنای عملکردهای شهری نشده است. این پژوهش با تلفیق مفاهیم شکوفایی شهری و تحلیل ساختار فضایی، چارچوب نظری نوینی را برای ارزیابی شهرها ارائه می‌دهد. از جنبه کاربردی، نتایج این پژوهش ابزار ارزشمندی در اختیار مدیران شهری، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. ارزیابی دقیق وضعیت موجود

به درک روشن‌تری از میزان شکوفایی شهر و عوامل فضایی مؤثر بر آن منجر می‌شود و مبنایی برای ساماندهی فضایی فعالیت‌ها، تخصیص بهینه منابع، کاهش نابرابری‌های عملکردی و در نهایت ارتقای کیفیت زندگی شهری فراهم می‌آورد. در سطح راهبردی، سنجش تناسب کارکردی-فضایی در شهرهای جدید، به‌عنوان پیش‌شرط اساسی برای ارتقای تاب‌آوری عملکردی، خلق فضاهای شهری پویا و تحقق شکوفایی پایدار شهری قلمداد می‌شود. دستیابی به توازن میان کاربری‌های مختلف، نه‌تنها محرک سرزندگی و عدالت فضایی است، بلکه زمینه‌ساز توسعه اقتصادی پایدار و انسجام اجتماعی در شهرها خواهد بود.

هدف اصلی این پژوهش، سنجش شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر جدید سهند است. در راستای تحقق این هدف کلی، اهداف ویژه زیر دنبال می‌شوند: ارزیابی وضعیت عملکرد شهری. شناسایی الگوی حاکم بر توزیع عملکردها و تعیین میزان انطباق آن با پارادایم شکوفایی شهری و اصول عدالت فضایی و در نهایت ارائه راهکارها و پیشنهادها عملی مبتنی بر یافته‌های پژوهش برای بهبود توزیع فضایی عملکردها، کاهش نابرابری‌های دسترسی و تحقق شکوفایی شهری در شهر جدید سهند. در جهت دستیابی به اهداف فوق، این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر می‌باشد: عملکردهای مختلف شهر جدید سهند از منظر پراکنش فضایی، شعاع عملکردی، همبستگی فضایی و تمرکز فضایی بر مبنای پارادایم شکوفایی شهری در چه وضعیتی قرار دارند؟ رابطه بین توزیع فضایی عملکردها و جمعیت در سطوح و نواحی مختلف شهر جدید سهند در راستای دستیابی به شکوفایی شهری به چه صورتی است؟

این پژوهش با بهره‌گیری از روش‌های کمی و تحلیلی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از شاخص‌های آماری و فضایی، در پی پاسخ به سؤالات فوق می‌باشد. یافته‌های این مطالعه نه‌تنها درکی جامع و عمیق از ساختار فضایی شهر جدید سهند ارائه می‌دهد، بلکه مبنایی علمی برای برنامه‌ریزی و مدیریت شهری مبتنی بر اصول شکوفایی، پایداری و عدالت فضایی فراهم می‌آورد. در ادامه به برخی از پژوهش‌های مرتبط با موضوع پرداخته شده است: جهانی و همکاران (۱۴۰۰)، طی پژوهشی به ارزیابی و سنجش نقش شاخص زیرساخت‌ها در ارتقای شکوفایی شهری اردبیل به این نتیجه رسیده‌اند که با توجه به تمرکز امکانات در محلات موجود در هسته مرکزی شهر اردبیل، از میزان شکوفایی شهری از مرکز شهر به سمت حاشیه در همه مناطق چهارگانه کاسته می‌شود و دلیل این امر تمرکز شدید شاخص‌های عملکردی در ساختار فضایی هسته مرکزی شهر اردبیل می‌باشد. حکمت‌نیا و همکاران (۱۴۰۱)، در مطالعه‌ای به تبیین ارتباط بین عناصر فرم کالبدی شهر و تحقق‌پذیری شکوفایی شهری در شهر لاهیجان پرداخته‌اند که نتایج حاکی از آن است که نقش عوامل توزیع فضایی فعالیت‌ها، شبکه ارتباطی و حمل‌ونقل به‌تنهایی برابر ۴۹/۹۶۶ درصد از میزان تحقق‌پذیر شکوفایی شهری در محدوده مورد مطالعه را تبیین می‌نماید و به هر اندازه که تأثیر فرم کالبدی شهر افزایش می‌یابد به همان اندازه میزان تحقق‌پذیری شکوفایی شهری در محدوده مورد مطالعه ارتقاء و افزایش می‌یابد. موسی کاظمی و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان مدل ارزیابی و سیاست‌گذاری پایداری ساختار فضایی شهر شیراز بر مبنای ظرفیت تحمل شهری به این نتیجه رسیدند که روند فعلی توسعه شهر شیراز خارج از ظرفیت تحمل شهری بوده و با اصول توسعه پایدار در تضاد است. برای ایجاد تغییر در روند فعلی ابتدا از سیاست اشتغال‌زایی استفاده شد. این سیاست بیشترین اثرگذاری را در مدل دارد اما در طول زمان، مسائلی را به دنبال دارد. برای تعدیل این مشکلات و بالا بردن ظرفیت تحمل شهری و توسعه پایدار، به‌کارگیری سیاست‌های زیست‌محیطی به‌طور هم‌زمان اجتناب‌ناپذیر است. مهران‌پور و همکاران (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان ارزیابی ساختار فضایی شهر از منظر توسعه الگوی چندهسته‌ای به بررسی کلان‌شهر تبریز پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ساختار فضایی کلان‌شهر تبریز در حال حاضر

به صورت دو قطبی قابل مشاهده بوده و منطقه مرکزی و شرق شهر، بیشتر عملکردها را به خود اختصاص داده‌اند. با این حال، با توجه به گسترش عملکردها در شمال شهر و با برنامه‌ریزی مناسب و توزیع متناسب عملکردها در مناطق دیگر (جنوب و غرب) می‌توان مقدمات ساختار فضایی و توسعه شهری چندهسته‌ای را در کلان‌شهر تبریز فراهم نمود. غفاری گیلانده و همکاران (۱۴۰۴) در تحقیقی به تحلیل پیشران‌های شکوفایی شهری در اردبیل با استفاده از آینده‌پژوهی پرداخته‌اند بر اساس نتایج، الگوی کلی پراکندگی عوامل مورد مطالعه نشانگر وضعیت یک سیستم محیطی ناپایدار است. بیشترین میزان تأثیرگذاری در بین ابعاد پژوهش به ترتیب مربوط به زیرساخت‌ها، بهره‌وری و رشد اقتصادی، برابری و شمول، کیفیت زندگی، حکمرانی شهری و پایداری زیست‌محیطی است. از بین ۶۰ پیشران اولیه مورد مطالعه، ۹ پیشران کلیدی شناسایی شده است که این پیشران‌ها جزو عوامل استراتژیک هستند؛ یعنی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بالایی برخوردار هستند و در موقعیت ریسک و هدف قرار دارند. آشیک^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی به بررسی تعادل و عدالت فضایی عمودی در عملکردهای شهری (بخش DCC داکا^۲ در بنگلادش) با رویکرد یکپارچه‌سازی فضایی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از وجود نابرابری و عدم تعادل در دسترسی به عملکردهای متنوع در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. چنانچه مناطق با تراکم جمعیتی بالا از عملکردهای و امکانات متنوع محروم می‌باشند. ژی^۳ و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای تحولات ساختار فضایی جمعیت در شهرهای چین را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های اصلی این پژوهش شامل موارد زیر است: چشمگیرترین تغییر جمعیت معمولاً در نزدیکی مرکز شهر رخ می‌دهد و الگوی کاهش جمعیت ممکن است تحت تأثیر گسترش شدید زمین شهری با رشد اقتصادی ناکافی باشد. گاون^۴ (۲۰۲۵)، در پژوهشی با بررسی تأثیر سیاست‌های خودرو محور بر ساختار فضایی شهری به این نتایج دست‌یافته است که این سیاست‌ها منجر به رشد حاشیه شهری، کاهش توجه به مرکز شهر و درنهایت پراکنده‌رویی شهری گردیده است. در این بین، توسعه عملکردها در مناطق مختلف می‌تواند موجبات توسعه چندهسته‌ای را فراهم سازد. ماجوزکا^۵ و همکاران (۲۰۲۶)، در پژوهشی به بررسی مشکلات ساختار فضایی شهرهای کوچک در مجاورت ورشوی^۶ لهستان و لویو^۷ اوکراین پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در هر دو شهر تغییرات گسترده‌ای از منظر ساختار و چیدمان‌های فضایی رخ داده است. در این شهرها تمرکز عملکردها از مرکز تاریخی به سایر پهنه‌ها گسترش یافته است. ژانگ^۸ و همکاران (۲۰۲۶)، در پژوهشی تحت عنوان تحلیل جریان محور واگرایی‌های بین ساختارهای فضایی شهر مجازی و فیزیکی، شهر شنیانگ^۹ در چین را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که ساختارهای فضایی شهر مجازی موجب پراکنده‌رویی شهری و ساختارهای فضایی شهر فیزیکی موجب فشردگی شهر می‌گردد. بنابراین وجود این دو الگو جریان واگرایی را در ساختار فضایی شهر نشان می‌دهند.

