

Research Paper

City Governments and Policies, Case Study: Hamedan City

Jalil Dara¹, Anahita Hosseini^{*2}, Mohammad Soleimani Lamianni³, Hamed Abbasi⁴

1. Associate Professor, Faculty Member of the Political Science Department at Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. PhD Graduate in Geography and Rural Planning, preparation of Environmental Quality Rurals Areas of the Country, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3. PhD Graduate in Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
4. Associate Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

ARTICLE INFO

PP: 88-109

Use your device to scan and read
the article online



Keywords:

*Identification of Influential
Factors Affecting Density,
Spatial Weight Regression,
and Urbanization in
Hamadan City,
Experiences of
governments*

Abstract

The physical growth of cities leads to the emergence of diverse spatial patterns, which in turn generate wide-ranging economic, social, and environmental consequences. Among these, compact development can enhance urban competitiveness and efficiency. Accordingly, this study, using a descriptive-analytical approach and focusing on the concept of urban density, seeks to explain whether the city of Hamedan has followed a compact or a sprawling development pattern. To achieve the research objectives, statistical data from the Statistical Center of Iran were employed, and the trends and spatial distribution of relevant indices across the city were analyzed. For this purpose, SPSS, Excel, and GIS software were used for statistical analyses and graphical mapping. The findings reveal a significant disparity between the quartiles of population density and building density, indicating excessive spatial dispersion in Hamedan. Moreover, the Hot Spot analysis demonstrated that the spatial concentration of hot spots in the central urban fabric overlaps with cold spots. In addition, the results of the geographically weighted regression (GWR) model showed that six variables—land price, block area, population concentration, building concentration, housing concentration, and distance from the city center—are the most influential factors affecting the compactness index of Hamedan.

Citation: Dara. J., Hosseini. A., Soleymani, M. Abbasi. H. (2025). City Governments and Policies, Case Study: Hamedan City, Geography (Regional Planing, 15 (60), 88-109

DOI: 10.22034/jgeoq.2025.511850.4252

* **Corresponding author:** Anahita hosseini, **Email:** anahita.hosseini@modares.ac.ir

Copyright © 2025 The Authors. Published by Qeshm Institute. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

In recent years, cities have become a focal point, and urban planning has been recognized globally as crucial. Urban planning policies have evolved to prioritize coordinated city planning systems. Currently, cities cover only about 2% of the Earth's surface. In comparison to uncontrolled global growth, urban expansion is not driven by city growth itself but rather by sprawl. This results in sprawling cities that are characterized by unplanned development.

Planners and experts believe that sprawling cities represent one of the most problematic forms of urban development. Sprawling cities are spatially disorganized with physical expansion through uncoordinated growth and increased reliance on transportation infrastructure.

The concept of sprawling cities involves combining different aspects of urban planning in countries undergoing rapid development. Most theories about sprawling cities emphasize maintaining urban form integrity and quality of life.

It is argued that well-planned metropolitan areas can lead to more secure and sustainable environments for residents by supporting local services and community interactions.

Urban sprawl often leads to environmental degradation due to its unplanned nature. The idea of sprawling cities has evolved over time due to various factors such as zoning regulations and transportation systems.

In many countries undergoing rapid development, sprawl is managed through strategic planning tools. Therefore, sprawling cities must be considered within social and environmental systems when evaluating their impact on communities.

The concept of a "sprawling city" combines various aspects from different fields into one framework for understanding these complex environments. It can be described as a high-level or single-use type structure where residential areas expand outward without proper coordination with other land uses like commercial or industrial zones.

Most theories about sprawling cities emphasize maintaining urban form integrity and quality of life. It is suggested that

metropolitan areas should focus on creating compact forms while ensuring accessibility through efficient public transport systems.

Methodology

The current research is practical in terms of content. Its research method is descriptive analytical survey. The statistical population of the study is the statistical blocks of Hamedan city during 2016, which was extracted from the census of the Iranian Statistical Center. Also, in order to investigate the role of variables and use the statistical correlation test of the relationship between the indicators extracted with the distance from the city center from the SPSS software, the weighted regression analysis model of GWR is modeled in the GIS environment between the independent variables and the dependent variable of city compactness.

And finally, the data available in the GIS software was extracted, based on urban density as the main component of the criterion of knowing how to develop the city, the compactness and expansion of the city of Hamedan was investigated and analyzed, and finally the variables of the research are as follows:

- Independent variables: population density and building density, gradient of density with distance from the city center, relative to the infrastructure of the central areas to the periphery and partial covariance analysis
- Dependent variable: the degree of compaction of Hamadan city

Results and Discussion

In low-density areas, they occupy about 2.42 percent of the city's population and 51.07 percent of the city's area. While in high-density areas, which are considered dense urban areas, they occupy 6.56 percent of the city's population and 0.98 percent of the city's area. There is a high concentration of population in the central areas of the city and the areas of the old urban area and the primary urban core, and there is dispersion in the suburban areas of the city.

The building density is based on the findings as follows:

In low-density areas, about 8.27 percent of the city's infrastructure is distributed in 48.58 percent of the city's area. While in high-density areas, which are considered dense

urban areas, only 2.13 percent of the infrastructure and 0.23 percent of the city's area are occupied, and the highest percentage of urban infrastructure with 81.88 percent is related to medium density, which accounts for 39.43 percent of the city's area. There is a density of buildings in the central areas of the city and the old urban core and dispersion in the suburban areas of the city. The pattern of density distribution for both public density and building density has a pattern of cohesion and cluster. Partial correlation method was used to measure the relationship between density and distance from the city center. The positiveness of the coefficients shows that the density does not decrease with the distance from the city center.

The findings show : Distance to the city center: In this index, the southern and southwestern areas of the city have the same effect on the density index, and the central part of the city has less effect on the density index.

Conclusion

Hamadan city is divided into 4 regions and the rate of achievement of compact city indicators using statistical blocks in 2016 with (6948 blocks) indicates that Hamadan city has compact growth. To prove the expansion or compactness of Hamadan city, various methods have been used, such as the Charki method, density slope, and the ratio of central to peripheral infrastructure, which prove the results of this process. The Charki method confirms the uneven distribution of population, infrastructure, and area. The

comparison of population density and building density shows a very striking gap between them, with a difference of 5426.531 people per hectare. And the building density is 14.421 units per hectare. This problem is due to the dispersion within the urban area that has led to the intensive development of Hamadan city.

In addition, the analysis of hot spots revealed that population density hot spots are scattered throughout the city, and building density hot spots are located in the eastern, western, and southern areas of the city. The main part and fabric of the city overlap with the cold spot, and the Moran coefficient for both indicators showed a cluster pattern in Hamadan city. Also, based on other research results, it can be stated that the density slope equation expresses the decrease in slope with distance from the city center of Hamadan. At the end of the study, using geographical weighted regression analysis, it was determined that six variables: population concentration, residential concentration, construction concentration, distance to the city center, land price, and city block area were among the most important factors affecting the density index in Hamadan. Finally, it should be noted that the indicators and methods used in this study can be used as a model for identifying the form of a compact city. Based on the observations and results obtained in this study, we realize that compact cities are in a better position than sprawling cities in terms of physical, infrastructure, social and economic aspect.

References

1. Taqavi, Masoud; Varesi, Hamidreza; Narimani, Masoud (2015). "Strategic Development of Physical and Sustainable Urban Form in Isfahan with Smart Growth and Compact City Approach." *Journal of Urban Management*, Issue 41.
2. Sarour, Rahim; Darvishvarchazadeh, Behrouz; Javid, Alireza (2014). "The Rate of Urban Management Development and Its Spread from the Perspective of Sustainable Development: A Case Study of Yazd City." *Scientific Research Journal of Economics and Urban Management*, Volume 3, Issue 9.
3. Sefid-Dini, Frank (2009). "Cultural and Linguistic Aspects of Urban Planning and Regionalism." Ayiz Publishing, Tehran.
4. Sefid-Dini, Frank; Ziyari, Karamatollah; Pour Ahmad, Ahmad; Nikpour, Amir (2012). "Clarifying Urban Sprawl and Its Spread in Amol with a Focus on Sustainable Urban Development." *Human Geography Researches*, Issue 80, pp. 155-176.
5. Qorbani, Rasool (2005). "Analysis of Population Growth Patterns in Tabriz City Using Statistical Area Method." *Geographic Researches*, Issue 54, pp. 123-136.
6. Golkar, Kourosh (2000). "Designing Sustainable Cities in Iran's Desert Cities."

- Beautiful Arts Journal, Winter 2000, Issue 8, pp. 43-52.
7. Mathnavi, Mohammadreza (2003). "Sustainable Development and New Paradigms in Urban Development: The Case of Fashardeh and Ghasrd Cities." *Environmental Studies Journal*, Issue 31, pp. 89-104.
 8. Mahdavi, Masoud (1998). "Statistics and Methods of Data Analysis in Geography." Tehran: Ghomus.
 9. Nikpour, Amir (2011). "Fashardeh City: Theory Against Practice (Case Study: Amol City)." Doctoral Thesis in Geography and Urban Planning under the supervision of Dr. Frank Sefid-Dini, Tehran University Geography Department.
 10. Artmann, Martina., Inostroza, Luis., Fan, Peilei.,(2019), Urban sprawl, compact urban development and green cities. How much do we know, how much do we agree? *Journal Ecological Indicators*.
 11. Artmann, Martina., Kohler, Manon., Meinel, Gotthard., Gan, Jing., Ioja, Ioan-Cristian,(2019),
 12. Artmann, Martina., Kohler, Manon., Meinel, Gotthard., Gan, Jing., Ioja, Ioan-Cristian.,(2017), How smart growth and green infrastructure can mutually support each other A conceptual framework for compact and green cities., *journal Ecological Indicators*, (13)
 13. Audair, C. (1997). The UNCHS (Habitat Indicators Program, Sustainability Indicators Report of Project on Indicators of. 14) Burgess, R. (2000). The Compact City Debate:A Global Perspective, E & FN Spon, 9-24. 15)
 14. Crookson, M. et al, (1996), The Compact city and the quality of life, in the compact city : A Sustainable Urban form? (eds M. Jenks,E, Burton and K, Williams), E and FN Spon, an imprint of chapman and Hall, London. 16)
 15. Edward L & John E. Cox. (1991). Sustainable urban development: Strategic considerations for urbanizing nations. *Ekistics*, Vol. 58, No. 348/349, Nature and urban nature (MAY/JUNE - JULY/AUGUST), pp. 216-224. 17)
 16. Elkin, T, et al, (1991), Reciving the city: Towards Sustainable Urban Development,Friends of the Earth London. 18)
 17. Flood, joe., (1997)., Urban and Housing Indicators., Article available in *Urban Studies*., Vol 34, Issue 10, 1997. 19)
 18. Force, U. T., Britain, G., & Rogers, R. G. (1999). Towards an urban renaissance.London:Spon.20)
 19. Fotheringham A.S., Brunsdon C. and Charlton, M., 2002, Geographically Weightedregression: The Analysis of Spatially Varying Relationships, University Of Newcastle Wiley, UK. 21)
 20. Gordon, P., & Richardson, H. W. (1997). Are compact cities a desirable planning goal? *Journal of the American Planning Association*, 63(1), 95 – 106. 22)
 21. Gordon, P., & Richardson, H. W. (1997). Are compact cities a desirable planning goal? *Journal of the American planning association*, 63(1), 95-106. 23)
 22. Hillman, M, (1996), In favour of the compact city in the compact city: A sustainable Urban Form? In London. 24)
 23. 24)
 24. Hui, S. C (2001), Low Energy Building Design in High Density Urban Cities, *Renewable Energy*, 24, 3, pp. 624-640. 25)
 25. Ingram Greory, K., 1998, Pattern of Metropolitan Development: What Have We Learned *Urban Studies*, Vol. 35, No. 7, PP. 1019-1035. 26)
 26. Jenks, M. & Burton, E. & Williams, K. (1996) Compact cities and sustainability: an introduction. The compact city: a sustainable urban form, publication: London. Publication year. 27)
 27. Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (1998). The compact city: A sustainable urban form? London: E & FN Spon. 28)
 28. McPhearson, T., Pickett, S.T.A., Grimm, N.B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, T., Weber, C., Haase, D., Breuste, J., Qureshi, S., (2016). Advancing urban ecology toward a science of cities. *Bioscience* 66 (3), 198 – 212. 29)
 29. Meyer, W. B. (2013). The environmental advantages of cities: Counteringcommonsense antiurbanism. Cambridge, MA: MIT Press. 30)

