Sustainable Urban & Regional Development Studies Quarterly

Volume 6, Issue 3 - Serial Number 21, Fall 2025 **Online ISSN: 2783-0764**

Journal Hompage https://www.srds.ir/

https://www.srds.ir/article_216515.html?lang=en

Measuring and evaluating urban sprawl using satellite images and Landscape metrics in Iraq Country (Case study: Al-Diwaniyahcity)[1]

Haider Karim Badr Al-Murshidi[1], Mirnajaf Mousavi*[2], Ayoub Manouchehri[3], AliReza Jamshidi[3]

1- PhD Student in Land Use Planning, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University Campus, Urmia, Iran

2- Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran

3- Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran

Extended Abstract

Introduction

Urban sprawl is one of the main consequences of the transformations caused by population concentration in urban centers (Mosammam et al. 2017; Xu et al. 2019). Although it generally refers to "the unrestricted growth of housing in many urban areas, commercial development, and roads on large land parcels, with little concern for urban planning" (Fouberg et al., 2012), it has been defined by different scholars to reflect the purpose of their respective studies. Currently, urban population growth worldwide is considered to be the factor directly responsible for the unprecedented rate of urban expansion in cities of the Global South (Shao et al., 2021: 242). As the population of an urban center increases, its need for infrastructure such as transportation, water, sanitation, and facilities such as housing, commerce, health, schools, and recreation increases, often leading to a phenomenon called urban sprawl (Fenta et al., 2017; Sumari et al., 2017; Tanveer et al. 2019). Given the rapid increase in urbanization levels in most countries of the world since 1950 (UN, 2018), monitoring and analyzing urban sprawl has become a popular topic in geoscience applications in various regions around the world (Zhang et al., 2019).

Horizontal urban expansion, also known as sprawl, is a phenomenon that has occurred not only in developed countries but also in developing countries in the last half century (Mukhtari Malekabadi et al., 2012: 94). This has caused cities to expand horizontally and has created many adverse consequences for cities (Abdini and Khalili, 2017: 64). Therefore, innovative techniques and strategies are needed to identify, measure, analyze and understand the process of urban sprawl (Taubenböck, 2009). The aim of this study is to assess, identify, map, monitor and quantify land cover changes in the city of Diwaniyah, Iraq, from 1990 to 2024. Landscape measures characterize the composition, configuration and connectivity of land use patches. This approach addresses two key research questions: How has land cover changed over time?

[1] This article is an extracted from a Ph.D Thesis titled "Explaining the Relationship Between Urban Sprawl and Livability in Iraq (Case Study: Diwaniyah City)," first author, supervisors: second and third authors, advisor: fourth author, Urmia University, Urmia, Iran.

* **Correspong Author Email:** mousavi424@yahoo.com

Cite this article: Karim Badr Al-Murshidi, H., Mousavi, M., Manouchehri, A. and Jamshidi, A. (2025). Measuring and evaluating urban sprawl using satellite images and Landscape metrics in Iraq Country (Case study: Al-Diwaniyahcity. Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS), 6(3), 199-215.

What are the factors driving land cover changes? Using landscape measures to analyze configuration, connectivity and composition provides insights into the dynamics, extent, degree and type of urban sprawl in Diwaniyah, Iraq.

Methodology

The present research method is of an applied type and is based on the analytical-descriptive method. The data was downloaded for free from the Earth Explorer geoportal of the United States Geological Survey (USGS) and was selected and sliced in the UTM coordinate system of the southern 33rd zone of the region and was downloaded for all selected periods, namely 1990, 2000, 2011, 2020 and 2024. It is necessary to explain that the images in question were extracted from Landsat TM and OLI satellite images for the mentioned years and only due to data limitations for the year 2010, the authors have been forced to use the information for the year 2011. In the present study, an attempt has been made to select images close to each other, so the images used are all from the month of August (Mordad), and this month has the lowest cloudiness in the studied area.

Then, in the pre-processing stage, before any operation (visual or digital processing), the desired images were entered separately into the ENVI5.6 software and the necessary processing including radiometric, atmospheric, geometric correction, etc. was performed and possible errors were eliminated. Therefore, in this stage, the necessary geometric and radiometric corrections were made on the desired images and finally the corrected images were classified into 5 desired time intervals. It is necessary to explain that in this study, the supervised classification method was used to implement the land use classification algorithm using the Support Vector Machine (SVM) algorithm and the desired images were divided into five main classes of built-up areas, water, vegetation and agriculture, and vacant lands (barren and desert). This study used twelve (12) landscape indices using FRAGSTATS4.2 software to calculate the size of urban areas in their relative, absolute, complex and isolated states.

