



Research Paper

Evaluation of infill development capacities with Emphasizing on infill Development Strategy the Case Study of Ardabil City

Hossein Nazmfar ^{a*}, Somayah Mohammadi hamidi ^a, Azim Mohajeri ^b

^a. Department of Geography and Planning, Faculty of Literature and Human Sciences, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

^b. Department of Psychology, Ardebil Branch, Islamic Azad University, Ardebil, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

Infill development,
Shannon Entropy,
Holdern,
Vikor,
Ardabil City.



Received:

7 July 2022

Received in revised form:

5 October 2022

Accepted:

8 November 2022

pp.89-104

ABSTRACT

Cities to expand on their peripheral surroundings, regardless of the various physical, environmental, social and economic impacts. development is one of the new strategies to counter the physical development of cities. The main purpose of this strategy is to recapture lost or destroyed urban spaces. The type of research is applied -Practical and its method is analytical. Shannon and Holdern's entropy coefficient method to analyze the data and information for measuring the sprawl of the city, the nearest index for the model of infill development capacity distribution and the Vikor model for ranking the urban areas according to the studied land uses was used. According to the Shannon entropy coefficient calculations, the value of $\ln(n)$ is obtained at 1.38, which indicates that urban sprawl and physical development are sparse compared with the urban entropy coefficient of 1.37. Holderen's results also show that about 90 per cent of the city's growth was due to population growth, and only 0.09 per cent was to the city's horizontal and spiral growth. A comparative study of the proposed area and the urban area surveyed reveal that approximately 917 hectares of proposed landfill levels have not yet been met. While the city's infill capacity is 2408 hectares. By comparative comparison, the area is measured at a numerical average of the nearest-neighbour ratio of -27.58. Since this value is smaller than one, we, therefore, conclude that the inner city capacities are clustered throughout the city. Finally, according to the results of the Vikor method, region 3 has the highest infill development capacity with 36.15.

Citation: Nazmfar, H., Mohammadi hamidi, S., & Mohajeri, A. (2022). Evaluation of infill development capacities with Emphasizing on infill Development Strategy the Case Study of Ardabil City. *Journal of Sustainable City*, 5 (3), 89-104.



<http://doi.org/10.22034/JSC.2020.201336.1121>

* . Corresponding author (Email: nazmfar@uma.ac.ir)

Copyright © 2022 The Authors. Published by Iranian Geography and Urban Planning Association. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Along with other cities in the country, the city of Ardabil underwent a serious transformation after the recent developments in the urban planning system. The role of Ardabil city around 1365 and before that was a dual role, on the one hand, it was a centre providing various social and personal services, as well as a large consumer market for agricultural products and a centre for collecting and exporting them outside the city. As the political centre of Ardabil province, this city became the capital of the province in 1370, which intensified the physical and demographic growth of the city, so that the population of the city was 83,596 thousand people in 1345, which reached 340,386 thousand people in 1375. Also, according to the results of the last census in 2015, this number has reached 527,264 thousand people, which is more than seven times compared to 2015. This trend of population growth was manifested in scattered urban growth along with the integration of villages and the change of agricultural land use on the edge of the city. So the area of the city has reached from 63/1389 hectares in 1345 to 1580 hectares in 1357 and 60000 hectares in 1385. The need to pay attention to the future development of the city and the need to guide and manage it has made it more than necessary. The city of Ardabil is one of the 1148 cities in the country and among the cities whose urban population has been affected by two phenomena of immigration and natural growth in the last few decades. Mawalid has taken an accelerated trend. This article aims to answer these questions: does Ardabil city have internal capacities for development? And that this solution can be a strategy to prevent excessive physical growth of the city. To answer these questions, first, the amount of horizontal urban growth has been determined, then the internal capacities of the city have been identified, and finally, the feasibility of the ability to respond to these capacities has been investigated to estimate the land needed for the future development of the city.

Methodology

The current research is applied-developmental in terms of purpose and based on descriptive-explanatory method. The required data and information have been collected by document method from library sources and official statistical reports of the country and Ardabil city. Shannon and Heldren's entropy method and tools available in ARC GIS software will be used to analyze data and information.

Results and discussion

By studying the current situation, we see that the city of Ardabil has been developed scattered in all directions, especially in the entrance and exit axes of the city (Astara - Ardabil, Tabriz, Ardabil, Khalkhal, Ardabil and Meshkinshahr - Ardabil). In the detailed plan, the physical boundaries of the city have been determined in such a way that with the aim of preserving the surrounding agricultural lands, it prevents the horizontal development of the city and at the same time provides the ground for the connection of the surrounding villages to the city complex. Currently, the area of Ardabil city has expanded beyond the proposed area of the detailed plan, and this has led to the horizontal and discontinuous expansion of the city, especially in the western and southern areas of the city.

Conclusion

In this research, a total of 6 land uses, which according to the opinion of urban experts are introduced as brown or brown land land uses, were studied and investigated. As the results of the research show, the city of Ardabil has always faced sprawl and scattered physical development. The results of Shannon's entropy coefficient also proved this. Also, the results of Heldren's method have shown that one of the most important causes of this vast physical growth of the city is the growth of the urban population. And less than one percent of it is due to physical growth and development.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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





ارزیابی ظرفیت‌های درونی شهری با تأکید بر راهبرد توسعه میان‌افزا مطالعه موردی: شهر اردبیل

حسین نظم فر^۱ - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
سمیه محمدی حمیدی - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
عظیم مهاجری - گروه روانشناسی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

اطلاعات مقاله

چکیده

واژگان کلیدی:

توسعه میان‌افزا، آنتروپی شانون، هلدن، ویکور، شهر اردبیل.

راهبرد توسعه میان‌افزا یکی از راهبردهای نوین در زمینه مقابله با توسعه فیزیکی شهرها مطرح شده است. هدف اصلی این راهبرد تسخیر مجدد فضاهای شهری از دست رفته و یا تخریب شده می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر بررسی ظرفیت‌های توسعه درونی این شهر می‌باشد. نوع تحقیق کاربردی - توسعه‌ای و روش آن توصیفی-تحلیلی می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش ضریب آنتروپی شانون و هلدن برای سنجش توسعه فیزیکی شهر، شاخص نزدیک‌ترین برای الگوی توزیع ظرفیت‌های درونی شهر و مدل ویکور جهت رتبه‌بندی مناطق شهر با توجه کاربری‌های مورد مطالعه استفاده شده است. طبق محاسبات ضریب آنتروپی شانون، میزان $\ln(n) 38/1$ به دست آمده است که در مقایسه با میزان ضریب آنتروپی شهر که $1/37$ به دست آمده است نشانگر رشد و توسعه فیزیکی شهری پراکنده و رشد بی‌قواره شهری می‌باشد. همچنین نتایج هلدن نیز نشان می‌دهد، حدود ۹۰ درصد از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت بوده است و تنها ۰,۰۹ درصد مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است. با بررسی تطبیقی میزان مساحت پیشنهادی و مساحت محقق شده شهری مشخص می‌شود که حدود ۹۱۷ هکتار از سطوح کاربری‌های پیشنهادی هنوز محقق نشده است. در حالی که میزان ظرفیت‌های درونی برای این شهر معادل ۲۴۰۸ هکتار می‌باشد. با مقایسه تطبیقی مشخص می‌گردد، میزان مساحت بر اساس میانگین عددی، نسبت نزدیک‌ترین همسایگی $27/58$ - اندازه‌گیری شده است. از آنجاکه این مقدار کوچک‌تر از یک است، بنابراین نتیجه می‌گیریم ظرفیت‌های درونی شهری به صورت خوشه‌ای در سطح شهر توزیع شده است. در نهایت طبق نتایج روش ویکور منطقه ۳ شهر با $36/15$ دارای بیشترین ظرفیت درونی شهر می‌باشد.



تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۴/۱۶

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۷/۱۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۸/۱۷

صص. ۱۰۴-۸۹

استناد: نظم فر، حسین؛ محمدی حمیدی، سمیه و مهاجری، عظیم. (۱۴۰۱). ارزیابی ظرفیت‌های درونی شهری با تأکید بر راهبرد توسعه میان‌افزا مطالعه موردی: شهر اردبیل. مجله شهر پایدار، ۵ (۳)، ۸۹-۱۰۴.