30. Mouratidis, K. (2017). Is compact city livable? The impact of compact versus sprawled neighbourhoods on neighbourhood satisfaction. *Urban Studies*, 55(11), 2408 – 2430. 31)
31. Mouratidis, Kostas,. (2019), Compact city, urban sprawl, and subjective well-being, *Journal Cities*92.32)
32. Naess, P. (2014). Urban form, sustainability and health: the case of greater Oslo. *European Planning Studies*, 22(7), 1524-1543. 33)
33. Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: Overcoming automobile dependence*. Washington, DC: Island Press. 34)
34. OECD, (2012). *Compact City Policies. A Comparative Assessment*. OECD Publishing, Paris. 35)
35. Williams, K. & Burton, E. & Jenks, M. (2000) *Achieving sustainable urban form: an introduction*, *Achieving sustainable urban form* Vol.11, No.6, pp.1-5.



دولت‌ها و سیاست‌های شهر فشرده، مطالعه موردی: شهر همدان

جلیل دارا- دانشیار عضو هیئت علمی گروه علوم سیاسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

آناهیتا حسینی* - دانش آموخته دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی گرایش آمایش کیفیت محیطی مناطق روستایی کشور،

دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

محمد سلیمانی لامیانی - دانش آموخته دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه

مازندران، بابلسر ایران

حامد عباسی - دانشیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
شماره صفحات: ۸۸-۱۰۹ از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید  واژه‌های کلیدی: عوامل تاثیر گذار فشردگی، رگرسیون وزنی فضایی، شهر همدان، تجارت دولت‌ها.	رشد کالبدی شهرها سبب شکل‌گیری الگوهای متنوع فضایی می‌شود که پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی را در پی دارد. در این میان، توسعه‌ی متراکم‌تر می‌تواند زمینه‌ساز افزایش رقابت‌پذیری شهرها و ارتقای کارایی آن‌ها شود. در همین راستا این مقاله در صدد است که با روش توصیفی-تحلیلی و استفاده از مقوله تراکم شهری، چگونگی توسعه شهری فشرده یا گسترده شهر همدان را تبیین نماید. جهت دستیابی به اهداف مورد نظر با استفاده از داده‌های آماری مرکز آمار ایران روند تغییرات شاخص‌ها و پخشایش آن‌ها در سطح شهر بررسی شده است. در این راستا از نرم افزارهای GIS، Excel، Spss، برای تحلیل‌های آماری و نمایش گرافیکی نقشه‌ها استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که اختلاف زیاد میان چارک‌های تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی وجود دارد که بیانگر پراکندگی بیش از حد در سطح شهر همدان است. همچنین نتایج Hot Spot نشان داد تمرکز فضایی لکه‌های داغ در محدوده بافت مرکزی شهر با لکه‌های سرد همپوشانی شده است. نتایج حاصل از رگرسیون وزنی نشان می‌دهد، شش متغیر قیمت زمین، مساحت بلوک شهری، تمرکز جمعیتی، تمرکز ساختمانی، تمرکز مسکونی و متغیر فاصله تا مرکز شهر، از مهمترین متغیرهای تاثیر گذار بر شاخص فشردگی می‌باشند.

استناد: دارا، جلیل؛ حسینی، آناهیتا؛ عباسی، حامد؛ سلیمانی لامیانی، محمد (۱۴۰۴). دولت‌ها و سیاست‌های شهر فشرده، مطالعه

موردی: شهر همدان، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۱۵ (۶۰)، ۸۸-۱۰۹

DOI: 10.22034/jgeoq.2025.511850.4252

مقدمه

رشد روزافزون شهرها متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت، موجب تغییرات زیادی در ساختار فیزیکی شهرها شده است (شوهانی و همکاران، ۱۴۰۴: ۹). بنابراین از مهمترین ویژگی عصر ما شهر نشین شدن جمعیت و در پی آن توسعه ی شهرهای بزرگ و کوچک است. طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۳۰ بیش از سه میلیارد نفر به جمعیت نواحی شهری اضافه می شوند. که از این میزان ۹۰ درصد در نقاط شهری کشورهای روبه پیشرفت خواهد بود (فلود، ۱۹۹۷)^۱، در سال های اخیر شهرها از جایگاه ویژه ای، در دستور کار پایداری جهانی برخوردار شده اند و پایداری به اولویت اول در قوانین حاکم بر برنامه ریزی شهری تبدیل شده است، در حالیکه شهرها تنها ۲ درصد سطح جهان را پوشانده اند (هویی، ۲۰۰۱)^۲، در مقایسه با گسترش کنترل نشده جهانی توسعه شهری ناشی از گسترش شهرها، که منجر به شهرهایی پراکنده می شود، برنامه ریزان و محققان معتقدند که شهرهای فشرده پایدارترین نوع شکل شهری هستند (آرتمنا و همکاران، ۲۰۱۷)^۳ بنابراین شهر فشرده شکلی فضایی است که با تراکم فیزیکی، توسعه تراکم بالا و حمل و نقل عمومی تجهیز شده است (آوای سی دی، ۲۰۱۲)^۴، مفهوم شهر فشرده به طور گسترده به عنوان ابزار برنامه ریزی در کشورهای توسعه یافته به کار گرفته شده است (جن کس و همکاران، ۱۹۹۸)^۵، چرا که امروزه گسترش فیزیکی شهرها سبب وابستگی شهروندان به وسایل نقلیه شخصی و عمومی برای جابجایی در سطح شهرها به منظور برآورده ساختن نیازمندیهای خود شده است (حبیبی و همکاران، ۱۴۰۳: ۲۰۱۳). بنابراین، از این جهت شهرهای فشرده را باید به عنوان سیستم های پیچیده اجتماعی و زیست محیطی در نظر گرفت (مک فرسون و همکاران، ۲۰۱۶)^۶، فرضیه شهر فشرده مفاهیم مختلفی از برنامه ریزی شهری را ترکیب کرده است و می توان آن را به عنوان شهری با تراکم بالا یا تک هسته ای تعریف کرد (گوردون و ریچاردسون، ۱۹۹۷)^۷ بیشتر تئوری های شهر فشرده تأکید بر ارتباط فرم شهری و کیفیت زندگی داشته اند. ادعا شده است متراکم سازی شهری باعث ایجاد نواحی شهری امن تر و سرزنده تر می شود و علاوه بر این باعث حمایت از مشاغل و سرویس های محلی و تعاملات اجتماعی شهر می شود (جنکس و همکاران، ۱۹۹۶)^۸، بنابراین بیشتر تئوری های شهر فشرده تأکید بر ارتباط فرم شهری و کیفیت زندگی داشته اند. ادعا شده است متراکم سازی شهری باعث ایجاد نواحی شهری امن تر و سرزنده تر می شود و علاوه بر این باعث حمایت از مشاغل و سرویس های محلی و تعاملات اجتماعی شهری می شود (مثنوی، ۱۳۸۲: ۳۱). این فرم از شهرداری ساختار انعطاف پذیری است که بخش ها به یکدیگر مرتبط هستند، این نوع شهر دارای فضای عمومی کاملاً مشخصی است که در آن محدوده عمومی شهر علاوه بر اتصال بخش های مهم شهر به یکدیگر، منازل افراد را با محل های کار، مدارس و مراکز خدمات اجتماعی و تفریحی مرتبط می سازد (نیک پور، ۱۳۹۰: ۹۰)، همچنین توسعه شهر فشرده می تواند دسترسی آسان به امکانات، افراد و مکان های کاری را فراهم کند اما برعکس، توسعه کم تراکم شهری می تواند سکوت، دسترسی به طبیعت، ایمنی و پاکیزگی بالاتر و روابط همسایگی قوی تری را فراهم کند (موراتیدیس، ۲۰۱۷)^۹. شکل شهرها می تواند پایداری زیست محیطی را تحت تأثیر قرار دهد، چون شواهد زیادی وجود دارد که نشان می دهد، فرم های شهری فشرده به طور کلی نسبت به محیط پراکنده دوستانه تر هستند (مایر^{۱۰} ۲۰۱۳، نیومن و کنووری^{۱۱}، ۱۹۹۹) برخی محققین بر اساس اینکه تراکم بالا، مصرف انرژی را کاهش داده و در نتیجه باعث کاهش میزان آلودگی می شود از ایده شهر فشرده دفاع کرده و آن را به عنوان راه حل جایگزین برای توسعه شهری معرفی کرده اند (الکین و همکاران^{۱۲} ۱۹۹۱، کراکسون و همکاران^{۱۳} ۱۹۹۶، هیلمن^{۱۴} ۱۹۹۶). شهر همدان به عنوان یکی از کهن

1. Flood

2. Hui

3. Artmann et al

4. OECD

5. Jenks et al

6. McPhearson

7. Richardson & Gordon

8. Jenks

9. Mouratidis

۱۰. Meyer

ترین شهرهای ایران با ساختاری تاریخی و توپوگرافی خاص، در دهه های اخیر با توسعه ناپایدار و گسترش ناموزون شهری رو به رو بوده است. این روند نه تنها موجب افزایش هزینه های زیرساختی و خدماتی شده، بلکه پایداری و زیست محیطی، کیفیت زندگی شهروندان و هویت تاریخی شهر را نیز تهدید کرده است. از این رو مسئله اصلی این پژوهش بررسی قابلیت ها، چالش ها و راهکارهای تحقق الگوی شهر فشرده در همدان است؛ به گونه ای که توسعه آتی شهر بتواند با بهره گیری از اصول فشرده‌گی، ضمن حفظ ویژگی های تاریخی و طبیعی شهر، نیازهای آینده را نیز پاسخ دهد.