Results and Discussion

In this study, after examining and extracting land cover maps in Diwaniyeh city, the extracted maps for the years 1990, 2000, 2011, 2020 and 2024 were classified into two classes: built-up and unbuilt, which showed significant changes between different years. As can be seen in Table 5, in 1990, 2069 hectares (44.85%) of Diwaniyeh city were built-up and 2524 hectares (55.14%) were occupied by unbuilt lands, and in 2000, built-up lands did not develop significantly and approached the 24-hectare mark. This was while in 2011, built-up lands reached 3355 hectares with a growth of about 20% compared to 2000, and unbuilt lands in this year were equal to 1258 hectares. Also, the land use change map in Diwaniyah city in 2020 shows that 3983 hectares (86.34%) are urban built-up areas and 628 hectares (13.65%) are in the non-urban or unbuilt land category. Also, the results of the land use change map of Diwaniyah city in 2024 showed that a large part of the urban area is urban built-up areas. So that 95.81% (4420 hectares) of the total urban area is in the built-up category. In general, based on the extracted results that can be seen in Table 5 and Figure 4, it can be said that in the urban area of Diwaniyah, Iraq, the built-up areas have gradually grown rapidly over the past 34 years.

Conclusion

The results of landscape and land cover change metrics provide evidence of urban expansion and land cover change in Diwaniyah city, Iraq. These are mainly due to the easing of pressure from the long wars in Iraq, especially in the post-ISIS era, and rural-urban migration to the city in pursuit of a better life. Overall, the results show that the built-up area in Diwaniyah city has increased from 2069 hectares in 1990 to 4420 hectares in 2024 during the 34-year

study period. In other words, the city has witnessed a growth of 113.6%. The study also discovered through landscape metrics that the urban sprawl pattern in Diwaniyah is characterized by all forms of urban sprawl, namely, jump, infill, strip/ribbon, and low-density development. The results from landscape metrics indicate a significant fragmentation of unbuilt areas due to urban (built-up) development. These findings have profound implications for urban planning and management in the city of Diwaniyah, Iraq. The results obtained in this study are consistent with the results of studies by Abedini and Khalili (2017), Sithole et al. (2024), Verma and Garg (2021), McGrigal and Marks (1995), and Bindajam et al. (2021).

Keywords: Urban sprawl, Land cover changes, Support vector machine, Landscape metrics, Al Diwaniyah.

References

Abedini, Asghar and Khalili, Amin. (2017). Measuring urban sprawl using spatial-temporal data, case study: Urmia city. Quarterly Journal of Urban Studies, 7(25): 63-76.

Arkhi, Saleh. (2015). Predicting land use changes using multi-temporal images and CA-MARKOV model, case study: Gorgan city. Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies, 6(3): 138-121.https://www.srds.ir/article_217034.html

Bereitschaft, B. and Debbage, K. (2013) 'Urban Form, Air Pollution, and CO2Emissions in Large U.S. Metropolitan Areas'. The Professional Geographer, 65, 612-635.

Bhatta, B. (2010). Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data, Advances in Geographic Information Science.

Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010a). Quantifying the degree-offreedom, degree-of-sprawl, and degree-of-goodness of urban growth from remote sensing data. Applied Geography, 30, 96–111. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2009.08.001.

Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010b). Urban sprawl measurement from remote sensing data. Applied Geography, 30, 731–740. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.02.002.

Bindajam, A. A., Mallick, J., Balha, A., Al Qadhi, S., Shohan, A. A. A., Singh, C. K., & Rahman, A. (2021). Characterizing the urban decadal expansion and its morphology using integrated spatial approaches in semi-arid mountainous environment, Saudi Arabia. Polish Journal of Environmental Studies, 30(5), 4437-4451.

Chapple, K. (2018) 'The fiscal trade-off: Sprawl, the conversion of land, and wage decline in California's metropolitan regions'. Landscape and Urban Planning, 177, 294-302.

