

Analysis of the physical-spatial development of Yasouj city using Arc GIS software capabilities

Hadi Eskandari Enodin^{1*} ; Hossein Vahedi Nejad²

- *1. PhD in Geography and Urban Planning, Faculty of Social Sciences, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.
2. PhD student of geography and urban planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
* Email Address: 71hadi.eskandari@gmail.com

Article Info

Article Type:
Research Paper

Article History:

Received Date:
2024/08/03
Revised Date:
2024/08/08
Accepted Date:
2024/11/04
Published Date:
2024/12/10

Keywords:

Space,
spatial development,
physical development,
Arc GIS,
Shahriasouj.

ABSTRACT

The city, like a living organism, is constantly undergoing transformation. This transformation over time pushes the shape of cities towards special goals. In our time, the uneven physical development of cities has brought about one of the most important issues in the use of the earth. The aim of the current research is to analyze the physical-spatial development of Yasouj city. To understand the process of Yasouj's physical-spatial development pattern using quantitative models; Necessary analyzes of entropy and Heldren have been carried out. The results of the present research show that during the period from 1343 to 1395, the population of Yasouj city has increased from 34 people in 1343 to 134,532 thousand people in 1395, the area of the city has increased from 5 hectares to 2120 thousand hectares, and the gross density of the city has increased from 186 people to 60 people, and the physical development of the city has increased from Since its inception, until now, in the two axes of Yasuj-Siskhet and the northern side of the city, due to topographical limitations, high slope and forest cover, expansion is limited. The main physical structure of the city is also linear in the beginning, so that the physical development was carried out in this range, the pattern of development of the physical structure in the following periods was in the form of branching branches from the main axis, on which the cores of urban elements are located.

Cite this article:

Hadi Eskandari Enodin , Hossein Vahedi Nejad (2024). Analysis of the physical-spatial development of Yasouj city using Arc GIS software capabilities , Journal of Environmental Sciences Studies ,10 (1), Pages 9933-9946.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The rapid growth of cities, which arose due to the increase in their population, has created many problems, especially in the cities of developing and less developed countries, among these problems are the changes in the spatial structure of cities due to the change in the social structure, the change in the economic and physical structure of the cities. . The result of these changes is the increase of unprincipled and unregulated constructions in cities, and along with the failure to properly implement urban development plans, it is one of the most important issues that has involved urban planners and city affairs trustees (Rafiian et al., 2013, 25). Urban construction control requires logical planning and management and rewriting the planning and management method by local governments (Zeyang Li et al, 2020: 5).

Materials and methods

The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of nature and method. According to the nature of the study, the method of collecting information is in the form of documents and a library, which includes the investigation of the spatial development pattern of Yasouj city since 1345-95. Spatial development of Yasouj city was analyzed temporally and spatially using spatial analysis techniques in ArcGIS software environment. Then, using Shannon's entropy model and Heldren's model, the city structure and urban growth have been analyzed.

Results and discussion

During the period of 1355 to 1365, for the first time in the history of its formation, the city of Yasouj experiences significant growth and development, and the area of the city reaches 86 hectares. In the period from 1365 to 1375, the population of Yasouj city will increase 74 times, of which 79% are immigrants; The migration of villagers to the city and the integration of villages into the city is one of the main factors of the city's development during this period. The area of Yasouj city increased to 1801 hectares between 1375 and 1385 and experienced a great growth compared to previous periods (Table 1). During the period of 2015 to 2015, the city of Yasouj grows to some extent in terms of urban services and facilities, and a huge wave of villagers and residents of neighboring cities immigrate to Yasouj to benefit from these services and facilities, and they cause the development and expansion of the city more than ever before; Due to topographical limitations, the expansion of the city in this period is very little to the north and more to the east and west and to some extent to the south .

Conclusion

The results of the present research show that during the period from 1343 to 1395, the population of Yasouj city has increased from 34 people in 1343 to 134,532 thousand people in 1395, the area of the city has increased from 5 hectares to 40 thousand hectares, and the gross density of the city has increased from 186 people to 60 people, and the physical development of the city has increased from Since its inception, until now, in the two axes of Yasouj-Siskhet and the northern side of the city, due to topographical limitations, high slope and forest cover, expansion is limited. In other words, agricultural lands have been lost as a result of the direct impact (that is, the construction of agricultural lands as a result of the physical development of the city) or the indirect impact (the non-use of agricultural lands due to land speculation and their addition to the city limits) of urban development. Among the reasons for the increase in the population of Yasouj city over the past 50 years are: natural population growth, the centrality of the province, the settlement of nomads, the expansion of the physical boundaries of the city and the annexation of villages leading to the city, migrations, both urban and rural migrations as a result of land reforms, imposed war, weather suitable etc.; So that the city of Yasouj has grown a lot in terms of physical and population since its inception until today. The results of this research show that every year a large part of first, second and third grade agricultural lands are built, and the development without a plan and without regard to environmental considerations causes the destruction of the ecosystem and consequently the destruction of the landscape, natural resources and high-quality agricultural lands and increases the cost of transporting equipment. And it becomes an urban facility. Considering that the longitudinal linear development of Yasouj city on the two axes of Yasouj-Shiraz and Yasouj-Sisakht, in addition to destroying land suitable for agriculture, increases the cost of transferring urban equipment and facilities, it is suggested to prioritize internal development and high-rise development of the city.



تحلیل توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از قابلیت های نرم افزار Arc GIS

هادی اسکندری عین الدین^{۱*}، حسین واحدی نژاد^۲

*-دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

*ایمیل نویسنده مسئول: 71hadi.eskandari@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
شهر همچون موجودی زنده پیوسته دستخوش دگرگونی است. این دگرگونی درگذر زمان، شکل شهرها را به سوی هدف‌های ویژه‌ای سوق می‌دهد. در زمان ما توسعه فیزیکی ناموزون شهرها، یکی از مسائل مهم را در کاربری زمین پدید آورده است. هدف پژوهش حاضر تحلیل توسعه کالبدی- فضایی شهر یاسوج می‌باشد. برای شناخت روند الگوی توسعه فضایی - کالبدی یاسوج با استفاده از مدل‌های کمی؛ آنتروپی و هلدرن تحلیل‌های لازم صورت گرفته است. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهند طی دوره ۱۳۴۳ تا ۱۳۹۵، جمعیت شهر یاسوج از ۳۴ نفر در سال ۱۳۴۳ به ۱۳۴۵۳۲ هزار نفر در سال ۱۳۹۵، وسعت شهر از ۵ هکتار به ۲۱۲۰ هزار هکتار و تراکم ناخالص شهر از ۱۸۶ نفر به ۶۰ نفر رسیده است و توسعه کالبدی شهر از زمان پیدایش تا امروز در دو محور یاسوج - سی سخت و ضلع شمالی شهر به علت محدودیت‌های توپوگرافی، شیب زیاد و پوشش جنگلی با محدودیت گسترش روبه‌رو شده است. ساختار کالبدی اصلی شهر نیز در ابتدا خطی می‌باشد بطوریکه توسعه فیزیکی انجام گرفته در این طیف بوده الگوی توسعه ساختار کالبدی در دوره های بعدی به صورت انشعاب شاخه های از محورا اصلی بوده است که هسته هایی از عناصر شهری بر آنها واقع می شوند.	نوع مقاله: مقاله علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۹ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۲۲
	کلید واژه ها: فضا، توسعه فضایی، Arc توسعه فیزیکی، شهر یاسوج. GIS