<http://doi.org/10.22034/JSC.2020.201336.1121>

مقدمه

با رشد سریع جمعیت و مهاجرت در سه دهه اخیر شهرها به شکلی بی‌برنامه رشد کرده‌اند و محدوده‌های شهری در مدت کوتاهی به چندین برابر وسعت اولیه خود رسیده‌اند و یا توسعه آن‌ها در قطعاتی مجزا و بدون برنامه‌ریزی تنگ و بسته‌وگریخته بود این معضل به الگوی گسترش یا پراکنش افقی شهری معروف گردیده و منشأ بسیاری از مشکلات در شهرهای درحال توسعه و توسعه‌یافته شده است (احدث‌زاد و همکاران، ۱۳۹۳؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۹). بنا بر گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، این الگوی گسترش دارای طیف وسیعی از عواقب منفی است. عواقب منفی ذکر شده این سازمان شامل: افزایش استفاده از فضای سبز، هزینه‌های بالای زیرساخت‌ها و انرژی، افزایش تفکیک اجتماعی در شهرها و تفکیک و تقسیم عملکردی زمین‌های شهری، نیاز به سفر، وابستگی به استفاده از ماشین شخصی، ترافیک، مصرف فراوان انرژی و تولید آلاینده‌های گلخانه‌ای و... در کشور ایران نیز مسئله رشد سریع و گسترش افقی شهرها شاید حادث‌تر از بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه باشد. این مسئله در دوران پس از انقلاب اسلامی پیچیده‌تر شده است. قبل از انقلاب اسلامی در تهیه طرح‌های شهری فقط محدوده شهرها در نظر گرفته می‌شد و مجموعه طرح‌های شهری (جامع و تفصیلی) به تغییرات فیزیکی و طراحی فیزیکی توجه داشتند. خروجی و محصول این طرح‌ها صرفاً دو سند و نقشه دوبعدی کلی کاربری زمین پیشنهادی و شبکه حرکت و دسترسی پیشنهادی بود. اما بعد از انقلاب اسلامی و بروز مشکلات عدیده شهری، توجه به حوزه نفوذ و پس‌کرانه‌های روستایی نیز به‌عنوان ضرورت مطرح شد. این امر سبب شد "طرح توسعه و عمران شهر و حوزه نفوذ" در دستور کار قرار گیرد، اما با این وجود همچنان خروجی و اسناد هدایت‌کننده این طرح دو نقشه کاربری زمین و شبکه حرکت و دسترسی پیشنهادی بود. بعد از آن در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ هجری شمسی تهیه طرح‌های جامع ساختاری راهبردی و تهیه طرح‌های تفصیلی با رویکرد طراحی شهری در دستور کار قرار گرفت (سعیدی مفرد و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۴: ۱۰۱). اما با وجود این هم در طرح‌های مطروحه توجه جدی به کنترل توسعه فیزیکی شهری و توجه به ظرفیت‌های درونی شهری نشده است. استفاده بهینه از اراضی شهری به‌منظور حداکثر بهره‌وری از منابع موجود از طریق بهسازی و بازآفرینی عرصه‌های فرسوده و نابسامان، جلوگیری از توسعه و گسترش شهرها در مناطق پیرامونی و استفاده مجدد از ساختارهای تاریخی از محورهای اصلی و از اولویت‌های برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری در کشورهای توسعه‌یافته و حتی تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از کشورهای درحال توسعه همچون ترکیه، مصر، مالزی و هند است (وزارت راه و شهرسازی؛ شرکت عمران و بهسازی شهری ایران، ۱۳۹۳). شهر اردبیل نیز همگام با دیگر شهرهای کشور بعد از تحولات اخیر در نظام برنامه‌ریزی شهری دچار تحولی جدی شد. نقش شهر اردبیل در حدود سال‌های ۱۳۶۵ و قبل از آن نقشی دوگانه بوده که از یک‌طرف به‌عنوان یک مرکز عرضه‌کننده خدمات گوناگون اجتماعی و شخصی و همچنین بازار مصرف بزرگ محصولات کشاورزی و مرکز جمع‌آوری و صدور آن به خارج از شهرستان بوده است. این شهر به‌عنوان مرکز سیاسی استان اردبیل در سال ۱۳۷۰ تبدیل به مرکز استان گردید که این تحول روند رشد فیزیکی و جمعیتی شهر را تشدید نمود، به طوری که جمعیت شهر در سال ۱۳۴۵ به تعداد ۸۳۵۹۶ هزار نفر بوده است که در سال ۱۳۷۵ به ۳۴۰۳۸۶ هزار نفر رسید. همچنین طبق نتایج آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۵ این تعداد به ۵۲۷۲۶۴ هزار نفر رسیده است که نسبت به سال ۱۳۴۵ به بیش از هفت برابر رسیده است. این روند رشد جمعیتی با رشد پراکنده شهری همراه با ادغام روستاها و تغییر کاربری اراضی کشاورزی حاشیه شهر بروز یافت. به طوری که مساحت شهر نیز از ۶۳/۱۳۸۹ هکتار در سال ۱۳۴۵ به ۱۵۸۰ هکتار در سال ۱۳۵۷ و ۶۰۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده است. ضرورت توجه به چگونگی توسعه آبی شهر و لزوم هدایت و مدیریت آن را بیش از پیش ضروری ساخته است.

از دهه هفتاد تاکنون تحقیقات زیادی (چه در خارج و چه در داخل) در این زمینه انجام گرفته است که در زیر به چند نمونه از آن‌ها اشاره شده است. زیاری و همکارانش (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "شناسایی و بررسی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های

موجود زمین با تأکید بر توسعه میان‌افزا (مطالعه موردی: محلات شهر سردشت) به بررسی ۸ معیار و شاخص تأثیرگذار شامل تراکم جمعیتی، اراضی بایر و متروکه، اراضی قهوه‌ای، کیفیت ساختمان، طبقات ساختمان، عمر ساختمان، کاربری نظامی و گورستان، سطوح میان‌افزا شناسایی و مورد استفاده قرار داده‌اند. یافته‌ها بیانگر آن است که محلات ۳ و ۸ با قرار گرفتن در اولویت‌های ۱ و ۲ دارای بیشترین پتانسیل توسعه میان‌افزا و محلات ۵ و ۹ در اولویت‌های آخری دارای کمترین ظرفیت جهت توسعه از درون (میان‌افزا) می‌باشند. پورموسی و همکارانش (۱۳۹۳) نیز در پژوهشی دیگر با عنوان "شناسایی اصول و راهکارهای اجرایی توسعه میان‌افزا در شهر تهران به‌عنوان یکی از ابعاد توسعه شهری پایدار به بررسی مبنای نظری و تجارب جهانی توسعه میان‌افزا پرداخته‌اند بر مبنای آن، به‌منظور نیازسنجی توسعه میان‌افزا، این ویژگی‌ها در سه بعد اجتماعی-اقتصادی، کارکردی-عملکردی و کالبدی-محیطی تحلیل کرده‌اند. اسدی (۱۳۹۳) در رساله دکترا خود با عنوان "ارزیابی راهبرد توسعه میان‌افزا در تأمین مسکن و ظرفیت پذیری بافت‌های فرسوده مطالعه موردی شهر زنجان" با اشاره به اینکه، با توجه به توسعه ناپایدار شهرها، راهبرد توسعه میان‌افزا از مهم‌ترین راهبردهای توسعه شهری است که می‌تواند توسعه شهری را مطابق با توسعه پایدار هدایت نماید، به مطالعه ارزیابی راهبرد توسعه میان‌افزا در تأمین مسکن و ظرفیت پذیری بافت‌های فرسوده پرداخته است. طبق یافته‌ها، محدوده مورد مطالعه استعدادهای بالایی در راستای توسعه میان‌افزا دارد و در صورت توجه به این پتانسیل‌ها، بافت فرسوده می‌تواند نقش موثر در کاهش رشد بی‌رویه شهر داشته باشد. قانع عزآبادی (۱۳۹۱) در رساله خود با عنوان "بررسی و سنجش ظرفیت توسعه میان‌افزا در فضاهای موقوفه شهری (نمونه موردی: شهر یزد)" به بررسی مالکیت وقفی بخشی از اراضی بازمانده از توسعه شهری پرداخته‌اند. از تحقیقات خارجی انجام‌گرفته در این زمینه نیز می‌توان به موارد زیر اشاره نمود. کورکلا و همکارانش (۲۰۱۵) در تحقیقی با عنوان "چشم‌اندازی سفارشی از سناریو توسعه میان‌افزا برای توسعه‌دهندگان محلی" با اشاره به اینکه توسعه میان‌افزا به‌عنوان راه‌حلی برای چالش‌های شهری می‌باشد، به مطالعه تصویرسازی توسعه میان‌افزا در میان توسعه‌دهندگان مسکن در شهر تاملان^۲ در کشور هلند پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که تصویرسازی از توسعه میان‌افزا در مدیریت و طراحی مسکن تأثیر داشته است. نیوتن و گلاسکین (۲۰۱۴) در تحقیقی دیگر با عنوان "شناخت توسعه میان‌افزا: مقدمه‌ای بر سیاست‌ها و تمرین‌هایی برای باززنده‌سازی حومه‌های شهری استرالیا" به بررسی راهبردهایی برای مقابله با توسعه افقی شهر ملبورن استرالیا پرداخته‌اند. واگمن و نمیرو^۳ (۲۰۱۱) با عنوان خانه‌های ثانویه و توسعه میان‌افزا شهر: مروری بر ادبیات با اشاره به اینکه خانه‌های ثانویه به‌عنوان شکلی از توسعه میان‌افزا شهری بشمار می‌رود، به بررسی الگوی توسعه مسکن در دومین و بیشترین رشد شهر استرالیا، ملبورن پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان داد که شیوه‌ها و برنامه‌های مدیریتی شهر فاقد پاسخی مؤثر بر توسعه مجدد مناطق در این شهر می‌باشد. ویلیور^۴ (۲۰۱۱) نیز در تحقیقی دیگر با عنوان "توسعه میان‌افزا در اراضی بایر سان‌فرانسیسکو، موانع و راهکارها به بررسی اراضی بایر این شهر با استفاده از روش نظرسنجی از توسعه‌دهندگان، برنامه‌ریزان و طرفداران مسکن پرداخته است. نتایج نشان داد که از موانع اصلی توسعه میان‌افزا در این خلیج شامل بی‌نظمی، فساد مالی، مخالفت جامعه و قوانین و مقررات منطقه بندی می‌باشد. شهر اردبیل نیز جز یکی از ۱۱۴۸ شهرهای کشور و از جمله شهرهایی می‌باشد که جمعیت شهری آن در چند دهه اخیر تحت تأثیر دو پدیده مهاجرت و رشد طبیعی موالید روند شتابانی به خود گرفته است. مقاله حاضر جهت پاسخ‌گویی به این سؤالات که آیا شهر اردبیل دارای ظرفیت‌های درونی برای توسعه می‌باشد؟ و این که این راهکار می‌تواند راهبردی جهت جلوگیری از رشد بی‌رویه فیزیکی شهر مطرح باشد؟ جهت پاسخ‌گویی به این سؤالات ابتدا میزان

1. Matti Kurkela
2. Tammela
3. Jake Wegmann
4. Stephen M. Wheeler

رشد افقی شهری مشخص و سپس ظرفیت‌های درونی شهر شناسایی و در نهایت امکان‌سنجی توانایی جوابگویی این ظرفیت‌ها جهت برآورد زمین‌های موردنیاز جهت توسعه آتی شهر موردبررسی قرار گرفته است.