Cobbinaha, P., & Aboagye, H. (2017). A Ghanaian twist to urban sprawl. Land Use Policy, 5(3), 124-143.

Congalton, R.G., Green, K. (2019). Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices, CRC press.

Esmaeilpour, Najma. (2011). Studying the impact of sprawl on the destruction of agricultural lands in Safashar and its adjustment strategies. Quarterly Journal of Urban Research and Planning, Year 2, Issue 4, pp. 73-96.

Ewing, R. H. (2008). Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review. In Urban ecology (pp. 519–535). United States: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5_34.

Ewing, R., Hamidi, S. and Grace, J. B. (2016) 'Urban sprawl as a risk factor in motor vehicle crashes'. Urban Studies, 53, 247-266.

Feng, L., Li, H. (2012). "Spatial Pattern Analysis of Urban Sprawl: Case Study of Jiangning, Nanjing, China." J. Urban Plann. Dev., 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000119, 263-269.

Fenta, A. A., H. Yasuda, N. Haregeweyn, S. Belay, Z. Hadush, and M. A. Gebremedhin. (2017). The Dynamics of Urban Expansion and Land Use/land Cover Changes Using Remote Sensing and Spatial Metrics: The Case of Mekelle City of Northern Ethiopia. International Journal of Remote Sensing 38 (14): 4107–4129. doi:10.1080/01431161.2017.1317936.

Fouberg, E. H., A. B. Murphy, and H. J. DeBlij. (2012). Human Geography: People, Place, and Culture. 10th ed. John Wiley & Sons Inc. ISBN-10: 1118514653.

Frenkel, A. and Israel, E. (2018) 'Spatial inequality in the context of city-suburb cleavages– Enlarging the framework of well-being and social inequality'. Landscape and Urban Planning, 177, 328-339.

Gkyer, E. (2013). Understanding Landscape Structure Using Landscape Metrics. InTech. doi: 10.5772/55758.

Gordon, P., & Richardson, H. W. (2000). Defending suburban sprawl. The Public Interest, 139, 65–71.

Guo, C., Buchmann, C. M. and Schwarz, N. (2019) 'Linking urban sprawl and income segregation - Findings from a stylized agent-based model'. Environment and Planning B-Urban Analytics and City Science, 46, 469-489.

Hamidi, S., Ewing, R., Preuss, I., & Dodds, A. (2015). Measuring sprawl and its impacts: An update. Journal of Planning Education and Research, 35(1), 35–50. https://doi.org/10.1177/0739456X14565247

Huang, J. G., Lu, X. X., & Sellers, J. M. (2007). A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing. Landscape and Urban Planning, 82 (4), 184–197. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.010

Jamini, Davud., Jamshidi, Alireza and Esmaeili, Zahra (2017). Survey and analysis of the status of a happy city and identification of its determinants in small urban spaces (case study: Ravansar city), Quarterly Journal of Urban Environment Policy, 1(4): 15-28.

Li, X., He, H. S., Bu, R., Wen, Q., Chang, Y., Hu, Y., & Li, Y. (2005). The adequacy of different landscape metrics for various landscape patterns. Pattern recognition, 38(12), 2626-2638.

Lopez, R. (2004). Urban sprawl and risk for being overweight or obese. American Journal of Public Health, 94(9), 1574–1579. https://doi.org/10.2105/ajph.94.9.1574.

McGarigal, K. Marks, B.J. (1995). Spatial pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351, US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, pp. 1–122.

McLafferty, S. and Preston, V. (1992) 'Spatial Mismatch and Labor Market Segmentation for African-American and Latina Women'. Economic Geography, 68, 406-431.

Megahed, Y., Cabral, P., Silva, J., Caetano, M. (2015). Land Cover Mapping Analysis and Urban Growth Modelling Using Remote Senseing Techniqes in Greater Cario Region- Egypt. ISPRS International Journal of Geo- Information, 4, 1750-1769; doi: 10.3390/ijgi4031750.

Mosammam, H. M., J. T. Nia, H. Khani, A. Teymouri, and M. Kazemi. (2017). "Monitoring Land Use Change and Measuring Urban Sprawl Based on Its Spatial Forms: The Case of Qom City." Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science 20 (1): 103–116. doi:10.1016/j.ejrs.2016.08.002.