رشد سریع شهرها که در پی افزایش جمعیت آن‌ها بوجود آمد، مشکلات فراوانی را بخصوص در شهرهای کشورهای درحال توسعه و کمتر توسعه یافته ایجاد کرده است، از جمله این مشکلات تغییر ساختار فضائی شهرها ناشی از تغییر ساختار اجتماعی، تغییر ساختار اقتصادی و کالبدی شهرها می‌باشد. حاصل این تغییرات افزایش ساخت و سازهای غیراصولی و بی ضابطه در شهرها بوده و در کنار اجرا نشدن صحیح طرح‌های توسعه شهری از مهم‌ترین مسائلی است که برنامه‌ریزان شهری و متولیان امور شهر را درگیر خود نموده است (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۱، ۲۵). کنترل ساخت و ساز شهری نیازمند برنامه ریزی و مدیریت منطقی و بازنویسی مجدد شیوه برنامه‌ریزی و مدیریت توسط دولت‌های محلی است (Zeyang Li et al, 2020: 5). در فرآیند بازنویسی مقررات، گنجانیدن نگرانی‌های ساکنان محلی مهم است و کل فرآیند باید دموکراتیک باشد. در نهایت، قانون جدید باید فرهنگ سنتی و خواسته‌های اقتصادی-اجتماعی کنونی مردم را در نظر بگیرد (Rakwaro, 2009: 8). شهرهای امروزی نتیجه نیروهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مختلفی است که در وضعیت کالبدی و فضایی آن تجلی پیدا می‌کند که هر کدام از این نیروها می‌توانند به گونه‌ای از طریق شهروندان و ساکنان آن، کالبد شهر را تحت تأثیر قرار دهند (Pande Ravindra, 2006: 22). ساخت و سازهای غیر قانونی به دو صورت کلی ساخته می‌شوند: ۱- ساخت و سازها در زمین‌ها و قطعات شهری که به این منظور پیش بینی شده است، مطابق با قوانین و مقررات صورت نمی‌گیرد. ۲- در زمین‌های کشاورزی، غیرشهری، این گونه ساخت و سازها از ابتدا در مکان‌هایی از شهر که برای ساخت و ساز پیش‌بینی شده است انجام نمی‌شود و منطبق بر برنامه‌ها و قوانین ساخت و ساز نیست (Gorgiev, 2012: 37) ضوابط مربوط به ساخت و ساز بدون تردید نقش موثری در نیل به اهداف برنامه ریزی شهری، از جمله تأمین زیبایی، توسعه با برنامه، همگونی در بافت شهری دارد رعایت آن ضمن تأمین اهداف ذکر شده، موجب ارتقای کیفیت بصری و افزایش طول عمر و ایمنی ساختمان‌ها می‌شود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۸). در این میان، شهریاسوج به جهت برخورداری از مزایای جمعیت و کارکردهای فراوان در منطقه، همواره شاهد دگرگونی‌های اقتصادی-اجتماعی و تغییرات کالبدی-فضایی و محیط زیستی، در مقیاس منطقه ای و بویژه محلی بوده است. به تناسب رشد جمعیت در دهه های اخیر بر وسعت شهر یاسوج نیز افزوده شده است، اما این رشد از جنبه های کالبدی تقریباً ناباورانه بوده است؛ به طوری که در طی سال های (۹۵-۱۳۵۵) گسترش کالبدی شهر از روند سریعتری نسبت به رشد جمعیت برخوردار بوده و این امر چون متناسب با توان تجهیز و گسترش زیر ساختهای شهری نبوده است، فضاهای شهری نیز در پاسخ گویی به نیازهای شهرنشینی سریع و شتاب آلود ناتوان مانده اند. همچنین شهریاسوج در سال های اخیر گسترش شتاب زده ای داشته است و سطح بسیار زیادی از آن زیرساخت و ساز رفته و زمین های کشاورزی اطراف شهر را بلعیده است. شناسایی ویژگی های مهم و اساسی پراکنده رویی در این شهر، بررسی میزان پراکنده رویی و دلایل وقوع آن از اهداف این پژوهش می باشد. بررسی های آماری حاکی از آن است که جمعیت شهریاسوج طی نیم قرن اخیر (۹۳-۱۳۴۵) قریب به صدو بیست برابر شده است؛ یعنی از ۹۳۱ نفر در سال ۱۳۴۵ به ۱۲۰۰۰۰ نفر در سال ۱۳۹۳ رسیده است و اکنون در سال ۱۳۹۵ شهریاسوج ۱۳۴۵۳۲ نفر جمعیت دارد، اما توسعه فضاهای فیزیکی شهر در طی سال های ۹۵-۱۳۴۵ بیش از ۴۰۰ برابر شده است که بخش قابل توجهی از این گسترش مربوط به دهه ۷۵-۱۳۵۹ است این گسترش بر اثر تحولات سیاسی- اجتماعی حاکم بر جامعه و بستر طبیعی شهر را تحت اشغال خود درآورده است. به عبارتی، توسعه فضایی شهر بیشتر از نرخ رشد جمعیت آن بوده است.

مبانی نظری

فضا

از نقطه نظر جغرافیا، فضا جایی است که پدیده‌ها باهم کنش متقابل دارند و فعالیت‌های انسان در آن شکل می‌گیرد. در واقع فضا مجموعه‌ای از کالبد و محتواست، هنگامی که صفت یا پسوندی به فضا نسبت داده می‌شود آن کالبد و محتوا حوزه و هویت فضا را مشخص می‌کند (کلانتوری، ۱۳۸۸: ۳۱). فضای جغرافیایی شامل طبیعت و همه منابعی است که می‌تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم با نیازهای انسانی برخورد کند و چهره جدیدی از سطح زمین بسازد، بدینسان فضای جغرافیایی، یک حوزه زیستگاهی است که از شرایط طبیعی و ساختار اجتماعی جامعه شکل می‌گیرد (شکوهی، ۱۳۸۳: ۳۱). هنگامی که از فضا سخن گفته می‌شود منظور فضائی است که به سبب دخالت انسان پیوسته در تحول و تغییر است. و لذا می‌توان گفت فضا مجموعه‌ای از انسانها، فعالیت‌ها و محیط های طبیعی و انسان ساخت است.

تحلیل فضایی

تحلیل فضایی نگرش اصلی جغرافیاست که بعد از جنگ جهانی دوم در پی تمایل جغرافیدانان به استخراج و کشف نظریه ها و قوانین جهانی به همراه جغرافیای کمی ایجاد شد. ابتدا در جغرافیای انسانی استفاده گردید و سپس به جغرافیای طبیعی هم گسترش یافت. هدف تحلیل فضایی توصیف و استدلال پراکندگی ها به منظور تولید و آزمون نظریه های پراکندگی هاست. از دیدگاه فلسفه علم، هستی شناسی اصلی آن هستی شناسی مستقل و معرفت شناسی آن عینی است. زیرا ویژگی های پراکندگی ها، چه درباره متغیر های انسانی و چه درباره متغیر های طبیعی مستقل است و هیچ ارتباطی به تفکر انسان ندارد. دانش نهایی آن دانش علمی است که مطابق با طبیعت و از طریق روش منطقی حاصل می شود و عینی مستقل است. (تحلیل فضایی، بهلول علیجانی، ۱۳۹۴).

توسعه فیزیکی شهر

توسعه شهری عبارتست از بسیج بالقوه اجتماعی، اقتصادی، و کالبدی برای بالا بردن "کیفیت محیط زیست شهری" و برقراری توازن در کمیت و کیفیت زندگی شهر نشینی است. در این نوع گسترش؛ آموزش، خدمات، بهداشت و در مجموع فرهنگ بشری به همراه کیفیت سکونت افزایش می یابد. (رهنمایی، ۱۳۹۰: ۶۴). توسعه فیزیکی شهری به مفهوم گسترش و بسط فضاهای کالبدی شهر است. چنانچه توسعه فیزیکی موزون، سازمند و متعادل صورت گیرد، مطلوب خواهد بود. اما اگر توسعه فیزیکی در بخش های مختلف شهر ناموزون باشد، موجب ناپایداری شهری می شود.