بر این اساس می‌توان گفت که ساختار فضایی و الگوی توزیعی عملکردها بر مبنای هیچ کدام از پارادایم‌های توسعه شهری مورد بررسی نگرفته است. در این بین، شکوفایی شهری که الگوی توزیعی عملکردها را بر مبنای ارتقاء کیفیت زندگی در دسترسی به عملکردها و توزیع متعادل فضایی آن‌ها را مورد تأکید قرار می‌دهد، مهم‌ترین پارادایم در این زمینه

1. Ashik
2. Dhaka
3. Xi
4. Güven
5. Majewska
6. Warsaw
7. Lviv
8. Zhang
9. Shenyang

می‌باشد و پژوهش حاضر با ارتباط دهی به این دو مفهوم به دنبال پُر کردن خلأ پژوهش ارزیابی ساختار فضایی و الگوی توزیعی عملکردها بر مبنای پارادایم‌های توسعه پایدار می‌باشد.

مبانی نظری

ساختار فضایی شهر، بیانگر نحوه سازمان‌یافتگی و آرایش عناصر کالبدی، عملکردی و اجتماعی در فضای شهری است. این مفهوم بازتاب روابط متقابل میان عوامل کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و مدیریتی است که به شکل‌گیری الگوهای فضایی مشخص در شهر منجر می‌شود (شکویی و موسوی کاظمی، ۱۷:۱۴۰۲). همچنین ساختار فضایی به‌منزله چارچوب سازمان‌دهنده شهر، تعیین‌کننده جهت رشد، نحوه توزیع جمعیت و الگوی استقرار فعالیت‌ها است و به‌عنوان مبنای اصلی در تحلیل پویایی‌های شهری و برنامه‌ریزی توسعه مطرح می‌شود (Pacione, 2009:32). از سوی دیگر مفهوم ساختار فضایی به توصیف انتزاعی یا کلی توزیع پدیده‌ها در فضای جغرافیایی اشاره دارد. بر اساس دیدگاه بورگالاسی و لوزتی^۱ (۲۰۱۱)، ساختار فضایی شهری نتیجه توزیع سکونت و فعالیت اقتصادی در فضا است که به‌نوبه خود نتیجه فرایندهای طولانی‌مدت شامل ترجیحات محلی و سیاست‌های عمومی است. بنابراین، شناسایی ساختار فضایی شهری می‌تواند کمک زیادی به تحقیق در مورد مکانیسم‌های توسعه داخلی و بهبود عملکرد فضایی یک شهر کند. از طرفی ساختار فضایی شهری تجلی چگونگی ارتباط محیط کالبدی، جمعیت، فعالیت‌های عملکردی و ارزش‌های فرهنگی یک شهر با یکدیگر است و کیفیت ساختارهای فضایی شهری بر تحقق عملکردهای شهری تأثیر می‌گذارد (Zhou & Ye, 2013:1031). در یک دیدگاه کلی، نظریه‌های ساختار فضایی شهری به دو بخش نظریه‌های کلاسیک و معاصر تقسیم می‌شوند که در جدول شماره ۱ به آن‌ها پرداخته شده است.

جدول ۱. نظریه‌های ساختار فضایی شهری

مفاهیم اصلی	مفاهیم مرتبط با شکوفایی شهری	رویکردهای نظری
نظریه دوایر (برگس ^۲ ، ۱۹۲۵)	شهر به‌صورت مجموعه‌ای از حلقه‌های متحدالمرکز رشد می‌کند که در مرکز آن ناحیه تجاری مرکزی (CBD) و در پیرامون آن کاربری‌های مسکونی، صنعتی و حاشیه‌نشینی قرار دارند. این نظریه بر فرآیند تمرکز و جدایی کارکردی فضاها تأکید دارد.	نظریه‌های کلاسیک ساختار فضایی
نظریه مکان مرکزی (کریستالر ^۳ ، ۱۹۳۳)	این نظریه با رویکردی منطقی‌ای به توزیع مراکز خدماتی و تجاری می‌نگرد و بر سلسله‌مراتبی بودن فضاهای شهری و نواحی نفوذ آن‌ها تأکید دارد.	
نظریه قطاعی (هویت ^۴ ، ۱۹۳۹)	رشد شهر در امتداد محورهای اصلی حمل‌ونقل شکل می‌گیرد و کاربری‌های خاص (مانند صنعتی یا تجاری) در امتداد این محورهای شعاعی گسترش می‌یابند.	
نظریه چند هسته‌ای (هریس و اولمن ^۵ ، ۱۹۴۵)	برخلاف دیدگاه‌های تک مرکزی، این نظریه معتقد است شهرها دارای چندین هسته عملکردی‌اند که هر یک کارکرد خاصی دارند و در تعامل با یکدیگر ساختار فضایی را شکل می‌دهند.	
نظریه شبکه‌ای (کاستلز ^۶ ، ۱۹۹۹)	شهرها به‌عنوان سیستم‌هایی از گره‌ها و ارتباطات در نظر گرفته می‌شوند؛ جایی که جریان اطلاعات، سرمایه و انسان، مهم‌تر از شکل کالبدی فضا است	دیدگاه‌های معاصر در ساختار فضایی
الگوی چندمرکزی (کلوسترمن و موستر ^۱ ، ۱۹۹۹)	در این الگو، چندین مرکز فرعی در کنار مرکز اصلی شهر شکل می‌گیرند که هر کدام کارکردی متفاوت دارند. این ساختار موجب کاهش تمرکز فعالیت‌ها و تعادل در توزیع	

1. Buralassi & Luzzati
2. Ernest Burgess
3. Walter Christaller
4. Homer Hoyt
5. Chauncy Harris & Edward Ullman
6. Manuel Castells

(۲۰۰۱)

عملکردها می‌شود.

رویکرد پایداری و عدالت امروزه، ساختار فضایی مطلوب باید زمینه‌ساز دسترسی برابر شهروندان به خدمات فضایی (فاینشتاین^۲، ۲۰۱۰) فرصت‌ها و منابع باشد و از تمرکزگرایی افراطی جلوگیری کند.

منبع: شکویی و موسوی کاظمی، ۱۴۰۲: ۴۲-۴۳؛ Fainstein, 2010:17

بنابراین با بررسی دیدگاه‌ها و نظریه‌های مختلف می‌توان عنوان کرد که نحوه ساختار فضایی شهرها از الگوهای متمرکز (تک مرکزی) به سمت الگوهای غیرمتمرکز (چندمرکزی) تحول یافته است (Krehl, 2015:291). در این بین توزیع عملکردها نقش اساسی در تحولات ساختار و سازمان فضایی شهرها داشته است (Xie et al, 2025:3). به‌طور کلی نیز می‌توان گفت که توزیع عملکردها به نحوه استقرار و پراکنش فعالیت‌های شهری از قبیل مسکونی، تجاری، اداری، فرهنگی و صنعتی در سطح شهر اشاره دارد. این توزیع نه تنها تابع ویژگی‌های طبیعی و کالبدی شهر است، بلکه از عوامل اقتصادی، اجتماعی و سیاست‌های مدیریتی نیز تأثیر می‌پذیرد (Rey et al, 2011:55). در این راستا، هدف از بررسی توزیع عملکردها در ساختار فضایی شهر، دستیابی به کارایی فضایی، عدالت در دسترسی به خدمات و کاهش تعارضات کاربری بر مبنای تراکم جمعیتی است (Luo & Li, 2019:158). همچنین تعادل فضایی در توسعه یکپارچه شهری یکی دیگر از اهداف مهم در این زمینه تلقی می‌گردد (Guo et al., 2019:44). بنابراین می‌توان گفت که ساختار فضایی و توزیع عملکردها رابطه‌ای متقابل و پویا دارند؛ به‌گونه‌ای که تغییر در یکی موجب تغییر در دیگری می‌شود. در این راستا، ساختار فضایی متعادل و هماهنگ، می‌تواند زمینه‌ساز پایداری شهری و سرزندگی فضایی گردد (Smolnicki & Soltys, 2016:2185). به عبارتی این دیدگاه همسو با پارادایم‌های پایداری همچون شکوفایی شهری می‌باشد. برنامه‌ریزی شکوفایی شهری دقیقاً با هدف ایجاد تعادل در این دو بُعد صورت می‌گیرد تا کارایی اقتصادی، عدالت اجتماعی و کیفیت زیست‌محیطی هم‌زمان تحقق یابد (Wang et al., 2020:2). در سال ۲۰۱۲، کارشناسانی از آسیا، آفریقا، کشورهای عربی و آمریکای لاتین توافق کردند که یک شهر شکوفا از ادغام پنج بعد حیاتی شکل می‌گیرد: (۱) بهره‌وری، (۲) توسعه زیرساخت، (۳) کیفیت زندگی، (۴) برابری و مشارکت اجتماعی و (۵) پایداری محیط‌زیست (UN-Habitat, 2015:1). در این بین، توزیع متعادل عملکردها، همسو با ابعاد شهر شکوفا می‌باشد. از منظر بهره‌وری توزیع متعادل عملکردها می‌تواند موجب توسعه یکپارچه گردد. از منظر توسعه زیرساخت‌ها می‌توان مقدمات توسعه سایر زیرساخت‌ها را در هسته‌های عملکردی ایجاد کند. بر اساس بُعد کیفیت زندگی، وجود عملکردهای مختلف ارتقاء کیفیت زندگی را موجب می‌گردد. از منظر برابری همسو با رویکرد عدالت فضایی می‌باشد. در نهایت بر مبنای پایداری محیط‌زیست با کاهش تردها و جابه‌جایی موجب تحقق این بُعد می‌گردد.