Mukhtari Malekabadi, Reza., Ezza Shokohi, Mohammad and Ghasemi, Yasser. (2012). Analysis of the expansion pattern of Behshahr city based on quantitative regional planning models. Quarterly Scientific and Research Journal of Urban Research and Planning, 3(8): 112-93.

Mun, J., Kim, S., & Lee, J. S. (2022). Remote sensing the urban sprawl in South Korea: the effects of sprawl on spatial inequality. XXVIII International Seminar on Urban Form ISUF2021: URBAN FORM AND THE SUSTAINABLE AND PROSPEROUS CITIES 29th June – 3rd July 2021, Glasgow.

Mun, J., Lee, J. S., & Kim, S. (2024). Effects of urban sprawl on regional disparity and quality of life: A case of South Korea. Cities, 151, 105125.

Nikpour, Amer and Yarahmadi, Mansoureh (2013). Measuring and evaluating the degree of urban sprawl: a case study: Sari city. Journal of Urban Planning Geography Research, 10(2): 189-204.

Polidoro, M., de Lollo, J. A., Barros, M. V. F. (2011). Environmental impacts of urban sprawl in Londrina, Paraná, Brazil, Journal of Urban and Environmental Engineering, vol 5(2), PP 73-83.

Rostami, Mohammad Hossein., Anvari, Ferdows and Imamdadi Taremi, Mohammad Mehdi. (2017). Spatial analysis of urban sprawl using GIS and the Holdren model (case study; Bastak city, Hormozgan province). Quarterly Journal of Sustainable Urban and Regional Development Studies, 2(1): 100-121. https://www.srds.ir/article_132603.html

Satari, Mohammad Hossein., Sarwar, Rahim and Mahdavi, Masoud. (2010). Evaluating the effects of sprawl on urban land use change, case study: Tehran metropolis. Sustainable City Journal, Volume 3, Issue 4, pp. 107-121.

Shao, Z., Sumari, N. S., Portnov, A., Ujoh, F., Musakwa, W., & Mandela, P. J. (2021). Urban sprawl and its impact on sustainable urban development: a combination of remote sensing and social media data. Geo-Spatial Information Science, 24(2), 241-255.

Sithole, S. M., Musakwa, W., Magidi, J., & Kibangou, A. Y. (2024). Characterising landcover changes and urban sprawl using geospatial techniques and landscape metrics in Bulawayo, Zimbabwe (1984–2022). Heliyon, 10, e27275.

Stone, B. (2008) 'Urban sprawl and air quality in large US cities'. Journal of Environmental Management, 86, 688-698.

Stone, B., Hess, J. J. and Frumkin, H. (2010) 'Urban Form and Extreme Heat Events: Are Sprawling Cities More Vulnerable to Climate Change Than Compact Cities?'. Environmental Health Perspectives, 118, 1425-1428.

Sumari, N. S., Z. Shao, M. Huang, C. A. Sanga, and J. L. Van Genderen. (2017). Urban Expansion: A Geo-spatial Approach for Temporal Monitoring of Loss of Agricultural LAND. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives 42 XLII-2/W7 (2W7): 1349–1355. doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-1349-2017.

Tanveer, H., T. Balz, S. Sumari, and R. Shan. (2019). Pattern Analysis of Substandard and Inadequate Distribution of Educational Resources in Urban–rural Areas of Abbottabad, Pakistan. GeoJournal. doi:10.1007/s10708-019-10029-x.

Taubenböck, H., Wegmann, M., Roth, A., Mehl, H., Dech, S. (2009). Analysis of urban sprawl at mega city Cairo, Egypt using multisensorial remote sensing data, landscape metrics and gradient analysis. International Symposium on Remote Sensing of Environment (ISRSE): 1-4.

Tian, L., Li, Y., & Yan, Y. (2017). Measuring urban sprawl and exploring the role planning plays: A shanghai case study. Land Use Policy, 67, 426–435.

UN (2019) World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420) (United Nations, New York).

United Nations, Department of Economic and Social Affairs Population Division. (2018). World Urbanisation Prospects: The 2018 Revision. New York: United Nations.

Vanbelle, S. (2016). A new interpretation of the weighted kappa coefficients, Psychometrika 81 (2), 399–410.

Verma, R. and Garg, P.K. (2021). Spatio-temporal land use change analysis in directional zones of Lucknow City, India. Int. Arch. Photogram. Rem. Sens. Spatial Inf. Sci. 44: 181–186.