شهر و شهر نشینی

شهر، محل تجسم و تبلور فضایی ایفای نقش های اساسی انسان در محیط جغرافیایی که به تناسب امکانات، استعدادها، بضاعت فرهنگی و ذوق و سلیقه فردی شکل گرفته و توسعه می پذیرد. شهرنشینی و توسعه شهری بدون شک یکی از عمیق ترین جنبه های تمدن جدید است که از عوامل مهم و اصلی تغییر محیط می باشد (نظریان و همکاران، ۱۳۸۸). استقرار و توسعه فیزیکی شهرها در درجه اول تابع شرایط محیطی و جغرافیایی آنهاست. فضاهای مجاور شهری در ارتباط با عوامل گوناگون محیط طبیعی از جمله شکل ناهمواری ها و همجواری با عوارض طبیعی مانند کوه، دشت، رودخانه، جلگه و سواحل دریا و شرایط اقلیمی حاکم بر آن در چگونگی توسعه شهرها نقش تعیین کننده ای دارند. بطوری که شهرها به تبعیت از این شرایط طبیعی شکل گرفته و ضمن برقراری ارتباط با یکدیگر، به رشد و توسعه خود ادامه می دهند. این شرایط در تعیین نقش و اندازه شهرها سهم عمده ای دارند و مناسب بودن محیط های جغرافیایی به صورت ناحیه ای تاثیر بسزایی در روند شکل گیری و توسعه فیزیکی پایدار آنها خواهد داشت عوامل مختلفی از قبیل موقع جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شکل ناهمواری، آب و هوا، خاک و پوشش گیاهی و شبکه آب ها هر یک به نحوی در پیدایش، شکل گیری، وسعت و گسترش مراکز شهری و تعیین نقش آنها موثر بوده است (طالب زاده، ۱۳۸۸، ۱۰۰).

پیشینه پژوهش

در ادبیات مربوط به توسعه کالبدی- فضایی و تحلیل فضایی آن تحقیقات مستقل و اختصاصی بسیار اندک است. در اینجا به چند مورد از مطالعات داخلی و خارجی مهمی که به موضوع مورد مطالعه ما مربوط است، اشاره می شود:

سیف الدینی، فرانک (۱۴۰۰)، در پژوهشی با عنوان تاثیر اقتصاد رانته بر فضای شهری مطالعه موردی: منطقه ۱ تا ۵ تهران، به این نتیجه رسیده اند که فضای کلان شهر تهران به کالایی برای اهداف اقتصاد رانته و سوداگرانه تبدیل شده است که توسعه نامتوازن و بی قاعده شهری را نیز به دنبال داشته است. رفیعیان و همکاران (۱۳۹۸)، در مقاله ای با عنوان تحلیل فضایی تاثیر ظرفیت های اقتصادی و کالبدی مناطق سه گانه شهر قزوین بر بروز ساخت و ساز های غیر مجاز، ضمن شناسایی عوامل تاثیرگذار بر بروز تخلفات ساختمانی به این نتیجه رسیده اند، که میان عوامل اقتصادی و کالبدی ارتباط مثبتی وجود دارد. براساس یافته های پژوهش مذکور عوامل اقتصادی با تخلف مازاد بر سطح و تغییر کاربری ارتباط معناداری وجود دارد. و بین عوامل کالبدی و تعداد تخلف مازاد بر سطح و تغییر کاربری رابطه مستقیم وجود دارد. کمانرودی، موسی و جانبازی، علی (۱۳۹۵)، در مقاله خود تحت عنوان «پراکنده رویی شهر شیراز و تغییرات ساختاری- کارکردی سکونتگاه های پیرامون» تحلیل روند پراکنده رویی شهر شیراز و تغییرات ساختاری کارکردی ناشی از آن را مورد بررسی قرار داده اند. بر اساس نتایج این پژوهش شهر شیراز از دهه ۱۳۳۰-۴۵ به صورت شتابان به دو شکل متصل و منفصل گسترش یافته است. سهم پراکنده رویی در گسترش شهر شیراز از ۲۲/۰۲ در دهه ۱۳۳۵-۴۵ به ۷۲/۸ در دهه ۸۵-۱۳۷۵ افزایش یافته است.

زیانگ لی (۲۰۲۰)، در پژوهشی با عنوان رابطه بین توسعه زمین‌های ساخت و ساز شهری و رشد جمعیت در استان لیائونینگ چین، با استفاده از سیستم سنجش از دور و داده‌های آماری مربوط به جمعیت و ساخت و ساز، به این نتیجه رسیده‌اند که رشد سریع زمین‌های ساخت‌وساز به رشد اقتصادی منفی مربوط می‌شود. همچنین مطابق با یافته‌های تحقیق مذکور نشان می‌دهند، تحت الگوی کنونی رشد اقتصادی، کنترل توسعه زمین‌های ساخت‌وساز ممکن است دشوار باشد. زمین ساخت‌وساز جدید باید به طور منطقی برنامه‌ریزی و مدیریت شود و وابستگی رشد اقتصادی به زمین ساخت و ساز و سرعت شهرنشینی جمعیت چالش جدیدی است که باید توسط دولت محلی مورد بررسی مجدد قرار گیرد. جیمو و همکاران (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای به بررسی ساخت و سازهای غیر مجاز در شهر آچی نیجریه پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که، ساخت و ساز بدون مجوز، نقض قوانین ساخت و ساز و توسعه افزایش سطح اشغال از موارد تخلف در شهر آچی نیجریه می‌باشد. آن‌ها علت این امر را ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی خانوارها، فقدان طرح‌های اجرایی و عدم کفایت کارکنان حوزه برنامه‌ریزی برشمردند. باب و راتو (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان (نقض قوانین ساخت و ساز و قوانین کنترل توسعه مطالعه موردی: مهاراشتر(هند)) به این نکته اشاره می‌کنند، نقض قوانین ساخت و ساز باعث توسعه بی‌قاعده و درهم ریخته شهری می‌شود. در پژوهش مذکور اشاره شده است که استفاده از اطلاعات سه بعدی و روش‌های جدید کنترل ساخت و سازها توسط مدیریت شهری باعث کاهش نقض قوانین ساخت و ساز خواهد شد. با توجه به رشد سریع جمعیت شهرها، از جمله چالش‌ها و مسائلی که شهرهای کشورمان با آن درگیر هستند پدیده توسعه پراکنده شهری می‌باشد، که علاوه بر توسعه نامتوازن و بی‌قاعده شهری، کالبد و سیمای شهر را نیز تحت تاثیر قرار داده است. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از توسعه نامتوازن شهری در کشورهای کمتر توسعه یافته یا جهان سوم (مثل کشور ایران) اتفاق می‌افتد، ضروری است که تحقیقات در این زمینه به لحاظ چینه‌های موضوع شناسی مرتبط با توسعه فیزیکی و زمینه‌های مکانی که در ظرف فضایی آنها، حادث شدن توسعه در هم ریخته شهری را شاهد هستیم با غنای بیشتری همراه باشد.

۲- روش انجام تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از حیث ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات با توجه به ماهیت مطالعه به صورت اسنادی و کتابخانه‌ای بوده که شامل بررسی روند الگوی توسعه فضایی شهر یاسوج از سال ۹۵-۱۳۴۵ می‌باشد. توسعه فضایی شهر یاسوج با استفاده از فنون تحلیل فضایی در محیط نرم‌افزار ArcGIS، از نظر زمانی و مکانی تحلیل شدند. سپس با استفاده از مدل آنتروپی شانون و مدل هلدن ساختار شهر و رشد بدقواره شهری تحلیل شده است.

