Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

Integrated algorithms in analysis of architecture and environment interaction- Case study: Stepped villages of Iran

Elham Zamani [1] | Seyed Behshid Hosseini [2] ✉ | Hossein Zabihi [3]

1. Ph.D. Student in Architecture, Department of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran . **E-mail:** elham.zamani@srbiau.ac.ir
2. Corresponding author, Professor of Architecture, Department of Architecture and Urban Planning, University of Art, Tehran, Iran, **E-mail:** Behshid_hosseini@art.ac.ir
3. Associate Professor of Architecture, Department of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran. **E-mail:** h.zabihi@srbiau.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received
2021/08/03
Received in revised
2021/08/25
Accepted
2021/10/28
Pre-Published
2021/10/28
Published online
2025/03/21

Keywords:
Algorithmic Densitometry,
Algorithmic Analysis,
Stepped Villages,
Density Calculator.

ABSTRACT

The current research is based on the process of algorithmic design and simulation of village boundaries using the Grasshopper plugin in the Rhino software. The proposed algorithm utilizes the image simulator component and its importer in the Grasshopper plugin to input two-dimensional images taken from samples into this plugin. Before entering the data, the input images are converted to black and white to allow the system to distinguish between the background texture and the subject of analysis. Additionally, the proposed algorithm identifies the village boundary by comparing the subject and the text in the pixels of the two-dimensional image. By calculating the internal area of the identified boundary, the algorithm estimates the proportion of textures relative to the background. The main objective of this research is to examine the impact of green and dry textures as natural factors on the density of residential texture in terraced villages in Iran, across various climates. In addition to identifying the density of village textures, emphasizing the comparison of parameters will provide new insights into the texture of terraced villages. The simulation analysis tool, known as the density measurement algorithm, is developed based on aerial maps created by the researchers for this study. By using inverted aerial maps, this algorithm can determine the density of natural texture in the formation of villages and residential texture. This capability reduces the need for physical presence and enhances the accuracy of outputs in analyzing village texture. Furthermore, the identification of parameters will provide the next generation of rural housing with the density pattern of previous generations.

Cite this article: Zamani, Elham., Hosseini, Seyed Behshid., & Zabihi, Hossein. (2025). Integrated algorithms in analysis of architecture and environment interaction Case study: Stepped villages of Iran. Journal of *Applied Researches in Geographical Sciences*, 25 (76), 444-461. DOI: http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.76.12

© The Author(s). Publisher: Kharazmi University
DOI: http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.76.12

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

Extended Abstract

Introduction

To gain a comprehensive understanding of rural housing, it is essential to conduct a nuanced analysis that takes into account a wide range of influential factors. Environmental elements, including the density of green spaces, topography, extent of drylands, variations in climate, and presence of microclimates, play a significant role in shaping the fabric of rural housing. Examining these environmental factors and settlement patterns in mountainous regions requires extensive travel and meticulous manual surveys, which present unique challenges.

Numerous factors have influenced the formation and development of villages over time in Iran's diverse climates. In most cases, geographical conditions, vegetation, and overall climate and microclimates of these regions have played a significant role in this process. Climate has had a profound impact on the form, structure, type of materials, and even the thickness of buildings in various regions. Additionally, the regional context, including the topography of residential areas, has shaped the formation and future development of Iranian villages. Therefore, analyzing the density and distribution of various climate and structural parameters over time is crucial. Controlling and predicting these parameters can influence the development plans of rural residential areas, master plans, and approaches to mitigating natural disasters in specific geographical regions. It can be concluded that having a unified algorithm for environmentally responsive architecture is a necessary and important issue in the design and architecture of urban and rural environments.

Material and Methods

The research methodology entails the utilization of sophisticated computational tools, particularly the "Density Assessment Algorithm," along with aerial maps devised by the research authors. This algorithm, which is grounded in negative aerial maps, facilitates the recognition of natural fabric formation density in rural settlements and housing fabric. The primary objective of the study is to analyze parameters in order to reveal novel perspectives on the fabric of terraced rural settlements across various climates in Iran.

Results and Discussion

The findings demonstrate a noteworthy association between environmental variables, such as the density of green spaces and the extent of drylands, with the density of rural settlements characterized by terraced housing. Furthermore, the examination of these parameters brings attention to disparities between newly developed and pre-existing fabric, thereby emphasizing the necessity for more coherent strategies in rural development. The incorporation of advanced computational tools not only improves the precision of fabric analysis but also offers valuable insights into the progression of housing patterns in rural areas.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

Conclusion

In conclusion, this study makes a valuable academic contribution to the field of rural housing fabric by analyzing the interaction between environmental factors and settlement patterns. Through the use of sophisticated computational tools, it uncovers novel insights into the structure of terraced rural settlements, providing valuable information for sustainable rural development strategies and emphasizing the significance of coherent planning to ensure compatibility with the natural environment. Additionally, by placing emphasis on the comparison of parameters, this study aims to shed light on the density of village textures and reveal new aspects within the context of village stairs. The research authors have developed a simulation analysis tool, namely the densitometry algorithm, which is based on aerial maps. This algorithm, utilizing negated aerial maps, is capable of detecting the density of natural tissues within the context of village formation and residential texture. By reducing the need for physical presence and improving the accuracy of outputs in the analysis of village texture and parameter identification, this algorithm marks a significant advancement in the field. It also facilitates the integration of the previous generations' condensation patterns into the new generation of housing.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی
شاپا چاپی: ۲۲۲۸-۷۷۳۶ شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۵۱۳۸
https://jgs.khu.ac.ir/

الگوریتم‌های یکپارچه در تحلیل تعامل معماری و محیط- نمونه موردی: روستاهای پلکانی ایران

الهام زمانی [۱]، سید بهشید حسینی [۲] ✉، حسین ذبیحی [۳]

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
رایانامه: elham.zamani@srbiau.ac.ir

۲. استاد گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری، دانشگاه هنر، تهران، ایران. رایانامه: Behshid_hosseini@art.ac.ir

۳. دانشیار گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
رایانامه: h.zabihi@srbiau.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۰/۰۵/۱۲
تاریخ بازنگری:
۱۴۰۰/۰۶/۰۳
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۰/۰۸/۰۶
تاریخ پیش انتشار:
۱۴۰۰/۰۸/۰۶
تاریخ انتشارآنلاین:
۱۴۰۴/۰۱/۰۱

کلیدواژه‌ها:
تراکم‌سنجی الگوریتمیک،
تحلیل الگوریتمیک،
روستاهای پلکانی،
الگوریتم محاسبه‌گر تراکم.

چکیده

پژوهش جاری بر مبنای فرآیند طراحی الگوریتمیک و شبیه سازی حریم روستا در افزونه گرس هاپر در نرم افزار راینو شکل گرفته است. الگوریتم پیشنهادی در بخش ورودی با بهره گیری از جز شبیه ساز تصویر و وارد کننده ی آن در افزونه گرس هاپر تصاویر دو بعدی برداشت شده از از نمونه ها را وارد این افزونه نموده است. پیش از ورود داده ها، تصاویر ورودی به حالت سیاه و سفید تبدیل شده تا سیستم بتواند بافت زمینه و هدف آنالیز را از یکدیگر متمایز کند. در ادامه، الگوریتم پیشنهادی براساس آخرین تفاوت سوژه و متن در پیکسل های تصویر دو بعدی مرز روستا را شناسایی نموده و براساس محاسبه ی مساحت داخلی مرز شناسایی شده، میزان تناسب بافت ها را نسبت به زمینه تخمین می زند. هدف اصلی پژوهش پیش رو، بررسی میزان تأثیر تراکم بافت سبز و بافت خشک به‌عنوان عوامل طبیعی، بر میزان تراکم بافت مسکونی روستاهای پلکانی ایران، در اقلیم‌های متفاوت می‌باشد. این مهم علاوه شناسایی تراکم بافت روستاها با تأکید بر مقایسه پارامترها ابعاد جدیدی را در بافت روستاهای پلکانی روشن خواهد ساخت. ابزار شبیه‌سازی تحلیل‌ها "الگوریتم تراکم‌سنج " بر اساس نقشه‌های هوایی می‌باشد که توسط نگارندگان پژوهش نوشته شده است. این الگوریتم بر اساس نقشه‌های هوایی نگاتیو شده، توانایی شناسایی میزان تراکم بافت طبیعی، در بستر شکل‌گیری روستاها و بافت مسکونی را دارد. این توانایی موجب کاهش نیاز به حضور فیزیکی و بالابردن دقت خروجی‌ها در تحلیل بافت روستاها خواهد شد، همچنین شناسایی پارامترها، الگوی تراکمی نسل‌های پیشین را به نسل جدید مسکن‌های روستایی ارائه خواهد نمود.