Wei, Y. D. and Ewing, R. (2018) 'Urban expansion, sprawl and inequality'. Landscape and Urban Planning, 177, 259-265.

Xu, G., T. Dong, P. Brandful, L. Jiao, N. S. Sumari, B. Chai, and Y. Liu. (2019). “Urban Expansion and Form Changes across African Cities with a Global Outlook: Spatiotemporal Analysis of Urban Land Densities. Journal of Cleaner Production 224: 802–810. doi:10.1016/j.jclepro.2019.03.276.

Yeh, A. G. O., & Li, X. (2001). Measurement and monitoring of urban sprawl in a rapidly growing region using entropy. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 67, 83–90. https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/2001journal/january/2001_jan_83-90.pdf.

Zhang, H., X. Ning, Z. Shao, and H. Wang. (2019). Spatiotemporal Pattern Analysis of China Cities Based on High-resolution Imagery from 2000 to 2015. In ISPRS International Journal of Geo-Information 8: 241. doi:10.3390/ijgi8050241.

Zhang, W., Li, W., Zhang, C., Hanink, D. M., Liu, Y., Zhai, R. (2018). Analyzing horizontal and vertical urban expansions in three East Asian megacities with the SScoMCRF model. Landscape and Urban Planning, vol 177, PP 114-127.

فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای

دوره ۶، شماره ۳، شماره پیاپی ۲۱، پاییز ۱۴۰۴ شاپا: ۰۷۶۴-۲۷۸۳

Journal Hompage https://www.srds.ir/
https://www.srds.ir/article_216515.html?lang=fa

سنجش و ارزیابی پراکنده رویی شهری با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و شاخص‌های چشم‌انداز در کشور عراق (مطالعه موردی: شهر دیوانیه)[۲]

حیدر کریم بدر المرشدی[۱]، میرنجف موسوی *[۲]، ایوب منوچهری[۳]، علی‌رضا جمشیدی[۳]

۱- دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، پردیس دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲- استاد گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

مقدمه:

گسترش شهری یکی از پیامدهای اصلی دگرگونی‌های ناشی از تجمع جمعیت در مراکز شهری است (Mosammam et al. 2017; Xu et al. 2019). اگرچه به طور کلی "رشد نامحدود مسکن در بسیاری از مناطق شهری، توسعه تجاری و جاده‌ها در اراضی با قطعات بزرگ، با نگرانی کمی برای برنامه‌ریزی شهری" اشاره دارد (Fouberg et al., 2012)، اما توسط محققان مختلف برای منعکس کننده هدف مطالعات مربوطه آنها تعریف شده است. در حال حاضر، رشد جمعیت شهری در سرتاسر جهان به‌عنوان عامل مستقیماً مسئول نرخ بی‌سابقه گسترش شهرها در شهرهای جنوب جهان در نظر گرفته می‌شود (Shao et al., 2021: 242). با افزایش جمعیت یک مرکز شهری، نیاز آن به زیرساخت‌هایی مانند حمل و نقل، آب، فاضلاب و امکاناتی مانند مسکن، تجارت، بهداشت، مدارس و تفریح افزایش می‌یابد که اغلب منجر به پدیده‌ای به نام گسترش یا پراکنده-رویی شهری می‌شود (Fenta et al., 2017; Sumari et al., 2017; Tanveer et al. 2019). با توجه به افزایش سریع سطح شهرنشینی در اکثر کشورهای جهان از سال ۱۹۵۰ (UN, 2018)، نظارت و تجزیه و تحلیل گسترش شهری به موضوعی محبوب در کاربردهای علوم زمین در مناطق مختلف در سراسر جهان تبدیل شده است (Zhang et al., 2019).