مدل آنتروپی شانون

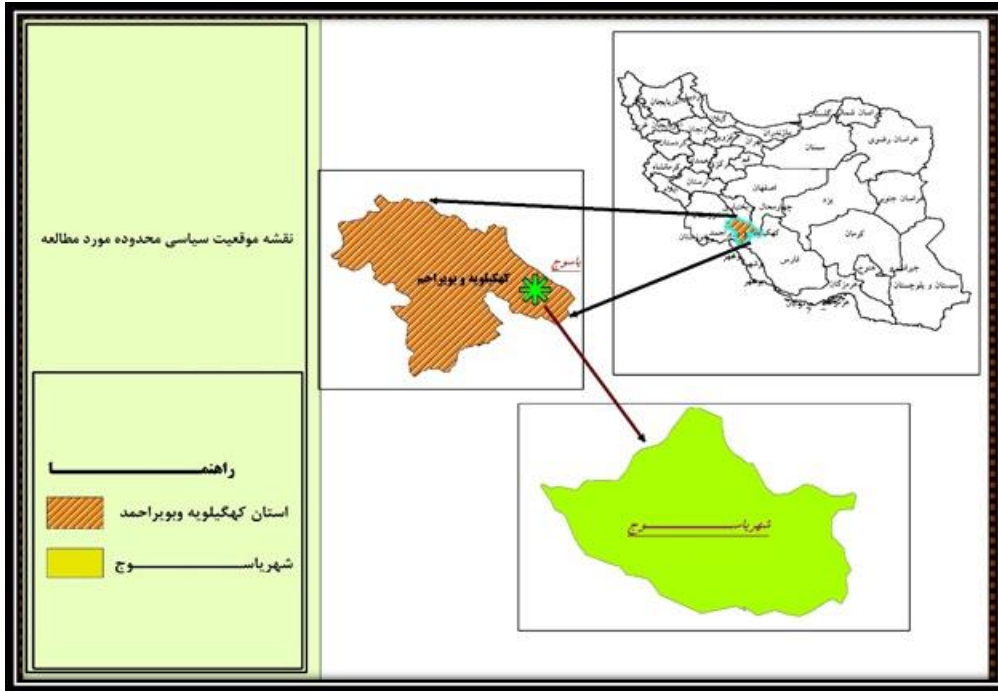
مدل آنتروپی شانون یکی از مدل‌هایی است که بیشتر برای تجزیه و تحلیل چگونگی گسترش ساختار شهر و تعیین پدیده رشدی قواره شهری استفاده می‌گردد. ساختار کلی این مدل به شرح زیر بیان شده است (پور احمد و دیگران، ۱۳۸۹، ص ۱۰): در این رابطه، H : مقدار آنتروپی شانون؛ P_i : نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n : مجموع مناطق می‌باشد. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا بیشتر از $n(Ln)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. در حالی که مقدار $n(Ln)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $LN(n)$ بیشتر باشد؛ کاملاً رشد بی‌قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است (ابراهیم زاده و رفیعی، ۱۳۸۸، ص ۱۳۰)

مدل هلدن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدن است. این مدل اولین بار توسط جان هلدن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت بکار گرفته شد و در این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است. معادل این مدل به شرح زیر می‌باشد.

• محدوده مورد مطالعه

شهر یاسوج در موقعیت جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته و مساحتی برابر با ۴۰۰۰۰ هکتار را اشغال کرده است.



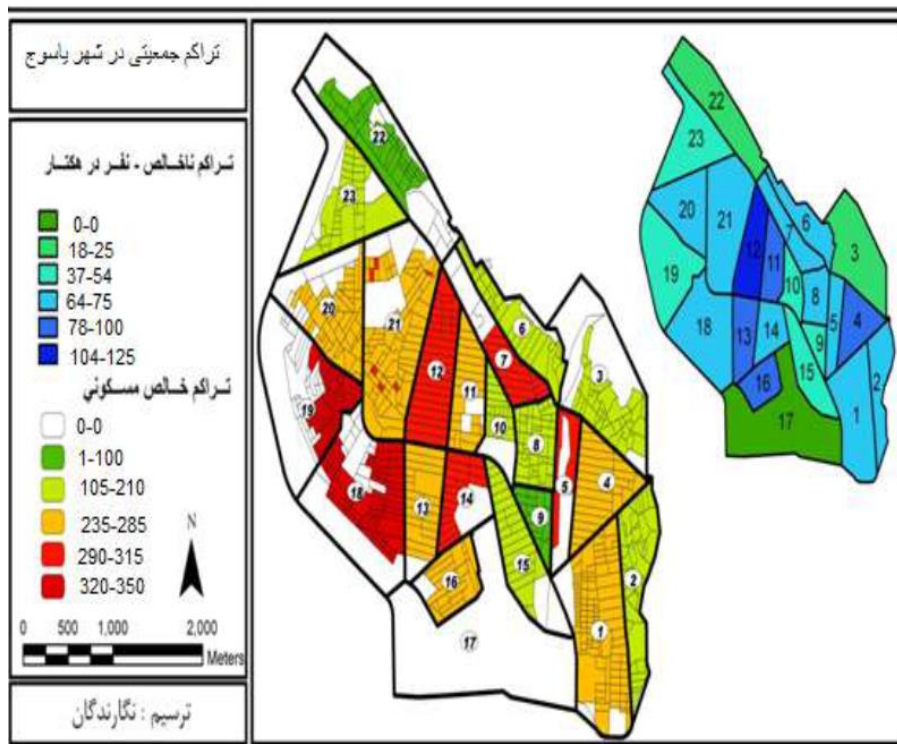
شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

۳- نتایج

تراکم خالص مسکونی

با رشد و گسترش شهرنشینی در یاسوج، این شهر به عنوان یک مرکز تامین کننده انواع خدمات تجاری و فنی برای اهالی منطقه شناخته شده که این مورد نیز به نوبه خود در جهت رشد شهر تاثیر بسزایی داشته است. در واقع نقش خدمات رسانی به روستاهای دور و نزدیک در طول سالیان گذشته، به همراه نقش اداری در سطح منطقه، باعث ایجاد یک بخش قوی خدمات اداری-تجاری برای این شهر شده است. تراکم ناخالص در سال ۱۳۹۵ برای شهر یاسوج ۳,۳۶ نفر در هکتار محاسبه شده است.

$$D. R = \frac{P}{S h} = \frac{120001345320}{40000} = 3.36$$



شکل ۲. تراکم ناخالص جمعیتی و تراکم خالص مسکونی شهر یاسوج (منبع: ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۳)

محدوده و ویژگی‌های توسعه کالبدی - فضایی طی دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵

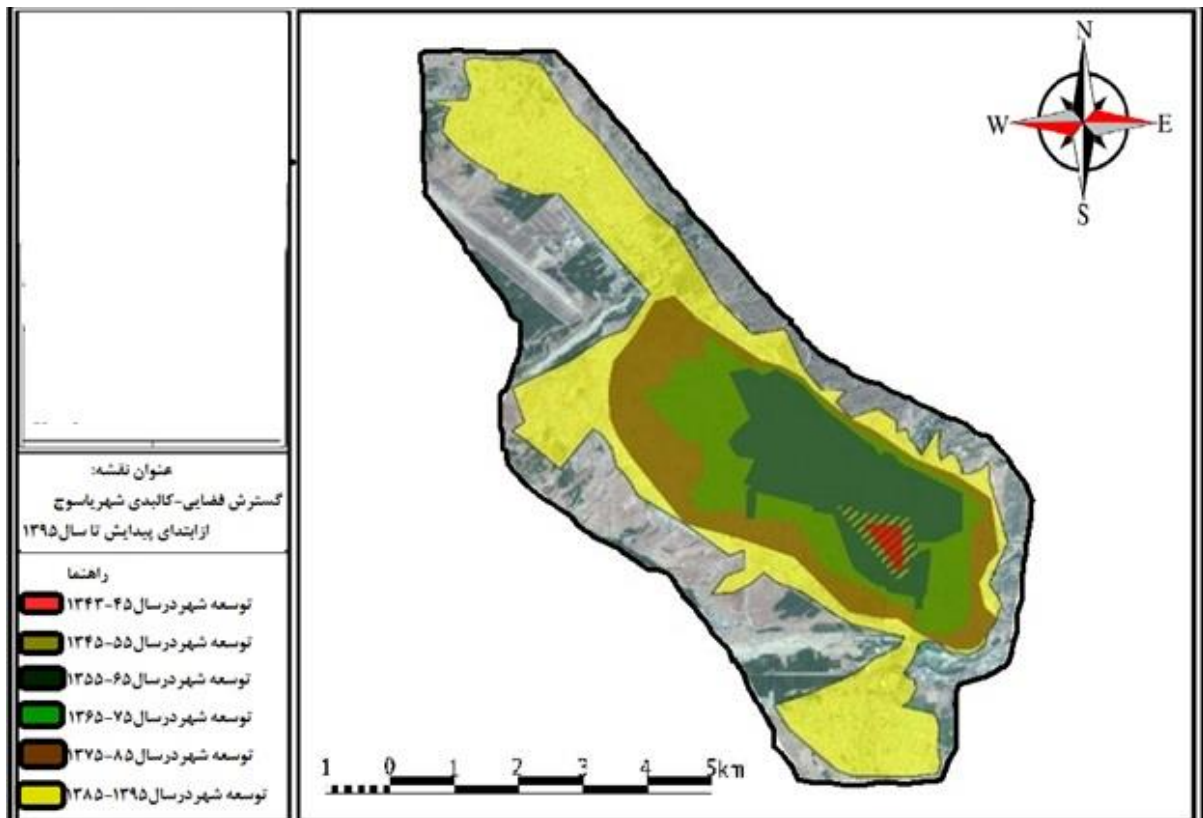
افزایش پنج درصدی جامعه شهرنشین کهگیلویه و بویراحمد بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن (سال ۹۵)، پدیده نامطلوب مهاجرت روستاییان به شهرها را نشان می‌دهد؛ به طوری که در سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۹۵، شهر یاسوج یکی از مهاجرپذیرترین شهرها شناخته شده و در حال حاضر، مهاجرت به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل اجتماعی و معضلی اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در این شهر مطرح و جمعیت روستاهای کهگیلویه و بویراحمد به سمت شهرها و به ویژه شهر یاسوج سرازیر است. جمعیت محدوده مطالعاتی شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ برابر ۱۳۴۵۳۲ هزار نفر، وسعت آن ۴۰ هزار هکتار و نرخ رشد سالانه شهر ۳/۲ درصد بوده است.