مبانی نظری

بحث توسعه میان‌افزا اولین بار در سال ۱۹۷۶ در کنفرانس هیئات در کانادا مطرح شد و سه سال بعد، در سال ۱۹۷۹، انجمن املاک و مستغلات آمریکا رسماً این مفهوم را تعریف کرده و در راستای اهداف اقتصادی به کار گرفت. در سال ۱۹۸۹ پس از برگزاری کنفرانس برانت لند، گزارش^۱ WCED منتشر شد که به‌طور روشن به توسعه پایدار اشاره می‌کند. یک سال بعد و متأثر از این سند، گزارش سبز^۲ CEC در سال ۱۹۹۰ میلادی تهیه شد و در سال ۱۹۹۳ میلادی دستور کار ۲۱ سران انتشار یافت. این اسناد که با محوریت موضوع توسعه پایدار تهیه شدند، همگی کمابیش متأثر از پارادایمی بودند که بعد از دهه ۷۰ مبنی بر توسعه میان‌افزا شکل یافت، و هرکدام بخشی از این مفهوم را توسعه داده و آن را غنی ساخته‌اند (پورموسی، ۱۳۹۳: ۳۹). پس از دهه ۷۰ میلادی و جنگ جهانی دوم، واکنش‌های شدیدی به رشد بی‌رویه و پراکنده شهرها آغاز شد و راهبرد توسعه درون‌زا برای مقابله با این مشکل شکل گرفت. این نگاه جدید منجر به شکل‌گیری جنبش‌هایی شد که رشد هوشمند^۳، نوشهر گرایی، خلق مکان، شهر فشرده و... از نمونه‌های آن‌ها است. این جنبش‌ها در سطوح خردتر، برخی از انواع توسعه را پیشنهاد نمود که از آن جمله می‌توان پشتیبانی از شکل‌گیری RAP ها (توسعه مجدد نواحی)،^۴ BID ها، توسعه حمل‌ونقل محور (TOD^۵)، توسعه میان‌افزا و TND^۶ و توسعه با کاربری مختلط را نام برد. توسعه میان‌افزا از جمله مهم‌ترین پیشنهادها در دهه فوق می‌باشد. توسعه میان‌افزا به فرایند توسعه و باز استفاده قطعات یا بخش‌های خالی یا بلااستفاده در میان نواحی موجود شهری که قبلاً توسعه‌یافته است گفته می‌شود (MRSCW, 1997:1). به عبارتی، توسعه میان‌افزای شهری، راهکاری عملی برای جلوگیری از گسترش شهر در اراضی توسعه‌نیافته پیرامون شهری و نواحی سبز روستایی و توسعه زمین‌های خالی و متروکه داخل مناطق شهری است و به‌نوعی حمایت‌کننده احیا و تجدیدکننده حیات شهری است (Environment protecting Agency: 1999, 2). تصویر شماره یک نمایی از مفهوم توسعه میان‌افزا را نمایش می‌دهد.



شکل ۱. بیان مفهوم توسعه میان‌افزا به زبان گرافیکی، منبع:
(Municipal Research & Services Center of Washington, 1997: 4)

توسعه میان‌افزا از جمله مباحثی که در دهه اخیر توجهات بسیاری را به خود جلب کرده، ضرورت به‌کارگیری توان و ظرفیت‌های موجود شهرها بوده است. موضوعی که سعی دارد با تأکید بر توسعه میان‌افزا به‌جای پراکنده رویی شهری و افزایش متعادل تراکم‌های جمعیتی و ساختمانی در تناسب با ظرفیت قابل‌تحمل، در مسیر توسعه پایدار آن‌ها گام بردارد (اسفندی، ۱۳۹۵: ۱). از این‌رو شناسایی سایت‌ها و پهنه‌ها مستعد توسعه میان‌افزا در سطح شهرها می‌تواند به‌عنوان یک

1. World Commission on Environment and Development
2. COMMISSION FOR ENVIRONMENTAL COOPERATION
3. Smart growth
4. Business improvement district
5. Transit-Oriented Development
6. Traditional Neighborhood Development

تسریع‌کننده هم در فرآیند نوسازی و بهسازی شهرها و هم در جهت تأمین مسکن موردنیاز عمل کند (Rowely & Phibbs:2012) و از جنبه‌های گوناگون اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی می‌تواند وضعیت موجود یک محله، منطقه شهری و یا حتی کل یک شهر را دگرگون کند. موضوعی که مورد تأکید تمامی نظریات پیشرو برنامه‌ریزی و طراحی شهری معاصر به‌خصوص رشد هوشمند و نوسازسازی نیز هست (Blanchard et al:2008; Virginia &). به‌طور کلی، طرح‌ها و فرآیندهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری دو نقش عمده تاریخی، یکی هدایت توسعه‌های جدید در اراضی دست‌نخورده و دیگری هدایت فرایندها و رویه‌های اصلاحی در سطوح و ابعاد مختلف درون شهرها را داشته است. بر اساس یک تصور نادرست، نقش اول طرح‌های (توسعه) تنها در اراضی بکر و دست‌نخورده خارج شهرها و نقش دوم آن‌ها (اصلاح و بهبود) فقط در بافت‌های درون شهر خلاصه می‌شود. اما نظریات دهه‌های اخیر معتقد است که برای جوابگویی به توسعه، می‌توان به‌جای اشغال زمین‌هایی که دست‌نخورده و به شکل طبیعی خود باقی‌مانده است، از ظرفیت بافت‌های شهری استفاده نمود. رویکرد توسعه درون‌زا مفهومی نوین را ارائه می‌دهد که بر اساس آن نقش اول و دوم طراحی و برنامه‌ریزی شهری به نحوی تلفیق شده و اصلاح، بهبود و مداخلات درون شهری در خدمت توسعه قرار می‌گیرد و بدین‌صورت مفهوم اصلاح و بهبود با توسعه درمی‌آمیزد (شریفیان، ۱۳۸۹: ۴۷). مفهوم توسعه میان‌افزا از آنجایی که ابعاد مختلفی را در برمی‌گیرد و در مقیاس‌های گسترده‌ای به کار گرفته می‌شود به لحاظ تئوریک نیز متأثر از طیف‌های مختلف نظریات و تکنیک‌ها است؛ اما به‌طور کلی می‌توان به سه جنبش عمده که موجب بحث توسعه میان‌افزا بوده است، اشاره کرد: توسعه پایدار، نوسازگرایی و رشد هوشمند (شکل ۲).



شکل ۲. رویکردهای نظری مرتبط با توسعه میان‌افزا، منبع: (داداش پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۵)

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی - توسعه‌ای و بر اساس روش توصیفی - تبیینی می‌باشد. داده‌ها و اطلاعات موردنیاز با روش اسنادی از منابع کتابخانه‌ای و گزارش‌های آماری رسمی کشور و شهر اردبیل گردآوری شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش آنتروپی شانون و هلدرن و ابزار موجود در نرم‌افزار ARC GIS استفاده خواهد شد. که در زیر به شرح کوتاهی از آن‌ها اشاره شده است.

ضریب آنتروپی شانون: از مدل آنتروپی شانون برای تشخیص پدیده رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌شود (Li & Gar:2001) از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین مقدار پدیده رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌شود ساختار کلی مدل به شرح زیر است.

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i * \ln(p_i)$$

در این رابطه:

H: مقدار آنتروپی شانون، **Pi:** نسبت مساحت ساخته‌شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه **i** به کل مساحت ساخته‌شده مجموع مناطق و **n:** مجموع مناطق. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی

خیلی مترکم (فشرده) شهر است درحالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است زمانی که ارزش آنروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد رشد بی‌قواره شهری یا اسپرال اتفاق افتاده است (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۹۰: ۲۸۳). مدل هلدرن: هلدرن نیز یکی از روش‌های مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌شود این روش را جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است و این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرد که مراحل معادلات این مدل به شرح زیر است:

$$ln = \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}} \right) + \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}} \right) = L_n \left(\frac{\text{وسعت در شهر پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} \right)$$

به عبارتی دیگر نسبت الگوریتم طبیعی جمعیت پایه دوره به آغاز دوره به علاوه نسبت الگوریتم طبیعی سرانه ناخالص پایان دوره به آغاز دوره با نسبت لگاریتم طبیعی وسعت شهر در پایان دوره به آغاز دوره برابر خواهد بود (موسوی و حکمت نیا، ۱۳۹۰، ۱۳۲).

شاخص نزدیک‌ترین همسایگی: این روش مبتنی بر تقسیم فاصله مشاهده شده بین نقاط بر فاصله مورد انتظار است. شاخص نزدیک‌ترین همسایگی مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله تک‌تک کاربری‌ها تا نزدیک‌ترین همسایه‌شان بوده است. میزان شاخص همسایگی به صورت نسبت میانگین فاصله مشاهده شده به فاصله مورد انتظار بیان می‌شود. فاصله مورد انتظار در این شاخص در نتیجه تجزیه و تحلیل کمیت Z به دست می‌آید. که اگر این مقدار بین ۱٫۹۶ تا ۱٫۹۶- باشد اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع تصادفی وجود ندارد در غیر این صورت توزیع تجمعی یا یکنواخت خواهد بود. این شاخص از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$AAN = \frac{\overline{DO}}{\overline{DE}} \quad \bullet \text{ که در آن } DO \text{ فاصله بین هر یک از نقاط جرم به نزدیک‌ترین همسایه که از رابطه زیر به دست می‌آید.}$$

$$DO = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad \bullet \text{ که } de \text{ میانگین فاصله مورد انتظار برای نقاط به دست آمده یک الگوی تصادفی:}$$

$$e = \frac{0.5 \overline{D}}{\sqrt{a}}$$

در معادله قبلی DE برابر است با فاصله بین شاخص I و نزدیک‌ترین همسایه آن n برابر است با مجموع تعداد شاخص‌ها و a برابر با کل مناطق مورد مطالعه می‌باشد (صالحی، ۱۳۹۱: ۵۶). (صالحی، ۱۳۹۱: ۵۶).