استناد: زمانی، الهام؛ حسینی، سید بهشید؛ و ذبیحی ، حسین (۱۴۰۴). الگوریتم‌های یکپارچه در تحلیل تعامل معماری و محیط نمونه موردی: روستاهای پلکانی ایران. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۵ (۷۶)، ۴۶۰-۴۴۴.
http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.76.12

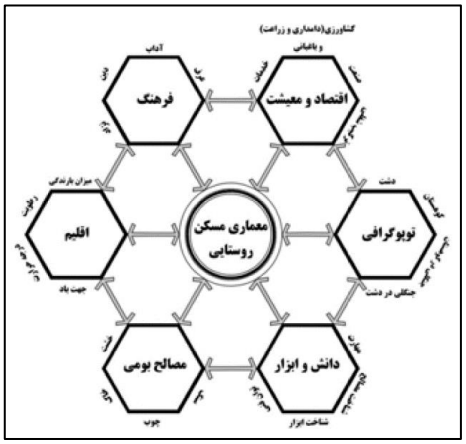
CC BY NC

ناشر: دانشگاه خوارزمی تهران.
© نویسندگان.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

مقدمه

آمارها نشان‌دهنده آن است که توسعه و ساخت مسکن روستایی در سه دهه اخیر روند شتابانی را طی نموده است، طرح‌های روستایی و وام‌های مسکن برای نوسازی بافت روستاها موجب علاقه ساکنین به نوسازی و توسعه بافت سکونتی روستاها گشته است. روند این تغییرات چهره روستاها را به‌هم‌ریخته و پریشان نموده است، تراکم مسکن‌های روستایی که بر اساس پهنه جغرافیای در انواع اقلیم‌ها، متفاوت بوده‌اند(منظم اسماعیل پور،۱۴۰۰)، از شکل بستر پیشین خود در آمده‌اند و به‌طورکلی فرم هم‌نشینی و پراکندگی روستاها با توجه طرح‌های توسعه روستاها تغییر نموده است (موحد و فتاحی، ۱۳۹۲). معماری مسکن روستایی نشان از آن دارد که معماران ساختمان‌هایش، تمامی شرایط اقلیمی و محیطی را در نظر گرفته و بر اساس عوامل مؤثر بر آن، مسکن مدنظر ساکنین را بنا نموده‌اند.کالبد روستاها تحت تأثیر عوامل متفاوت جغرافیایی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی می‌باشد، که بر یکدیگر تأثیرگذار می‌باشند (زرگر،۳۱:۱۳۸۸). در معماری مسکن روستایی امکانات محیطی و همگونی با طبیعت به طرز بارزی قابل‌مشاهده می‌باشد، مواردی مانند: پوشش گیاهی و بافت طبیعی نیز از عوامل تأثیرگذار بر معماری بافت مسکن روستایی می‌باشد (سرتیپی پور،۵۳:۱۳۸۸). به‌طورکلی می‌توان گفت، نقش عوامل طبیعی به‌طور مخصوص پوشش گیاهی و زمین‌شناسی از عوامل اصلی شکل‌گیری بافت مسکونی روستا می‌باشند.(حسنی مهر،۱۳۸۹ :۵۸) به همین دلیل بررسی پارامترهای مرتبط با این عوامل و تأثیرگذاری آن‌ها بر هم به شناخت بیشتر بافت مسکن روستاها کمک شایان توجهی خواهد نمود(بهمنی و همکاران،۱۴۰۰). عوامل طبیعی در ارتباط با شکل‌گیری مسکن روستاها از جمله میزان پوشش گیاهی و میزان بستر خشک زمین به‌طور مستقیم بر خرده اقلیم منطقه تأثیرگذار بوده و موجب شکل‌گیری تنوعی تراکمی متفاوتی از ساختمان‌ها می‌گردد (قیابکلو، ۱۳۹۴: ۴). همان‌طور که مشاهده می‌کنید در شکل (۱) تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری مسکن روستایی و ریز عوامل وابسته به آن ذکر شده است.



شکل (۱). تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری مسکن روستایی و ریز عوامل وابسته منبع: (موحد،فتاحی،۱۳۹۲)

عوامل متعددی در شکل‌گیری روستاها و توسعه‌ی آن‌ها در مرور زمان در اقلیم‌های گوناگون کشور ایران تأثیرگذار بوده است. در عمده‌ی موارد شرایط جغرافیایی در مناطق،پوشش گیاهی و به‌طورکلی اقلیم و خرده اقلیم‌های حاکم بر این مناطق نقش مهمی را در این جریان ایفا نموده‌اند. اقلیم بر فرم،کالبد و نوع مصالح و حتی ضخامت در تقابل با فرم تأثیر بسیار مهمی در مناطق گوناگون گذاشته است. از جهتی دیگر بستر منطقه‌ای شامل توپوگرافی مناطق مسکونی دیگر پارامتر مهم شکل‌گیری روستاهای ایران و توسعه‌ی آتی آن‌ها را شکل داده است. به همین منظور بررسی بافت تراکم‌های پارامترهای مختلف تأثیرگذار بر اقلیم و کالبد به‌صورت قابل‌کنترل در زمان‌های مختلف بسیار مورد اهمیت می‌باشد. کنترل و پیش‌بینی چنین پارامترهای می‌تواند بر طرح‌های توسعه‌ی بافت‌های مسکونی روستایی، طرح‌های هادی و رویکردهای مقابله با بلایای طبیعی در مناطق جغرافیایی خاص تأثیرگذار باشد. پس می‌توان نتیجه گرفت که داشتن الگوریتمی یکپارچه جهت معماری‌های در تعامل با محیط جزو مسائل موردنیاز و مهم در طراحی و معماری محیط‌های شهری و روستایی است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

پیشینه پژوهش

پژوهش‌ها و ارزیابی‌های متعددی درباره روستاهای پلکانی ایران و معماری بومی آن‌ها شده است، در ادامه به چند مورد آن اشاره می‌شود:

میرشجاعیان حسینی، عدالتیان خرازی و زنده دلان (۱۳۹۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی مؤلفه‌های پایداری سکونتگاه‌های روستایی همساز با معماری بومی مطالعه موردی: روستای پلکانی رویین " به این مسئله می‌پردازند که مساکن بومی روستای رویین خراسان شمالی با ظاهر متفاوت خود اقتباسی از طبیعت و جغرافیای منطقه بوده است و پاسخگوی نیازهای مردمانی است که فعالیت‌های اقتصادی و فرهنگ زیستی آنان متفاوت با دیگر نقاط می‌باشد. در گذشته و در نبود امکانات مدرن برای استفاده از انرژی‌های فسیلی، نیازهای متفاوت این روستا منجر به شکل‌گیری معماری خاص در این روستای پلکانی شده است. در واقع هدف این پژوهش، شناخت و بررسی مؤلفه‌های مرتبط با پایداری سکونتگاه‌ها، در حیطه‌های مختلف و متنوع زیستی و اقلیمی، ساخت و مصالح، انرژی و تدابیر صرفه جویی آن در معماری روستایی (نمونه موردی: روستای پلکانی رویین در خراسان شمالی) به‌عنوان یک ساختار شاخص روستایی بوده و روش پژوهش بر اساس مطالعات توصیفی و تطبیقی می‌باشد.

چوپانی و شمس‌الدین (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "طراحی معماری با تأکید بر زیبایی و تعامل با طبیعت نمونه موردی: روستای ماسوله " به این مسئله می‌پردازند که در عصرحاضر عواملی چون معیارها و نگرش تک‌بعدی و سودجویانه به طبیعت و کم‌رنگ شدن معیارهای انسانی موجب گسستگی روابط انسان با طبیعت اطرافش شده است. به‌گونه‌ای که انسان و طبیعت اطراف که زمانی به‌عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین معیار طراحی معماری بوده، رفته‌رفته از جامعه رخت بر بسته و به ورطه‌ی فراموشی سپرده شده است. با توجه به این مشکل و رشد بی‌رویه جمعت و استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث شده است که انسان این عصر به فکرچاره ای باشد تا طرحی را خلق کند که با تعامل در طبیعت یک معماری زیبا و همسان با محیط اطراف خود را به ارمغان آورد. در معماری کشورهای مختلف از جمله کشورمان ایران می‌توان نمونه موفقی از خلق فضای معماری با تعامل منطقی با طبیعت را مشاهده کرد. یکی از این موارد شهر توریستی و تاریخی ماسوله است. ماسوله این نگین انگشتر گیلان و ایران با داشتن معماری پلکانی در دامنه‌ی کوه در میان جنگل سبز یک معماری زیبا و متعادل با طبیعت را برای ما به یادگار گذاشته که می‌توان به‌عنوان الگوی یک معماری متعادل از آن استفاده کرد. در این تحقیق به‌طور توصیفی-تحلیلی به بررسی این اثر بی نظیر پرداخته شده است و سعی شده است با ارزیابی دقیق، رموز این تعامل کشف شده به‌طوریکه بتوان در صورت امکان به یک الگوی مناسب از تعامل طبیعت و معماری دست یافت.