گسترش افقی شهر که اصطلاحاً پراکندگی یا پراکنده رویی نامیده می‌شود، پدیده‌ای است که در نیم قرن اخیر نه تنها در کشورهای توسعه یافته بلکه در کشورهای در حال توسعه نیز اتفاق افتاده است (مختاری ملک آبادی و همکاران، ۱۳۹۱: ۹۴). این امر سبب شده است که شهرها به صورت افقی گسترش یابند و پیامدهای ناگوار زیادی را برای شهرها پدید آورده است (عابدینی و خلیلی، ۱۳۹۶: ۶۴). لذا، به منظور شناسایی، سنجش و تجزیه و تحلیل درک فرایند پرا کنده رویی شهری به تکنیکها و استراتژیهای نوآورانه نیاز می‌باشد (Taubenböck, 2009). هدف از این مطالعه ارزیابی، شناسایی، نقشه‌برداری، نظارت و تعیین کمیت تغییرات پوشش زمین در شهر دیوانیه از کشور عراق از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۴ است. معیارهای چشم‌انداز ترکیب، پیکربندی و اتصال تکه‌های کاربری زمین را مشخص می‌کنند. این رویکرد به دو سؤال کلیدی تحقیق می‌پردازد: پوشش زمین در طول زمان چگونه تغییر کرده است؟ عوامل ایجاد تغییرات پوشش زمین چیست؟ استفاده از معیارهای چشم

---

[۲] این مقاله مستخرج از رساله دکتری تحت عنوان "تبیین رابطه پراکنده رویی شهری و زیست پذیری در کشور عراق(مطالعه موردی: شهر دیوانیه)، نویسنده اول، استادان راهنما: نویسنده دوم و سوم، استاد مشاور: نویسنده چهارم دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران است.

*نویسنده مسئول: mousavi424@yahoo.com

ارجاع به این مقاله: کریم بدر المرشدی, حیدر , موسوی, میرنجف , منوچهری, ایوب و جمشیدی, علیرضا . (۱۴۰۴). ۱۵.سنجش و ارزیابی پراکنده رویی شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای و شاخص های چشم انداز در کشور عراق (مطالعه موردی: شهر دیوانیه). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای, ۶(۳), ۱۹۹-۲۱۵.

انداز برای تجزیه و تحلیل پیکربندی، اتصال، و ترکیب، بینش هایی را در مورد پویایی، وسعت، درجه و نوع پراکندگی شهری در دیوانیه عراق ارائه می دهد.

روش شناسی:

روش پژوهش حاضر از نوع کاربردی و بر پایه روش تحلیلی – توصیفی می‌باشد. داده‌ها به‌طور رایگان از ژئوپورتال زمین اکسپلورر سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده (USGS) دانلود شد و در سیستم مختصات UTM زون ۳۳ جنوبی منطقه انتخاب و برش داده شد و برای تمامی دوره های انتخابی یعنی سال ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۱۱، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۴ دانلود شد. لازم به توضیح بوده که تصاویر مورد نظر از تصاویر ماهواره‌ای Landsat TM و OLI برای سال‌های مورد ذکر استخراج کردید و فقط به دلیل محدودیت‌های داده‌ها برای سال ۲۰۱۰، نگارندگان به ناچار از اطلاعات سال ۲۰۱۱ استفاده کرده‌اند (جدول ۲). در پژوهش حاضر تلاش گردیده است تصاویر نزدیک به هم انتخاب شوند، لذا تصاویر مورد استفاده همگی مربوط به ماه آگوست (مرداد) بوده و در این ماه در منطقه مورد مطالعه کمترین میزان ابرناکی را دارد.

سپس در مرحله پیش پردازش، قبل از هرگونه عملیات (پردازش بصری یا رقومی) تصاویر مورد نظر به صورت جداگانه وارد نرم‌افزار ENVI5.6 شده و پردازش‌های لازمه از جمله تصحیح رادیومتری، اتمسفری، هندسی و ... انجام گرفت و خطاهای احتمالی برطرف شدند. بنابراین در این مرحله تصحیحات هندسی و رادیومتریک لازم بر روی تصاویر مورد نظر صورت گرفت و در آخر تصاویر تصحیح شده در ۵ بازه زمانی مورد نظر طبقه‌بندی شدند. لازم به توضیح بوده که در این مطالعه برای اجرای الگوریتم طبقه‌بندی کاربری‌ها از روش طبقه‌بندی نظارت شده و با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (SVM) استفاده شد و تصاویر مورد نظر به پنج طبقه اصلی مناطق ساخته شده، آب، پوشش گیاهی و کشاورزی و اراضی خالی (بایر و بیابانی) تقسیم شدند. این مطالعه از دوازده (۱۲) شاخص چشم‌انداز با استفاده از نرم‌افزار FRAGSTATS4.2 برای محاسبه اندازه مناطق شهری در حالت‌های نسبی، مطلق، پیچیده و ایزوله آنها استفاده شده است.