مدل ویکور: ویکور یک روش MADM توافقی است که بر مبنای روش ال پی متریک توسعه یافته است (Jih-jeng and et al, 2009: 761). مبنای این روش برگرفته از برنامه‌ریزی سازشی است. این مدل به عنوان یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای حل یک مسئله تصمیم‌گیری گسسته با معیارهای نامتناسب (واحدهای اندازه‌گیری مختلف) و متعارض توسعه داده شده است. این متد بر رتبه‌بندی و انتخاب از یک دسته آترناتیوها، و تعیین راه‌حل‌های سازگار برای مسئله با معیارهای متعارض متمرکز شده است که می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به تصمیم نهایی کمک کند (Opricovic et al, 2003:9). ساختار این مدل به صورت زیر می‌باشد.

۱- تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس آترناتیو و شاخص

۲- محاسبه وزن شاخص‌ها را بر اساس آنروپی و یا روش AHP

۳- تعیین بالاترین ارزش f_i و پایین‌ترین ارزش f_i - توابع معیار در صورتی که $i=1, \dots, n$ باشد.

۴- محاسبه ارزش S_j و R_j برای $j=1, \dots, n$ که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$f_i^* = \max_j f_{ij}; \quad f_i^- = \min_j f_{ij}$$

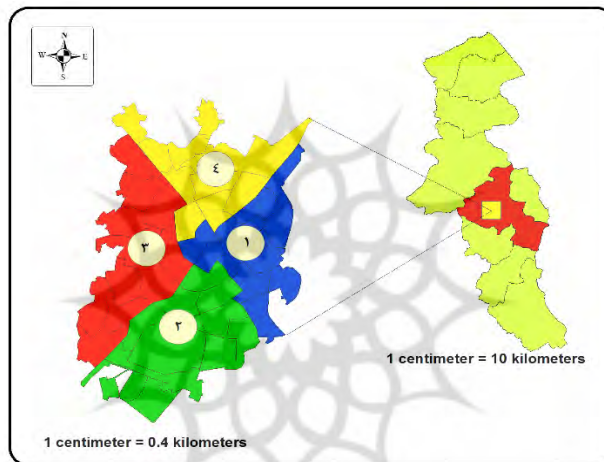
۵- مقدار Qi را برای j=1, ..., J به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-}; \quad R_j = \max \left[w_i \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \right]$$

۶- رتبه‌بندی عوامل بر اساس میزان Qi

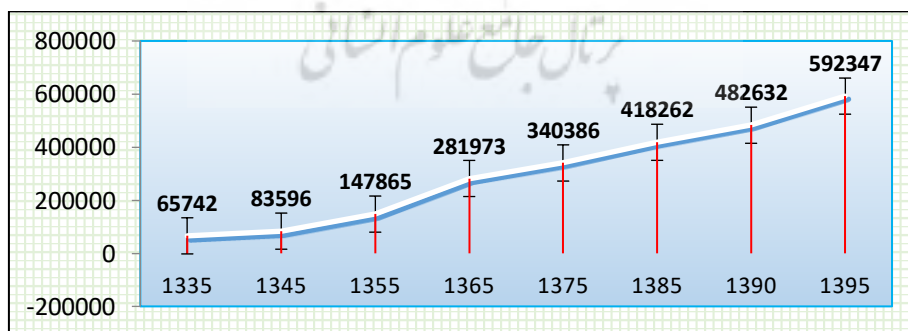
محدوده مورد مطالعه

در این تحقیق شهر اردبیل به‌عنوان شهر مورد مطالعه انتخاب شده است. شهر اردبیل، در منطقه‌ای با مختصات جغرافیایی ۴۷°۴۸' تا ۴۸°۳۹' طول شرقی و ۳۷°۵۶' تا ۳۸°۳۳' عرض شمالی، قرار دارد. این شهر در دشت اردبیل و در ارتفاع ۱۳۴۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. شکل زیر موقعیت شهر اردبیل در تقسیمات کشوری را نمایش می‌دهد. شکل (۲).



شکل ۳. موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه (ترسیم نگارندگان بر اساس نقشه طرح جامع)

شکل ۴ نیز میزان جمعیت شهر اردبیل طی سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن سازمان آمار را نمایش می‌دهد.



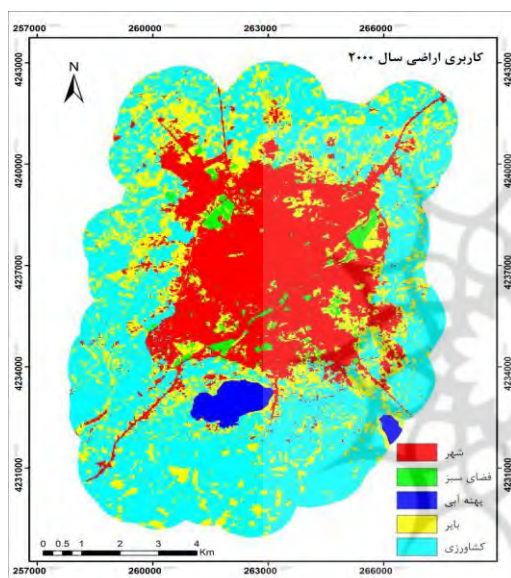
شکل ۴. شمار جمعیت شهر اردبیل در سرشماری‌های مختلف: منبع: مرکز آمار کل کشور: www.amar.org

همان‌طور که در نمودار نیز نمایش داده شده است، میزان جمعیت شهر اردبیل در سال ۱۳۳۵ ۶۵ هزار نفر بوده است که در سال ۱۳۹۵ این میزان به ۵۹۲۳۴۷ هزار نفر رسیده است. و تعداد جمعیت شهر به‌صورت صعودی در حال افزایش می‌باشد.

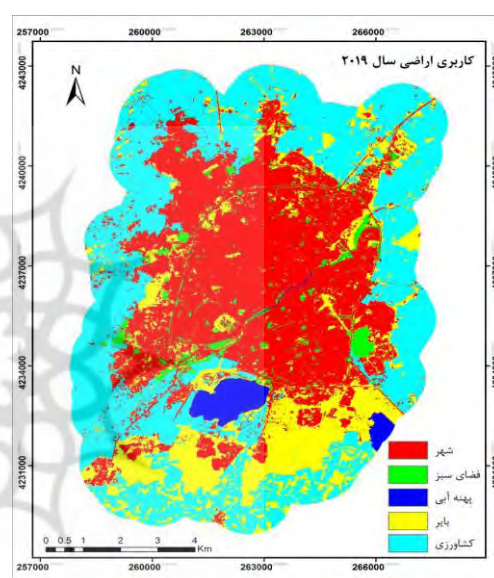
یافته‌ها

میزان رشد افقی شهری

طبق پیش‌بینی‌های طرح و جامع و تفصیلی در سال‌های ۷۲ و ۸۴ و با توجه به شرایط زمین و پراکندگی روستاهای واقع در حوزه نفوذ شهر، مستعدترین اراضی جهت توسعه آتی شهر اردبیل در اراضی جنوب شهر پیشنهاد شده بود. یکی از عوامل مهم در تعیین این اولویت‌بندی‌های توسعه، مرغوبیت اراضی برای کشاورزی بوده است که با اهداف کلان این طرح و طرح‌های فرادست شهر اردبیل در هماهنگی بوده. اما با مطالعه وضع موجود مشاهده می‌کنیم که شهر اردبیل به صورت پراکنده در کلیه جهات به خصوص در محورهای ورودی و خروجی از شهر (آستارا- اردبیل، تبریز- اردبیل، خلخال- اردبیل و مشکین‌شهر- اردبیل) توسعه یافته است. برای اثبات این امر از تصاویر ماهواره‌ای بهره گرفته شده است. نتیجه حاصل از تفسیر تصاویر ماهواره‌های لندست ۸ طی سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۹ شهر اردبیل میزان توسعه فیزیکی این شهر طی ۱۹ سال را نمایش می‌دهد. (شکل ۵ و ۶)



شکل ۶. تصویر ماهواره لندست ۷ از شهر اردبیل در سال ۲۰۰۰



شکل ۵. تصویر ماهواره لندست ۷ از شهر اردبیل در سال ۲۰۱۹

همان‌طور که در تصاویر نیز به وضوح مشاهده می‌گردد، طی دهه‌های اخیر رشد و توسعه شهری فراتر از پیش‌بینی‌ها بوده و شهر در جهات مختلف توسعه فیزیکی داشته است. برای سنجش توسعه فیزیکی شهر در این بخش از روش ضریب آنتروپی شانون استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای روش به صورت جدول زیر به دست آمده است. (جدول ۱)

جدول ۱. ضریب آنتروپی شانون برای مناطق چهارگانه شهر اردبیل

| H | $pi * \ln pi$ | $\ln pi$ | pi | مساحت | نواحی |
|--------|---------------|----------|--------|-------------|---------|
| ۰/۳۲۳۸ | -۰/۳۲۳ | -۱/۵۹۳ | ۰/۲۰۳۲ | ۱۱۶۰/۶۰۱۷۵۱ | منطقه ۱ |
| ۰/۳۶۰۶ | -۰/۳۶۰۶ | -۱/۲۱۲ | ۰/۲۹۷۳ | ۱۶۹۸/۲۱۷۶۱۳ | منطقه ۲ |
| ۰/۳۵۶۳ | -۰/۳۵۶۳ | -۱/۲۷۳ | ۰/۲۷۹۷ | ۱۵۹۷/۷۹۴۹۰۷ | منطقه ۳ |
| ۰/۳۳۲۹ | -۰/۳۳۲۹ | -۱/۵۱۵ | ۰/۲۱۹۶ | ۱۲۵۴/۶۲۶۸۲۵ | منطقه ۴ |
| ۱/۳۷۳۷ | -۱/۳۷۳۷ | -۵/۵۹۵ | ۱ | ۵۷۱۱/۲۴۱۰۹۶ | کل شهر |

همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد، ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ مقدار صفر بیان‌گر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است درحالی‌که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد رشد بی‌قواره شهری یا اسپرال اتفاق افتاده است. طبق محاسبات میزان $\frac{1}{3.8} \ln(n)$ به‌دست‌آمده است که در با مقایسه با میزان ضریب آنتروپی شهر که $\frac{1}{3.7}$ به‌دست‌آمده است نشانگر رشد و توسعه فیزیکی شهری پراکنده و رشد بی‌قواره شهری می‌باشد. برای مشخص کردن سهم رشد جمعیت در توسعه فیزیکی شهری نیز از روش هلدرن استفاده شده است. نتایج حاصل از محاسبات آماری این روش به شرح زیر می‌باشد.

$$L_n = L_n \left(\frac{592347}{340386} \right) + L_n \left(\frac{187069}{177069} \right) = L_n \left(\frac{11081}{6000} \right)$$

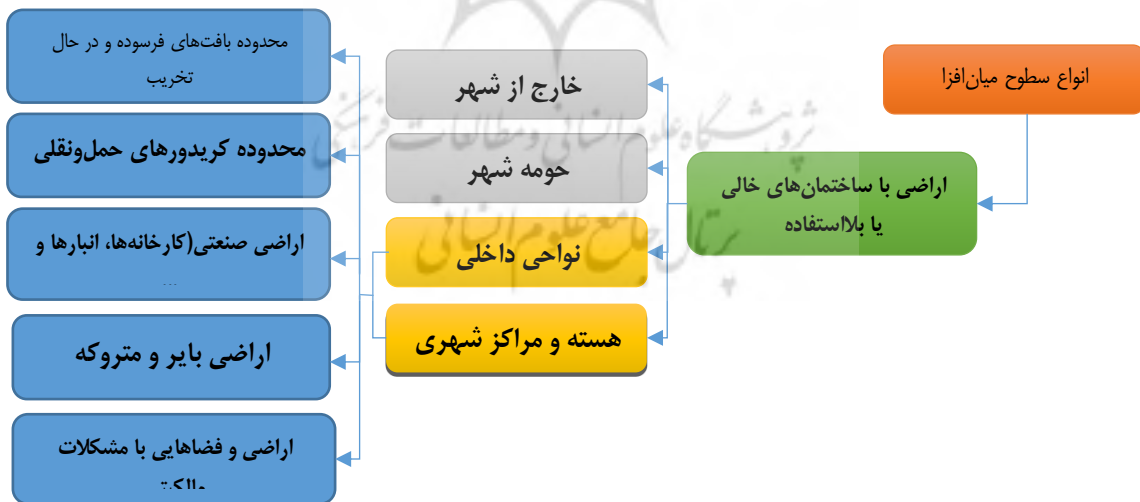
$$L_n(1.7402) + L_n(1.0612) = L_n(1.846) \quad 0.5540 + 0.05946 = 0.6134$$

سپس با استفاده از رابطه‌های بالا سهم‌های درصد توزیع رشد جمعیت و درصد رشد سرانه ناخالص زمین شهری با تقسیم هر طرف به رابطه ۱ به دست می‌آید:

$$\frac{0.55401}{0.61347} + \frac{0.05946}{0.61347} = \frac{0.61347}{0.61347} \rightarrow 0.903076 + 0.08955 = 1 \quad 90.307 + 8.9552 = 100$$

بنابراین رشد فیزیکی در شهر اردبیل طی ۲۰ سال اخیر، از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ حدود ۹۰/۳۰ درصد ناشی از رشد جمعیت بوده است و تنها ۸/۹۵ درصد مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین بوده است.

شناسایی ظرفیت‌های درونی شهر: سه عامل در تعریف هر قطعه زمین، به‌عنوان زمین میان‌افزا در همه شرایط و وضعیت‌ها مشترک است. **عامل اول** شامل زمین‌های خالی یا زمین‌هایی است که برای مدت طولانی، کم‌تر مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند **عامل دوم**، مربوط به آن دسته از قطعه زمین‌های خالی و کم استفاده‌ای است که در میان سطوح ساخته شده شهری محدود شده و توسعه نیافته‌اند بخشی از این سطوح به علت برنامه‌های ناموفق نوسازی شهری و یا تفکیک نامناسب زمین به وجود می‌آیند. **عامل سوم**، به‌ضرورت برخورداری از خدمات و امکانات شهری همچون سیستم شبکه‌های آب، فاضلاب، برق و ... در محل برمی‌گردد (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۶).

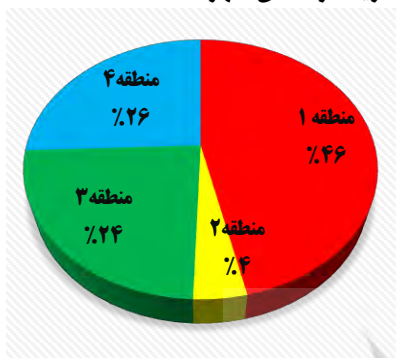


شکل ۷. انواع سطوح میان‌افزا (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۶)

در این پژوهش به بررسی بافت‌های فرسوده، اراضی بایر و متروکه، کاربری‌های نظامی، صنعتی و تأسیسات و تجهیزات شهری که به‌عنوان کاربری‌های قهوه‌ای یا براون‌لند شناخته می‌شوند به‌عنوان ظرفیت‌های توسعه درونی شهر اردبیل مورد بررسی قرار گرفته است.

بافت فرسوده و ناکارآمد شهری: در بحث راهبرد توسعه میان‌افزا یکی از مهم‌ترین کاربری جهت جایگزین رشد و توسعه بافت‌های فرسوده می‌باشد. با توجه به این که بیشتر این بافت‌ها قابل سکونت نبوده و همچنین بیشتر آن‌ها فضای زیادی را در مقایسه با بافت‌های جدید اشغال کرده است. در کشور ایران با توجه به اینکه بیشتر شهرهای روستایی منشأ روستایی داشته به خاطر همین در حال حاضر با فرسودگی پهنه‌های عظیمی از شهر روبرو هستند. شهر اردبیل نیز از این قاعده مستثنی نبوده و بسیاری از پهنه‌های داخلی شهر با مشکل فرسایش روبرو هستند. طبق بند ۸۱ کمیسیون ماده پنج اردبیل مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۱۰ مساحت پهنه‌های بافت فرسوده به صورت جدول زیر تصویب گردیده است.

جدول ۲. مساحت بافت فرسوده شهر و سهم هریک از مناطق شهر



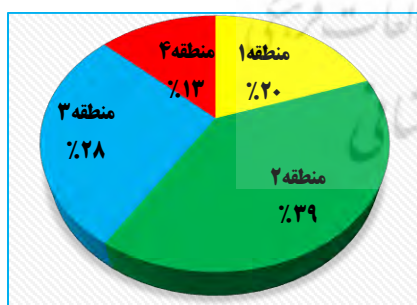
| مناطق فرسوده* | مساحت بافت فرسوده | درصد از کل بافت فرسوده شهر |
|---------------|-------------------|----------------------------|
| منطقه ۱ | ۴۴۲۲۱۹۰/۵۵۸ | ۴۶/۴۷۵ |
| منطقه ۲ | ۳۸۹۱۹۷/۳۵۷۱ | ۴/۰۹۰ |
| منطقه ۳ | ۲۲۶۵۲۲۷/۱۴۲ | ۲۳/۸۰۶ |
| منطقه ۴ | ۲۴۳۸۴۰۶/۱۲۳ | ۲۵/۶۲۶ |
| جمع کل | ۹۵۱۵۰۲۱/۱۷۹ | *= مترمربع |

شکل ۸. سهم مناطق چهارگانه شهر از بافت‌های فرسوده شهری

طبق محاسبات صورت گرفته در مجموع ۹۵۱ هکتار از مساحت شهر را بافت فرسوده و تخریبی شهر تشکیل می‌دهد. که بیشترین مساحت آن در منطقه ۱ شهری که معادل ۴۴۲ هکتار می‌باشد. همچنین منطقه ۴ شهر نیز با دارا بودن ۳۸۹ هکتار از این نوع اراضی دومین منطقه دارای بیشترین محدوده فرسوده و تخریبی می‌باشد.

اراضی بار و متروکه

دومین ظرفیت درونی جهت توسعه میان‌افزا اراضی بایر و غیر استفاده داخل شهر می‌باشد. شهر اردبیل به علت توسعه گسسته و جسته‌گریخته شهری دارای ظرفیت‌های زیادی در اراضی بایر و متروکه می‌باشد.