دانشگر مقدم (۱۳۸۹) در پایان نامه ی خود تحت عنوان "معماری و محیط طبیعی، کاربست رویکرد اکولوژیک در تحلیل تعامل انسان و طبیعت در محیط انسان‌ساخت " این رساله در پی آن است که بر اساس نظریات انسان و محیط به تحلیل و بررسی رابطه انسان، معماری و محیط طبیعی بپردازد و سعی دارد این امر را به‌صورت تحقیقی سازمان‌یافته با طراحی رویکردی اکولوژیک و مبتنی بر پارادایم روانشناسی محیط محقق سازد. این حوزه دامنه گسترده‌ای از جنبه‌های مربوط به محیط اجتماعی و فیزیکی را در بر می‌گیرد که بنا بر هدف رساله مورد کاوش قرار گرفته‌اند. ازآنجاکه طرح دیدگاه اکولوژی جامع به‌منظور تبیین رابطه انسان - محیط، آگاهی‌های جدید اکولوژیکی و زمینه‌هایی ویژه را فراهم نموده است، بستر مناسبی ایجاد گشته تا با انگاشت محیط به‌مثابه سامانه‌ای اکولوژیک زمینه‌ای مناسب برای کاوش تعاملات انسان، محیط طبیعی و محیط انسان‌ساخت ایجاد شود. هدف تحقیق بر این فرضیه استوار است که در محیط انسان‌ساخت، ادراک و تجربه محیط طبیعی و تعامل با محیط طبیعی بر اساس رویکردی نظام‌مند حاصل می‌آید که میانی آن را مؤلفه‌هایی نظام دهنده تشکیل می‌دهند. این مؤلفه‌ها بر اساس مفاهیم بنیادین تعامل محیط طبیعی و محیط انسان‌ساخت، همچون سنجه‌هایی بر مواجهه معماری و محیط طبیعی دلالت می‌نمایند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاکنون تحقیق جامع و مفصلی در حد یک مقاله علمی یا پایان‌نامه در زمینـه الگوریتم‌های یکپارچه در تحلیل تعامل معماری و محیط انجام نشده است. در واقع هیچ پژوهشی تاکنون در زمینه‌ی الگوریتمی برای

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

تحلیل معماری و محیط صورت نگرفته و بیشتر پژوهش‌ها به مسائلی از قبیل معماری بومی و معماری همراه با طبیعت پرداخته‌اند.

مبانی

معماری پلکانی

زندگی انسان بر روی زمین از روزگار دیرین به دو شکل صحرانشینی و یکجانشینی پدیدار شده است. زمانی که اقتصاد و معیشت بر پایه گردآوری خوراک و شکار قرار داشت، انسان‌ها بر روی زمین در حال حرکت و کوچ بودند. آشنایی انسان با امور کشاورزی و با آوردن آذوقه و یافتن سرزمین‌های حاصلخیز، اندک‌اندک او را از صحرانشینی و بیابان‌گردی به‌سوی یکجانشینی و تشکیل سکونتگاه‌های دائمی و دهکده‌های پایدار هدایت کرد.(نیک خلق،۸:۱۳۸۴) در فرهنگ فارسی «روستا» را ده و قریه نوشته‌اند. ده واژه‌ای است پارسی که از کلمه دهیو به معنی؛ سرزمین آمده است. (خلف تبریزی) برخی منابع ریشه واژه "روستا را، از ریشه رستن و روییدن، ظاهراً در معنای رستنگاه دانسته‌اند." صورت‌های معرب واژه و رستاک، رسداق، رزداق و رستاق است. این واژه همه‌جا به معنی زمین مزروع و مسکون خارج از شهر آمده است. (شهبازی،۱۳:۱۳۶۹)

معماری ساختمان‌های روستایی فراتر از ظاهر ساده و بی‌آلایش خود، راه‌حلی به‌منظور حل مسائل یک جامعه می‌باشند.گاه این معماری در کنار روابط با پارامترهای دیگر اقلیم را پاسخگو می‌شود و گاه خواسته‌های مادی و معنوی انسان‌ها را عهده‌دار خواهد بود.این‌گونه معماری زاده مشارکت مردم و ارتباط مشترک و طراحی بر اساس نیازهای اجتماع شکل گرفته است. معماری پلکانی به‌طور خلاصه و در تعریف ساده مجموعه‌ای از دانه‌ها می‌باشد که در بوم خاص بر روی دامنه‌ی شیب‌داری به‌صورت تراس‌های پلکانی شکل گرفته است، در این‌گونه ساختمان‌ها حیاط‌خلوت هر خانه،بام خانه دیگری می‌باشد(سرتیپی پور،۱۳۸۸). ساختمان‌های پلکانی غالباً دو طبقه و از مصالح خشتی و چوبی و در اکثر موارد مصالح بومی استفاده شده است. تیپولوژی این‌گونه معماری در اقلیم‌های مختلف متفاوت بوده و با توجه موقعیت قرارگیری دامنه شیب‌دار، جهت‌گیری ساختمان‌ها نیز به‌تبع آن متفاوت بوده است.مجموعه این‌گونه ساختمان‌ها از دو نوع گذرگاه اصلی و فرعی تشکیل شده است، در عمده موارد گذرگاه‌های اصلی شامل راه‌های ارتباطی ماشین‌رو و گذرگاه‌های فرعی به اختصاص برای پیاده‌روی می‌باشند و در غالب موارد کدهای ارتفاعی پایین را به کدهای بالاتر مرتبط می‌سازند. توپوگرافی و مکان‌یابی زمین در معماری پلکانی بر اساس عوامل طبیعی همانند رودخانه و کوه شکل گرفته است. معماری اقلیمی خانه‌های روستایی پلکانی بر اساس تهویه طبیعی مطلوب و پنجره‌های وسیع به سمت جنوب است. فرم خانه‌های این سبک بر اساس رطوبت، جهت وزش باد و تهویه طبیعی طراحی شده است. خانه‌های این معماری در مرتفع‌ترین سطح از زمین قرار گرفتند و از چهار طرف یا دو طرف آزاد هستند. بالکن‌ها در معماری پلکانی نوعی از عناصر بین محیط مصنوع و طبیعی است که سبب ترکیب فضای داخلی و خارجی شده است. بافت‌های شهری در معماری پلکانی فضای بینابینی محیط طبیعی سبز و محیط مصنوع معماری است و بر اساس اصول دوستدار محیط‌زیست است. اگر نشر و توسعه فرهنگ و ابداعات و اختراعات و شیوه استفاده از ابزار و همچنین آداب‌ورسوم اجتماعی را در یک مقطع از تاریخ و در یک حوزه جغرافیایی در نظر بگیریم و برای آن مرکزیتی قائل شویم، بسیاری از نقاط مجاور همان حوزه را می‌توان باز شناخت. (سرتیپی پور،۲۱:۱۳۸۸)

الگوریتم محاسبه‌گر

الگوریتم یکی از راه‌های حل مسئله با روش‌های ریاضی و منطقی است، این روش برای نخستین بار توسط خوارزمی (دانشمند ایرانی) موردتوجه قرار گرفت، در حال حاضر اساس اجرای بسیاری از برنامه‌های کامپیوتری روش خوارزمی است، نام الگوریتم نیز به احترام این دانشمند و از کلمه‌ی الخوارزمی گرفته شده است. الگوریتم مفهومی است که مسائل را با استفاده از دستورالعمل‌های پشت سرهم و به کمک تحلیل‌های ریاضی و منطقی موردبررسی قرار داده و راه‌حل مناسبی برای آن ارائه می‌کند، الگوریتم به ما کمک می‌کند مراحل حل مسئله را به زبان رایانه نزدیک‌تر کرده و در نهایت آن را به کدهای قابل‌فهم کامپیوتر تبدیل کنیم. (قیابکلو، ۱۳۹۴: ۱۳) معماری محاسباتی و الگوریتم‌ها زمانی مورداستفاده قرار می‌گیرند که بشر توانایی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

محاسبات پیچیده موضوعات مدنظر را نداشته باشد (خبازی،۱۷:۱۳۹۳). به‌نوعی پاسخی به‌منظور حل دغدغه‌های موجود و بازنگری در آن‌ها می‌باشند.

تراکم

همه ما هر روز چند بار واژه تراکم را می‌شنویم ولی معنای درست آن را که در معماری و شهرسازی استفاده می‌شود نمی‌دانیم. نخستین معنایی که هر کس بعد از شنیدن کلمه تراکم در ذهن خود تصور می‌کند، انباشتگی و فشردگی است. تراکم به‌عنوان مقیاس اندازه‌گیری، جایگاه ویژه و گسترده‌ای در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهری دارد. تراکم‌ها بر اساس نوع و جنس واحد اندازه‌گیری به دودسته تقسیم می‌شوند:

الف) تراکم جمعیتی که با واحد نفر در هکتار مشخص می‌شود.