روش پژوهش

روش تحقیق پژوهش حاضر، کمی با هدف کاربردی و ماهیت تحلیل فضایی می‌باشد که برای جمع‌آوری اطلاعات از روش اسنادی استفاده شده است. این پژوهش با هدف سنجش شکوفایی شهری از منظر الگوی توزیع عملکردها در شهر جدید سهند، از یک چارچوب تحلیلی چند سطحی مبتنی بر شاخص‌ها و زیر شاخص‌های به‌هم‌پیوسته استفاده می‌کند. شاخص اصلی تحقیق «شکوفایی شهری» است که به‌عنوان متغیر وابسته کلان در نظر گرفته شده و از طریق تحلیل ساختار فضایی و توزیع عملکردهای شهری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این شاخص خود به پنج شاخص فرعی تقسیم

1. Robert Kloosterman Sako & Sako Musterd

2. Susan Fainstein

می‌شود که هر یک دارای زیر شاخص‌های مشخصی هستند. شاخص اول: ساختار فضایی شهر که تعامل عوامل چهارگانه مؤثر بر سازمان فضایی را بررسی می‌کند. زیر شاخص‌های این بخش شامل: عوامل کالبدی (سازمان فیزیکی و ساختاری شهر)، عوامل اقتصادی (توزیع فعالیت‌های اقتصادی و اشتغال)، عوامل اجتماعی (الگوهای اجتماعی و فرهنگی)، و عوامل زیست‌محیطی (کیفیت محیط‌زیست و پایداری) می‌باشد. شاخص دوم: توزیع عملکردها که الگوی پراکنش و تمرکز کاربری‌های شهری را می‌سنجد. زیرشاخص‌های این بخش عبارت‌اند از: شعاع عملکردی (حوزه نفوذ و دسترسی خدمات)، همبستگی فضایی (روابط مکانی بین عملکردهای مختلف)، و تمرکز فضایی (درجه تجمع و پراکندگی کاربری‌ها). شاخص سوم: عدالت فضایی که برابری در توزیع خدمات و امکانات شهری را ارزیابی می‌نماید. زیرشاخص‌های این بخش شامل: دسترسی به خدمات (فاصله و زمان دسترسی به امکانات)، توزیع منابع (تخصیص عادلانه منابع شهری)، و کیفیت زندگی (تأثیر توزیع عملکردها بر رفاه ساکنان) می‌باشد. شاخص چهارم: شاخص‌های تحلیلی روش تحقیق که ابزارهای کمی مورداستفاده در پژوهش را تشکیل می‌دهند. زیرشاخص‌های این بخش عبارت‌اند از: سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای تحلیل‌های مکانی و نقشه‌برداری، رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) برای مدل‌سازی روابط فضایی، تحلیل‌های آماری چندمتغیره برای بررسی همبستگی بین متغیرها، و شاخص‌های پراکنش فضایی برای اندازه‌گیری الگوهای توزیع. شاخص پنجم: شاخص‌های تخصصی اندازه‌گیری که شامل: شاخص ضریب مکانی (LQ) برای اندازه‌گیری تمرکز و تخصص‌یابی عملکردی، شاخص نزدیک‌ترین همسایه برای تحلیل الگوهای هم‌جواری و مجاورت، شاخص زیرساخت‌ها برای ارزیابی کیفیت و توزیع زیرساخت‌های شهری، و شاخص‌های آماری و فضایی برای تحلیل‌های کمی می‌باشد.

ضریب مکانی LQ: شاخص LQ یا سهم مکانی میزان برخورداری یک مکان از یک عملکرد را نشان می‌دهد که این برخورداری در مقایسه با کل ناحیه، کل منطقه یا کل شهر و کشوری هست که مورد مطالعه قرار می‌گیرد. فرمول مدل ضریب مکانی:

$$LQ = \frac{\frac{M_i}{R_i}}{\frac{M}{R}}$$

در این معادله: LQ = ضریب مکانی. M_i = کاربری اراضی i در یک منطقه. M = کل کاربری اراضی در همان منطقه. R_i = کاربری اراضی i در شهر. R = کل کاربری اراضی در همان شهر می‌باشد (Kashnitsky & de Beer, 2019: 546).

رگرسیون وزنی جغرافیایی^۱: یک روش رگرسیون محلی و فضایی است که برای مدل‌سازی روابط متغیرهای فضایی استفاده می‌شود. این تحلیل به مدل‌سازی، بررسی و اکتشاف روابط مکانی بین داده‌ها پرداخته تا الگوهای مکانی عوامل مشاهده‌شده (متغیرهای مستقل) بهتر درک شود و پیش‌بینی صحیحی را بر پایه این عوامل فراهم گردد (Liu & Wang, 2021).

شاخص نزدیک‌ترین همسایه^۲: این شاخص، روشی ساده و سریع برای آزمون تمرکز گردآمدگی نقاط مختلف در یک محدوده جغرافیایی است. با نتایج این آزمون می‌توان خوشه‌ای بودن توزیع نقاط را مورد آزمون قرار داد (Bivand et al, 2021).

روش بافر^۱: یکی از ابزارهای پرکاربرد در نرم‌افزار ArcGIS، ابزار بافر می‌باشد. با استفاده از این ابزار می‌توان در اطراف لایه‌های مختلف حریمی به اندازه‌های مختلف ایجاد کنید. به‌طور مثال، برای ترسیم حریم راه‌ها، شعاع عملکردی، حریم

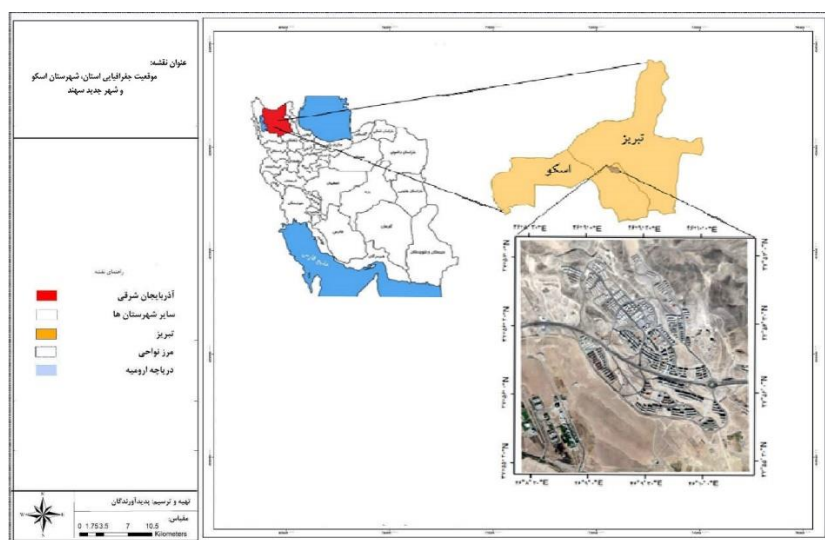
1. GWR

2. NNI

چاه، حریم خطوط گاز و بسیاری از موارد دیگر می‌توان از این ابزار استفاده کرد (Mannle & Shey, 2019). در پژوهش حاضر به منظور سنجش شعاع عملکردی عملکردها از این رویکرد استفاده گردیده است. مدل مرکز متوسط^۲ و بیضی انحراف معیار^۳: مرکز متوسط نقطه مرکزی پراکنش عملکردها یا پدیده‌ها و بیضی انحراف معیار نحوه و الگوی پراکنش آن‌ها را نشان می‌دهد (Baddeley et al, 2023).