توسعه شهر یاسوج در این دوره به سمت سه محور بوده است:

محور اول. محور شیراز - یاسوج: گسترش بافت کالبدی شهر در این محور به شکل منفصل و پراکنده و در ضلع جنوب شرقی شکل گرفته است. این محور به علت دسترسی به زمین‌های ارزان قیمت و قرار گرفتن در مسیر جاده ارتباطی شیراز - یاسوج و داشتن حداقل امکانات و تأسیسات شهری باعث جذب مهاجران فقیر شده است و هرساله جمعیت بسیاری به جمعیت این محور افزوده می‌شود و زمین‌های درجه یک، دو و سه که مناسب‌ترین اراضی برای کشاورزی هستند، ساخت و ساز و زمین‌های کشاورزی بسیاری در این محور به ساختمان‌های مسکونی تبدیل می‌شوند.

محور دوم. محور یاسوج - سی سخت: توسعه و گسترش شهر در این محور بیشتر به شکل متصل و نزدیک به هم بوده و وضعیت توپوگرافی منطقه و اراضی به نسبت شیب‌دار از جمله علت‌های متصل بودن کاربری‌ها هستند. این محور به علت دسترسی به آب کافی (قرار گرفتن در مسیر رودخانه مهربان)، خاک حاصلخیز و زمین‌های مستعد کشاورزی و همچنین زمین‌های ارزان قیمت و دسترسی به حداقل امکانات شهری، هر ساله جمعیت مهاجر بسیاری را به سوی خود می‌کشاند و زمین‌های کشاورزی بسیاری در این محور ساخت و ساز و باعث توسعه و گسترش شهر یاسوج در این محور می‌شوند.

محور سوم. محور شرف‌آباد: این محور که در ضلع جنوبی شهر قرار دارد، یکی از مهم‌ترین محورهای توسعه شهر یاسوج در گذشته و آینده است. این محور به علت متصل بودن به شهر یاسوج، اراضی به نسبت مسطح و هموار، داشتن امکانات، خدمات و تجهیزات و تأسیسات شهری از نقاط جذب جمعیت است. قیمت زمین‌ها در این محور دارای ارزش بیشتری نسبت به دو محور توسعه دیگر است و این محور کمترین فاصله را نسبت به مرکز شهر دارد و بیشتر افراد ساکن در این محور دارای وضعیت مالی به نسبت خوبی نسبت به ساکنان دو محور دیگر هستند.



شکل ۳. توسعه کالبدی فضایی شهر یاسوج از ابتدای پیدایش تا ۱۳۹۵ (منبع: ترسیم نگارندگان، ۱۴۰۳)

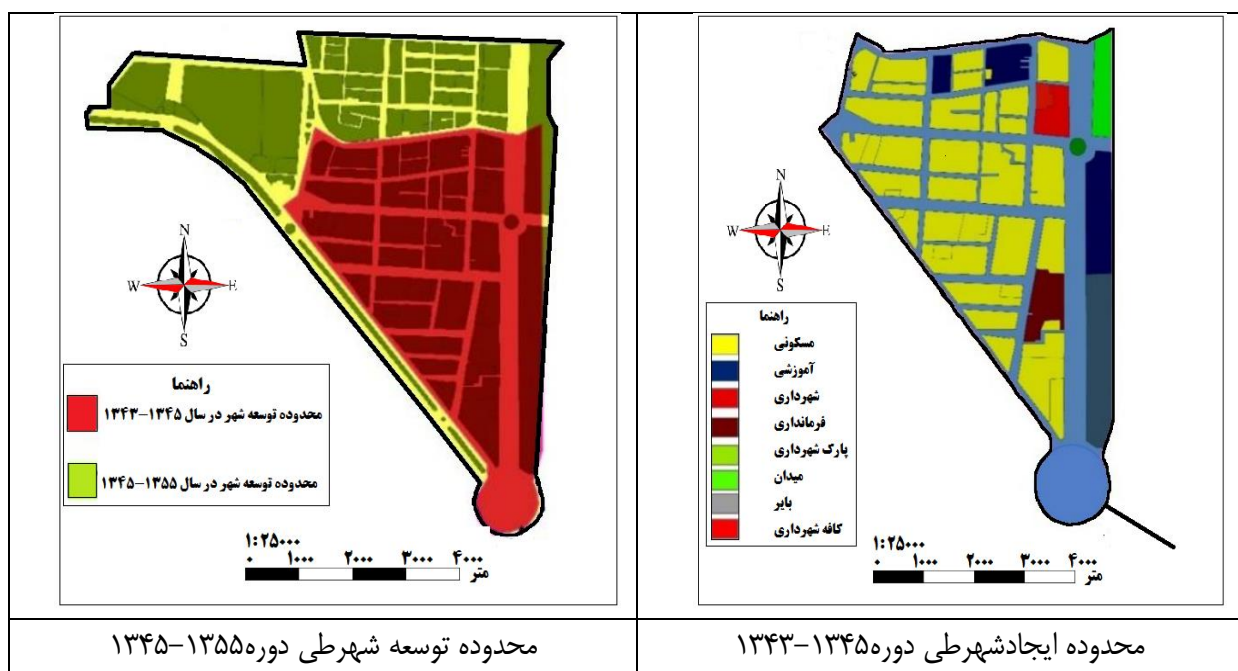
باتوجه به اینکه شهر یاسوج طی این دوره (۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵) رشد درخور توجهی از نظر وضعیت خدماتی، رفاهی و تجهیزات و تأسیسات شهری نسبت به دوره‌های پیشین دارد، مهاجران بسیاری از شهر و شهرستان‌های هم‌جوار و روستاهای اطراف شهر به این شهر مهاجرت می‌کنند و باعث توسعه و گسترش شهر بیش از هر دوره دیگری می‌شوند. در این دوره، مهاجرت عامل اصلی توسعه و گسترش فیزیکی شهر است و عوامل زیر نیز نقش مهمی در توسعه کالبدی شهر یاسوج دارند: عملکردهای جدید محول شده به شهر یاسوج به‌عنوان نقش مادر شهر استان؛ توسعه و تحولات فناوری شامل ورود اتومبیل، روش‌های جدید ساخت‌وساز، تولید انبوه و غیره؛ تغییرات عمیق نظام اقتصادی و تحولات فرهنگی اجتماعی دوران معاصر و نمودهای کالبدی آنها در شهر؛ ضعف در تهیه و اجرای طرح‌ها و برنامه‌های شهری و قوانین مربوط به زمین (ثبت، مدیریت، مالکیت و تعیین قیمت)؛ نزدیک بودن روستاهای حاشیه‌ای به شهر اصلی در اثر ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی منطقه و الحاق آنها به شهر در حال رشد.