ب) تراکم ساختمانی که معمولاً به‌صورت درصد بیان می‌شود.

اصولاً تراکم‌ها در بازه وسیعی طبقه‌بندی می‌شوند. به‌عنوان‌مثال تراکم جمعیتی به معنای جمعیت ساکن در واحد سطح است که با واحد نفر در هکتار مشخص می‌شود. تراکم کلی مسکونی از نسبت جمعیت شهر بر بخش‌های ساخته‌شده شهر به دست می‌آید. سطح ساخته‌شده شامل کلیه کاربری‌های موجود در شهر، از مسکونی تا تفریحی و امثال آن است (حسنی مهر، ۱۳۸۹: ۴۰).

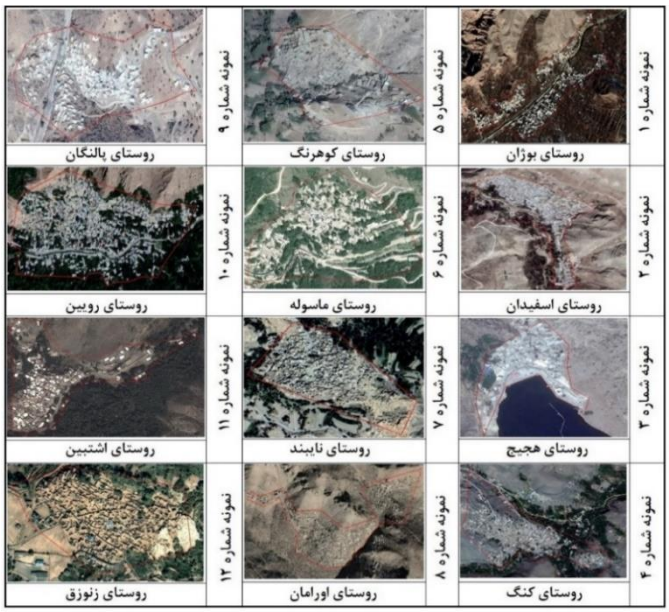
روش تحقیق

منطقه موردمطالعه

به دلیل تیپولوژی خاص معماری پلکانی در نقاط مختلف ایران و قابلیت بررسی به‌صورت مجموعه‌ای از گونه‌ها، روستاهای پلکانی به‌عنوان نمونه‌ای دارای پتانسیل مدنظر شناسایی شده است. پژوهش پیش رو، تقریباً شامل تمامی نمونه‌های روستاهای پلکانی ایران می‌باشد و به‌منظور بالارفتن دقت در نتایج خروجی پژوهش، به‌طور تقریبی تمامی نمونه‌های موجود در ایران در ۱۲ نمونه در پهنه‌های جغرافیایی متعدد موردبررسی قرار گرفته‌اند که شامل: روستای بوژان (نیشابور- گسترش یافته بر رشته‌کوه‌های بینالود)، روستای اشتبین (آذربایجان شرقی-گسترش یافته بر رشته‌کوه‌های یاقوتی)، روستای پالنگان (کردستان-گسترش یافته بر رشته‌کوه‌های تنگیور)، روستای اورامان (کردستان-گسترده بر رشته‌کوه‌های زاگرس)، روستای کنگ (مشهد-گسترش یافته بر دامنه کوه‌های کنگ)، روستای اسفیدان (بجنورد- محدود شده در بین کوه‌های آق قیه و کوه اسب)، روستای هجیج (کرمانشاه-گسترش یافته رو به دره سیروان)، روستای رویین (اسفراین-گسترش یافته بر کوه آلاداغ)، روستای کوهرنگ (چهارمحال بختیاری-گسترش یافته بر رشته‌کوه‌های زاگرس)، روستای زنوزق (آذربایجان شرقی-محسور شده در کوه‌های زنوزق)، روستای ماسوله (گیلان – گسترش یافته بر دامنه‌های جنگلی البرز)، روستای نایبند (طبس-گسترش یافته بر تپه کوه‌های نایبند). تنوع آب و هوایی، تنوع بافت مسکونی متفاوتی را ارائه خواهد داد (حیدری،اصفهانیان،۱۳۹۷). در همین راستا تراکم‌های متفاوتی نیز در اقلیم‌های متفاوت با توجه به پارامترهای محیطی مدنظر (تراکم بافت سبز و تراکم بافت خشک) رغم خواهد خورد و خروجی نمونه‌ها را قابل استناد خواهد نمود. شکل (۲) تصویر هوایی نمونه‌های موردبررسی را نشان می‌دهد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]



شکل (۲). شکل نمونه‌های موردی منبع: *(نگارندگان)*

نمونه‌های انتخاب شده در اکثر موارد شامل روستاهایی بوده که دسترسی حمل‌ونقل و ارتباطی سختی داشته و به‌منظور برداشت محیطی و کالبدی مسافت و انرژی زیادی باید صرف شود. الگوی پیشنهاد شده در این پژوهش از طریق تصاویر و نقشه‌های هوایی بدون نیاز به حضور در این مناطق جغرافیایی خاص می‌تواند نیازهای داده‌ای برای توسعه و برنامه‌ریزی روستایی را با حداقل هزینه و انرژی پاسخ دهد و با توجه به تراکم‌های بررسی‌شده در بازه‌های زمانی مختلف روند کاهش یا افزایش پوشش گیاهی، تخریب محیط‌زیست ناحیه‌ای و رشد بافت مسکن را مانیتور و تحت کنترل قرار داد.

۱۲ نمونه ذکر شده بر اساس مساحت گسترش در جهت‌های جغرافیایی و به‌نوعی بر مبنای دامنه نفوذ بافت روستایی مورد تحلیل واقع شده‌اند.دامنه نفوذ بافت گونه‌های ساختمانی در مساحت کل روستاها شکل می‌گیرد،که براساس نقشه‌های هوایی این دامنه در جهت‌های جغرافیایی مورد نفوذ گونه‌ها به دست آورده شده است.محدوده قرمزرنگ در شکل های ۳ الی ۵ شامل این دامنه در روستاهای مدنظر می‌باشد. تمامی پارامترهای تراکمی در روستاها بر اساس پیکسل‌های دامنه نفوذ گونه‌های ساختمانی در روستاها به دست آورده شده است.

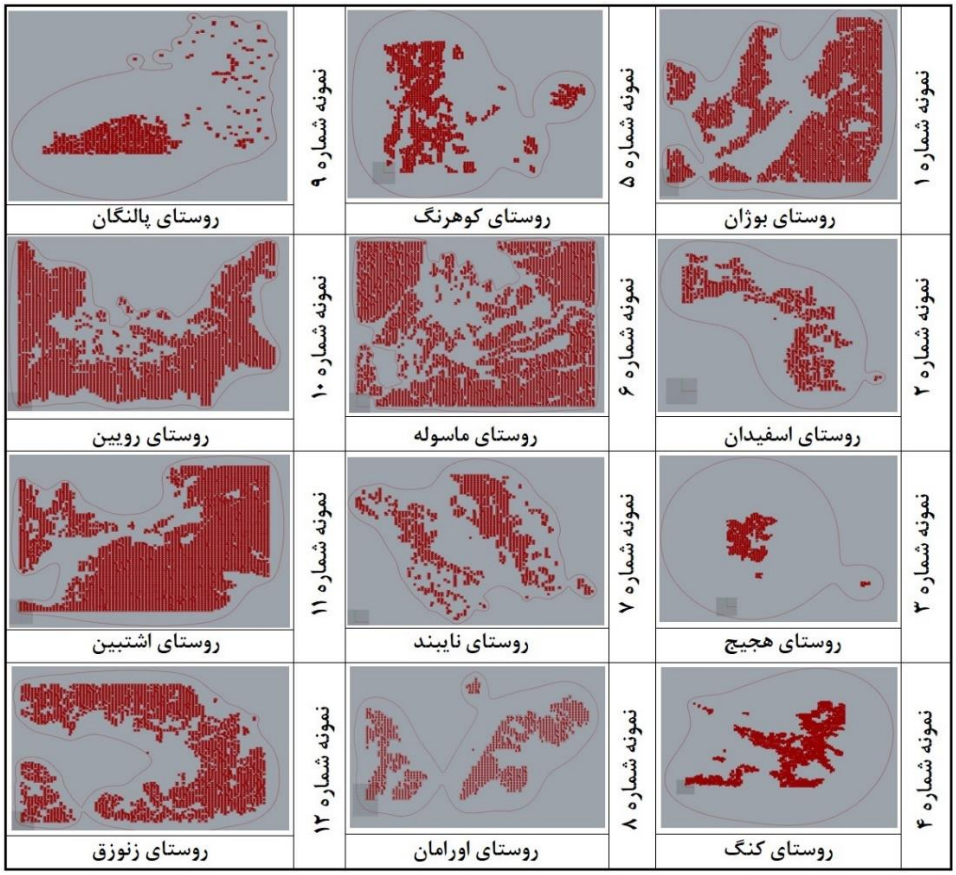
نام روستا	بوژان	اسفیدان	هجیج	کنگ	کوهرنگ	ماسوله	نایبند	اورامان	پالنگان	رویین	اشتبین	زنوزق
مساحت دامنه نفوذ(m2)	۲۳۵۰۰۰	۲۳۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۶۳۰۰۰	۶۷۰۰۰	۲۰۷۰۰۰	۵۲۰۰۰	۴۴۸۰۰۰	۱۸۷۰۰۰	۳۹۱۰۰۰	۹۱۰۰۰	۱۰۴۰۰۰