محدوده مورد مطالعه

شهر جدید سهند در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب غربی تبریز، در شرق محور ارتباطی تبریز-آذرشهر و در دامنه‌های جنوبی رشته کوه سهند واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۰۰ مترمربع است. این شهر در سال ۱۳۶۸ از سوی وزارت مسکن و شهرسازی و با استفاده از قانون تأسیس شهرهای جدید در تابعیت بخش مرکزی شهرستان اسکو در استان آذربایجان شرقی تأسیس شده است. از نظر موقعیت جغرافیایی شهر جدید سهند در ۴۶ درجه، ۳ دقیقه و ۴۶ درجه، ۱۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۷ درجه، ۵۳ دقیقه و ۳۷ درجه، ۵۹ دقیقه عرض جغرافیایی قرار دارد. مطابق با آمار رسمی کشور در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر جدید سهند ۸۲۴۹۴ نفر بوده که در سال ۱۴۰۲ بر مبنای اعلام شهرداری شهر جدید سهند به حدود ۲۲۰ هزار نفر رسیده است و از این تعداد حدود ۱۱۰ هزار نفر در مسکن مهر استقرار یافته‌اند.



شکل ۱. موقعیت شهر جدید سهند در استان آذربایجان شرقی و شهرستان اسکو

منبع: شرکت عمران شهر جدید سهند، ۱۴۰۰؛ <https://sahand.mtdc.ir>

یافته‌ها

ارزیابی عملکردهای شهر جدید سهند از منظر توزیع و دسترسی

به منظور ارزیابی عملکردهای شهر جدید سهند، هشت عملکرد اساسی شهر (آموزشی، بهداشتی و درمانی، فرهنگی، تأسیسات، تفریحی، ورزشی، تجاری و خدماتی) مورد بررسی قرار گرفته است.

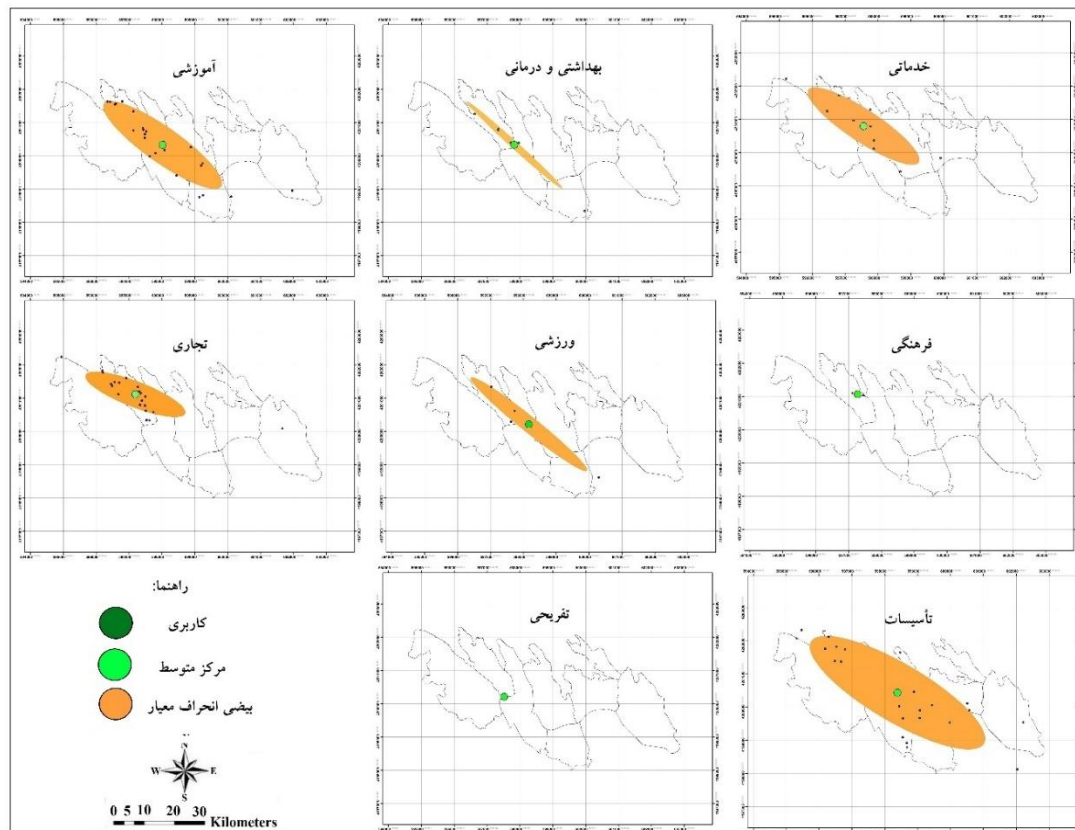
2. Buffer
2. Mean-Center Model
3. Standard Deviation Ellipse

جدول ۲. مساحت و سرانه کاربری‌ها و عملکردهای اصلی شهر جدید سهند

کاربری	مساحت (مترمربع)	سرانه
آموزشی	۸۳۵۱۵	۳/۳۸
بهداشتی و درمانی	۴۷۰۸/۳۹	۰/۱۹
فرهنگی	۳۶۸۱۸/۷۸	۱/۴۹
تأسیسات	۲۷۶۹۳/۴۳	۱/۱۲
تفریحی	۱۰۶۴/۳	۰/۰۴
ورزشی	۱۹۴۲۲/۱۷	۰/۷۴
تجاری	۷۶۵۹۴/۳۳	۳/۱
خدماتی	۷۹۷/۹۸	۰/۰۳

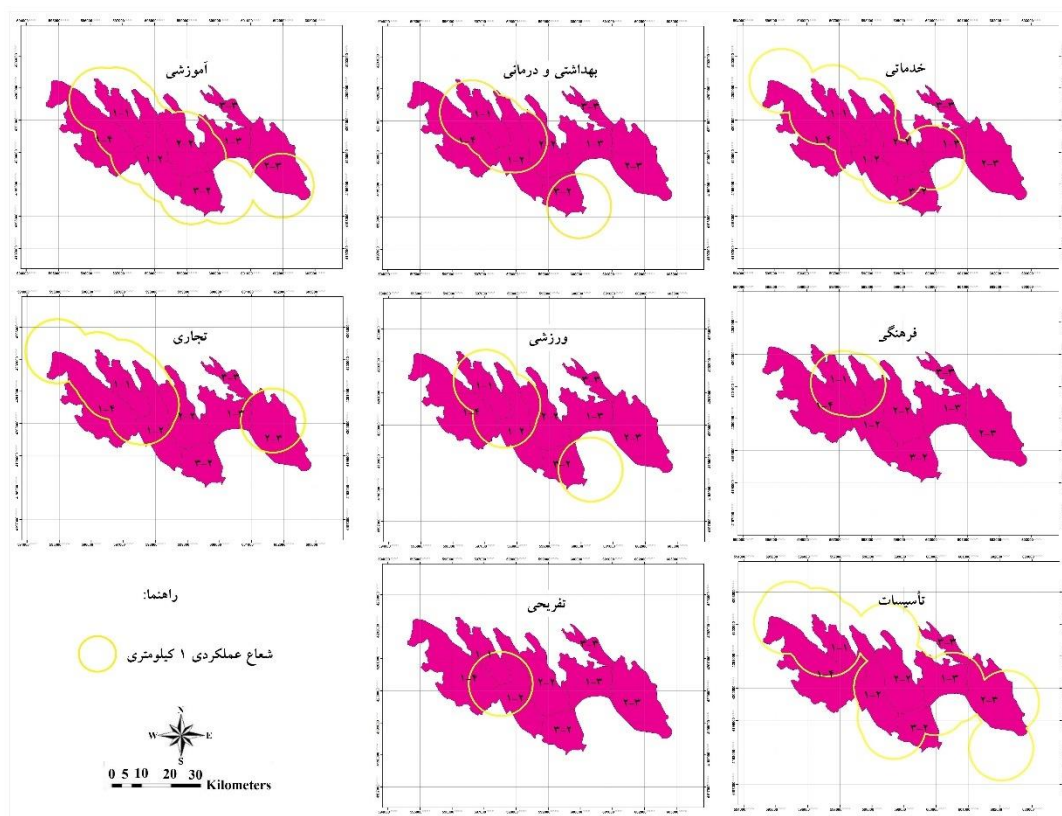
منبع: شرکت عمران شهر جدید سهند، ۱۴۰۰

بر مبنای نتایج عملکردهای آموزشی و تجاری دارای شرایط مطلوب و عملکردهای بهداشتی و درمانی و تفریحی دارای شرایط نامطلوبی می‌باشند. همچنین توزیع بیشتر این عملکردها با محوریت و مرکزیت فاز ۱ بوده و نحوه پراکنش آن‌ها بر مبنای بیضی انحراف معیار شمال غربی و جنوب شرقی است.



شکل ۲. توزیع عملکردهای اصلی در شهر جدید سهند

همچنین بررسی شعاع عملکردی کاربری‌ها نشان می‌دهد که بیشتر سطوح شهر در شعاع خارج از ۱ کیلومتری این کاربری‌ها قرار دارند و پراکنش نامتعادل این کاربری‌ها قابل مشاهده است. بنابراین از منظر توزیع و دسترسی عملکردها و به عبارتی عدالت توزیعی شهر جدید سهند در راستای دستیابی به شکوفایی شهری با چالش‌های اساسی مواجه می‌باشد.