مبانی نظری

شهرهای پایدار

یک شهر پایدار به طریقی سازمان داده شده است که تمامی شهروندان آن ضمن رفع احتیاجات خود و بهبود بخشیدن به شرایط زیست خویش هیچ آسیبی به طبیعت وارد نیاورد و شرایط زیستی سایر انسانها را به خطر نیندازد و میتوان گفت که شهر پایدار جایی است که اثرات مخرب بر طبیعت را به حداقل رسانیده، جایی که مناظر و ساختمانها به حد تعادل رسیده اند. ساختمانها و زیرساختها امن بوده و از نظر مصرف انرژی به حد بهینه رسیده اند. یک شهر پایدار عبارت است از: شهر عادل، شهر زیبا، شهر خالق، شهر زیست محیطی، شهر مترکم و چند مرکزی، شهر متنوع، شهر با دسترسی آسان، شهر با مشارکت مردم و ... (حاتمی نژاد، محمدی، ۱۳۹۱) از طرفی شهرسازی پایدار که ریشه در مطالعه رابطه برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار در دنیایی که به سرعت در حال شهرنشینی است، به مطالعه شهرها و شیوه‌ها و استراتژی‌هایی برای طراحی و توسعه آنها می‌پردازد که بر ارتقای انعطاف‌پذیری و ماندگاری بلندمدت آنها از طریق کاهش استفاده از مواد، کاهش مصرف انرژی، کاهش آلودگی و همچنین به حداقل رساندن ضایعات اجتماعی تمرکز دارد. شهر فشرده پارادایم مرکزی شهرسازی پایدار است. دیدگاه های متعددی در مورد اینکه یک شهر پایدار چگونه باید باشد یا به نظر می رسد و در نتیجه راه های مختلفی برای مفهوم سازی آن وجود دارد. به طور کلی، شهر پایدار را می توان به عنوان مجموعه ای از رویکردها برای به کارگیری عملی دانش در مورد پایداری در برنامه ریزی و طراحی شهرهای موجود و جدید درک کرد. این نمونه ای از توسعه پایدار شهری، رویکردی استراتژیک برای دستیابی به اهداف بلندمدت پایداری شهری است. بر این اساس، باید بین اهداف زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی پایداری به عنوان یک فرآیند یکپارچه تعادل برقرار کند. چنین تعادلی فرصت بیشتری برای ایجاد شهر سبزتر، منصفانه تر و سودآورتر برای همه ذینفعان شهر دارد. شهرهای پایدار برای بیش از سه دهه پارادایم پیشرو شهرسازی بوده اند. با این حال، رویکردهای متفاوتی برای شهرهای پایدار وجود دارد که به عنوان مدل‌هایی از اشکال شهری

11.Kenworthy& Newman

12.Elkin et al

13.crookson et al

14.Hillman

پایدار شناخته می‌شوند، از جمله شهرهای فشرده، اکو-شهرها، شهرهای سبز، شهرسازی جدید، شهرسازی منظر و مهار شهری. از بین این مدل ها، شهرهای فشرده اغلب به عنوان پایدارتر پیشنهاد می شوند (بیری و همکاران، ۲۰۲۰).

شهرهای فشرده

سابقه طرح موضوع شهر فشرده به دهه ۱۹۹۰ و اهمیت یافتن نقش شکل شهرها در دستیابی به پایداری محیطی برمی گردد. عمده مطالعات صورت گرفته در این خصوص در شهرهای اروپایی و آمریکا و استرالیا می باشد و در خصوص آزمون آن در سایر نقاط جهان به خصوص کشورهای در حال توسعه و جهان سوم مطالعات تجربی کمتری وجود دارد. به لحاظ تاریخی شهر فشرده واکنشی به پراکنده رویی در کشورهای توسعه یافته است و هدف اصلی آن ارتقای کیفیت زندگی نه با هزینه نسل های آتی است. این ایده به دنبال خلق شهرهایی با فشردگی و تراکم بالا اما به دور از مشکلات موجود در شهر مدرنیستی است. تحقیقات جدید نشان داده است میان مفهوم "شهر پایدار" و مفاهیم "تراکم" و "فشردگی" روابط معنی داری وجود دارد. مجموعه دستاوردهای مطالعات به عمل آمده در خصوص رابطه میان تراکم جمعیتی و فشردگی کالبدی شهرها از یک سو و تقلیل در میزان مصرف انرژی و آسیب های زیست محیطی از سوی دیگر امروزه در چارچوب نظریه "شهر فشرده" در ادبیات طراحی شهری مطرح است (گلکار، ۱۳۷۹: ۴۶)، محبوبیت نظریه توسعه پایدار به ترویج ایده شهر فشرده کمک زیادی کرده است. حامیان شهر فشرده معتقدند که شهر فشرده به واسطه مزیت های متعددی که از ابعاد گوناگون از لحاظ اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و سلامتی دارد از پتانسیل بالایی برای ایجاد شهرهای پایدار برخوردار است. تئوری شهر فشرده سعی دارد با تحول در عناصر فرم کالبدی شهر زمینه ی پایداری بیشتر آن را فراهم سازد و ارتقای کیفیت محیط زندگی را در نواحی شهری موجب شود. در این الگو تراکم شکلی معقول و منطقی دارد، فضای شهری از عملکردهای مختلفی تلفیق یافته و زندگی شهری بیش از آنکه بر استفاده از اتومبیل استوار باشد، مبتنی بر سیستم های پیاده و حمل و نقل عمومی است (ادوارد، ۱۹۹۹)^۱، شهر فشرده یعنی تشویق توسعه های شهری به مکان هایی که دست اندازی تکنیکی و فنی از سوی بشر بر روی طبیعت قبلاً صورت گرفته است (نئاس، ۱۹۹۳)^۲، چنین شهری باید شکل و فرمی مناسب برای پیاده روی، دوچرخه سواری، حمل و نقل موثر عمومی و نیز آن شکل از تراکم شهری که موجب تعامل اجتماعی میشود، باشد (الکین و همکاران، ۱۹۹۱)^۳ این الگو سطوح مناسبی از فعالیت های اقتصادی و اجتماعی را در اطراف مراکز شهری و محلی نگه میدارد و این اطمینان را به وجود می آورد که تمام بخش های شهر در فاصله مناسبی از تسهیلات اصلی حمل و نقل و خدمات شهری قرار دارند. شهر فشرده ساختاری انعطاف پذیر دارد که اجزای آن به کل مرتبط هستند. منظور از این ارتباط، بخش بندی خوانا از فضاهای عمومی است که نه تنها بخش های مختلف محله ها و واحدهای مسکونی را به هم متصل می کند، بلکه مردم را از درون حیطه خانه ها، مدارس و محل کار و موسسات اجتماعی شان به هم مرتبط میسازد (فورس و همکاران، ۱۹۹۹)^۴، افزایش تراکم در شهرهای فشرده با سه دیدگاه متفاوت، افزایش تراکم در کل عرصه ی شهری، افزایش تراکم در واحدها و تقسیماتی خاص در داخل شهر و افزایش تراکم در یک هسته به جای هسته های متعدد مطرح می شود (گوردون و ریچاردسون، ۱۹۹۷)^۵، فرم شهر فشرده دارای ساختاری انعطاف پذیر است که در آن بخش ها به یکدیگر مرتبط هستند این فرم دارای یک فضای عمومی کاملاً مشخص است، که در آن محدوده عمومی شهر علاوه بر اتصال بخش های مهم شهر به یکدیگر، منازل افراد را با محل های کار، مدارس و مراکز خدمات اجتماعی و تفریحی مرتبط میسازد. گزارش سبز کمیسیون اروپایی، که قویاً از شهر فشرده حمایت نمود، ادعا میکند که شهر فشرده نواحی شهری را محیطی پایدار میسازد و موجب بهبودی کیفیت زندگی میگردد. ایده شهر فشرده در انگلستان ترویج داده شده و در سراسر اروپا به عنوان بخشی از یک استراتژی در مقابل مسئله ناپایداری به کار گرفته شد. در شهرهای فشرده تر فواصل سفر کاهش می یابد (بنابراین

مصرف سوخت کاهش مییابد)، زمین‌های روستایی از ساخت و ساز مصون می‌مانند، تسهیلات و امکانات محلی پشتیبانی میشوند و نواحی محلی خودگردان تر و مستقل تر می‌شوند (وليامز و همکاران، ۲۰۰۰).

سیاست‌های ملی شهری (فشرده) در برخی از دولت‌ها

استرالیا

در می ۲۰۱۱، دولت استرالیا شهرهای ما، آینده ما را منتشر کرد. سیاست ملی شهری برای آینده ای سازنده، پایدار و زیست پذیر.

اهداف ذیل (این سیاست) بهره‌وری، پایداری، زیست پذیری و حکمرانی خوب، را شامل میشد که ۱۴ هدف برای شهرهای بزرگ استرالیا در نظر گرفته شده است (وزارت زیرساخت و حمل و نقل استرالیا، ۲۰۱۱).

- بهبود بهره‌وری نیروی کار و سرمایه با همسو کردن در دسترس بودن نیروی کار و ظرفیت پاسخگویی به تقاضای نیروی کار، دولت باید مزایای تراکمی که شهرها فراهم می‌کنند، را مهار کند و ارتباطات بهتر بین مردم و مشاغل را پروراند.
- یکپارچه سازی کاربری زمین و زیرساخت‌ها با یکپارچه سازی برنامه ریزی کاربری زمین و زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی. راه‌های مختلفی برای به حداکثر رساندن محصول در زمین وجود دارد؛ بهبود ظرفیت تولیدی و اهرم سرمایه گذاری در زیرساخت‌ها. یکی بدین معناست با افزایش تراکم اطراف راهروهای حمل و نقل، مبادلات و مراکز فعالیت ... اکثر دولت‌های ایالتی و منطقه ای برنامه ریزی سیاست‌هایی که درصد معینی از توسعه را برای پاسخگویی به رشد جمعیت هدف قرار می‌دهند را دارند. به حداکثر رساندن بازده بالقوه زمین در امتداد کریدورهای حمل و نقل عمومی و اطراف مراکز عمده فعالیت کلیدی برای کاهش پراکندگی شهری است و گسترش کلان شهرها، و به مردم این فرصت را می‌دهد که نزدیک به شغل (محل کار) خود زندگی کنند، امکانات و سایر فعالیت‌ها را ادغام بهتر کاربری زمین با حمل و نقل و زیرساخت‌های اجتماعی نیز می‌تواند کارایی عملیاتی موجود را افزایش دهد زیرساخت‌ها و کاهش نیاز به هزینه‌های سرمایه‌گران قیمت.
- حراست و حفظ محیط‌های طبیعی و ساخته شده با حمایت از توسعه پایدار و نوسازی محیط ساخته شده. «ماهیت طبیعت فشرده شهرهای ما فرصت‌هایی را برای بهره‌برداری‌های اقتصادی در مقیاس با کاهش تأثیر در محیط زیست را فراهم می‌کند. اینکه شهرها چگونه برنامه ریزی می‌شوند، تراکم و گسترش آنها و ساختمان‌ها و زیرساخت‌های درون آن‌ها، فرصت بزرگی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای فراهم می‌کنند.
- از انتخاب‌های زندگی مقرون به صرفه با قرار دادن مسکن نزدیک به امکانات و خدمات، از جمله مشاغل و حمل و نقل عمومی، در توسعه استفاده ترکیبی فشرده تر. "گسترش شهری با تراکم کم راه حل استاندارد جا دادن رشد جمعیت در شهرهای استرالیا بوده است. هزینه سرمایه اولیه ممکن است برای صاحبان خانه ارزان‌تر باشد، اما هزینه‌های بلندمدت برای خانوارها (سفر، زمانی و اجتماعی)، تأثیرات بر محیط زیست طبیعی و هزینه‌های زیرساخت‌ها و نگهداری برای دولت‌ها قابل توجه است. از سوی دیگر، به سادگی پر کردن مناطق موجود بدون بهبود امکانات موجود برای ساکنان، مشکل ساز است. تعادل مناسب بین پر کردن و توسعه سبز توسعه مورد نیاز است. توسعه چند مرکزی، که هدف آن ایجاد مراکز اضافی خارج از منطقه تجاری مرکزی شهر، یک راه حل است. ایجاد توسعه فشرده تر در اطراف راهروهای حمل و نقل عمومی و مراکز، فعالیت دیگری است.» (همان منبع)