(نگارندگان) :

در پژوهش جاری فرآیند طراحی و شبیه سازی الگوریتمیک دو بعدی در افزونه گرس هاپر و با شخصی سازی اجزا و الگوریتم در یک مجموعه رشته از الگوریتم ها پیاده سازی شده است. داده های اولیه در این فرآیند تصاویر دوبعدی هوایی از نمونه روستاهای یاد شده می باشند. به دلیل نیاز به شناخت سیستم از ویژگی های موجود در تصویر و بافت های آن، این تصاویر در هریک سه مدل (بافت گیاهان، بافت خشک و بافت گونه های سکونتی) پیش از ورود به فضای افزونه گرس هاپر، به حالت سیاه و سفید تبدیل شده اند. در نمونه های گونه های ساختمانی، بافت های ساختمانی به بخش سفید و تمامی بافت های دیگر به سیاه، در نمونه ی بافت گیاهان، سبزینگی ها به رنگ سفید و سایر به رنگ سیاه و در نمونه ی بافت خشک، این

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

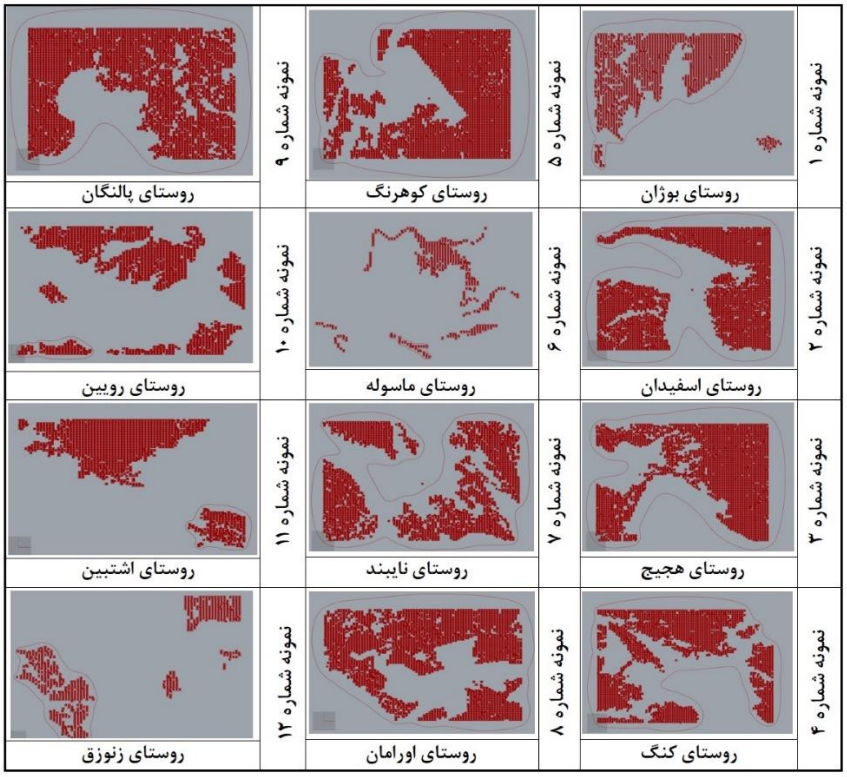
بافت به زنگ سفید و سایر بافت ها به رنگ سیاه تبدیل شده اند. این فرآیند این امکان را برای سیستم فراهم می سازد تا بتواند در هر یک از تحلیل ها، بافت مد نظر را از سایر بافت ها متمایز نماید. به منظور پیاده سازی تراکم سنجی نیاز به تعیین دامنه ی نفوذ روستا و گسترش آن می باشد، که در این پژوهش یک پارامتر منعطف براساس آخرین میزان حساسیت بین رنگ سفید و سیاه و یا همان آخرین مرز پیکسل های رنگ سفید در متن سیاه در نمونه های بافت سکونتگاهی،بافت گیاهی و بافت خشک براساس مرز بندی تعیین شده در ارتباط حساسیت جز شبیه ساز تصویر می باشد که توسط اجزای متابال در گرس هاپر پیاده سازی شده است. در ادامه میزان مساحت این خطوط بسته توسط اجزای محاسبه گر مساحت در گرس هاپر محاسبه شده و مساحت حوزه ی نفوذ آن ها شناسایی گردیده است. در نهایت با مقایسه ی الگوریتمیک میان مساحت متن زمینه و پیکسل های بافت سفید درون آن، میزان تراکم هر کدام از بافت ها محاسبه گردیده است.



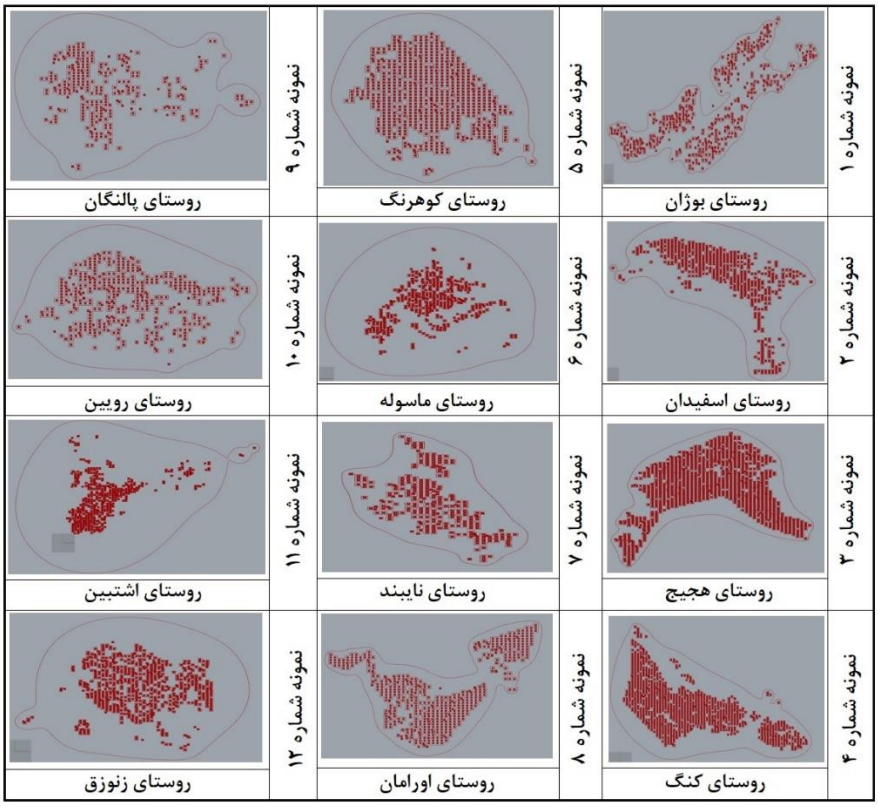
شکل (۳). شکل حریم شناسایی شده بافت سبز منبع: *(نگارندگان)*

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]