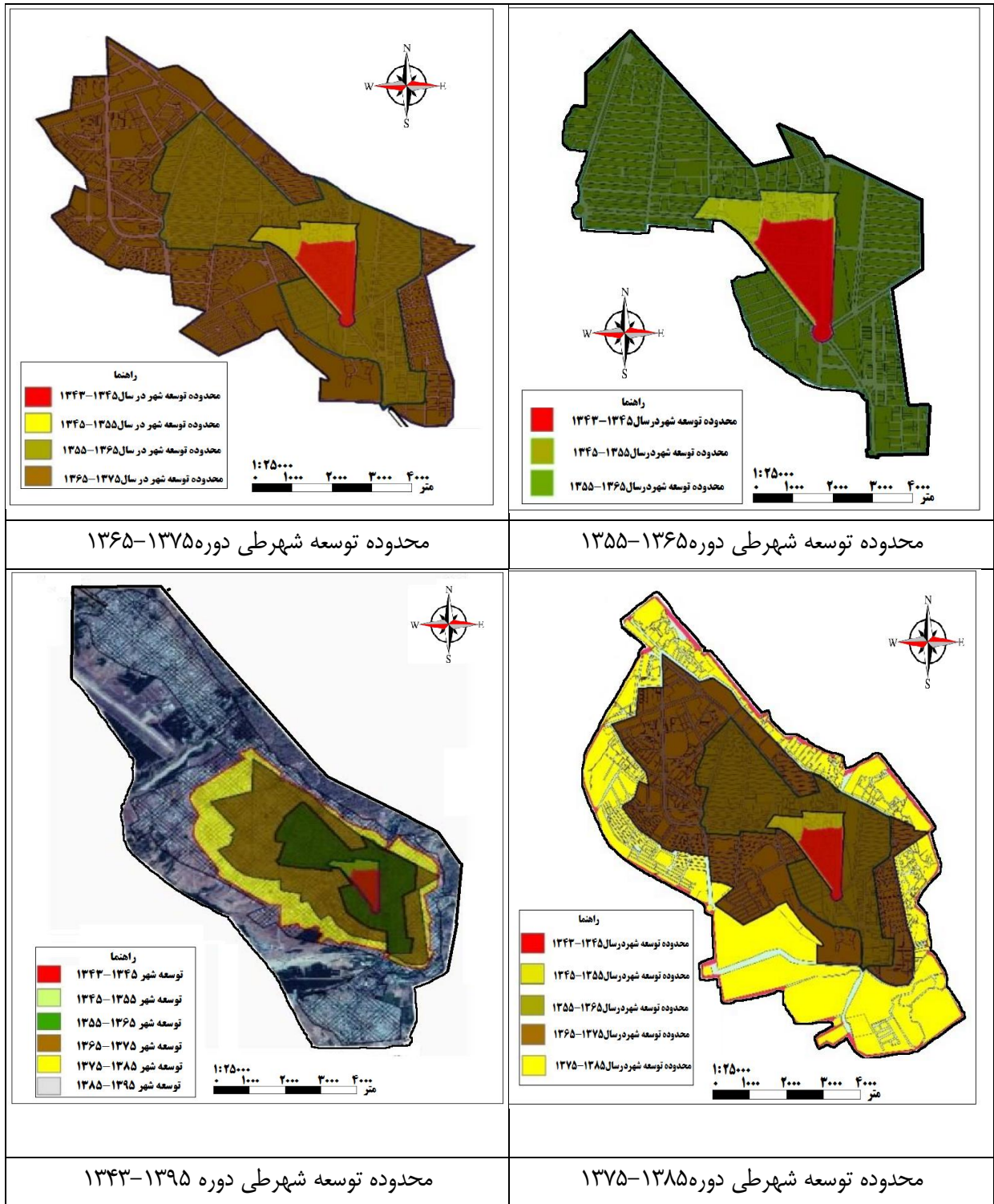
جدول ۱. روند تحولات شهر یاسوج از پیدایش تا ۱۳۹۵

سال	جمعیت	نرخ رشد	وسعت (h)	تراکم ناخالص	علت توسعه	جهت‌های توسعه
۱۳۴۳-۴۵	۹۳۱	۳,۴	۵	۱۸۶,۵	تصمیمات سیاسی	ایجاد دو خیابان در شهر
۱۳۴۵-۵۵	۴۵۲۴	۱.۱۷	۶۰	۷۵,۴	مهاجرت	شمال و شمال غرب
۱۳۵۵-۶۵	۲۹۹۹۱	۲۰,۸	۸۶	۳۴,۸۷	مهاجرت به دلیل جنگ تحمیلی، ادغام روستاها، افزایش طبیعی جمعیت	شمال، شمال غربی و غرب
۱۳۶۵-۷۵	۶۶۷۷۴	۳.۸	۱۱۲	۵۹۶,۱۹	مهاجرت	جنوب شرقی، شمال غرب
۱۳۷۵-۸۵	۱۰۰۵۴۳	۴,۱۸	۱۰۸۱	۹۳	مهاجرت از شهرستان‌های استان به دلیل تمرکز امکانات در شهر و ارزانی زمین در غرب شهر	جنوب، جنوب غربی و غرب
۱۳۸۵-۹۵	۱۲۰۰۰۰	۲.۳	۲۱۲۰	۳۰	مهاجرت و ارزانی زمین در شرق و غرب	جنوب، غرب و شرق

منبع: شهرداری شهر یاسوج، ۱۴۰۳

شهر یاسوج طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۵، برای نخستین بار در تاریخ شکل‌گیری خود، رشد و توسعه چشم‌گیری را تجربه می‌کند و وسعت شهر به ۸۶ هکتار می‌رسد. در دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵، جمعیت شهر یاسوج ۷۴ برابر می‌شود که ۷۹ درصد آن را مهاجران تشکیل می‌دهند؛ مهاجرت روستاییان به شهر و ادغام روستاها در شهر از عوامل عمده توسعه شهر طی این دوره است. مساحت شهر یاسوج طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ برابر ۱۸۰۱ هکتار شده و رشد بسیار زیادی را نسبت به دوره‌های پیشین تجربه می‌کند (جدول ۱). شهر یاسوج طی دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ از نظر خدمات و امکانات شهری تا حدی رشد می‌کند و موج عظیمی از روستاییان و ساکنان شهرهای هم‌جوار برای بهره‌مندی از این خدمات و امکانات به یاسوج مهاجرت می‌کنند و باعث توسعه و گسترش شهر بیش از هر زمان دیگری می‌شوند؛ به علت محدودیت‌های توپوگرافی، گسترش شهر در این دوره به سمت شمال بسیار کم و بیشتر به سمت شرق و غرب و تا حدی به سمت جنوب است (شکل پایین).





محدوده توسعه شهری دوره ۱۳۶۵-۱۳۷۵

محدوده توسعه شهری دوره ۱۳۴۵-۱۳۶۵

محدوده توسعه شهری دوره ۱۳۴۳-۱۳۹۵

محدوده توسعه شهری دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵

شکل ۴. مراحل گسترش فیزیکی شهر یاسوج طی دوره ۱۳۴۳-۱۳۹۵ (منبع: شهرداری شهر یاسوج، ترسیم: نگارنگان، ۱۴۰۳)

به منظور تحلیل شکل شهر و چگونگی گسترش فیزیکی آن گرچه مدل های مختلفی همچون مدل آنتروپی شانون، هلدرن، ضریب موران، ضریب گری ومانند اینها به بررسی سنجش فرم شهری می پردازند؛ با این حال به رغم اینکه ضرایب موران وگری به طور بالقوه براساس ساخت فضایی تمرکز را از پراکندگی مشخص می سازند اما تفسیر آنها گاهی پیچیده است. باتوجه به همه اینها، دراین پژوهش ازدومدل آنتروپی شانون و هلدرن کمک گرفته شده است.