در دسامبر ۲۰۰۹، شورای دولت های استرالیا (COAG) یک هدف ملی و اصلاحاتی را ایجاد کرد تا اطمینان حاصل شود که شهرهای استرالیا رقابتی، مولد، پایدار، قابل زندگی، و از نظر اجتماعی فراگیر هستند و برای چالش ها و رشد آینده آماده هستند. به عنوان بخشی از این اصلاحات، ایالت ها و مناطق باید تا ژانویه ۲۰۱۲ سیستم های برنامه ریزی پایتخت را با معیارهای خاص، از جمله آزادسازی زمین برنامه ریزی شده و توازن توسعه، اجرا می کردند. دولت استرالیا فعالیت های شهری خود را هماهنگ کرده و سرمایه گذاری ها را به برنامه های استراتژیک مرتبط ساخت. زیرساخت استرالیا بر "تغییر شهرهای ما" و نیاز به استراتژی های یکپارچه برای برنامه ریزی کاربری زمین، تراکم، جمعیت و تراکم شهری تاکید داشت.

اکثر شهرهای بزرگ استرالیا چارچوب های برنامه ریزی دارند که از اشکال متراکم تر شهر و تنوع در سبک زندگی و گزینه های مسکن حمایت می کنند. منطقه کلان شهری سیدنی دارای متراکم ترین شکل شهری در بین شهرهای استرالیا است. طرح کلان شهری فعلی که توسط دولت نیو ساوت ولز توسعه یافته است، قصد دارد حداقل ۷۰٪ از خانه های جدید را در منطقه شهری موجود و ۸۰٪ را در فاصله پیاده روی از مراکز با دسترسی خوب به حمل و نقل عمومی قرار دهد: "تا سال ۲۰۳۶، سیدنی یک شهر فشرده تر و شبکه ای با دسترسی بهبود یافته خواهد بود، که قادر به حمایت از مشاغل، خانه ها و فرصت های سبک زندگی بیشتر در محدوده شهری موجود است." «طرح کلان شهری سیدنی، ۲۰۳۶» (دولت ولز جنوبی، ۲۰۱۰) ایالت ویکتوریا یک چارچوب برنامه ریزی جامع برای کلان شهر ملبورن ایجاد کرده است. دولت ایالتی ویکتوریا هدف قرار داده است که ۵۳٪ از خانه های جدید در مناطق مستقر و ۴۷٪ باقیمانده در مناطق رشد جدید جای داده شوند «ملبورن ۵ میلیون» (دولت ویکتوریا، ۲۰۰۸) در جنوب شرقی کوئینزلند، دولت ایالتی اهداف مختلفی را برای هر یک از مناطق دولت محلی تعیین کرده است «طرح منطقه ای جنوب شرقی کوئینزلند، ۲۰۰۹-۲۰۳۰». دولت استرالیای جنوبی در طرح ۳۰ ساله برای ادلاید بزرگ تر، تشخیص می دهد که "نیاز فوری به بازنگری در طرح های مسکن جدید، محله های جدید و حومه های جدید، برای ایجاد یک شهر فشرده تر و کارآمدتر و شکستن پیوند بین رشد و مصرف ناپایدار منابع وجود دارد." این دولت قصد دارد به تدریج از نسبت ۵۰:۵۰ فعلی توسعه پر کردن به توسعه حاشیه ای، به نسبت حدود ۷۰/۳۰ طول ۳۰ سال آینده تغییر کند. "دولت استرالیای غربی نیز به همین ترتیب هدفی را برای منطقه پرت تعیین کرده است، به طوری که ۴۷٪ از خانه های جدید در توسعه پر کردن قرار دارند، که از نرخ فعلی ۳۰٪ به ۳۵٪ افزایش یافته است. «جهت های ۲۰۳۱ و فراتر» (دولت استرالیای جنوبی، ۲۰۱۰).

اتریش

در اتریش صلاحیت قانونی برای برنامه ریزی شهری در سطح استان ها (Lander) و جوامع محلی است. ابزارها و مشوق های مختلفی توسعه شهر فشرده را به عنوان هدف کلی برنامه ریزی ترویج می کنند. با این حال، هیچ واحد و سیاست شفافی وجود ندارد. رایج ترین ابزارها عبارتند از:

- حفاظت قانونی از کمربند سبز یا محدود کردن مناطق توسعه.
 - یارانه ها و کمک های فنی برای تشویق نوسازی شهری و توسعه زمین های بایر (برای کاهش نیاز به مصرف زمین) و
 - الزامات کیفی برای یارانه مسکن که شامل تراکم، زیرساخت های نزدیک یا اثرات زیست محیطی (OECD، ۲۰۱۲).
- توسعه فضایی اتریش، تحت نظارت OROK، یک دستورالعمل فدرال برای هماهنگی بین استان ها و شهرداری ها است. این سند، که هر ده سال یکبار بازبینی می شود، در سال ۲۰۰۱ اولویت ها و اقداماتی را در پنج حوزه کلیدی تعیین کرد: توسعه شهری متراکم و کارآمد، بازسازی ساختارهای فضایی نامناسب، تولید و توزیع انرژی های تجدیدپذیر، گروه بندی فعالیت های اقتصادی و مسکونی، و ارائه خدمات عمومی مناسب در مناطق روستایی. هدف کلی، پیشبرد توسعه ای هماهنگ و پایدار در سراسر اتریش است (طرح فدرال توسعه فضایی اتریش، ۲۰۱۱).

طرح توسعه شهری وین «STEP05» یک چارچوب استراتژیک برای منطقه کلان‌شهری وین است که در سال ۱۹۸۴ ایجاد شده و در سال‌های ۱۹۹۴ و ۲۰۰۵ مورد بازنگری قرار گرفته است. اهداف اصلی آن شامل موارد زیر است:

- ترویج سرمایه‌گذاری: ایجاد مکان‌ها و زیرساخت‌های جذاب برای تحریک سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف.
 - فضاهای زندگی با کیفیت: همکاری با اتریش سفلی برای افزایش تنوع و کیفیت محیط‌های زندگی از طریق گسترش کمربند سبز.
 - توسعه پایدار: متمرکز کردن توسعه در امتداد مسیرهای حمل و نقل عمومی و ترویج فضاهای مختلط به منظور جلوگیری از تفکیک اجتماعی.
 - حمل و نقل زیست‌محیطی: افزایش استفاده از حالت‌های حمل و نقل سازگار با محیط زیست در حالی که اتکا به وسایل نقلیه موتوری را کاهش می‌دهیم.
 - بهبود کیفیت زندگی: تضمین دسترسی برابر به امکانات فرهنگی، آموزشی، بهداشتی و تفریحی برای همه ساکنان، ضمن ترویج امنیت اجتماعی و یکپارچگی.
- «STEP05» به عنوان یک دستورالعمل انعطاف‌پذیر برای برنامه‌ریزی شهری عمل می‌کند و بر شیوه‌های پایدار و همکاری با مناطق همجوار تأکید دارد (استپ ۰۵، ۲۰۰۵).

پیشینه پژوهش

با ایجاد شهرهایی با تراکم بالاتر و فشرده‌تر، می‌توان به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، حفاظت از زمین‌های کشاورزی و طبیعی اطراف شهر، و افزایش دسترسی به خدمات و امکانات شهری برای ساکنان کمک کرد. این مدل توسعه شهری، به دنبال ایجاد شهرهایی پایدارتر و مطلوب‌تر برای زندگی است که هم از نظر زیست‌محیطی کارآمد باشند و هم حس سرزندگی و اجتماع را تقویت کنند. تا کنون پژوهش‌های متفاوتی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که در جدول شماره ۱ به برخی از مهمترین این پژوهش‌ها اشاره شده است.

جدول (۱): مطالعات صورت گرفته در ارتباط با موضوع پژوهش

نویسنده	عنوان مقاله	نتایج
آرتمن و همکاران ۲۰۱۹	پراکندگی شهری، توسعه شهر فشرده و شهرهای سبز. چقدر می‌دانیم، چقدر موافقیم؟	نتایج این پژوهش نشان داد میان ابعاد اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی شهرهای پراکنده و شهرهای فشرده و شهر سبز ارتباط وجود دارد و ارتباط این شهرها را با توسعه پایدار شهری در سطح بین المللی مطرح می‌کند.
آرتمن و همکاران ۲۰۱۹	چگونه رشد هوشمند و زیرساخت شهر سبز می‌تواند متقابلاً یکدیگر را پشتیبانی کنند، یک چارچوب مفهومی برای شهرهای فشرده و سبز	نتایج این پژوهش نشان داد که ۳۹ شاخص شهر فشرده و ۴۴ شاخص شهر سبز می‌تواند یک چارچوب سیستمی برای توسعه شهرهای آینده ب عنوان شهرهای "سبز- فشرده" در توسعه شهرها با درک بهتر پیچیدگی سیستم های شهری و نظارت فضایی سیستماتیک نزدیک شوند حمایت می‌کند.

موراتیدیس ۲۰۱۹	شهر فشرده، شهر پراکنده و رفاه ذهنی	این مقاله با استفاده از داده های پیمایشی که در شهر اسلو جمع آوری شده است، این موضوع را مورد بررسی قرار می دهد که ساکنان شهر فشرده در مقایسه با ساکنان محله هایی با تراکم پایین، سطوح بالاتری از رضایت از روابط شخصی و سلامت جسمانی را تجربه می کنند و ارتباط زیادی با رضایت و شادی زندگی مردم دارد. اما در محله هایی با تراکم پایین سطوح بالاتری از اضطراب را نشان می دهند.
تقوایی و همکاران ۱۳۹۴	استراتژی توسعه فیزیکی و شکل پایدار شهر اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر هوشمند	نتایج این پژوهش نشان داد بررسی استراتژی توسعه فیزیکی اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر فشرده با استفاده از روش SWOT و استراتژی تهاجمی برای تحقق شکل پایدار توسعه شهر اصفهان مناسب است.
سرور و همکاران ۱۳۹۳	میزان فشردگی و گستردگی توسعه مدیریت شهری از منظر توسعه پایدار، مطالعه موردی شهر یزد	نتایج این پژوهش به میزان فشردگی شهر یزد طی سال های ۱۳۴۵-۱۳۸۵ پرداخته و به این نتیجه رسیده اند که در فاصله سال های مذکور به علت کاهش شدید تراکم ناخالص جمعیتی منجر به گستردگی بیش از حد شهر و در نهایت توسعه افقی و گسترده ی شهر یزد شده است.