شکل (۴). شکل حریم شناسایی شده بافت خشک منبع: *(نگارندگان)*

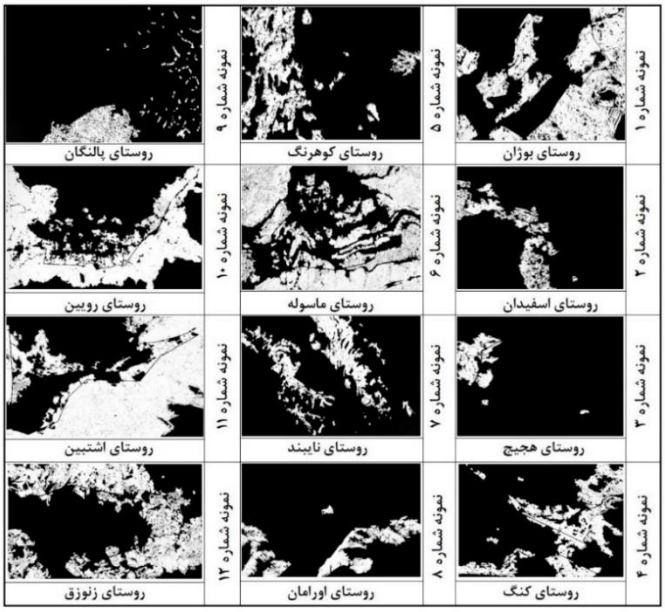


شکل (۵). شکل حریم شناسایی شده بافت گونه های ساختمانی منبع: *(نگارندگان)*

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

کاهش پوشش گیاهی، تعادل در گرما را تحت تأثیر قرار می‌دهد و منجر به افزایش انرژی حرارتی سطوح و کاهش روند تعرق و تبخیر می‌شود.[1] نه‌تنها تراکم پوشش زمین و نحوه پراکنش فضایی آن‌ها بلکه ویژگی ساختارها موضوع مهمی در میزان دمای سطح زمین محسوب می‌شود[2]. این تراکم پوشش در نحوه شکل‌گیری ساختار گونه‌ها نیز تأثیر می‌گذارد، تحلیل الگوریتمیک تراکم بافت سبز در ۱۲ نمونه انتخابی نشان می‌دهد، روستای ماسوله (گیلان) با ۸۴ درصد، روستاهای اشتبین (آذربایجان شرقی) ۸۲ درصد، روستای رویین (اسفراین) ۸۴ درصد، تراکم بافت سبز در دامنه نفوذ گونه‌ها بالاترین حد تراکم بافت سبز را دارا می‌باشند. هم‌چنین روستاهای پالنگان، هجیج، کنگ به ترتیب با ۱۰ ،۱۴ و ۲۰ درصد تراکم بافت سبز در دامنه نفوذ کمترین حد را دارا می‌باشند. در شکل (۶) تحلیل الگوریتمیک تراکم بافت سبز براساس تخمین الگوریتم تراکم سنج ارائه شده در پژوهش را در نمونه‌ها را مشاهده می‌کنیم:



شکل (۶).تحلیل الگوریتمیک تراکم سبزینگی در نمونه‌ها منبع: *(نگارندگان)*

تراکم بافت سبز علاوه بر اینکه به‌تنهایی می‌تواند استراتژی‌های مهمی را در فرآیند طراحی و توسعه‌ی بافت‌های روستایی تعیین نماید، از رویی دیگر هم‌افزایی سازنده‌ای را می‌تواند در ترکیب با داده‌های تراکم بافت مسکن روستایی و استراتژی‌های طراحی نسبت به طبیعت در راستاهای احیای رویکردهای پایداری در رابطه با افزایش جمعیت و نیاز به ساخت مسکن تعیین نماید. بررسی نمونه‌های با تراکم بافت سبز بالا، نشان‌دهنده‌ی آن است که ساختمان‌های موجود در این نمونه‌ها تعامل زیادی را با طبیعت برقرار کرده و سعی در ترکیب طبیعت با بافت مسکونی و کشاندن بافت سبز در بافت کالبدی روستاها را دارند. از طرفی دیگر پیشروی تراکم مسکن در روستاهای پرتراکم از نظر سبزینگی باعث به‌هم‌ریختگی بافت سبز و از بین رفتن جنگل به‌طور نامنظم و بدون برنامه‌ریزی شده است. در جدول (۲) درصد تراکم سبزینگی حاصل از تحلیل الگوریتمیک را مشاهده می‌کنیم:

[1] Shukla,1982:1322&Collatz,2000:3381&Zhou,2011:125&Niu,2015:5750
[2] Bhang,2009:708

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

جدول (۲).درصد تراکم سبزینگی حاصل از تحلیل الگوریتمیک

نام روستا	بوژان	اسفیدان	هجیج	کنگ	کوهرنگ	ماسوله	نایبند	اورامان	پالنگان	رویین	اشتبین	زنوزق
درصد تراکم بافت سبز نسبت به سایر	٪ ۲۸	٪ ۶۰	٪ ۱۰	٪ ۲۰	٪ ۲۵	٪ ۸۴	٪ ۳۶	٪ ۳۵	٪ ۱۴	٪ ۸۴	٪ ۸۲	٪ ۵۷

منبع: *(نگارندگان)*

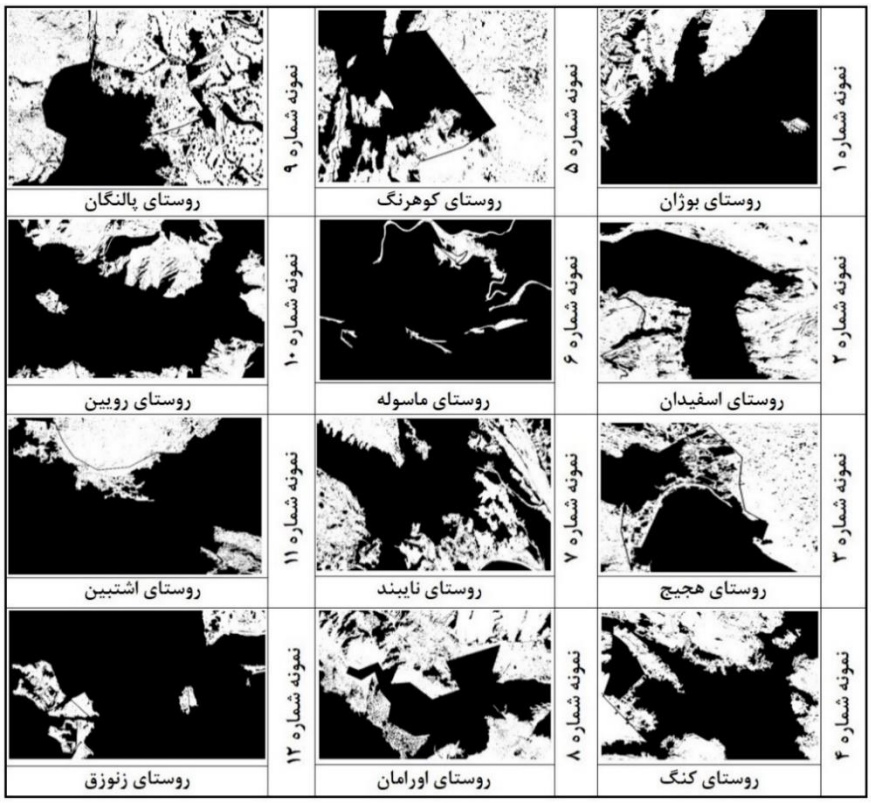
در بافت‌هایی با تراکم پایین سبزینگی، خصوصاً در مناطق گرم و خشک و گرم و مرطوب، استراتژی در طراحی به‌صورت مقابله با محیط پیرامون در بخش‌های خشک و دوستی با آن در بخش‌های سبز می‌باشد.در تیپولوژی‌هایی با تراکم سبزینگی متوسط نیز، روستاها گسترش پهنه‌ای نداشته و اکثراً به‌صورت طبقاتی به تراکم ساکنین و بافت مسکونی در آن‌ها اضافه شده است.روستاهایی مانند نایبند و اورامان از جمله روستاهایی می‌باشند که تراکم سبزینگی در آن‌ها در بازه‌ای متوسط قرار گرفته است و تخریب بافت سبز توسط بافت مسکونی در این نمونه‌ها نسبت به نمونه‌های دیگر کمتر صورت پذیرفته است.

توازن آب و هوایی به توازن میان خشکی و سبزینگی در بافت‌های طبیعی به‌منظور حفظ پایداری محیطی بستگی دارد.که این مهم به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر ویژگی‌های گونه‌های ساختمانی منطقه تأثیرگذار خواهد بود[3]. میزان تراکم بافت خشک و بدون سبزینگی در روستاهای پلکانی مختلف نسبت به بافت سبز، اقلیم متفاوتی را رقم خواهد زد و ایجاد فاصله در گونه‌ها و کاهش تراکم در بافت‌های ساختمانی خواهد شد. مطابق بررسی ۱۲ نمونه، روستاهای بوژان (نیشابور) ۶۹ درصد، روستای پالنگان (کردستان) ۶۸ درصد، روستای هجیج (کرمانشاه) ۶۷ درصد، حداکثر تراکم بافت خشک را در بین نمونه‌ها دار می‌باشند و روستاهای ماسوله، رویین و زنوزق به ترتیب با ۱۰،۳۸ و ۳۷ درصد کمترین تراکم بافت خشک را از بین نمونه‌ها دارا می‌باشند. در شکل (۷) تحلیل الگوریتمیک تراکم بافت خشک در نمونه‌ها و در جدول (۳) درصد تراکم بافت خشک حاصل از تحلیل الگوریتمیک را مشاهده می‌کنیم.

[3] Heidari et.al 2018

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]



شکل (۷). تحلیل الگوریتمیک تراکم بافت خشک در نمونه‌ها منبع: *(نگارندگان)*

تحلیل بافت خشک در نمونه روستاهای انتخاب شده تراکم‌های نامنظمی را نسبت به نتایج به‌دست‌آمده در بخش تراکم‌های سبزینگی ارائه داده است. در تحلیل تراکم‌های بافت خشک و سبز باید به میزان مساحت و دامنه‌ی گسترش بافت‌های مسکونی توجه نموده شود. چراکه تمامی تحلیل‌های انجام شده در بخش‌های مختلف براساس مرزهای گسترش و توسعه‌ی بافت مسکن روستایی یا به‌طورکلی مرزهای جغرافیایی روستا در بخش‌های سکونت یافته شکل گرفته‌اند. با توجه به این موضوع لزوماً روستایی با تراکم بافت خشک بالا شامل کمترین بافت سبزینگی نیز نخواهد شد.