شکل ۳. شعاع دسترسی به عملکردهای اصلی در شهر جدید سپند

در نهایت بر مبنای شعاع دسترسی عملکردها می‌توان گفت که مساحت محیط ساخته شده در شهر جدید سپند ۸۲۶۹۸۴۷ مترمربع می‌باشد که از این مقدار بر اساس دسترسی به عملکردهای اصلی ۱۴/۲۱ درصد در شرایط مطلوب، ۲۶/۰۵ درصد در شرایط مطلوبیت نسبی، ۲۴/۸۵ درصد در شرایط متوسط و ۳۴/۸۹ درصد در شرایط نامطلوب قرار داشته‌اند.

جدول ۳. ارزیابی مطلوبیت پهنه‌های شهر جدید سپند از منظر دسترسی به عملکردها

وضعیت	مساحت (مترمربع)	درصد
مطلوب	۱۱۷۵۲۰۱	۱۴/۲۱
مطلوبیت نسبی	۲۱۵۴۲۳۳	۲۶/۰۵
متوسط	۲۰۵۴۹۸۱	۲۴/۸۵
نامطلوب	۲۸۸۵۴۳۲	۳۴/۸۹

بررسی توزیع فضایی عملکردهای شهر جدید سپند با استفاده از مدل ضریب مکانی LQ شاخص LQ یا سهم مکانی یکی از مدل‌هایی است که نحوه توزیع فضایی کاربری‌های شهری و میزان تخصیص گرایی و قطبی شدن آن‌ها را نشان می‌دهد. در این راستا، ابتدا مساحت عملکردهای شهری مورد مطالعه در نواحی ۸ گانه شهر جدید سپند ارائه شده است.

جدول ۴. بررسی مساحت عملکردهای شهری در نواحی هشت‌گانه شهر جدید سهند (مترمربع)

نواحی	آموزشی	بهداشتی و درمانی	فرهنگی	تأسیسات	تفریحی	ورزشی	تجاری	خدماتی	مساحت (هکتار)	جمعیت (نفر)
۱-۱	۳۴۷۳۱	۲۳۰۱/۳	۳۶۸۱۸/۷۸	۸۲۱۰/۰۳	۱۰۶۴/۳	۹۱۷۱/۱۳	۵۲۳۳۹/۱۲	۲۰۲/۳	۱۳۰	۱۳۸۰۰
۱-۲	۱۸۶۵۱	۱۳۵۵/۰۹	.	۵۳۱۹/۱۵	.	۶۵۸۷/۰۳	۱۳۸۲۴/۲۱	۲۰۹/۲۴	۱۲۶	۱۴۵۹۸
۲-۲	۱۰۵۴۵	.	.	۴۵۳۲	.	.	.	۱۲۹/۱۱	۱۷۹	۱۱۵۳۵
۳-۲	۱۱۷۳۴	۱۰۵۲	.	۳۸۵۱	.	۳۶۴۴/۰۱	.	.	۱۶۵	۱۱۸۵۶
۱-۳	.	.	.	۳۴۲۳	.	.	.	۱۱۱	۱۲۳	۱۷۱۹
۲-۳	۷۸۵۴	.	.	۲۳۰۵/۲۵	.	.	۱۰۵۳۱	.	۲۴۰	۱۷۲۶۴
۳-۳	.	.	.	.	.	.	.	.	۸۷	۶۷۹۹
۱-۴	.	.	.	۱۱۵۳	.	.	.	۱۴۶/۳۳	۳۰۴	۴۹۲۳
مجموع	۸۳۵۱۵	۴۷۰۸/۳۹	۳۶۸۱۸/۷۸	۲۷۶۹۳/۴۳	۱۰۶۴/۳	۱۹۴۲۲/۱۷	۷۶۵۹۴/۳۳	۷۹۷/۹۸	۱۳۵۴	۸۲۴۹۴

منبع: شرکت عمران شهر جدید سهند، ۱۴۰۰؛ محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۴

بر مبنای مساحت عملکردهای شهری مورد مطالعه در نواحی هشت‌گانه شهر جدید سهند و مساحت مناطق و کل شهر، ضریب مکانی LQ برای هر عملکرد مشخص شده است. بر اساس مدل ضریب مکانی اگر مقدار LQ در مکانی کمتر از ۰/۹۹ باشد، نشان می‌دهد آن مکان سهم کمی از آن فعالیت دارد. اگر شاخص مورد نظر بین ۱ و ۰/۹۹ باشد، بیانگر تمرکز نسبی فعالیت در آن مکان است و اگر شاخص LQ بیشتر از ۲ باشد، یعنی تمرکز آن فعالیت در آن مکان بالا است.

جدول ۵. محاسبه شاخص LQ عملکردهای شهری در نواحی هشت‌گانه شهر جدید سهند

نواحی	آموزشی	بهداشتی و درمانی	فرهنگی	تأسیسات	تفریحی	ورزشی	تجاری	خدماتی
۱-۱	۴/۳۷	۵/۹۰	۱۰/۴۸	۳/۱۵	۱/۱۶	۵/۰۳	۷/۱۷	۲/۶۸
۱-۲	۲/۴۲	۳/۵۸	.	۲/۱۱	.	۳/۷۳	۱/۹۵	۲/۸۶
۲-۲	۰/۹۶	.	.	۱/۲۶	.	.	.	۱/۲۴
۳-۲	۱/۱۶	۲/۱۲	.	۱/۱۶	.	۱/۵۷	.	.
۱-۳	.	.	.	۰/۹۸	.	.	.	۱/۵۵
۲-۳	۰/۵۳	.	.	۰/۴۸	.	.	۰/۷۸	.
۳-۳	.	.	.	.	.	.	.	.
۱-۴	.	.	.	۰/۱۸	.	.	.	۰/۸۲

نتایج حاصله نشان می‌دهد که از هشت عملکرد اساسی مورد بررسی، هفت عملکرد در ناحیه ۱-۱ دارای ضریب مکانی بالای ۲ بوده و در این ناحیه شدت تمرکز بالای فعالیت‌ها قابل مشاهده است. همچنین تنها عملکرد تفریحی با ضریب مکانی ۱/۱۶ نشانگر تمرکز نسبی این عملکرد در ناحیه ۱-۱ است. در ناحیه ۱-۲، پنج عملکرد آموزشی، بهداشتی و درمانی، تأسیسات، ورزشی و خدماتی دارای ضریب مکانی بالای ۲ بوده و عملکرد تجاری با ضریب مکانی ۱/۹۵، تمرکز نسبی را نشان می‌دهد. در این ناحیه عملکردهای تفریحی و فرهنگی وجود ندارد. در ناحیه ۲-۲، عملکردهای تأسیسات و خدماتی شدت تمرکز نسبی و عملکرد آموزشی شدت تمرکز پایین را نشان می‌دهند. سایر عملکردها در این ناحیه وجود ندارند. در ناحیه ۲-۳، عملکرد بهداشتی و درمانی شدت تمرکز بالا و عملکردهای آموزشی، تأسیسات و ورزشی شدت تمرکز نسبی را نشان می‌دهند. سایر عملکردها نیز در این ناحیه وجود ندارند. در ناحیه ۱-۳، عملکرد خدماتی دارای تمرکز نسبی و عملکرد تأسیسات دارای تمرکز پایین بوده است. همچنین در این ناحیه سایر عملکردها وجود ندارد. در ناحیه ۳-۳، تنها عملکردهای آموزشی، تأسیسات و تجاری با تمرکز پایین قابل مشاهده بوده و سایر عملکردها وجود ندارند. ناحیه ۲، تنها عملکردهای آموزشی، تأسیسات و تجاری با تمرکز پایین قابل مشاهده بوده و سایر عملکردها وجود ندارند.

۳-۳، عاری از هرگونه عملکرد اساسی می‌باشد. در ناحیه ۴-۱ نیز تنها عملکردهای تأسیسات و خدماتی با تمرکز پایین قابل مشاهده است. از این رو، برخلاف شکوفایی شهری که بر عدالت فضایی تأکید دارد شاهد رویکرد قطبی‌گرایی در شهر جدید سهند می‌باشیم.

الگوی همبستگی فضایی عملکردهای شهری و تعادل فضایی توزیع عملکردها با جمعیت

در این قسمت ابتدا به ارزیابی روابط فضایی در توزیع عملکردهای شهری بر اساس آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه (NNI) و سپس در راستای بررسی تعادل فضایی در توزیع عملکردها و جمعیت از روش رگرسیون وزنی استفاده شده است. شاخص نزدیک‌ترین همسایه روشی ساده و سریع برای آزمون توزیع نقاط مختلف در یک محدوده و ارزیابی الگوی همبستگی فضایی است. با نتایج این آزمون می‌توان خوشه‌ای بودن توزیع نقاط را مورد آزمون قرار داد. اگر نتیجه آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه برابر با یک باشد، داده‌های مورد مطالعه به صورت تصادفی توزیع شده است، اگر نتیجه کوچک‌تر از یک باشد بیانگر خوشه‌ای بودن پراکنش داده‌ها و اگر نتیجه بزرگ‌تر از یک باشد، نشانگر توزیع یکنواخت و تصادفی داده‌ها است. همچنین اگر شاخص Z عدد کمتر از ۱ و منفی باشد نیز نشان‌دهنده توزیع خوشه‌ای می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه برای داده‌های مورد مطالعه حاکی از آن است که ارزش آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایه و همچنین شاخص Z برای توزیع عملکردها کمتر از یک بوده و نشان از توزیع خوشه‌ای عملکردها در سطح شهر جدید سهند دارد.