روش پژوهش

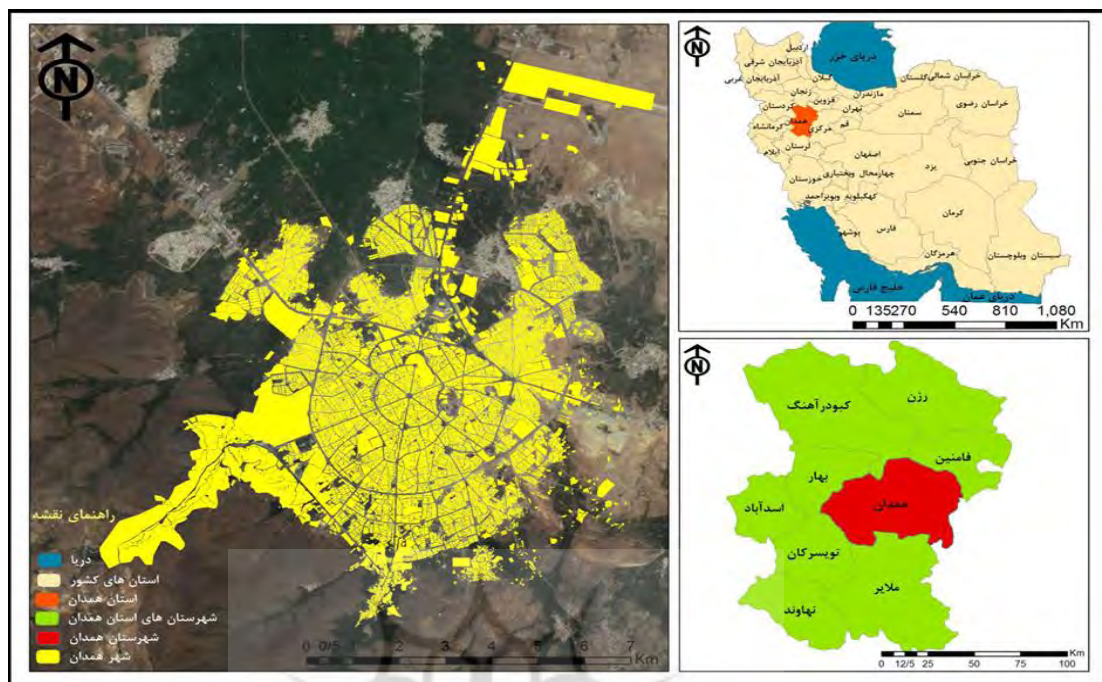
پژوهش حاضر از نظر ماهیت کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش بلوک های آماری شهر همدان طی سال ۱۳۹۵ می باشد. داده های مربوط به تحقیق از داده های آماری نفوس مسکن مرکز آمار ایران و همچنین شهرداری همدان اخذ گردید. هدف این پژوهش ارزیابی عوامل موثر بر فشردگی شهر همدان است. در پژوهش حاضر برای سنجش میزان فشردگی از شاخص های تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی استفاده شد. به این صورت که برای سنجش توزیع تراکم از نرم افزار (GIS) و برای تحلیل الگوی فضایی تراکم از ابزار Hot Spot و نرم افزار GEODA بهره گرفته شد. همچنین جهت بررسی نقش متغیرها (تمرکز ساختمانی، فاصله از مرکز شهر، قیمت زمین، تمرکز جمعیت، تمرکز مسکونی، مساحت بلوک شهری) و استفاده از آزمون همبستگی میان متغیرها، از نرم افزار SPSS و مدل تحلیل رگرسیون وزنی GWR در محیط GIS استفاده گردید؛ و در نهایت از داده های موجود در نرم افزار GIS خروجی گرفته شد و با مبنا قرار دادن تراکم شهری به عنوان مولفه اصلی توسعه شهری، فشردگی و گستردگی شهر همدان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. متغیرهای تحقیق به صورت زیر می باشند:

- متغیرهای مستقل: تراکم جمعیتی و ساختمانی، شیب تراکم با فاصله از مرکز شهر، نسبت زیربنای مناطق مرکزی به پیرامون ۲- متغیر وابسته: میزان فشردگی شهر همدان.

محدوده مورد مطالعه

شهر همدان یکی از شهرهای غربی و کوهستانی ایران و مرکز شهرستان و استان همدان است. این شهر در دامنه کوه الوند و در بلندای ۱۷۴۰ متری از سطح دریا واقع شده است و از شهرهای سرد سیر ایران به شمار می آید. وسعت این شهر حدود ۶۲۸۵۸ هکتار می باشد و جمعیت این شهر بر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۵۷۷۴۵۸ نفر می باشد (مرکز آمار ایران)، این شهر از شمال به کبودرآهنگ و رزن از شرق با استان مرکزی و از جنوب با ملایر و تویسرکان و از غرب با بهار هم مرز

است. محدوده مورد مطالعه تمامی نواحی شهر همدان است که در برگیرنده ۴ منطقه ۱۲ ناحیه و ۷۵ محله می باشد (سایت شهرداری همدان).



شکل ۱: موقعیت محدوده مورد مطالعه

یافته های پژوهش

تراکم جمعیتی

در روش چارگی تراکم شهری به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌شود و مقادیر هر یک از قسمت های مورد نظر نیز تعیین می گردد (مهدوی، ۱۳۷۷) ابتدا تراکم نواحی بر پایه تراکم از حداقل به حداکثر مرتب شده و به چهار قسمت تقسیم می گردد. ارتباط معقول و منطقی بین تراکم های شهری و مساحت شهری می تواند موجب توزیع بهینه و برابر منابع و تساوی تسهیلات و خدمات اجتماعی اقتصادی فرهنگی کالبدی و تفریحی بین نواحی مختلف شهرها گردد. برای بررسی چگونگی توزیع جمعیت و مساحت از روش های آماری مارک ها استفاده شده است. با توجه به جدول شماره ۲، نواحی کم تراکم حدود ۲/۴۲ درصد جمعیت شهر و ۵۷/۰۷ درصد مساحت شهر را اشغال کرده اند. در حالی که نواحی پر تراکم که بافت فشرده شهر به حساب می آید ۶/۵۶ درصد جمعیت شهر و ۰/۹۸ درصد مساحت شهر را اشغال کرده اند. در نواحی مرکزی شهر، به ویژه در محدوده های بافت تاریخی و هسته اولیه شهری، تراکم بالای جمعیتی مشاهده می شود، در حالی که نواحی حومه ای شهر با توزیع پراکنده جمعیت همراه هستند. (شکل ۲)

جدول (۲): جمعیت و مساحت شهر همدان بر مبنای چارک های آماری

چارک ها	تعداد بلوک	مساحت	جمعیت	درصد مساحت	درصد جمعیت
تراکم کم (۰/۰ - ۵۰۴)	۲۶۹۷	۲۱۷۶ / ۳۴۶۰۶۶	۱۳۶۸۴۶۳	۵۸/۴۸	۸/۲۷
تراکم متوسط (۱/۵۱۴ - ۵۰۵۰۵)	۳۵۸۰	۱۴۶۷ / ۳۱۳۲۴۶	۱۳۵۳۹۲۰۷	۳۹/۴۳	۸۱/۸۸
تراکم زیاد (۱/۵۱۵ - ۱۲۲۳)	۴۸۸	۶۸ / ۳۵۶۹۶۱	۱۲۷۳۹۶۷	۱/۸۳	۷/۷۰
تراکم زیاد (۱/۵۱۵ - ۱۲۲۳)	۴۸۸	۶۸ / ۳۵۶۹۶۱	۱۲۷۳۹۶۷	۱/۸۳	۷/۷۰
تراکم خیلی زیاد (۱۲۲۳ - ۱۴۹۲۵)	۱۸۳	۸ / ۸۷۶۹۴۹	۳۵۳۰۰۱/۵	۰/۲۳	۲/۱۳