جدول (۳). درصد تراکم بافت خشک حاصل از تحلیل الگوریتمیک

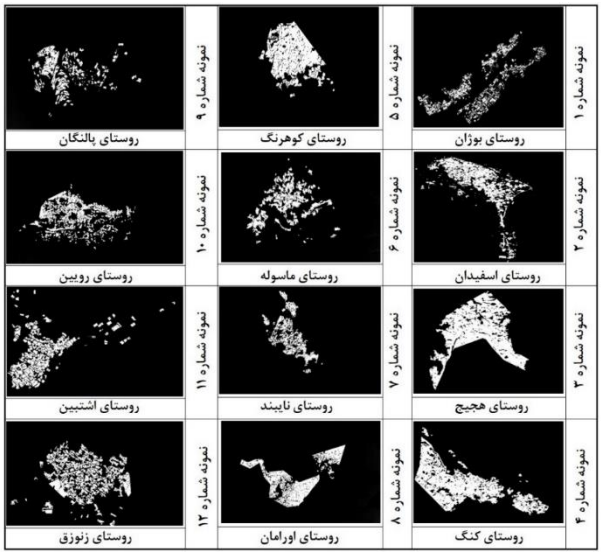
نام روستا	بوژان	اسفیدان	هجیج	کنگ	کوهرنگ	ماسوله	نایبند	اورامان	پالنگان	رویین	اشتبین	زنوزق
درصد تراکم بافت خشک نسبت به سایر	٪ ۶۹	٪ ۶۲	٪ ۶۷	٪ ۵۶	٪ ۶۶	٪ ۱۰	٪ ۵۶	٪ ۶۱	٪ ۶۸	٪ ۳۸	٪ ۴۲	٪ ۳۷

منبع: *(نگارندگان)*

به‌طور مثال در نمونه روستاهای اورامان و کوهرنگ تراکم بافت خشک در محدوده‌ی ۶۰ الی ۶۶ درصد بوده است، درصورتی‌که دامنه‌ی گسترش مرزهای قابل سکونت روستا در این نمونه با ضریب ۵ برابری از نظر مساحت با هم متفاوت می‌باشند. این مهم حاکی از آن است در تراکم‌های محاسبه شده در هر نمونه مساحت مرزهای قابل سکونت روستاها در نظر گرفته شده است و در مقایسه‌ها میان روستاها بر اساس یک فاکتور مشترک باید مساحت حتماً در نظر گرفته شود. در نمونه‌ای دیگر در روستاهای نایبند و هجیج با متوسط دامنه‌ی نفوذ ۵۰ هزار مترمربع و میانگین تراکم بافت خشک ۵۰ الی ۶۰ درصد می‌توان به مهم دست‌یافت که مساحت بافت خشک نیز در این نمونه‌ها تقریباً مشابه یکدیگر می‌باشند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

یکپارچگی و فاصله اندک بین تولید و مصرف و در پی آن‌ها ایجاد بناهای بی‌تکلف و ساده در روستاها شده است،مسکن روستای به‌عنوان گونه ای از معماری با هزینه کم و نیروی کار بومی برپا می‌شود.(موسی پور،۶:۱۳۹۷) این‌گونه‌ها با توجه به موقعیت جغرافیایی و تنوع اقلیمی و خرده اقلیم به تیپ‌های متفاوتی در کنار یکدیگر قرار گرفته و تراکم متفاوتی را در دامنه نفوذ بافت ساخته شده خود ایجاد می‌کنند. در پی تحلیل ۱۲ نمونه روستاهای پلکانی انتخاب شده، روستاهای هجیج (کرمانشاه) با ۷۸ درصد، اورامان (کردستان) با ۵۸ درصد، کوهرنگ (چهارمحال بختیاری) با ۵۶ درصد، بیشترین تراکم بافت گونه‌ها را شامل می‌شوند و روستاهای اشتبین، ماسوله و پالنگان به ترتیب با ۱۴،۱۱ و ۱۸ درصد کمترین تراکم گونه‌ها را دارا می‌باشند. تراکم گونه‌ها همان‌طور که مشخص در موقعیت‌های جغرافیای برف‌گیر و شهرهای سرد و کوهستانی درصد بالاتری را به خود اختصاص داده است،بدیهی هست معابر عبوری در بافت روستاها و مسیرهای انحرافی بر این محتوا تأثیرگذار بوده است. در شکل (۸) تحلیل الگوریتمیک تراکم گونه‌ها در نمونه‌ها و جدول (۴) درصد تراکم گونه‌ها حاصل از تحلیل الگوریتمیک را مشاهده می‌کنیم.



شکل (۸). تحلیل الگوریتمیک تراکم گونه‌ها در نمونه‌ها منبع: *(نگارندگان)*

مشهودترین اختلاف در بین تحلیل‌های انجام شده در نمونه روستاهای گوناگون میزان جمع شدگی واحدهای مسکونی و بازشدگی آن‌ها بوده است. به‌نوعی می‌توان گفت تراکم فشرده یا غیر فشرده در مساحت‌هایی معین در محدوده‌ی نفوذ روستاها، انتشار متفاوتی را از خود نشان داده‌اند.در روستاهای با میانگین بافت سبز و خشک برابر، نحوه انتشار منظم و یکنواخت بوده است. به‌منظور اثبات این مهم می‌توان به روستای زنوزق اشاره نمود. در نقطه مقابل این روستا می‌توان به روستای کوهرنگ با نزدیک به ۷۰ درصد تراکم بافت خشک و ۲۵ درصد بافت سبز اشاره نمود. در این روستا و نمونه‌های مشابه با بیشینه و کمینه شدن در هریک از پارامترهای تحلیل شده، تراکم بافت مسکونی در نقطه‌ای خاص تجمع و فشرده‌شده است. به نوع می‌توان گفت فشردگی واحدها براساس مساحت یا تراکم‌ها در داخل مرزها افزایش‌یافته است.

جدول (۴). درصد تراکم گونه‌ها حاصل از تحلیل الگوریتمیک

نام روستا	بوژان	اسفیدان	هجیج	کنگ	کوهرنگ	ماسوله	نایبند	اورامان	پالنگان	رویین	اشتبین	زنوزق
درصد تراکم گونه‌ها نسبت به سایر	٪ ۳۳	٪ ۳۶	٪ ۷۸	٪ ۵۲	٪ ۵۶	٪ ۱۴	٪ ۳۵	٪ ۵۸	٪ ۱۸	٪ ۲۸	٪ ۱۱	٪ ۲۴

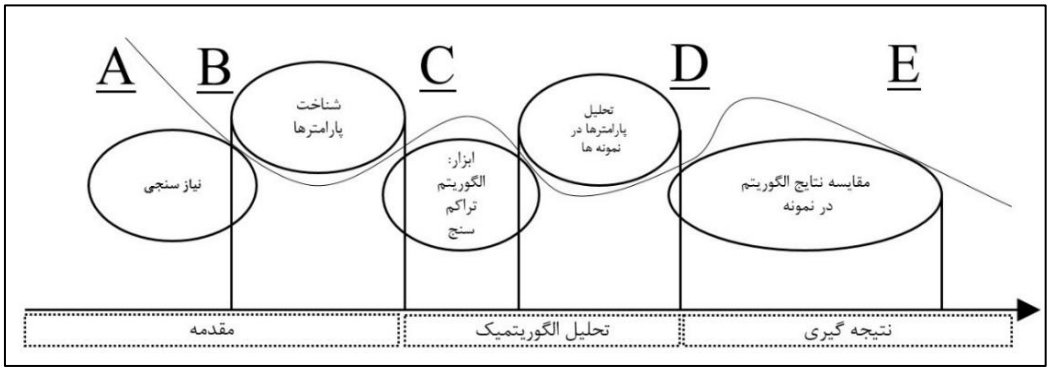
منبع: *(نگارندگان)*

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

مساحت دامنه‌ی نفوذ در نمونه‌های بررسی‌شده بر این بخش نیز بی‌تأثیر نبوده است، در روستاهایی با مساحت یا دامنه‌ی نفوذ کمتر که مقادیر پارامترهای تحلیل شده بیشینه یا کمینه شده‌اند، تراکم بافت مسکونی در نقاطی خاص نسبت به نمونه‌ای مشابه با مساحت بیشتر، افزایش چشمگیری داشته است. این مورد در نمونه‌های تراکم‌های منظم نیز از نظر فشردگی تراکم نسبت به مساحت به چشم می‌خورد.