جدول ۶. همبستگی فضایی عملکردهای شهر جدید سهند بر اساس آزمون میانگین نزدیک‌ترین همسایه

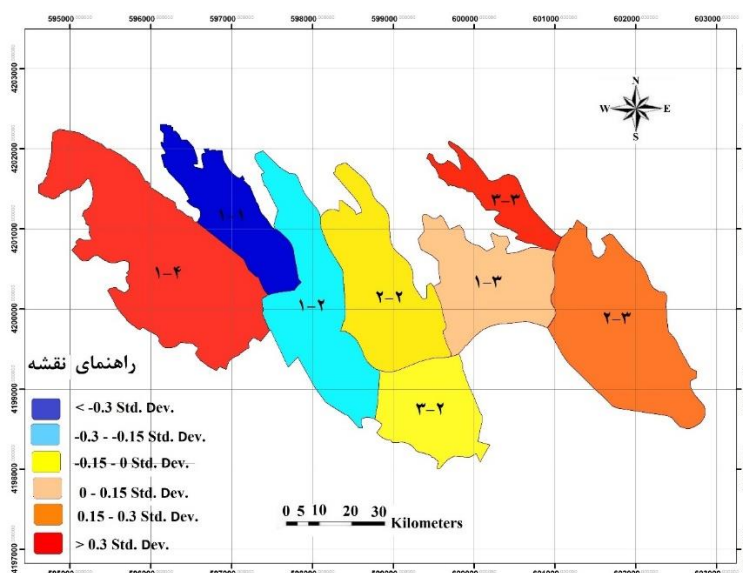
عملکردها	نمره Z	شاخص NNRatio	سطح معنی‌داری	الگوی توزیع
آموزشی	-۸۳/۱۲	۰/۴۴	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
بهداشتی و درمانی	-۱۰۱/۰۳	۰/۴۹	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
فرهنگی	-۱۴۲/۰۹	۰/۶۲	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
تأسیسات	-۸۵/۷۱	۰/۴۵	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
تفریحی	-۱۲۳/۷۷	۰/۵۷	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
ورزشی	-۱۲۷/۵۸	۰/۵۹	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
تجاری	-۴۳/۲۱	۰/۳۱	۰/۰۰۰	خوشه‌ای
خدماتی	-۳۵/۱۲	۰/۲۵	۰/۰۰۰	خوشه‌ای

سنجش ارتباطات فضایی بین عملکردهای شهری و جمعیت شهر جدید سهند بر اساس آزمون رگرسیون فضایی نیز نشان می‌دهد که همبستگی این دو مؤلفه در حد پایین یعنی ۲۴ درصد بوده است. بدین ترتیب عدم تعادل در توزیع عملکردهای شهری در شهر جدید سهند نمایان است. همچنین در بین عملکردهای مورد بررسی بیشترین تعادل در نواحی شهری با توجه به جمعیت موجود، مربوط به عملکردهای تأسیسات و آموزشی به ترتیب با ضریب ۰/۴۵ و ۰/۳۵ و کمترین تعادل در عملکردهای تفریحی و فرهنگی به ترتیب با ضریب ۰/۰۵ و ۰/۰۷ بوده است. مقدار آماره آکائیک نیز نشان می‌دهد که رابطه بین عملکردهای تفریحی، فرهنگی و ورزشی با جمعیت منفی می‌باشد. به عبارتی این عملکردها در شهر جدید سهند در تعادل با جمعیت نمی‌باشند. بنابراین عدم دسترسی‌ها برنامه‌ریزی شهر شکوفا را با مشکل اساسی مواجه خواهند ساخت.

جدول ۷. رگرسیون جغرافیایی وزنی رابطه عملکرد و جمعیت

عملکرد/ جمعیت	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	آماره آکائیک (AICc)	واریانس جزء خطا
آموزشی/جمعیت	۰/۳۸	۰/۳۵	۲۴/۱۶	۰/۰۲۱
بهداشتی و درمانی/ جمعیت	۰/۱۵	۰/۱۲	۳/۲۱	۰/۰۱۵
فرهنگی/جمعیت	۰/۱۰	۰/۰۷	-۱۶/۳۴	۰/۰۱۸
تأسیسات/جمعیت	۰/۴۷	۰/۴۵	۳۱/۵۲	۰/۰۳۲
تفریحی/جمعیت	۰/۰۷	۰/۰۵	-۲۸/۴۳	۰/۰۰۸
ورزشی/ جمعیت	۰/۱۳	۰/۱۱	-۸/۳۹	۰/۰۲۴
تجاری/جمعیت	۰/۲۲	۰/۱۹	۱۱/۱۹	۰/۰۱۳
خدماتی/جمعیت	۰/۳۱	۰/۲۹	۱۷/۲۵	۰/۰۲۹

همچنین نتایج نهایی بر اساس لایه خروجی رگرسیون جغرافیایی وزنی و شکل شماره ۴ نشان می‌دهد که مطلوب‌ترین رابطه بین عملکردها با جمعیت مربوط به ناحیه ۱-۱ و تا حدودی ناحیه ۲-۱ است. سایر نواحی در شرایط نامطلوبی قرار دارند.



شکل ۴. رابطه بین عملکردها و جمعیت بر اساس رگرسیون جغرافیایی وزنی

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر بیانگر آن است که شهر جدید سهند با چالش‌های ساختاری عمیقی در زمینه تحقق شکوفایی شهری از منظر توزیع عادلانه عملکردها مواجه است. تحلیل‌ها حاکی از الگوی قطبی و خوشه‌ای حاکم بر توزیع فضایی عملکردهاست، به طوری که تمرکز شدید خدمات در نواحی ۱-۱ و ۲-۱ و فقدان یا کمبود شدید همان خدمات در سایر نواحی، نمونه‌ای بارز از نابرابری فضایی است. این الگو در تضاد کامل با پارادایم شکوفایی شهری قرار دارد که بر تعادل فضایی، دسترسی عادلانه و توزیع متوازن امکانات تأکید می‌کند. شکاف عمیق بین توزیع جمعیت و خدمات از دیگر یافته‌های کلیدی این پژوهش است. ضریب تعیین پایین (۲۴٪) در رگرسیون فضایی و رابطه منفی عملکردهای فرهنگی، تفریحی و ورزشی با جمعیت، گویای عدم هماهنگی بین برنامه‌ریزی کاربری اراضی و تحولات جمعیتی است. این امر به‌ویژه با توجه به اینکه بیش از یک‌سوم محیط ساخته‌شده شهر (۳۴،۸۹٪) در شرایط نامطلوب دسترسی به خدمات

اصلی قرار دارد، دسترسی عادلانه به عنوان یکی از ارکان شکوفایی شهری را با چالش مواجه کرده است. در مجموع، ساختار فضایی شهر جدید سهند از منظر توزیع عملکردها در مسیر تحقق شکوفایی شهری قرار ندارد. تمرکزگرایی افراطی، توزیع نامتوازن خدمات و دسترسی ناکافی بخش عمده‌ای از شهر، ضرورت بازنگری اساسی در سیاست‌های مکان‌یابی و توزیع خدمات را ایجاب می‌کند. حرکت به سمت الگوی چندمرکزی یا توزیع پراکنده - متمرکز با توزیع متوازن‌تر عملکردها در سطح نواحی مختلف، می‌تواند گامی مؤثر در جهت کاهش نابرابری‌های فضایی، افزایش تاب‌آوری شهری و تقویت پایه‌های شکوفایی شهری باشد. این رویکرد نه تنها کیفیت زندگی ساکنان همه نواحی را بهبود می‌بخشد، بلکه پایداری و تعادل بلندمدت ساختار فضایی شهر را نیز تضمین می‌کند.