شکل ۹. سهم مناطق از اراضی بایر شهر

جدول ۳. مساحت اراضی بایر شهری و سهم مناطق چهارگانه

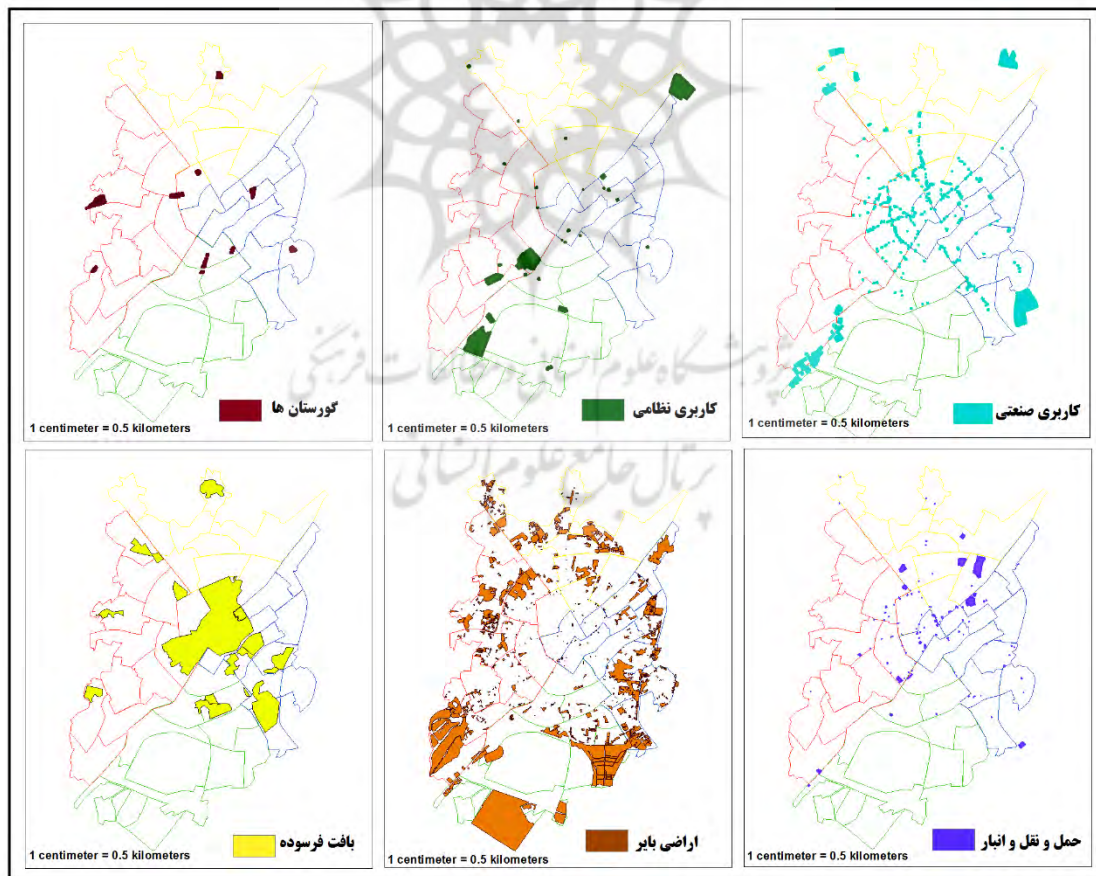
| مناطق | مساحت اراضی بایر |
|---------|------------------|
| منطقه ۱ | ۲,۰۵۳,۰۲۸ |
| منطقه ۲ | ۴,۰۷۵,۷۸۲ |
| منطقه ۳ | ۲,۹۰۱,۸۹۱ |
| منطقه ۴ | ۱,۳۶۰,۴۵۱ |
| کل شهر | ۱۰,۳۹۱,۱۵۱ |

کاربری‌های نظامی، صنعتی، گورستان‌ها و حمل‌ونقل و انبارها: دیگر کاربری‌های مدنظر در توسعه میان‌افزا شامل کاربری‌های نظامی، صنعتی و انبارها و دیگر کاربری‌های حمل‌ونقل شهری می‌باشد. مساحت و سهم هریک از مناطق چهارگانه از کاربری‌ها مذکور در جدول شماره (۴) نمایش داده شده است.

جدول ۴. سهم مناطق از ظرفیت‌های درون‌زا شهر اردبیل

| مناطق | نظامی | درصد از کل | گورستان | درصد از کل | صنعتی | درصد از کل | حمل‌ونقل | درصد از کل |
|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| منطقه ۱ | ۳۶۰۹۷۷/۷ | ۳۰/۴۸ | ۴۱۰۱۷/۱۱ | ۱۶/۵۳ | ۴۴۷۷۷۹/۹ | ۵۶/۵۷ | ۶۷۵۱۴/۳۲ | ۲۰/۷۴ |
| منطقه ۲ | ۴۴۷۰۲۹/۸ | ۳۷/۷۴۸ | ۳۲۷۶۳/۰۱ | ۱۳/۲۰ | ۱۱۸۶۶۷/۱ | ۱۴/۹۹ | ۴۹۲۰/۲۲ | ۱/۵۱۱ |
| منطقه ۳ | ۳۷۱۸۷۳/۷ | ۳۱/۴۰ | ۱۲۷۹۶۹/۱ | ۵۱/۵۸ | ۱۵۵۲۴۱/۲ | ۱۹/۶۱ | ۴۰۴۵۵/۸۳ | ۱۲/۴۲ |
| منطقه ۴ | ۱۶۵۲/۶۵ | ۰/۰۴۰۲ | ۴۶۳۲۹/۴۵ | ۱۸/۶۷ | ۶۹۸۴۳/۵۲ | ۸/۸۲۳ | ۲۱۲۶۰/۸ | ۶۵/۳۱ |
| کل | ۱۱۸۴۲۲۶ | ۱۰۰ | ۲۴۸۰۷۸/۷ | ۱۰۰ | ۷۹۱۵۳۱/۷ | ۱۰۰ | ۳۲۵۴۹۸/۴ | ۱۰۰ |
| درصد از کل | ۴۶/۴۵۲ | | ۹/۷۳۱۱۱ | | ۳۱/۰۴۸۵۵ | | ۱۲/۷۶۷۹ | |

طبق محاسبات آماری، در میان ۴ کاربری موردنظر سهم کاربری نظامی با ۴۶/۴۵ درصد بیشترین کاربری موجود در مناطق چهارگانه شهر می‌باشد. همچنین منطقه ۲ شهر با ۳۷/۷۴ درصد از این کاربری دارای بیشترین سهم در میان مناطق می‌باشد. دومین کاربری با توجه به میزان مساحت کاربری صنعتی می‌باشد. همان‌طور که در جدول نیز مشاهده می‌گردد، ۳۱/۰۴ درصد از سهم مساحت ۴ کاربری مدنظر را به خود اختصاص داده است. همچنین منطقه ۱ شهر با ۵۶/۵۷ درصد سهم از کل اراضی کاربری صنعتی دارای بیشترین مساحت از این کاربری می‌باشد. درنهایت کاربری حمل‌ونقل و انبار با ۱۲/۷۶ درصد و کاربری گورستان با ۹/۷۳ درصد سومین و چهارمین کاربری شهر می‌باشد. منطقه ۴ شهر با بیشترین میزان مساحت کاربری حمل‌ونقل (۶۵/۳۱) و منطقه ۱ نیز با دارا بودن ۵۱/۵۸ درصد از سهم کاربری گورستان دارای بیشترین ظرفیت از کاربری‌های مذکور بوده‌اند.



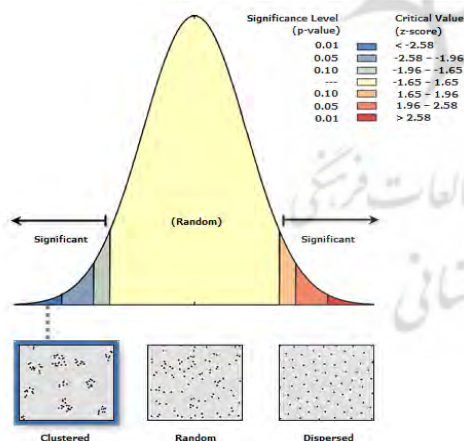
شکل ۱۰. پراکنش کاربری اراضی در سطح شهر

امکان سنجی توانایی جوابگویی ظرفیت‌ها جهت برآورد زمین‌های موردنیاز جهت توسعه آتی شهر با بررسی طرح‌های بالادستی و انطباق مطالعات فوق با وضعیت موجود کاربری زمین در شهر می‌توان میزان تحقق یافتن پیشنهادها طرح تفصیلی را در این محدوده از شهر بررسی کرد. می‌توان گفت تاکنون و پس از گذشت ده سال از تصویب طرح تفصیلی شهر اردبیل، هنوز بخش قابل توجهی از پیشنهادها آن در شهر تحقق نیافته است. جدول (۵)

جدول ۵. سهم مناطق از ظرفیت‌های درون‌زا شهر اردبیل

| منطقه | مساحت پیشنهادی طرح تفصیلی ۱۳۸۴ (مترمربع) | مساحت در وضع موجود ۱۳۹۴ (مترمربع) | سطح محقق نشده (مترمربع) | مساحت ظرفیت درونی |
|-------|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|
| یک | ۲,۴۴۹,۱۱۲/۶۸ | ۲,۲۲۵,۵۷۶/۹۳ | ۲۳۳,۵۳۵/۷۵ | ۶,۶۰۶,۴۱۳ |
| دو | ۵,۱۹۰,۱۲۸/۸۱ | ۲,۹۵۹,۷۰۰/۰۶ | ۲,۳۳۰,۴۲۸/۷۵ | ۴,۶۴۴,۷۲۲ |
| سه | ۱۲۸۱۸۳۳۰/۹۲ | ۱,۶۴۰,۱۵۰/۳۹ | ۱۱,۱۷۸,۱۸۰/۵۳ | ۵,۶۷۶,۸۷۷ |
| چهار | ۳,۶۲۹,۴۳۴/۸۶ | ۲,۳۴۹,۳۶۶/۷۰ | ۱,۴۲۰,۰۶۸/۱۶ | ۴,۱۱۲,۲۹۲ |
| مجموع | ۲۱,۰۴۰,۳۰۴ | ۱۴,۹۲۲,۲۱۳/۱۹ | ۹,۱۷۴,۷۹۴/۰۸ | ۲۴,۰۸۷,۰۰۷/۲۷ |