مدل آنتروپی شانون

مدل آنتروپی شانون یکی از مدل‌هایی است که بیشتر برای تجزیه و تحلیل چگونگی گسترش ساختار شهری و تعیین پدیده رشدی قواره شهری استفاده می‌گردد. ساختار کلی این مدل به شرح زیر بیان شده است (پور احمد و دیگران، ۱۳۸۹، ص ۱۰): $H = \sum_{i=1}^n p_i \times \ln(p_i)$ در این رابطه، H : مقدار آنتروپی شانون؛ P_i : نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه آبه کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n : مجموع مناطق می باشد. ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا بیشتر از $n(\ln)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است. در حالی که مقدار $n(\ln)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار $\ln(n)$ بیشتر باشد؛ کاملاً رشد بی قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است (ابراهیم زاده و رفیعی، ۱۳۸۸، ص ۱۳۰).

جدول ۲. محاسبه ارزش آنتروپی نواحی چهارگانه شهر یاسوج در سال ۱۳۸۰

ناحیه	مساحت (He)	pi	Ln(pi)	Pi*Ln(pi)
۱	143	0.2755	-1.2891	0.3551
۲	111	0.2139	-1.5422	0.3298
۳	137	0.2640	-1.9918	0.3515
۴	128	0.2466	-1.3999	0.3552
جمع	519	1	-6.223	1.3816

منبع: محاسبات نگارندگان

جدول ۳. محاسبه ارزش آنتروپی نواحی چهارگانه شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵

ناحیه	مساحت (He)	pi	Ln(pi)	Pi*Ln(pi)
۱	391	.184	5.96	1.096
۲	606	.285	6.40	1.651
۳	394	.185	5.97	1.104
۴	729	.343	6.59	2.260
جمع	2120	1	2492	6.111

منبع: محاسبات نگارندگان

$$H = 6.111$$

$$\ln(n) = 1.3862$$

باتوجه به بررسی نسبت رشد پراکنده افقی نواحی چهارگانه شهر یاسوج، از آنجا که حدنهایی برای آنتروپی ۴ معادل ۱،۳۸۶۲ محاسبه شده است. باتوجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر یاسوج در سال ۱۳۸۰ برابر ۱،۳۸۱۶ بوده است. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر (۱،۳۸۶۲) نشانگر رشد پراکنده شهر است. در عین حال با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شانون برای سال ۱۳۹۵ نیز محاسبه و ارزیابی شده است. مقدار آنتروپی محاسبه شده شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ برابر ۶،۱۱۱ است. که این مقدار نشان می‌دهد در این دوره از رشد شهر، نسبت به دوره‌های قبل و با توجه به فاصله زیاد آنتروپی محاسبه شده با مقدار حداکثر (۱،۳۸۶۲) شدت پراکندگی بیشتر، تراکم نسبتاً شدید، رشد شهر به صورت افقی و کاملاً رشد بی قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است.

مدل هلدن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی قواره شهری استفاده از روش هلدن است. این مدل اولین بار توسط جان هلدن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت بکار گرفته شد. وی در این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده است. با استفاده از این روش میتوان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی قواره شهری بوده است. معادل این مدل به شرح زیر میباید (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵، صص ۱۳۳-۱۳۱):

$$\ln\left(\frac{pf}{pp}\right) + \ln\left(\frac{prf}{prp}\right) = \ln\left(\frac{af}{ap}\right)$$

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

به عبارت دیگر نسبت لگاریتم طبیعی وسعت شهر در پایان دوره به آغاز دوره خواهد بود.

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{134532}{931}\right) + \ln\left(\frac{190.64}{47.2}\right) &= \left(\frac{2120}{44}\right) \\ \ln(144.502) + \ln(4.038) &= \ln(48.18) \\ 4.9732 + 1.3957 &= 3.8749 \\ + \frac{1.3957}{6.3689} &= \frac{6.3689}{6.3689} \quad \frac{4.9732}{6.3689} \\ 0.78 + 0.22 &= 1 \end{aligned}$$

نتایج حاصل از مدل هلدرون در مورد شهر یاسوج نشان می دهد که در فاصله سالهای ۱۳۹۵-۱۳۴۵ حدود ۷۸ درصد از رشد کالبدی شهر یاسوج مربوط به افزایش جمعیت و حدود ۲۲ درصد از رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است.

۴- نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد طی دوره ۱۳۴۳ تا ۱۳۹۵، جمعیت شهر یاسوج از ۳۴ نفر در سال ۱۳۴۳ به ۱۳۴۵۳۲ هزار نفر در سال ۱۳۹۵، وسعت شهر از ۵ هکتار به ۴۰ هزار هکتار و تراکم ناخالص شهر از ۱۸۶ نفر به ۶۰ نفر رسیده است و توسعه کالبدی شهر از زمان پیدایش تا امروز در دو محور یاسوج - سی سخت و ضلع شمالی شهر به علت محدودیت های توپوگرافی، شیب زیاد و پوشش جنگلی با محدودیت گسترش روبه رو شده است. به عبارتی زمین های کشاورزی در اثر تأثیر مستقیم (یعنی ساخته شدن زمین های کشاورزی در اثر توسعه کالبدی شهر) یا تأثیر غیرمستقیم (استفاده نشدن زمین های کشاورزی به علت سوداگری زمین و اضافه شدن آنها به محدوده شهر) توسعه شهری از بین رفته اند. از جمله علل افزایش جمعیت شهر یاسوج طی ۵۰ سال گذشته عبارتند از: رشد طبیعی جمعیت، مرکزیت استان، اسکان عشایر، گسترش محدوده فیزیکی شهر و الحاق روستاهای منتهی به شهر، مهاجرت ها اعم از مهاجرت های شهری و روستایی در نتیجه اصلاحات ارضی، جنگ تحمیلی، آب و هوای مناسب و غیره؛ به طوری که شهر یاسوج از زمان پیدایش تا امروز رشد بسیار زیادی از نظر فیزیکی و جمعیتی داشته است. نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد هر ساله بخش زیادی از زمین های مرغوب و درجه یک، دو و سه کشاورزی ساخته می شوند و توسعه بی برنامه و بی توجه به ملاحظات زیست محیطی موجب تخریب اکوسیستم و به تبع تخریب چشم انداز، منابع طبیعی و اراضی مرغوب کشاورزی و افزایش هزینه انتقال تجهیزات و تأسیسات شهری می شود. با توجه به اینکه توسعه طولی خطی شهر یاسوج در دو محور یاسوج - شیراز و یاسوج - سی سخت علاوه بر از بین بردن زمین های مستعد کشاورزی باعث افزایش هزینه انتقال تجهیزات و تأسیسات شهری می شود، در الویت قرار گرفتن توسعه درونی و بلندمرتبه سازی اول توسعه شهر پیشنهاد می شود. ساختار کالبدی اصلی شهر در ابتدا خطی می باشد بطوریکه توسعه فیزیکی انجام گرفته در این طیف بوده الگوی توسعه ساختار کالبدی در دوره های بعدی به صورت انشعاب شاخه های از محور اصلی بوده است که هسته هایی از عناصر شهری بر آنها واقع می شوند. علی رغم آنکه محور اصلی الگوی خطی - شعاعی دارد، راستای اصلی دارای اهمیت بیشتری بوده و الگوی خطی را تداعی مینماید زیرا قرار گیری عناصر اصلی بر شاخه های انشعابی محدود است. در مراحل بعدی از رشد استخوان بندی شهر، ساختاری به شکل L در آمده و مجموعه های به صورت هسته هایی متمرکز در رئوس آن قرار می گیرند. این الگوی ساختاری به تأکید بیشتر هسته میانی که قدیمی تر و از نظر کاربردی دارای اعتبار بیشتری بوده منجر می شود. توسعه فضایی و کالبدی شهر، فرایند پویا و مداومی است که اگر این روند سریع و بی برنامه باشد نه تنها ترکیب فیزیکی مناسبی از فضاهای شهری به وجود نخواهد آمد، بلکه مشکلات عدیده ای رانیز در زمینه دسترسی به خدمات مختلف دامن گیر شهروندان خواهد نمود. عوامل و مسائل بسیاری در رشد و توسعه کالبدی - فضایی شهرها نقش دارند که بعضی از آنها در حوزه ی اقتصادی و برخی در حوزه اجتماعی و سیاسی شرایط لازم را در جهت توسعه کالبدی - فضایی پدید می آورند. امروزه مهاجرت در توسعه کالبدی - فضایی شهر، نقش عمده ای ایفا میکند و شهرها نیز مانند موجود زنده از لحاظ وسعت، پیچیده ترمی گردند و به دنبال این رشد فیزیکی، وضعیت اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی آنها نیز بتدریج دگرگون می شود. امروزه مهاجرت بی رویه به شهرها به صورت معضلی، گریبان گیر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران شده است. مسئله مهاجرت بی رویه به شهرها باعث افزایش سریع جمعیت شهرنشین و به تبع آن گسترش و توسعه فیزیکی بی نظم در شهرها می شود. شهر یاسوج در سال ۱۳۴۵ بنیانگذاری شده و از این دهه به بعد با گسترش فیزیکی زیادی مواجه شده که این امر مشکلات زیادی از جمله: از بین رفتن زمین های کشاورزی، باغات، جنگل های اطراف شهر، ساخت و سازهای ناندیشیده و بی قواره، حاشیه نشینی، کمبود تأسیسات و تجهیزات شهری در مناطق حاشیه ای و... را در شهر بوجود آورده که این امر لزوم توجه به عامل اصلی گسترش فیزیکی شهر یاسوج که یکی از عوامل اصلی آن مهاجرت می باشد را مطرح ساخته است. بر اساس دیدگاه رشد پیوندی، در محدوده داخل شهر، زمین ساخته شده و آماده گرانبهاست و اسکان جمعیت اضافی در فضای تنگ شهری اگر ناممکن نباشد، خالی از اشکال نیست. بنابراین برای پاسخگویی به نیازهای جمعیت اضافی شهر باید فضای دیگری در اختیار گرفت و مسکن برای مهاجران شهری تدارک دید در این راستا اولین بخش که برای چنگ اندازی و تسلط مورد نظر قرار میگیرد، (درب) یا دروازه های حصار پیرامون شهرهاست. برای دستیابی بر این فضا پیشرویی به سوی حومه های شهری آغاز می شود و شهر بتدریج از لاک و حصار خود بیرون می آید و اثرات ناموزونی بر کالبد شهرها داشته و توسعه شتاب زده آغاز می شود.