همچنین بررسی تطبیقی نتایج پژوهش با پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که نتایج حاصل در زمینه بهره‌مندی از توزیع عملکردها در تعادل ساختار فضایی و در نتیجه دستیابی به شکوفایی شهرهای ایران تأییدی از پژوهش‌های جهانی و همکاران (۱۴۰۰)، حکمت‌نیا و همکاران (۱۴۰۱) و مهران‌پور و همکاران (۱۴۰۳) می‌باشد. همچنین این نتیجه در شهر داکای بنگلادش بر مبنای پژوهش آشیک و همکاران (۲۰۲۰) مورد تأکید قرار گرفته است. در راستای قطبی شدن عملکردها با محوریت هسته شکل‌گیری شهر نیز نتایج تأییدی از پژوهش ژو و همکاران (۲۰۲۲) می‌باشد. از طرفی بهره‌مندی از روش‌ها و الگوهای ترکیبی برای سنجش تعادل فضایی عملکردها و همچنین ارزیابی وزن جغرافیایی سطوح مختلف بر مبنای رابطه بین جمعیت و عملکردها تفاوت پژوهش حاضر با پیشینه پژوهشی بوده است.

نتیجه‌گیری

تحلیل ساختار فضایی شهر از منظر توزیع عملکردها نشان می‌دهد که نحوه استقرار کاربری‌های شهری نقشی اساسی در شکل‌گیری الگوهای فضایی، کارایی عملکردی و کیفیت زیست شهری و در نهایت شکل‌گیری شکوفایی شهری دارد. چنانچه توزیع عملکردها به صورت متعادل و متناسب با نیازهای جمعیتی و ظرفیت‌های محیطی انجام گیرد، نظام فضایی شهر از انسجام، پایداری و خوانایی بیشتری برخوردار خواهد شد و حرکت به سوی شهر پایدار و شکوفایی شهری فراهم خواهد آمد. در مقابل، تمرکز یا پراکندگی نامتوازن فعالیت‌ها موجب بروز نابرابری فضایی، تضعیف دسترسی‌پذیری و افزایش فشارهای زیست‌محیطی و اجتماعی می‌شود. از این رو، در برنامه‌ریزی شهری نوین و به‌ویژه پارادایم شکوفایی شهری، تأکید بر توزیع بهینه و عادلانه عملکردها به منزله ابزاری برای تحقق توسعه پایدار و عدالت فضایی اهمیت ویژه‌ای یافته است. بنابراین، درک ارتباط میان توزیع عملکردها و ساختار فضایی، زمینه‌ساز تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تر در جهت ارتقاء کارایی، سرزندگی و تعادل فضایی در شهرها خواهد بود. در این راستا، بررسی‌ها در شهر جدید سهند نشان می‌دهد که این شهر از منظر عملکردها به صورت تک‌هسته‌ای و با محوریت فاز ۱ و ناحیه ۱-۱ می‌باشد. به عبارتی در این شهر قطبی شدن عملکردها قابل مشاهده است. از منظر تناسب عملکردها با جمعیت نیز مطلوب‌ترین رابطه مربوط به ناحیه ۱-۱ و تا حدودی ناحیه ۲-۱ است. در سایر نواحی تناسب مناسبی بین عملکردها و جمعیت وجود ندارد. در شرایط نامطلوبی قرار دارند. همچنین از منظر دسترسی به عملکردها نیز تنها ۱۴/۲۱ درصد مساحت محیط ساخته‌شده شهر در شرایط مطلوب قرار داشته و حدود یک‌سوم (۳۴/۸۹ درصد) از مساحت محیط ساخته‌شده شهر خارج از شعاع عملکردی قرار دارد. در نهایت می‌توان گفت که توزیع این عملکردها دارای حالت خوشه‌ای با محوریت هسته شکل‌گیری شهر یعنی فاز ۱ می‌باشد و عدم تعادل فضایی در توزیع عملکردهای شهر مشهود است. بنابراین توزیع عملکردهای شهر جدید سهند در تضاد با پارادایم شکوفایی شهری قرار دارد.

با توجه به نتایج به دست آمده و کاستی‌های موجود در توزیع عملکردهای شهری، راهبردهای دست‌یابی به شکوفایی شهری و بهبود ساختار فضایی شهر جدید سهند از منظر توزیع عملکردها به شرح زیر می‌باشد:

الف) راهبرد تعادل فضایی و کارکردی

- ✓ باز توزیع کاربری‌های شهری با هدف کاهش تمرکز فعالیت‌ها در محدوده مرکزی فازهای اولیه.
- ✓ تقویت نقش کارکردی فازهای جدید (به‌ویژه فاز ۴ و ۵) برای ایجاد توازن در استقرار خدمات شهری.
- ✓ توسعه مراکز خدماتی و تجاری محلی در هر فاز برای پاسخ‌گویی به نیازهای روزمره ساکنان.

ب) راهبرد عدالت فضایی و دسترسی‌پذیری

- ✓ تأمین خدمات عمومی (آموزشی، بهداشتی، فرهنگی) در فاصله قابل‌دسترس برای تمامی محلات.
- ✓ ارتقاء شبکه حمل‌ونقل عمومی میان فازها و اتصال مؤثر سهند به تبریز از طریق مسیرهای ایمن و سریع.
- ✓ افزایش مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای تقویت پیوستگی فضایی و کاهش وابستگی به خودرو.

ج) راهبرد توسعه چندمرکزی

- ✓ شکل‌دهی به ساختاری چندمرکزی با ایجاد «مراکز عملکردی فرعی» در فازهای مختلف.
- ✓ تعریف نقش‌های متمایز برای هر مرکز (مثلاً فرهنگی، آموزشی، تجاری یا تفریحی) برای جلوگیری از تکرار کارکردها و ارتقاء هویت محلی.
- ✓ ایجاد محورهای ارتباطی کارآمد میان مراکز عملکردی و مرکز اصلی شهر.

د) راهبرد پایداری و کارایی فضایی

- ✓ تشویق به اختلاط کاربری‌ها در بافت‌های مسکونی برای کاهش جابه‌جایی‌های روزانه.
- ✓ استفاده از زمین‌های خالی و اراضی میانی برای توسعه درونی و جلوگیری از گسترش بی‌رویه شهر.
- ✓ طراحی مجتمع‌های چند عملکردی در مقیاس محله‌ای جهت افزایش بهره‌وری فضایی.

و) راهبرد یکپارچگی فضایی و مدیریتی

- ✓ هماهنگی میان سازمان‌های متولی توسعه شهر سهند (شرکت عمران، شهرداری، راه و شهرسازی) در تصمیم‌گیری‌های فضایی.
- ✓ تدوین طرح‌های تفصیلی به‌روز شده بر پایه تحلیل‌های عملکردی و نیازسنجی جمعیتی.
- ✓ ایجاد نظام نظارتی برای ارزیابی مستمر توازن عملکردی در فازها و نواحی شهری.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهام نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمامی مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ‌گونه تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش یاری‌رسان بودند، به‌ویژه آنانی که در ارزیابی و ارتقای کیفیت مقاله نقش مؤثری داشتند، ابراز می‌دارند.

منابع

- جهانی، داریوش؛ نظم‌فر، حسین؛ معصومی، محمدتقی و صمدزاده، رسول. (۱۴۰۰). ارزیابی و سنجش شاخص زیرساخت‌ها در ارتقای شکوفایی شهری اردبیل. *فضای جغرافیایی*، ۲۱(۷۵)، ۱۶۵-۱۸۸. [Dor:20.1001.1.1735322.1400.21.75.9.5](https://doi.org/10.1735322.1400.21.75.9.5)
- حکمت نیا، حسن؛ نصیری هنده خاله، اسماعیل؛ یونسی، ریحانه و فخار تازه‌یزدی، فرشته. (۱۴۰۰). تبیین ارتباط بین عناصر فرم کالبدی شهر و تحقق‌پذیری شکوفایی شهری (مطالعه موردی شهر لاهیجان). *مهندسی جغرافیایی سرزمین*، ۶(۴)، ۸۸۵-۸۹۸. [Dor:20.1001.1.25381490.1401.6.4.7.0](https://doi.org/10.25381490.1401.6.4.7.0)
- شکویی، حسین و موسوی کاظمی، سیدمهدی. (۱۴۰۲). *مبانی جغرافیای شهری*. تهران: انتشارات پیام نور.
- غفاری گیلانده، عطا؛ واعظی، هما و غفاری چندانق، نوید. (۱۴۰۴). تحلیل پیشران‌های شکوفایی شهری در اردبیل با استفاده از آینده‌پژوهی. *جغرافیای اجتماعی شهرها*، ۱۲(۲)، ۱۵۹-۱۳۵. [Doi:10.22103/jusg.2025.2163](https://doi.org/10.22103/jusg.2025.2163)
- موسی کاظمی، سید مهدی؛ علی‌اکبری، اسماعیل و زمانی حسین. (۱۴۰۲). مدل ارزیابی و سیاست‌گذاری پایداری ساختار فضایی شهر شیراز بر مبنای ظرفیت تحمل شهری. *مجله شهر پایدار*، ۶(۲)، ۱-۲۰. [Doi:10.22034/jsc.2023.341573.1624](https://doi.org/10.22034/jsc.2023.341573.1624)
- مهران‌پور، جعفر؛ پورمحمدی، محمدرضا و روستایی، شهرپور. (۱۴۰۳). ارزیابی ساختار فضایی شهر از منظر توسعه الگوی چندهسته‌ای (مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۹(۶۷)، ۱۴۷-۱۵۹.