با بررسی تطبیقی میزان مساحت پیشنهادی و مساحت محقق شده شهری متوجه می‌شویم که حدود ۹۱۷ هکتار از سطوح کاربری‌های پیشنهادی هنوز محقق نشده است. درحالی‌که میزان ظرفیت‌های درونی برای این شهر معادل ۲۴۰۸ هکتار می‌باشد. با مقایسه تطبیقی مشخص می‌گردد، میزان مساحت کاربری‌های موردنظر در توسعه میان‌افزا از این مساحت بیشتر بوده است. بنابراین با توجه به وجود این بافت‌ها در منطقه یک شهری نیازی به توسعه فیزیکی شهری به اطراف وجود ندارد و می‌توان از این ظرفیت‌های جهت برآورد سرانه‌های موردنیاز و پیشنهادی طرح بهره برد. بررسی الگوی توزیع فضایی ظرفیت‌های درونی شهر: در این بخش با توجه به ظرفیت مناطق و نواحی شهر الگوی توزیع این کاربری‌ها در سطح شهر از دستور شاخص نزدیک‌ترین همسایگی در محیط نرم‌افزاری جی‌آی‌اس استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای دستور مذکور به صورت نمودار و جدول (۵) به دست آمده است.



| Average Nearest Neighbor Summary | |
|----------------------------------|----------------|
| Observed Mean Distance: | 72.3205 Meters |
| Expected Mean Distance: | 115.955 Meters |
| Nearest Neighbor Ratio: | 0.6236 |
| z-score: | -27.5827 |
| p-value: | 0.000000 |

جدول ۵ و شکل ۱۱. الگوی توزیع فضایی ظرفیت‌های درونی شهر اردبیل

بر اساس میانگین عددی میانگین نسبت نزدیک‌ترین همسایگی ۲۷/۵۸ - اندازه‌گیری شده است. از آنجاکه این مقدار کوچک‌تر از یک است، بنابراین نتیجه می‌گیریم ظرفیت‌های درونی شهری به صورت خوشه‌ای در سطح شهر توزیع شده است. درنهایت در این بخش از مدل ویکور جهت رتبه‌بندی مناطق شهر از لحاظ برخورداری از ظرفیت‌های درونی شهری استفاده شده است. جدول (۶)

جدول ۶. جایگاه هریک از مناطق شهری با توجه به ظرفیت‌های توسعه درونی شهری

| مناطق | Ri | Si | Qi | جایگاه |
|---------|-------|-------|-------|--------|
| منطقه ۳ | ۰/۱۴۸ | ۰/۴۹۴ | ۰ | ۱ |
| منطقه ۱ | ۰/۱۵۴ | ۰/۵۱۸ | ۰/۱۱۹ | ۲ |
| منطقه ۲ | ۰/۱۹ | ۰/۶۳۰ | ۰/۷۷ | ۳ |
| منطقه ۴ | ۰/۲ | ۰/۶۷۵ | ۱ | ۴ |

طبق محاسبات آماری با توجه شاخص‌های موردبررسی منطقه ۳ با کمترین میزان ویکور (+) در مقایسه با دیگر مناطق شهری همچنین با توجه اولویت هریک از کاربری‌های مورد مطالعه برای استفاده در توسعه میان‌افزا در جایگاه نخست قرار گرفته است. همچنین منطقه یک و ۲ نیز در مقایسه با منطقه ۴ شهر در وضعیت مناسبی قرار دارند.

بحث

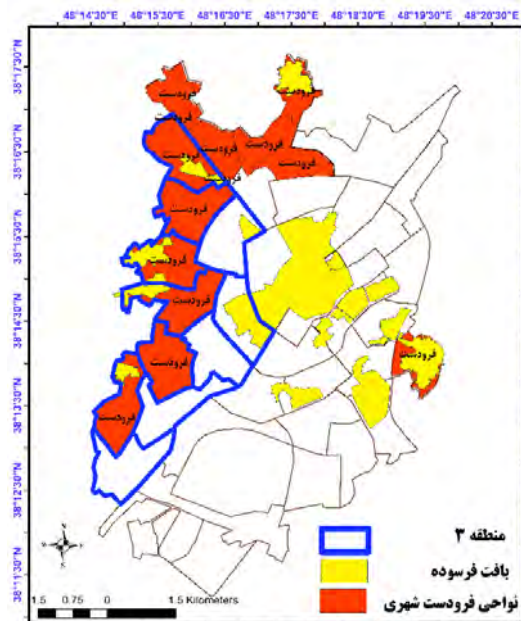
بامطالعه وضعیت موجود مشاهده می‌کنیم که شهر اردبیل به‌صورت پراکنده در کلیه جهات به‌خصوص در محورهای ورودی و خروجی از شهر (آستارا - اردبیل، تبریز، اردبیل، خلخال، اردبیل و مشکین‌شهر - اردبیل) توسعه یافته است. در طرح تفصیلی نیز، محدوده کالبدی شهر به‌گونه‌ای معین شده است که با هدف حفظ اراضی کشاورزی پیرامونی، مانع از توسعه افقی شهر شده و درعین حال زمینه را برای پیوستن روستاهای پیرامون به مجموعه شهر فراهم آورد. در حال حاضر محدوده شهر اردبیل فراتر از محدوده پیشنهادی طرح تفصیلی گسترش یافته و این امر گسترش افقی و ناپیوسته شهر خصوصاً در حدود غربی و جنوبی شهر را در پی داشته است. در این تحقیق در مجموع ۶ کاربری که طبق نظر متخصصان شهری به‌عنوان کاربری‌ها قهوه‌ای یا براون‌لند معرفی شده است مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. همان‌طور که نتایج تحقیق نشان می‌دهد شهر اردبیل همواره با اسپرال و توسعه فیزیکی پراکنده روبرو بوده است. نتایج حاصل از ضریب آنتروپی شانون نیز این امر را به اثبات رسانید. همچنین نتایج روش هلدرن نیز نشان داده یکی از مهم‌ترین علل این رشد فیزیکی گسترده شهر رشد جمعیت شهری می‌باشد. و کمتر از یک درصد آن ناشی رشد و توسعه فیزیکی می‌باشد. در نهایت برای بررسی ظرفیت‌های درونی شهر به بررسی میزان مساحت و سهم مناطق از هریک از کاربری‌های مورد مطالعه پرداخته شد. نتایج حاصله را می‌توان در یک جدول خلاصه نمود. (جدول ۷)

جدول ۷. سهم مناطق از کاربری‌های مورد مطالعه

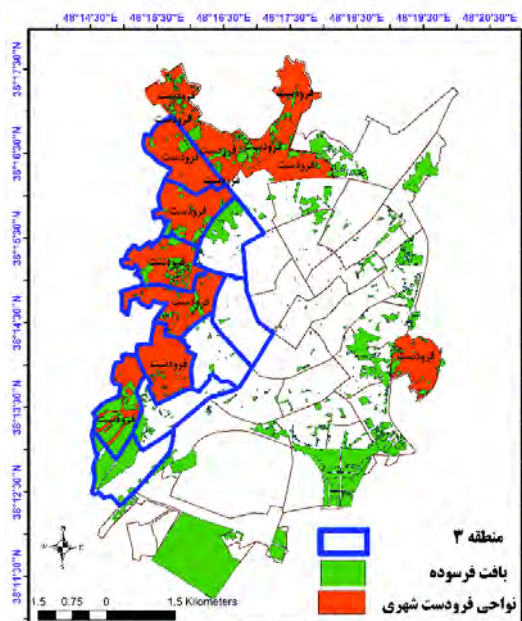
| مناطق | نظامی | گورستان | صنعتی | حمل‌ونقل و انبار | بافت فرسوده | بایر | جمع |
|---------|-------|---------|-------|------------------|-------------|-------|-------|
| منطقه ۱ | ۳۰/۴۸ | ۱۶/۵۳ | ۵۶/۵۷ | ۲۰/۷۴ | ۲۵/۶۸ | ۱۹/۷۵ | ۲۲/۹۵ |
| منطقه ۲ | ۳۷/۷۴ | ۱۳/۲۰ | ۱۴/۹۹ | ۱/۵۱۱ | ۲/۳۳ | ۳۹/۲۲ | ۳۶/۱۵ |
| منطقه ۳ | ۳۱/۴۰ | ۵۱/۵۸ | ۱۹/۶۱ | ۱۲/۴۲ | ۱۴/۳۱ | ۲۷/۹۲ | ۲۷/۷۹ |
| منطقه ۴ | ۰/۳۶ | ۱۸/۶۷ | ۸/۸۲ | ۶۵/۳۱ | ۵۷/۶۶ | ۱۳/۰۹ | ۱۳/۰۹ |

نتیجه‌گیری

منطقه ۲ و ۳ شهر با دارا بودن بیشترین مساحت از کاربری‌های مورد مطالعه دارای بیشترین ظرفیت توسعه درونی می‌باشد. این منطقه دارای اراضی بایر و خالی می‌باشد. قرارگیری مراکز علمی و آموزشی و اداری باعث رها شدن اراضی خالی و بایر بیشتر در این منطقه شده است. همچنین اراضی نظامی دومین کاربری زیاد در این منطقه می‌باشد. منطقه ۳ شهر نیز بیشتر شامل بافت‌های حاشیه شهری می‌باشد که دارای بافت روستایی می‌باشد و به‌مرور با توسعه شهر وارد بافت شهر شده‌اند. همان‌طور که در نقشه شکل (۱۲ و ۱۳) مشاهده می‌گردد بیشترین مساحت بافت‌های فرسوده و اراضی بایر و متروکه شهر در این منطقه قرار دارد.