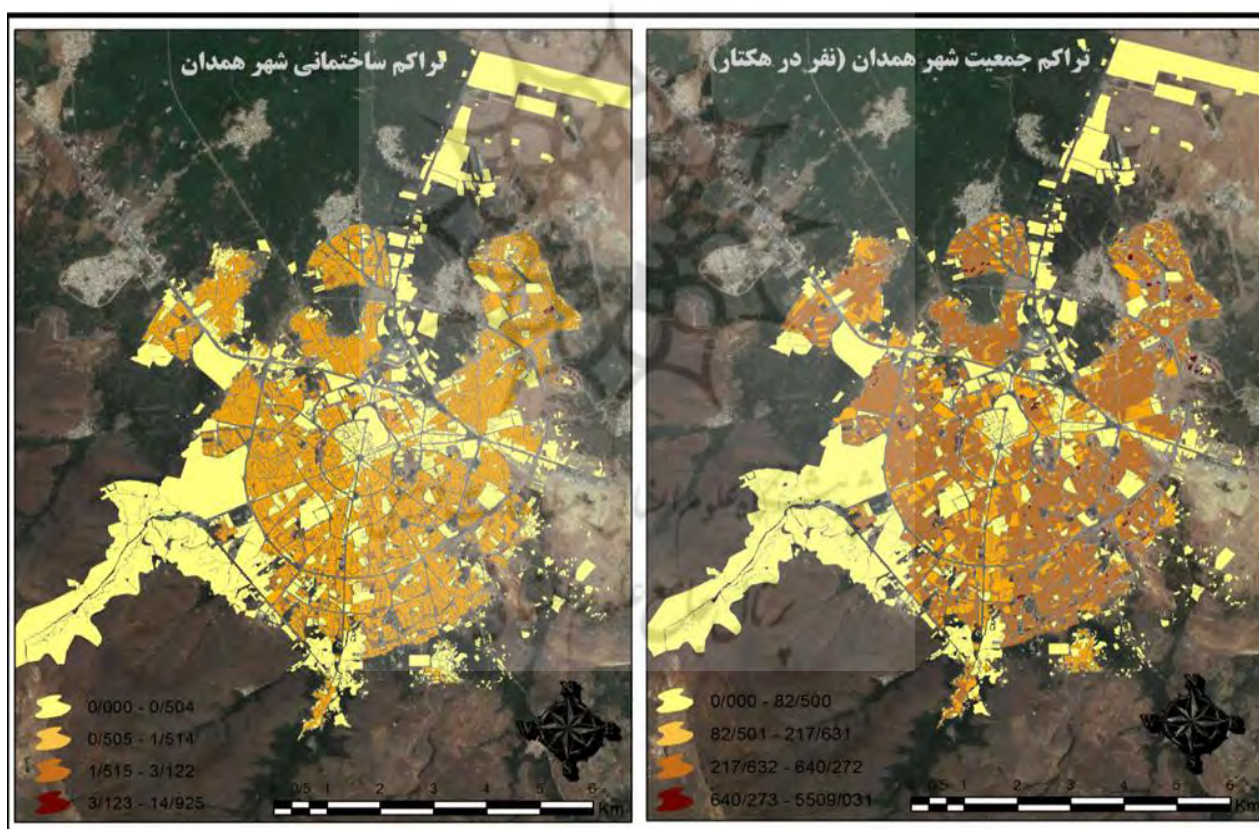
ماخذ: یافته های پژوهش

تراکم ساختمانی

بر اساس جدول شماره ۳، نواحی کم تراکم با ۲۷/۸ درصد از زیربنای شهری، ۵۸/۴۸ درصد از مساحت شهر را در بر گرفته اند. در مقابل، نواحی پُر تراکم که معرف بافت فشرده شهری اند، تنها ۱۳/۲ درصد از زیربنا و ۰/۲۳ درصد از مساحت شهر را شامل می شوند. بیشترین سهم زیربنای شهری با ۸۱/۸۸ درصد، به نواحی با تراکم متوسط اختصاص دارد که ۳۹/۴۳ درصد از مساحت شهر را نیز در بر دارند. تمرکز ساخت و ساز در نواحی مرکزی، بافت قدیم و هسته اولیه شهر بالا است. در حالی که در مناطق حاشیه ای شهر، الگوی پراکنده تری از توسعه دیده می شود. (شکل ۲)

جدول (۳): توزیع زیربنا و مساحت شهر همدان بر مبنای چارک های آماری

چارک ها	تعداد	مساحت	جمعیت	درصد مساحت	درصد جمعیت
تراکم کم (۰-۸۲/۵۰۰)	۲۳۴۵	۱۹۰۰/۵۲۱۳۱۷	۱۳۳۴۴	۵۱/۰۷	۲/۴۲
تراکم متوسط (۸۲/۵۰۱-۲۱۷/۶۳۱)	۸۷۳	۵۴۸/۰۲۴۷۲۵	۸۶۶۴۷	۱۴/۷۲	۱۵/۷۷
تراکم زیاد (۲۱۷/۶۳۲-۶۴۰/۲۷۲)	۳۲۲۸	۱۲۳۵/۷۸۶۲۸۷	۴۱۳۲۹۴	۳۳/۲۱	۷۵/۲۳
تراکم خیلی زیاد (۶۴۰/۲۷۳-۵۵۰۹/۰۳۱)	۵۰۲	۳۶/۵۶۰۸۹۳/۳۶	۳۶۰۳۷	۰/۹۸	۶/۵۶

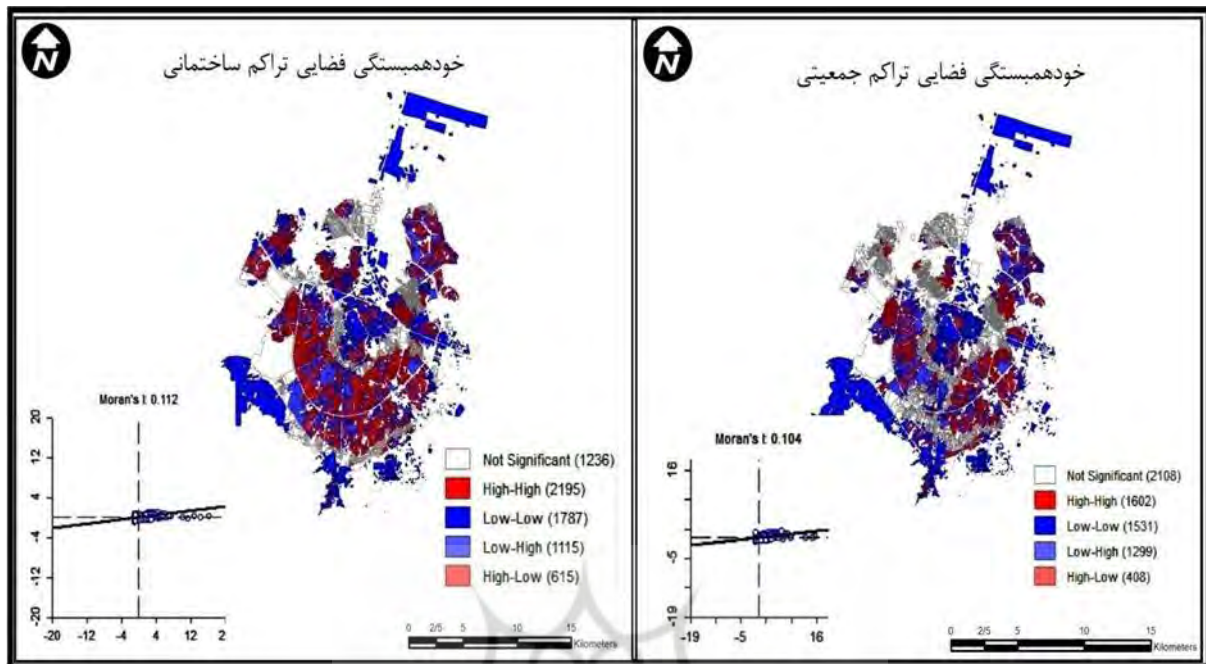


شکل ۲: توزیع تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی شهر همدان بر مبنای چارک های آماری

الگوی خود همبستگی فضایی

پس از بررسی شاخص های تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی و تهیه نقشه توزیع آن ها و در نهایت تهیه نقشه پراکنش تحلیل فضایی شهر همدان و استفاده از آماره موران برای ترسیم نقشه خود همبستگی تراکم، نشانگر آن است که الگوی توزیع تراکم برای هر دو شاخص تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی دارای الگوی همگرایی و خوشه ای بوده است. شواهد در شکل (۳) نشان

داده شده است که مقدار آماره موران برای هر دو شاخص تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی به ترتیب $(0/10)$ و $(0/11)$ می‌باشد که موید همین امر است که الگوی توزیع تراکم برای هر دو شاخص خوشه ای است.



شکل (۳): شکل خود همبستگی فضایی شاخص های تراکم در سطح بلوک های سطح شهر همدان

رابطه فاصله از مرکز شهر و تراکم

برای سنجش رابطه میان تراکم و فاصله از مرکز شهر از روش همبستگی جزئی استفاده شد. مثبت بودن ضرایب نشان می‌دهد با فاصله از مرکز شهر از میزان تراکم کاسته نمی‌شود (جدول شماره ۴).

جدول ۴. همبستگی جزئی میان شاخص های تراکمی و فاصله از مرکز شهر

تراکم ساختمانی	تراکم جمعیتی	فاصله از مرکز شهر
۰/۹۵	۱	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	
۶۹۴۶	۶۹۴۶	تعداد

مأخذ: نگارندگان

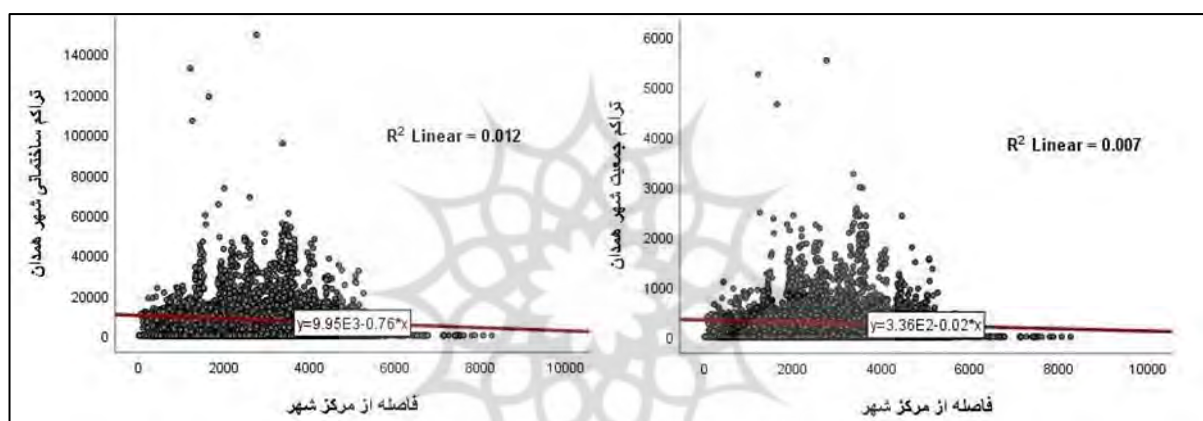
ارزیابی گسترده و فشرده‌گی توسعه شهر همدان

برای تحلیل توسعه شهر همدان و چگونگی فشرده‌گی و گسترده‌گی آن، از دو شاخص شیب تراکم، نسبت زیربنای مناطق مرکزی به پیرامون استفاده شده است. این دو شاخص اینگونه تشریح می‌شوند.

الف) شیب تراکم

شیب تراکم اصطلاحی است که در جغرافیای شهری برای توصیف گوناگونی همگانی در تراکم نواحی شهری به کار می‌رود. تراکم های جمعیت در شهرهای غربی عمدتاً با افزایش فاصله از مرکز شهر به صورت نمایی منفی کاهش می‌یابد؛ درحالیکه در شهرهای دیگر شیب تراکم نسبتاً ثابت می‌ماند. از دیدگاه منتقدان به دلیل جابجایی بخش مسکونی با بخش تجاری در مرکز شهرهای غربی، تراکم های جمعیتی نسبتاً اندکی در مرکز و تراکم های زیادی خارج از مرکز شهر وجود دارد. همچنین حلقه متراکم پیرامون مرکز شهر تشکیل می‌شود و شیب تراکم بیرون از حلقه نمایی منفی به خود می‌گیرد (سیف الدینی، ۱۳۸۸، ۱۲۵). باید توجه

داشت که شیب تراکم معیاری برای میزان حومه ای شدن در شهرها است. معادله شیب بر مبنای فاصله از مرکز شهر و تراکم تنظیم می شود. بر این اساس تراکم شهر از مرکز به پیرامون کاهش می یابد. هر قدر این کاهش بیشتر باشد فضای شهری گرایش بیشتری به سوی حومه ای شدن دارد (اینگرام، ۱۹۹۸)^۳، در اینجا معادله شیب بر مبنای دو عامل تراکم و فاصله از مرکز شهر تنظیم می شود. بررسی تغییرات شیب در سطح بلوک های شهر همدان بیانگر کاهش شیب از مرکز به پیرامون است. در این میان هر دو شاخص تراکم در نواحی نزدیک به مرکز شهر به دلیل تمرکز فعالیت های خدماتی-تجاری و همچنین به دلیل قرارگیری بافت قدیم شهر و سکونت اقشار کم درآمد با جمعیت خانوار بالا، دارای تراکم بالایی است. با استفاده از رابطه تراکم و فاصله می توان معادله چند متغیره خط شیب تراکم را برای هر دو نوع تراکم و متغیرهای اصلی فرم شهر بیجار محاسبه کرد که عبارتند از: میزان متفاوت R^2 که در معادله های مختلف بیانگر افزایش شیب و کاهش تراکم در نواحی حاشیه ای شهر است. تراکم در نواحی منتهی به مرکز شهر افزایش یافته و با فاصله از مرکز شهر کم می شود. با استفاده از رابطه تراکم و فاصله از مرکز شهر معادله خط شیب تراکم برای دو متغیر تراکم جمعیتی و تراکم ساختمانی محاسبه گردید که عبارتند از: میزان متفاوت R^2 که در معادله های مختلف بیانگر کاهش شیب با فاصله از مرکز شهر می باشد.