References

- Acheampong, R.A. (2020). Spatial structure, intra-urban commuting patterns and travel mode choice: Analyses of relationships in the Kumasi Metropolis, Ghana. *Cities*, 96, 102432. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102432>
- Ashik, F.R., Alam Mim, S., & Neema, M.N. (2020). Towards vertical spatial equity of urban facilities: An integration of spatial and aspatial accessibility. *Journal of Urban Management*, (9), 77-92. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2019.11.004>
- 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. *Cities*, 49, 134-148. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.07.008>
- Bivand, R. S., Pebesma, E., & Gómez-Rubio, V. (2021). *Applied spatial data analysis with R* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1097-4>
- Baddeley, A., Rubak, E., & Turner, R. (2023). *Spatial point patterns: Methodology and applications with R* (2nd ed.). Chapman and Hall/CRC.
- Chen, X., Zhao, Y., Kang, C., Xing, X., Dong, Q., & Liu, Y. (2024). Characterizing the temporally stable structure of community evolution in intra-urban origin-destination networks. *Cities*, 150, 105033. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105033>
- Dadashpoor, H., & Yousefi, Z. (2018). Centralization or decentralization? A review on the effects of information and communication technology on urban spatial structure. *Cities*, 78, 194-205. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.02.013>. [in persian]
- Demaziere, C., Dembski, S., & Leducq, D. (2024). Small towns in the metropolitan age: An introduction. *European Journal of Spatial Development*, 21(2), Special issue. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11385555>
- Escolano-Utrilla, S., Lopez-Escolano, C., & Salvador-Olivan, J.A. (2024). Size and spatial and functional structure of aggregate daily mobility networks in functional urban areas: Integrating adjacent spaces at several scales. *Cities*, 145, 104731. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104731>
- Fainstein, S. (2010). *The Just City*. New York, Cornell University Press.
- Fertner, C., Hansen, H.K., & Winther, L. (2024). Urban development beyond a centre-periphery dichotomy. *European Journal of Spatial Development*, 21(2), Special issue. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11387018>.
- Ghaffari Gilandeh, A., Va'ez, H., & Ghaffari Chanzang, N. (2025). Analysis of urban prosperity drivers in Ardabil using futures studies. *Social Geography of Cities*, 12(2), 135-159. <https://doi.org/10.22103/jusg.2025.2163>. [in persian]

- Guo, L., Zheng, C., & Huang, J. (2019). Commuting circle-based spatial structure optimization of megacities: a case study of Wuhan central city. *Urban Planning*, 10, 43-54. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.10.002>
- Güven, G. (2025). The impact of employer-provided car coverage policies on urban spatial structure and commuting behavior. *Research in Transportation Economics*, 114, 101659. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2025.101659>
- He, J., Wei, Y., & Yu, B. (2023). Geographically weighted regression based on a network weight matrix: A case study using urbanization driving force data in China. *International Journal of Geographical Information Science*, 37(6), 1209–1235. <https://doi.org/10.1080/13658816.2023.2192122>
- Hekmatnia, H., Nasiri Hendekhaleh, E., Younesi, R., & Fakhaz Tazeyazdi, F. (2021). Explaining the relationship between urban physical form elements and the feasibility of urban prosperity (Case study: Lahijan city). *Geographical Engineering of the Land*, 6(4), 885–898. [dor:20.1001.1.25381490.1401.6.4.7.0](https://doi.org/10.1001.1.25381490.1401.6.4.7.0). [In Persian]
- Jahani, D., Nazmfar, H., Masoumi, M. T., & Samadzadeh, R. (2021). Evaluation and measurement of infrastructure indicators in promoting urban prosperity in Ardabil. *Geographical Space*, 21(75), 165–188. <https://doi.org/10.1001.1.1735322.1400.21.75.9.5>. [In Persian]
- Kashnitsky, I., & de Beer, J. (2020). The location quotient as a tool for regional economic analysis: A review of the literature. *Papers in Regional Science*, 99(3), 543–567. <https://doi.org/10.1111/pirs.12503>
- Krehl, A. (2015). Urban spatial structure: An interaction between employment and built-up volumes. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 290-308. <https://doi.org/10.1080/21681376.2015.1034293>
- Lin, Q., Xiang, M., Zhang, L., Yao, J., Wei, C., Ye, S., & Shao, H. (2021). Research on urban spatial connection and network structure of urban agglomeration in Yangtze River Delta—Based on the perspective of information flow. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10288. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910288>
- Luo, Q., & Li, X. (2019). The spatial differentiation and influencing factors of urban centers in China based on VIIRS night light. *Geography Research*, 38(1), 157-168. <https://doi.org/10.11821/dlyj020180467>
- Liu, X., & Wang, Z. (2021). Modeling spatial variations in urban land use efficiency using geographically weighted regression. *Sustainable Cities and Society*, 72, 103091. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103091>
- Mei, D., & Xiu, C. (2020). Study on the spatial structure of residence-school network in Shenyang. *Economic Geography*, 40(12), 72–80. <https://doi.org/10.15957/j.cnki.jjdl.2020.12.009>
- Majewska, A., Dyda, O., Denis, M., & Bartoszczuk, W. (2026). Problems of the urban structure of small towns in the vicinity of Polish Warsaw and Ukrainian Lviv. *Cities*, 168, 106412. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106412>
- Mannle, B., & Shey, T. (2019). Principles of Geographic Information Systems. Esri Press.
- Niu, H., Li, L., & Zhao, P. (2025). Analysing the dynamics of urban functional areas in a rapidly changing spatial structure: Using points of interest data. *Cities*, 165, 106079. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106079>
- Mehranpour, J., Pourmohammadi, M. R., & Roustaei, S. (2024). Evaluation of the spatial structure of the city from the perspective of developing a polycentric development pattern (Case study: Tabriz metropolis). *Human Settlement Planning Studies*, 19(67), 147–159. [In Persian]
- Mousavi Kazemi, S. M., Aliakbari, E., & Zamani, H. (2023). An evaluation and policymaking model for the sustainability of Shiraz's spatial structure based on urban carrying capacity. *Journal of Sustainable City*, 6(2), 1–20. <https://doi.org/10.22034/jsc.2023.341573.1624>. [In Persian]
- Pacione, M. (2009). *Urban Geography: A Global Perspective*. London, Routledge.
- Rey, S. J., Anselin, L., Folch, D. C., Arribas-Bel, D., Sastré Gutiérrez, M. L., & Interlante, L. (2011). Measuring spatial dynamics in metropolitan areas. *Economic Development Quarterly*, 25(1), 54–64. <https://doi.org/10.1177/0891242410383414>
- Shen, W., Li, P., Yao, W., Zhao, X., Ren, Y., Zheng, Y., & Jiang, Y. (2023). The structural characteristics and spatial organization pattern of China's urban network based on the multiple flow. *Geographical Research*, 42(2), 514–533. <https://doi.org/10.11821/dlyj020220731>

- Shokouei, H., & Mousavi Kazemi, S. M. (2023). *Foundations of urban geography*. Tehran: Payame Noor University Press. [In Persian]
- Smolnicki, P.M., & Soltys, J. (2016). Driverless Mobility: The Impact on Metropolitan Spatial Structures. *Procedia Engineering*, 161, 2184-2190. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.813>.
- UN-Habitat. (2015). *World Urban Campaigns*. Cities Prosperity Initiative Toolkit.
- Wang, T., Yue, W., Ye, X., Liu, Y., & Lu, D. (2020). Re-evaluating polycentric urban structure: A functional linkage perspective. *Cities*, 101, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102672>.
- Xi, Y., Qiang, L., Zhengdong, H., & Renzhong, G. (2022). Characterising population spatial structure change in Chinese cities. *Cities*, 123, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103555>
- Xie, Z., Huang, B., Lee, H. F., Liu, Y., & Zhen, F. (2025). Unraveling the determinants of intra-city commuting flows with a spatially weighted interaction model: Nanjing, China as a case study. *Cities*, 162, 105962. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.105962>.
- Zhang, D., Xiu, C., & Chen, X. (2026). Flow-driven analysis of divergences between virtual and physical urban structures: Insights from Shenyang, China. *Cities*, 169, 106583. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106583>.
- Zhang, Y., Jin, X., & Li, H. (2025). The impact of digital financial inclusion on the high-quality development of small-and medium-sized enterprises-evidence from China. *International Review of Financial Analysis*, 102, 104074. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104074>.
- Zhou, C., & Ye, C. (2013). Progress on studies of urban spatial structure in China. *Progress in Geography*, 32(7), 1030-1038. <https://doi.org/10.11820/dlkxjz.2013.07.006>.
- Zhu, T., Zhao, L., Zhao, L., & Kang, X. (2025). The impact of financial decentralisation on industrial structure upgrading: From the coordination perspective of fiscal decentralisation. *International Review of Financial Analysis*, 104, 104301. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104301>.