شکل ۱۳. پراکندگی بافت فرسوده در شهر و منطقه ۳ شهر



شکل ۱۲. پراکندگی اراضی بایر در شهر و منطقه ۳

محلاتی مانند نیار، گل مغان، ملایوسف، ملاباشی، اسلام آباد، کاظم آباد، سلمان آباد، کلخوران، بخش‌هایی از محدوده‌های مرکزی شهر به‌عنوان محدوده‌های دارای شاخص‌های فرسودگی معرفی شده‌اند. در نقشه شماره ۴-۶ تطبیق موقعیت محلات فرادست و فرودست با بافت‌های فرسوده شهر اردبیل نشان داده شده است. بر این اساس محلات نیار، گل مغان، ملایوسف، ملاباشی و بخش‌هایی از محلات اسلام آباد، کاظم آباد و سلمان آباد هم به‌عنوان پهنه‌های فرودست شهر شناخته شده و هم به‌عنوان محدوده‌های دارای شاخص فرسودگی در مطالعات بافت فرسوده شهر اردبیل معرفی شده‌اند. در نهایت نتایج حاصل محاسبات آماری نشان داد که بیش از ۹۱۷ هکتار از سطوح کاربری‌های پیشنهادی طرح تفصیلی شهری هنوز محقق نشده است. درحالی‌که میزان ظرفیت‌های درونی برای این شهر معادل ۲۴۰۸ هکتار می‌باشد. با مقایسه تطبیقی مشخص می‌گردد، میزان مساحت کاربری‌های موردنظر در توسعه میان‌افزا از این مساحت بیشتر بوده است و نتایج حاصل از محاسبات مدل ویکور، نیز نشان می‌دهد منطقه ۳ شهر با توجه به اهمیت هریک از کاربری‌های مورد مطالعه جایگاه نخست از لحاظ برخورداری ظرفیت‌های مهم توسعه شهری را دارا می‌باشد.

تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

منابع

- ۱) احدنژادروشتی، محسن؛ محمدی حمیدی، سمیه؛ علیپور، سمیه؛ ویسیان، محمد (۱۳۹۳) ارزیابی توسعه کالبدی-فضایی شهر میاندوآب، جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۳، شماره ۱۲، صص ۷۵-۸۶.
- ۲) اسدی، احمد (۱۳۹۳) ارزیابی راهبرد توسعه میان‌افزا در تأمین مسکن و ظرفیت پذیری بافت‌های فرسوده (مطالعه موردی شهر زنجان)، رساله دکترا به راهنمای محمدرضا پورمحمدی، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری- دانشگاه تبریز - دانشکده جغرافیا.
- ۳) پوراحمد، احمد؛ حسام، مهدی؛ آشور، حدیثه؛ محمدپور، صابر (۱۳۸۹) تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل آنتروپی شانون و هلدرن، مجله پژوهش شهری، سال ۱، شماره ۳، صص ۱-۱۸.

- ۴) پورموسوی، سید موسی؛ ناصر مستوفی، انوشیروان؛ شکوهی بیدهندی، محمد صالح (۱۳۹۳) شناسایی اصول و راهکارهای اجرایی توسعه میان‌افزا در شهر تهران به‌عنوان یکی از ابعاد توسعه شهری پایدار، مجله مطالعات توسعه اجتماعی ایران، سال ۴، شماره ۴، صص ۳۷-۵۷
- ۵) حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف (۱۳۹۰) کاربرد مدل در جغرافیا تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، چاپ دوم، یزد: انتشارات علم نوین.
- ۶) زیاری، کرامت‌الله؛ پوراحمد، احمد؛ حمزه‌پور، رزگار (۱۳۹۴) شناسایی و بررسی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های موجود زمین با تأکید بر توسعه میان‌افزا (مطالعه موردی: محلات شهر سردشت)، نشریه مدیریت شهری، دوره ۷، شماره ۲۴، صفحه ۸۰-۹۸.
- ۷) سعیدی مفرد، ساناز و مفیدی شمیرانی، سید مجید (۱۳۹۴) معرفی اسناد هدایت طراحی شهری الگوی رشد هوشمند و کاربست آن در ایران، باغ نظر، سال ۱۳، شماره ۴۳، صص ۱۰۱-۱۱۶.
- ۸) شریفیان، احسان (۱۳۸۹) توسعه میان‌افزا، بهره‌گیری از ظرفیت‌های درونی شهر، ماهنامه منظر، دوره ۲، شماره ۱۰، صص ۴۷-۵۰.
- ۹) صالحی، حیدر (۱۳۹۱) تحلیل فضایی عناصر گردشگری در محیط شهری با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای: مطالعه موردی شهر زنجان، به راهنمایی محسن احدنژاد و عبدالله فرجی، دانشگاه زنجان، دانشکده علوم انسانی.
- ۱۰) قانع، نرگس (۱۳۹۱) بررسی و سنجش ظرفیت توسعه میان‌افزا در فضاهای موقوفه شهری (نمونه موردی: شهر یزد) پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی هاشم داداش‌پور، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری- دانشگاه تربیت مدرس- دانشکده هنر و معماری.
- ۱۱) وزارت راه و شهرسازی؛ شرکت عمران و بهسازی شهری ایران (۱۳۹۳) توسعه درونی، بازآفرینی شهری با تکیه بر شناخت و توسعه مجدد فرصت‌های موجود درون شهر.

References

- 1) Ahadnejad-Roshti, M., MohammadiHamidi, S., Alipour, S., Waysian, M. (1393) Evaluation of physical-spatial development of Miandoab city. *Geography and Environmental Studies*, Vol.3, No. 12, pp. 75-86.
- 2) Asadi, A. (1393) Evaluation of mid-term development strategy in housing supply and capacity of worn-out structures (Case study of Zanjan city). Doctoral dissertation supervisor: Mohammad Reza Pourmohammadi, Ministry of Science, Research, and Technology, University of Tabriz, Faculty of Geography, 2014. (In Persian)
- 3) Blanchard, C. & Clegg, E., & Martin, L. (2008) The Consequences of Residential Infill Development on Existing Neighborhoods in the Treasure Valley. Project Report. Urban Land Institute, Idaho/Smart Growth, Idaho, Boise, Idaho, USA.
- 4) EPA (Environment Protecting Agency (1999) Parking Alternative: Making Way for Urban Infill and Brownfield Redevelopment, Washington DC: Urban and Economic.
- 5) Esfandi, S. (1395) Housing planning in Qazvin with an intermediate development approach to the horizon of 2016, the 16th conference on housing development policies in Iran, September 2016, Faculty of Economics, University of Tehran. (In Persian).
- 6) Hekmatnia, H. & Mousavi, M.N. (1390) Application of the model in geography Emphasis on urban and regional planning; Second Edition, Yazd, Alamnovin Publications. (In Persian)
- 7) Jih-jeng, huang. & gwo-hshiung, Tzeng., & hsiang-his, liu. (2009) A revised vikor model for multiple criteria decision making-the perspective of regret theory, the Smithsonian/nasa astrophysics data system, Vol 35, No.12, pp. 761- 768.
- 8) Kurkela, M., Kauko. V., Hannu., H. & Petri., R. (2015) Customized Visualizations of Urban Infill Development Scenarios for Local Stakeholders. *Journal of Building Construction and Planning Research*, Vol.3, No.11, pp. 68-81.
- 9) Ministry of Roads and City Planning; Iran Urban Development and Improvement Company (2014). Internal development, urban regeneration based on recognizing and redeveloping existing opportunities within the city. (In Persian)

- 10) Municipal Research & Services Center of Washington (1997) Infill Development Strategies for Shaping Livable Neighborhoods, Report No.38.
- 11) Newton, P. & Glackin, S. (2014) Understanding Infill: Towards New Policy and Practice for Urban Regeneration in the Established Suburbs of Australia's Cities, *Journal Urban Policy and Research*, Vol.32, No.2, pp. 115-124.
- 12) Opricovic, S. & Tzeng, G. H. (2002) Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, No.2004, pp. 445-455.
- 13) Poorahmad, A. and Hesam, M. and Ashour, H. & Mohammadpour, S. (2010) An Analysis of the Physical Spatial Expansion Pattern of Gorgan City Using Shannon and Holdern Entropy Model, *Journal of Urban Research*, Vol.1, No.3, pp. 1-18. (In Persian)
- 14) Pourmousavi, S., Naser-Mostofi, A., Shokouhi-Bidhandi, M. (2015) Recognizing the Rudiments and Administrative Strategies of Inter-Escalation Development in Tehran City as a Dimension of Sustainable Urban Development. *Journal of Iranian Social Development Studies*, Vol.6, No. 4, pp. 37-57. (In Persian)
- 15) Rowely, S. & Phibbs, P. (2012) Delivering diverse and affordable housing on infill development sites, Australian housing and urban research institute, AHURI Final Report, 193(2).
- 16) Saeedi M.S., Mofidi, S., Seyed, M. (2015) Introduction of urban design guidance documents for smart growth model and its application in Iran, *Bagh-e Nazar*, Vol.13, No.43, pp.101-116.
- 17) Salehi, H. (1391) Spatial analysis of tourism elements in the urban environment using the network analysis model of the Zanzan case study. under supervisor: Mohsen Ahadnejad and Abdullah Faraji, University of Zanzan, Faculty of Humanities. (In Persian)
- 18) Sharifian, E. (1389) Mid-term development, utilizing the internal capacities of the city. *Manzar Monthly*, Vol.8, No.10. pp. 47-50. (In Persian)
- 19) Virginia, M. C., & Keith, W. (2010) Infill Development: Perspectives and Evidence from Economics and Planning. Washington, DC 2003. The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning.
- 20) Wegmann, J., Nemirow, A. (2011) Secondary units and urban infill: A literature review, Working Paper, No. 2011-02, University of California, Institute of Urban and Regional Development (IURD), Berkeley, CA.
- 21) Wheeler, S. M. (2001) Infill Development in the San Francisco Bay Area: Current Obstacles and Responses. November 2001. Paper Presented at the Association of Collegiate Schools of Planning (ACSP) Conference in Cleveland and Published Electronically by HUD's Regulatory Barriers Clearinghouse.
- 22) Zayyari, K., Pourahmad, A., Hamzhepour, R. (2016) Identify and examine the available capacities and potentials of the land focusing on infilling development (Case study: Sardasht city neighborhoods). *Urban Management Studies*, Vol. 7, No.24, pp. 80-98. (In Persian)