نمودار منحنی (۱): منحنی شیب تراکم در شهر همدان

نسبت زیربنای مناطق مرکزی به پیرامون

یکی از شاخص های کمی در تحلیل فشردگی بافت های شهری و برآورد هزینه های ناشی از پراکنش در مناطق مادرشهری، محاسبه نسبت بافت مرکزی به مساحت کلی پیرامون شهر است. برای این منظور تراکم جمعیت در شعاع های متحدالمرکز در پیرامون شهر به مرکزیت منطقه CBD مشخص می شود و محل شکست منحنی به عنوان بافت فشرده شهر مد نظر قرار می گیرد. سپس نسبت مذکور از تقسیم مساحت بافت مرکزی به پیرامون شهر حاصل می شود. با توجه به اینکه مساحت کل زیربنای مسکونی در مناطق مرکزی شهر همدان برابر با ۶۷۵/۶۰۹۹۴۶ هکتار، و زیربنای مسکونی مناطق پیرامونی شهر ۲۸۳۲۷۷/۳۰۴۵ هکتار است، ضریب ۰/۲۲ برای این شهر در دوره مذکور به دست می آید. این زیربنا در مقایسه با شهرهای کشورهای توسعه یافته که ۰/۱۵ و در کشورهای در حال توسعه ۰/۲۳ است (قربانی، ۱۳۸۴، ۱۲۷) نشانه فشردگی و تراکم فعالیت ها در نواحی مرکزی این شهر است.

عوامل موثر بر فشردگی شهر همدان

تحلیل رگرسیون روشی برای مدل سازی و تحلیل داده های عددی است. داده ها شامل مقدارهایی برای متغیر وابسته و یک یا چند متغیر مستقل هستند. هدف از تحلیل رگرسیون، بیان متغیر وابسته به شکل تابعی از متغیرهای مستقل، ضرایب و مقادیر خطا است تا از این طریق بتوان رفتار متغیر وابسته را در افق های زمان آتی پیشبینی کرد. روش رگرسیون وزن دار فضایی به عنوان

شاخه‌ی جدیدی از تحلیل رگرسیون، توان شناخت و بررسی روابط میان متغیرها را زمانی که تاکید بر داده‌های محلی و موقعیت رخداد متغیرها باشد در خود دارد (فوترینگام و همکاران، ۲۰۰۲).^۱

رگرسیون وزن دار جغرافیای مدل شاخص فشرده‌گی

رویکرد رگرسیون وزن دار جغرافیای (فضایی) برای برآورد شاخص فشرده‌گی به کمک متغیرهای مستقل استفاده شده است. تجزیه و تحلیل با استفاده از دستور GWR، در محیط GIS انجام گرفته است. در این مدل ۶ متغیر انتخاب شده اند. جدول شماره ۵ نتایج حاصل از مدل رگرسیون وزن دار را نشان می‌دهد. بر اساس این مدل می‌توان گفت که مقدار مجموع مربعات باقی مانده حاصل از مدل ۶۳۳۳۰۹۵/۲۱۰۳۷ و مقدار نیکویی برازش تعدیل شده ۰/۱۹ است.

جدول (۵): نتایج حاصل از رویکرد رگرسیون وزن دار فضایی

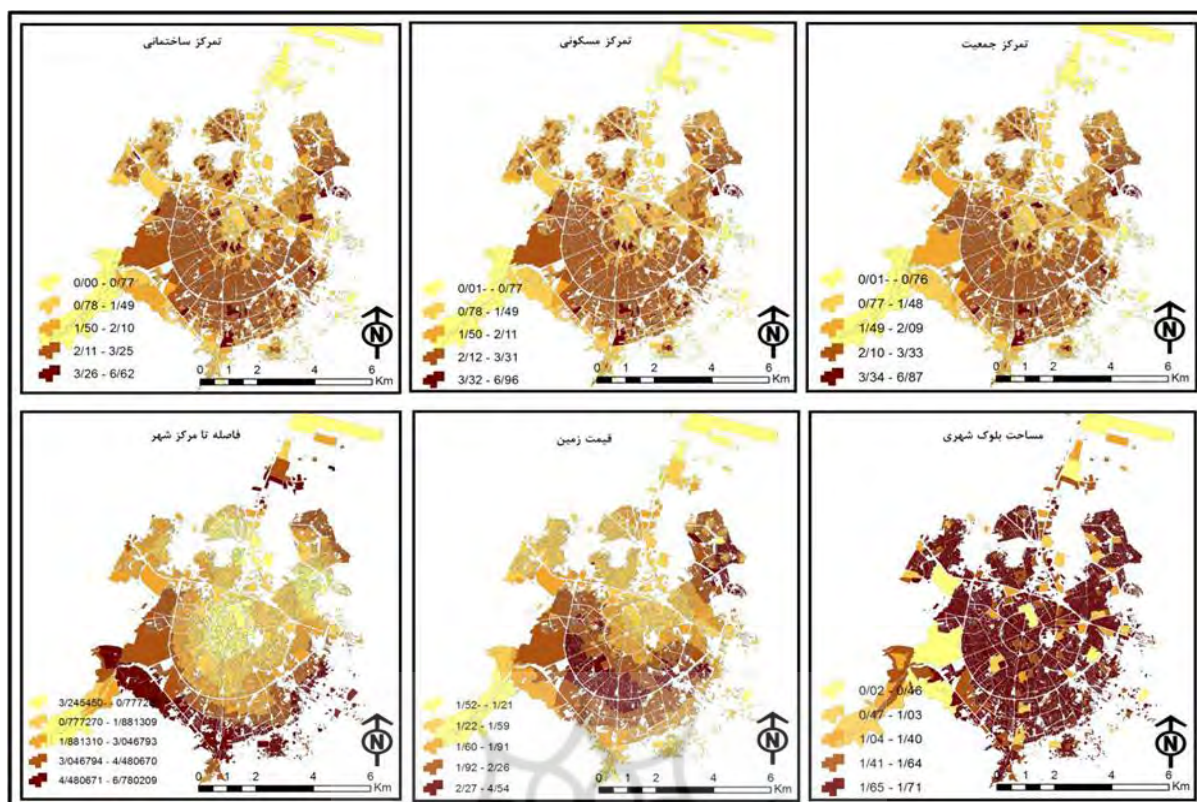
پارامترهای مدل	رگرسیون وزن دار فضایی
مجموع مربعات باقی مانده‌ها	۶۳۳۳۰۹۵ / ۲۱۰۳۷
تعداد پارامترهای موثر	۵۸۰۷۲۱ / ۸۱
سیگما	۷۴۹۳۵۳ / ۱
معیار آکاییکه	۴۶۶۵۶۸ / ۲۷۵۲۰
نیکویی برازش (ضریب تعیین)	۲۰۶۹۹۳ / ۰
نیکویی برازش تعدیل شده (ضریب تعیین تعدیل شده)	۱۹۷۹۱۵ / ۰

منبع: یافته‌های پژوهش

نقشه‌های حاصل از روش رگرسیون وزن دار فضایی برای شاخص فشرده‌گی در زیر نمایش داده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط GIS صورت گرفته است و خروجی حاصل از آن به صورت فایل Arc Info و یا جدول اطلاعات با فرمت CSV می‌باشد. برای این منظور متغیرهای وابسته و مستقل به شرح زیر مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند.

جدول (۶): متغیرهای مورد استفاده و آمار توصیفی آن‌ها

متغیر	علامت اختصاری	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
تمرکز ساختمانی	Bui Focus	۰	۰/۰۰۳۴۷۴	۰/۰۰۰۱۴۴	۰/۰۰۰۲۲۸
فاصله از مرکز شهر	Nea	۰	۸۲۶۳ / ۹۰۳۲۰۱	۲۹۶۱ / ۷۵۹۱۰۱	۱۲۵۸ / ۹۹۴۳۷۱
قیمت زمین (تومان)	LanPrice	۳۱۴۲۷۲	۸۰۰۲۲۷۰۷۲	۶۱۸۴۶۱۷	۲۴۵۶۸۷۳۶
تمرکز جمعیت	Pop Focus	۰	۰/۰۰۴۵۱۶	۰/۰۰۰۱۴۴	۰/۰۰۰۲۳
تمرکز مسکونی	Res Focus	۰	۰/۰۰۴۳۸۳	۰/۰۰۰۱۴۴	۰/۰۰۰۲۳
مساحت بلوک شهری (متر مربع)	Urban block Area	۵	۱۸۰۸۵۹۰ / ۳۳۰۳۵	۵۳۵۵ / ۳۴۴۳۰۴	۳۷۳۸۶ / ۲۹۶۲۹۶



شکل ۴: خروجی حاصل از مدل GWR برای شاخص فشردگی

- شکل (۴) چگونگی پراکندگی هر کدام از متغیرهای مستقل را در مدل سازی شاخص فشردگی نشان می دهد. بر طبق این نقشه:
- فاصله تا مرکز شهر: در این شاخص نواحی جنوبی و جنوب غربی شهر همدان بر شاخص فشردگی تاثیر داشته و قسمت مرکزی شهر همدان تاثیر کمتری بر شاخص فشردگی داشته است.
 - قیمت زمین: در این شاخص نواحی تیره رنگ یعنی نواحی جنوب غربی و شمال شرقی تاثیر بیشتری بر شاخص فشردگی داشته و نواحی حاشیه ای شهر همدان تاثیر کمتری بر شاخص فشردگی داشته است.
 - مساحت بلوک شهری: در این متغیر تیریا در تمام نواحی شهر همدان تغییرات موثرتری بر شاخص فشردگی دارند.
 - تمرکز ساختمانی: در قسمت های جنوبی، شرقی و غربی شهر همدان تغییرات موثر تر بر شاخص فشردگی مشاهده می گردد.
 - تمرکز مسکونی: در قسمت های جنوبی، شرقی و غربی شهر همدان تغییرات موثر تر بر شاخص فشردگی مشاهده می گردد.
 - تمرکز جمعیتی: در قسمت های جنوبی، شرقی و غربی شهر همدان تغییرات موثر تر بر شاخص فشردگی مشاهده می گردد.
- همانطور که مشاهده گردید این مدل نشان داد تا چه اندازه میزان تاثیر پذیری مولفه شاخص فشردگی که متغیر وابسته می باشد متأثر از مولفه های مستقل در نظر گرفته شده است.