یافته‌ها:

در این مطالعه پس از بررسی و استخراج نقشه‌های پوشش زمین در شهر دیوانیه، مجدد نقشه‌ای استخراجی برای سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۱۱، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۴ به دو طبقه ساخته شده و شاخته نشده طبقه‌بندی شدند که نتایج نشان از تغییرات زیاد در بین سال‌های مختلف را دارد. همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در سال ۱۹۹۰ شهر دیوانیه ۲۰۶۹ هکتار (۴۴/۸۵ درصد) ساخته شده و ۲۵۲۴ هکتار (۵۵/۱۴ درصد) توسط اراضی غیرساخته شده اشغال شده و در سال ۲۰۰۰، اراضی ساخته شده توسعه قابل توجه نداشته و به مرز ۲۴ هکتار نزدیک شده است. این در حالی بوده که در سال ۲۰۱۱ اراضی ساخته شده با رشد حدود ۲۰ درصدی نسبت به سال ۲۰۰۰، به مرز ۳۳۵۵ هکتار رسیده و اراضی ساخته نشده نیز در این سال برابر با ۱۲۵۸ هکتار بوده است. همچنین، نقشه تغییر کاربری زمین در شهر دیوانیه در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که ۳۹۸۳ هکتار (۸۶/۳۴ درصد) جزء اراضی ساخته شده شهری و ۶۲۸ هکتار (۱۳/۶۵ درصد) در طبقه اراضی غیرشهری یا ساخته نشده قرار دارد. همچنین، نتایج بررسی نقشه تغییر کاربری زمین شهر دیوانیه در سال ۲۰۲۴ نشان داد که بخش اعظمی از محدوده شهری جزء مناطق ساخته شده شهری است. به طوری که ۹۵/۸۱ درصد (۴۴۲۰ هکتار) از کل پهنه شهری در طبقه ساخته شده قرار دارد. به صورت کلی براساس نتایج استخراج شده که در جدول ۵ و شکل ۴ قابل مشاهده است، می‌توان گفت در محدوده شهری دیوانیه عراق، مناطق ساخته شده در طول ۳۴ سال گذشته به تدریج دارای رشد بالایی بوده است.

نتیجه گیری:

نتایج معیارهای منظر و تغییرات پوشش زمین شواهدی از گسترش شهری و تغییرات پوشش زمین در شهر دیوانه از کشور عراق ارائه می‌دهد. اینها عمدتاً ناشی از کاهش فشار جنگ‌های طولانی در کشور عراق و به ویژه در دوران بعداز داعش و مهاجرت روستا به شهر برای پیگیری زندگی بهتر را دارد. نتایج به طور کلی نشان می‌دهد که میزان ساخت در شهر دیوانیه در دوره مطالعه ۳۴ ساله، از ۲۰۶۹ هکتار در سال ۱۹۹۰ به ۴۴۲۰ هکتار در سال ۲۰۲۴ رسیده است. به عبارتی این شهر شاهد

رشد ۱۱۳/۶ درصد بوده است. این مطالعه همچنین از طریق معیارهای چشم‌انداز کشف کرد که الگوی پراکندگی شهری در دیوانیه با همه اشکال پراکندگی شهری، یعنی جهش، پر کردن، نوار/روبان، و توسعه کم تراکم مشخص می‌شود. نتایج حاصل از معیارهای چشم‌انداز نشان‌دهنده تکه تکه شدن قابل‌توجه مناطق غیر ساخته‌شده به دلیل توسعه شهری (ساخته‌شده)است. این یافته‌ها پیامدهای عمیقی برای برنامه‌ریزی و مدیریت شهری در شهر دیوانیه از کشور عراق دارند. نتایج بدست آمده در این مطالعه با نتایج مطالعات عابدینی و خلیلی (۱۳۹۶)، سیتوله و همکاران (۲۰۲۴)، ورما و گارگ (۲۰۲۱)، مک‌گریگال و مارکس[3] (۱۹۹۵) و بینداجام[4] و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد.

کلید واژه‌ها: پراکندرویی شهری، تغییر پوشش زمین، ماشین بردار پشتیبان، شاخص‌های چشم‌انداز، دیوانیه.

[3] McGarigal and Marks
[4] Bindajam