مدیران و برنامه ریزان شهری می باید به منظور هدایت و توسعه پایدار شهری، از الگوی گسترش فیزیکی و فضایی موجود شهرها شناخت کافی داشته باشند. شهر یاسوج یکی شهرهای نوپای کشور است که به گواه تاریخ کمتر از ۵۰ سال عمر دارد عامل اصلی پیدایش، تکوین و رشد این شهر نتیجه تاثیر مستقیم تصمیمات سیاسی و اراده دولت بوده است. محله بازار یاسوج به عنوان هسته اولیه شهر نقش بسیار مهمی در رشد و توسعه شهر داشته است. به طوری که رشد کالبدی شهردر اطراف این محله تاجایی که امکانات طبیعی اجازه داده صورت گرفته است. نتایج حاصل از مدل آنتروپی شانون نشان می دهد که با توجه به بررسی نسبت رشد پراکنده افقی نواحی چهارگانه شهر یاسوج، از آنجا که حد نهایی برای آنتروپی ۴ معادل ۱,۳۸۶۲ محاسبه شده است. با توجه به اینکه مقدار آنتروپی شهر یاسوج در سال ۱۳۸۰ برابر ۱,۳۸۱۶ محاسبه شده است. نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حد اکثر (۱,۳۸۶۲) نشانگر رشد پراکنده شهر است. در عین حال با توجه به اینکه مقدار آنتروپی محاسبه شده شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ برابر ۶,۱۱۱ است. این مقدار نشان می دهد که در این دوره از رشد شهر، نسبت به دوره های قبل و با توجه به فاصله زیاد آنتروپی محاسبه شده با مقدار حد اکثر (۱,۳۸۶۲) شدت پراکندگی بیشتر، تراکم بسیار شدید و رشد شهر به صورت افقی و کاملاً رشد بی قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است. نتایج حاصل از مدل هلدرن در مورد شهر یاسوج نشان می دهد که در فاصله سالهای ۱۳۹۵-۱۳۴۵ حدود ۷۸ درصد از رشد کالبدی شهر یاسوج مربوط به افزایش جمعیت و حدود ۲۲ درصد از رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است.

منابع

- Abdel, M. and Barmalgy, M. (2012), "Towards an advanced mechanism to benefit from information in issuance of building permits", HBRC journal.
- Boob, T. N. and Rao, Y. R. M., (2012), Violation of Building Bye-Laws and Development Control Rules: A Case Study, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR JMCE), ISSN: 2278-1684 Vol.2, No. 4 (Sep-Oct 2012), PP. 48-59.
- Gorgiev, V. and Gorgiev, G., (2012), Illegal Construction and Legalization As a Process in the Legal- Economic System of the State, A Motive or a Necessity, South-Eastern European Journal of Earth Observation and Geomatics, No. 25, PP. 35-45.
- Jawaid, M. F., & Khan, S. A. (2015). Evaluating the need for smart cities in India. International Journal of Advance Research in Science and Engineering, 4(Special Issue (01)), 991-996.
- Jimoh, B. A, Al-Hasan, A.Z, Imimole, W.O, and Ahmed, M.B(2018), Contravention of Development Control Measures in Auchi, Edo State, Nigeria, Applied Science Reports, 20 (1), pp: 30-34.
- Kumar, A., Pushplata (2017) Problems and prospects of building regulations in Shimla, India – A step towards achieving sustainable developmen, International Journal of Sustainable Built Environment 6, 207-215.
- Zeyang Lia,b , Weixin Luan,a,b, Zhenchao Zhanga,b , Min Su(2020) Relationship between urban construction land expansion and population/ economic growth in Liaoning Province, China, Land Use Poli.
- رهنما، محمدرحیم و عباس زاده، غلام رضا (۱۳۸۷)، اصول، مبانی و مدل های سنجش شکل کالبدی شهر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول
- سرخیلی الناز، رفیعان مجتبی، بمانیان محمدرضا (۱۳۹۱)، بررسی انگیزه های تخلف احداث بنای مازاد بر تراکم ساختمانی در شهر تهران، مدیریت شهری، شماره ۳۰، صفحه ۱۶۲-۱۴۵.
- سیف الدینی، فرانک و همکاران، (۱۳۹۱) «تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری در آمل با رویکرد فرم شهری»، پژوهش های مجله پایدار، جغرافیای انسانی، شماره ۸۰.
- شکویی، حسین (۱۳۸۳)، اندیشه های نو در فلسفه ی جغرافیا (جلد اول)، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، چاپ هامون، چاپ هفتم.
- صالحی میلانی، ساسان و مریم محمدی (۱۳۸۹)، تدوین ضوابط و مقررات ساخت و ساز در مناطق کوهپایه ای (مطالعه موردی: محله باغ شاطر تهران)، فصلنامه دانشگاه هنر، ش ۳
- علیجانی، بهلول؛ (۱۳۹۵). تحلیل فضایی.
- کامرودی کجوری، موسی (۱۳۹۳)، تخلفات ساختمانی و تغییرات فضایی – کالبدی در مناطق شهر تهران، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال اول، شماره ۲، ص ۷۶-۶۵.

- معدنیان، شراره (۱۳۸۷)، ماده صد قانون شهرداری، تنها ابزار موجود در تحقق مقررات ملی ساختمان، محور دهم: لزوم تدوین مباحث جدید در مقررات ملی ساختمان و نقد مباحث موجود.
- منوچهری میاندوآب، ایوب، عابدینی، اصغر، حکمت نیا، حسن (۱۳۹۷)، بررسی و تحلیل تخلفات ساختمانی و تبیین عوامل کلیدی تاثیرگذار بر آن (مطالعه موردی: شهر یزد)، نشریه مطالعات ساختار و کارکرد شهری، بهار، دوره ۶ شماره ۱۸، ص ۳۲-۷.
- نظریان، اصغر (۱۳۹۰). پویایی نظام شهری در ایران. انتشارات سمت.