نتیجه گیری

شهر، مجموعه تجسم یافته و تبلور فضایی ایفای نقش های اساسی انسان در محیط جغرافیایی است که به تناسب امکانات، بضاعت فرهنگی و سلیقه های فردی شکل میگیرد و توسعه می یابد. توسعه شهری در سیر تکامل خود دارای روند نسبتاً متعادلی بوده؛ به طوری که در اکثر فضاهای شهری، همه عناصر شهری دارای همگونی و سازگاری خارق العاده ای بایکدیگر بوده اند؛ اما

تحولات فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی قرن ۱۹ و ۲۰ متأثر از مدرنیسم موجب گسترش سریع شهرها و پیدایش کلانشهرها شده و تغییراتی بنیادی در ساختار و سازمان فضایی - کالبدی آنها به وجود آورده است؛ لذا در اثر رشد فزاینده شهرها، گسترش فیزیکی شهر به مناطق پیرامون، همچنین افزایش تراکم و انباشتگی در درون شهرها اجتناب ناپذیر خواهد بود. افزایش سریع جمعیت و تمرکز آن در شهرها به ویژه در کشورهای درحال توسعه، توسعه پایدار شهری را برای مقابله با عناصر بحرانی که اجتماعات انسانی را در آینده مورد تهدید قرار خواهند داد ضروری می‌نماید (آیویدر، ۱۹۹۷). توسعه پایدار شهری که نیازهای ساکنان فعلی شهر را بدون تخریب توانایی‌های نسل‌های آتی آن، مورد توجه قرار می‌دهد.

تهدیدهای ناشی از استفاده بیهوده از منابع تجدید ناپذیر را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد (بورگس، ۲۰۰۰، ۲)، فشردگی شهری و جلوگیری از رشد بی‌قواره، یکی از رویکردهای توسعه شهری است که برنامه ریزان مسائل شهری، برای کاهش اتلاف منابع انرژی و تخریب زمین‌های کشاورزی طی دهه‌های اخیر مورد توجه قرار داده‌اند. استفاده از تراکم شهری در تبیین چگونگی توسعه شهری می‌تواند معیار مناسبی باشد. هدف از این تحقیق بررسی و ارزیابی شناسایی عوامل موثر بر فشردگی در شهر همدان می‌باشد. که از بلوک‌های آماری تهیه شده از مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفتند که به این منظور از روش توصیفی، تحلیلی، پیمایشی استفاده شده است. شهر همدان به ۴ منطقه تقسیم شده و میزان تحقق شاخص‌های شهر فشرده با استفاده از بلوک‌های آماری سال ۱۳۹۵ با (۶۹۴۸) بلوک، بیانگر آن است که شهر همدان دارای رشد فشرده‌ای می‌باشد. برای اثبات گستردگی یا فشردگی شهر همدان از روش‌های مختلفی، همچون روش چارکی، شیب تراکم، نسبت زیربنای مناطق مرکزی به پیرامون استفاده شده است که نتایج این روند را اثبات می‌کند. روش چارکی توزیع ناهم‌هنگ جمعیت و زیربنا و مساحت را تایید می‌نماید. مقایسه تراکم جمعیت و تراکم ساختمانی بیانگر فاصله بسیار چشمگیر بین آن‌ها است به طوریکه حدود ۵۳۱/۵۳۶ نفر در هکتار فاصله دارند. و تراکم ساختمانی ۱۴/۴۲۱ واحد در هکتار فاصله دارند. این مسئله ناشی از پراکندگی در محدوده شهری است که توسعه فشرده شهر همدان را موجب شده‌اند. علاوه بر این، نتایج حاصل از تحلیل لکه‌های داغ نشان داد که تراکم جمعیتی به صورت پراکنده در سطح شهر توزیع شده است، در حالی که تراکم ساختمانی عمدتاً در نواحی شرقی، غربی و جنوبی شهر متمرکز است. همچنین، بافت مرکزی شهر با نواحی دارای لکه‌های سرد همپوشانی دارد. مقدار ضریب موران برای هر دو شاخص نیز بیانگر وجود الگوی خوشه‌ای در شهر همدان است. بر پایه سایر یافته‌های پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که معادله شیب تراکم نشان‌دهنده روند کاهشی تراکم با افزایش فاصله از مرکز شهر همدان است. افزون بر این، تحلیل رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) نشان داد که شش متغیر شامل تمرکز جمعیتی، تمرکز مسکونی، تمرکز ساختمانی، فاصله تا مرکز شهر، قیمت زمین و مساحت بلوک شهری از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر شاخص فشردگی شهری در همدان بوده‌اند.

منابع

۱. تقوایی، مسعود؛ وارثی، حمیدرضا؛ نریمانی، مسعود (۱۳۹۴) استراتژی توسعه فیزیکی و شکل پایدار شهر اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر هوشمند، فصلنامه مدیریت شهری، ۴۱ (۲۰).
۲. حبیبی، داوود؛ لطیفی، غلامرضا؛ رضایی، محمود؛ احمدیان، رضا (۱۴۰۳). بررسی نقش پیاده‌مداری بر توسعه پایدار شهری، مورد مطالعه: پیاده‌راه چهارباغ عباسی اصفهان، فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)، ۱۴ (۵۷).
۳. سرور، رحیم؛ درویش ورچه زاده، بهروز؛ جاوید، علیرضا (۱۳۹۳) میزان فشردگی و گستردگی توسعه مدیریت شهری از منظر توسعه پایدار مورد مطالعه: شهر یزد، فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، ۳ (۹).
۴. سیف‌الدینی، فرانک (۱۳۸۸). فرهنگ واژگان برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشر آبیژ، تهران.
۵. سیف‌الدینی، فرانک؛ زیاری، کرامت‌الله؛ پور احمد، احمد؛ نیک‌پور، عامر، (۱۳۹۱). تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری در آمل با رویکرد فرم شهری پایدار، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۸۰ (۲).

۶. شوهانی، نادر؛ شاهینی فر، مصطفی؛ زنگنه، سمیه (۱۴۰۴). امکان سنجی و تحلیل تناسب اراضی چند معیاری جهات توسعه فیزیکی شهر کرمانشاه بر پایه معیارهای ژئومورفولوژی با استفاده از مدل های منطق فازی و فرآیند ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی، فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، ۱۵ (۸۵).
۷. قربانی، رسول (۱۳۸۴). تحلیل پراکنش تراکم های جمعیتی شهر تبریز با استفاده از روش حوزه بندی آماری، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۴ (۲).
۸. گلکار، کوروش (۱۳۷۹). طراحی شهر پایدار در شهرهای کویر ایران، نشریه هنرهای زیبا، زمستان، ۸ (۹).
۹. مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۲). توسعه پایدار و پارادایم های جدید توسعه ی شهری: شهر فشرده و شهر گسترده، فصلنامه محیط شناسی ۳ (۳۱)، صص. ۸۹-۱۰۴.
۱۰. مهدوی، مسعود (۱۳۷۷). آمار و روش های تجزیه و تحلیل داده ها در جغرافیا، تهران: قومس.
۱۱. نیک پور، عامر (۱۳۹۰). شهر فشرده، تئوری در مقابل عمل (نمونه موردی: شهر آمل)، رساله ی دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری به راهنمایی دکتر فرانک سیف الدینی، تهران، دانشکده ی جغرافیای دانشگاه تهران.
1. Artmann, Martina., Inostroza, Luis., Fan, Peilei., (2019), Urban sprawl, compact urban development and green cities. How much do we know, how much do we agree? Journal Ecological Indicators.
2. Artmann, Martina., Kohler, Manon., Meinel, Gotthard., Gan, Jing., Ioja, Ioan-Cristian, (2019), How smart growth and green infrastructure can mutually support each other — A conceptual framework for compact and green cities., Journal Ecological Indicators .
3. Audair, C. (1997). The UNCHS (Habitat Indicators Program, Sustainability Indicators Report of Project on Indicators of.
4. Burgess, R. (2000). The Compact City Debate: A Global Perspective, E & FN Spon, 9-24.
5. Crookson, M. et al, (1996), The Compact city and the quality of life, in the compact city : A Sustainable Urban form? (eds M. Jenks, E. Burton and K. Williams), E and FN Spon, an imprint of Chapman and Hall, London.
6. Edward L & John E. Cox. (1991). Sustainable urban development: Strategic considerations for urbanizing nations. Ekistics, Vol. 58, No. 348/349, Nature and urban nature (MAY/JUNE - JULY/AUGUST), pp. 216-224.
7. Elkin, T, et al, (1991), Receiving the city: Towards Sustainable Urban Development, Friends of the Earth London.
8. Flood, Joe., (1997)., Urban and Housing Indicators., Article available in Urban Studies., Vol 34, Issue 10, 1997.
9. Force, U. T., Britain, G., & Rogers, R. G. (1999). Towards an urban renaissance. London: Spon.
10. Fotheringham A.S., Brunsdon C. and Charlton, M., 2002, Geographically Weighted regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships, University Of Newcastle Wiley, UK.
11. Gordon, P., & Richardson, H. W. (1997). Are compact cities a desirable planning goal? Journal of the American Planning Association, 63(1), 95-106.
12. Hillman, M, (1996), In favour of the compact city in the compact city: A sustainable Urban Form? In London.
13. Hui, S. C (2001), Low Energy Building Design in High Density Urban Cities, Renewable Energy, 24, 3, pp. 624-640.
14. Ingram Greory, K., 1998, Pattern of Metropolitan Development: What Have We Learned Urban Studies, Vol. 35, No. 7, PP. 1019-1035.
15. Jenks, M. & Burton, E. & Williams, K. (1996) Compact cities and sustainability: an introduction. The compact city: a sustainable urban form, publication: London. Publication year.
16. Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (1998). The compact city: A sustainable urban form? London: E & FN Spon.
17. McPhearson, T., Pickett, S.T.A., Grimm, N.B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, T., Weber, C., Haase, D., Breuste, J., Qureshi, S., (2016). Advancing urban ecology toward a science of cities. Bioscience 66 (3), 198-212.
18. Meyer, W. B. (2013). The environmental advantages of cities: Countering commonsense antiurbanism. Cambridge, MA: MIT Press.

19. Mouratidis, K. (2017). Is compact city livable? The impact of compact versus sprawled neighbourhoods on neighbourhood satisfaction. *Urban Studies*, 55(11), 2408–2430.
20. Mouratidis, Kostas,. (2019), Compact city, urban sprawl, and subjective well-being, *Journal Cities*92.
21. Naess, P. (2014). Urban form, sustainability and health: the case of greater Oslo. *European Planning Studies*, 22(7), 1524-1543.
22. Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: Overcoming automobile dependence*. Washington, DC: Island Press.
23. OECD, (2012). *Compact City Policies. A Comparative Assessment*. OECD Publishing, Paris.
24. Williams, K. & Burton, E. & Jenks, M. (2000) *Achieving sustainable urban form: an introduction, Achieving sustainable urban form*Vol.11, No.6, pp.1-5.