داده و روش کار

نوع تحقیق حاضر بر اساس هدف در زمره تحقیقات کاربردی می‌باشد. امروزه با ورود دانش ریاضیات پیشرفته در علم معماری و ایجاد پارادایم‌های جدید، می‌توان از این ابزار به‌عنوان راه‌حلی برای موضوعات پیچیده که از عهده توانایی‌های انسان خارج است و یا دارای محدودیت زمانی و مکانی می‌باشد، استفاده نمود. روش تحقیق پژوهش پیش رو شبیه‌سازی و ابزار مورداستفاده نرم‌افزار گرس هاپر و کد نویسی الگوریتم تراکم‌سنجی با استفاده از نقشه‌های هوایی، توسط نگارندگان در این نرم‌افزار می‌باشد. تحقیق شبیه‌سازی توجه انسان به تکرارپذیری واقعیت‌های جهان هستی می‌باشد، در هنر نیز تکرارپذیری مولد، نوعی دانش است ولی تحقیق شبیه‌سازی داده‌ها و احکامی را تولید می‌کند که در متن زندگی روزمره کاربرد دارد.این‌گونه تحقیق‌ها در مورد مسائلی از جمله بررسی مقیاسی و تحلیل‌های بسیار پیچیده مفید می‌باشند، انجام فعالیت‌هایی که از عهده محاسبات دستی خارج و محاسبات پیچیده فقط با کمک رایانه امکان‌پذیر می‌باشد.(عینی فر،۲۷۷:۱۳۹۰) به‌نوعی ذات درونی معماری محاسباتی نیز با این مهم اشتراک دارد. استفاده از قدرت محاسبات کامپیوتر در مواردی به کار گرفته می‌شود،که بشر قادر به محاسبات آن موضوع با توجه به پارامترهای مداخله‌گر نمی‌باشد. هدف پژوهش پیش رو، بررسی میزان تأثیر تراکم بافت سبز و بافت خشک به‌عنوان عوامل طبیعی، بر میزان تراکم بافت مسکونی روستاهای پلکانی ایران، در اقلیم‌های متفاوت می‌باشد، به همین منظور در ابتدا به نیازسنجی و بیان دغدغه‌ها به‌عنوان ریشه‌های شکل‌گیری پژوهش پرداخته‌شده است، در ادامه میزان تراکم ساختمان‌ها (پارامتر مسکن)، بافت سبز و بافت خشک (پارامترهای محیطی) به‌وسیله الگوریتم محاسبه‌گر تراکم، به دست آورده شده، در نمونه‌های روستاهای پلکانی به‌عنوان پارامترهای تأثیرگذار بر تراکم ساختمانی شناخته‌شده است. الگوریتم با توانایی پردازش میزان تراکم فاکتورهای بالا توسط نقشه‌های هوایی بدون نیاز به حضور در محل گونه‌ها، نوشته شده و تقریباً تمامی روستاهای پلکانی ایران در این الگوریتم مورد تحلیل واقع شده است. در انتها روابط و تأثیر پارامترهای محیطی (تراکم بافت سبز و تراکم بافت خشک) بر پارامترهای شکل‌گیری بافت مسکن‌های روستا (تراکم بافت مسکن روستایی) نمونه به نمونه بررسی شده است. در شکل (۹) نمودار روند پژوهش را می‌توان مشاهده کرد:



شکل (۹). نمودار روند پژوهش منبع: *(نگارندگان)*

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

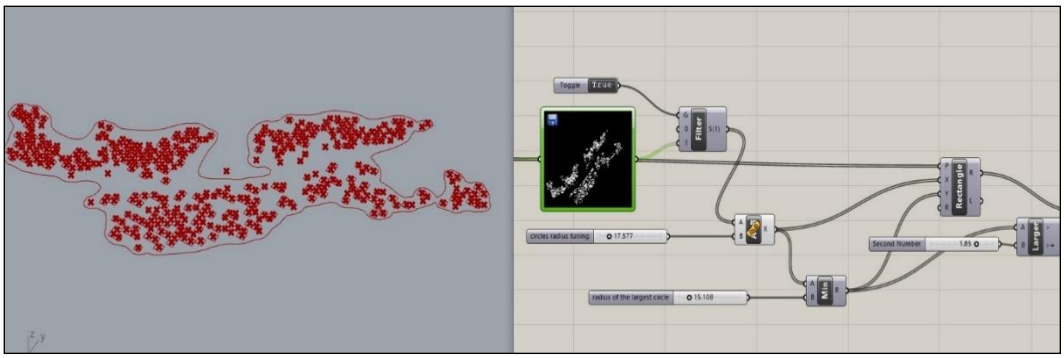
روستاها موجودیتی کهن دارند که بازمانده‌ای از دوره سنت می‌باشند و نمونه‌ای از هم‌نشینی انسان و طبیعت و تأثیرگذاری محیط پیرامونی بر محیط زندگی انسان می‌باشد.(ندیمی و همکاران،۵:۱۳۹۶) تمامی پارامترهای محیطی در روستاها اعم از اقلیم و زیرمجموعه‌هایی از جمله میزان و نوع سبزینگی و تراکم آن‌ها نسبت به بافت خشک و بالعکس در بافت گونه‌های ساختمانی در روستاها تأثیر می‌گذارد.این پارامترها پایه‌های اصلی تشکیل دهنده نوع تیپولوژی گونه‌ای روستاهای پلکانی در پهنه‌های مختلف جغرافیایی می‌باشند. بخشی از این پارامترهای تأثیرگذار بر شکل‌گیری عواملی محیطی و بافت مسکن در روستاها شامل؛ میزان تراکم سبزینگی، میزان تراکم بافت خشک و میزان تراکم بافت ساخته‌شده می‌باشد،که هریک بر یکدیگر نیز تأثیر می‌گذارند و تحلیل آن‌ها کاملاً نسبی می‌باشد. تحلیل پیشینه روستاها مبنی بر دو رویکرد می‌باشد، رویکرد اول روستا را به‌عنوان راه‌حلی بر معضلات شهری دانسته و رویکرد دوم ناشی از گسترش شهرها و نابودی روستاها می‌باشد.(سپاهی و همکاران،۱۱۱:۱۳۹۵) در رویکرد اول در صورت شناسایی پارامترهای پایه شکل‌گیری روستاها از جمله روستاهای پلکانی می‌توان با انتقال فاکتورها و حفاظت از آن در نقاط مختلف، بسیاری از آسیب‌های ناشی از گسترش شهرها را نیز جبران نمود. از جمله پدیده‌های دیگر که روستاها با آن درگیر می‌باشند، می‌توان از سوانح طبیعی نام برد، خطرات و آسیب‌های متعدد و غیرقابل‌پیش‌بینی گاهأ بخشی از این روستاها را به‌طور کل تخریب و یا صدمه جدی وارد کرده است.(فراهانی و همکاران،۶۴:۱۳۹۳) از موارد دیگر کاربرد تحلیلی پارامترهای پایه شکل‌گیری در روستاهای پلکانی که در معرض سوانح طبیعی بسیار زیادی قرار دارند، بازسازی قسمت‌های تخریب شده و نوسازی بافت‌های از بین رفته می‌باشد. به‌کارگیری رویکردهای چندجانبه که پایداری غیرفعال ساختمان‌ها را نیز حفظ نماید از جمله راهکارهای مؤثر می‌باشد. آرمان‌شهر معاصر که می‌تواند نشات گرفته از تحلیل پارامترهای گونه‌های روستایی باشد و علاوه بر حفظ رویکردهایی از جمله مباحث انرژی به نیازهای انسانی نیز پاسخگو باشد[4]. روستاهای پلکانی به دلیل حضور در موقعیت‌های جغرافیایی خاص در معرض عوامل طبیعی متعددی قرار دارند و آسیب‌پذیر می‌باشند.

پارامترهای مدنظر در پژوهش پیش رو شامل ۳ پارامتر به عنوان‌های؛ میزان تراکم بافت سبز نسبت به سایر بافت‌ها، میزان بافت خشک نسبت به سایر بافت‌ها، میزان تراکم بافت گونه‌های ساختمانی نسبت به سایر بافت‌ها می‌باشد. به‌منظور شناسایی پارامترهای نام برده شده راه‌حل‌های دستی موجود بسیار دشوار و نیازمند حضور در محل و برداشت‌های دستی می‌باشد که گاها دقت لازم را دارا نبوده و نتایج قابل استنادی را ارائه نمی‌دهند. به همین دلیل الگوریتم تراکم‌سنج توسط نگارندگان نوشته شده است،که توانایی تحلیل بافت‌های مختلف به‌وسیله نقشه‌های هوایی با ابزاری با نام شبیه‌ساز تصویری را دارا می‌باشد. این الگوریتم نوشته شده، توانایی تحلیل تراکم بافت‌های خشک، سبز و تراکم بافت گونه‌های ساختمان و میزان فشردگی آن‌ها نسبت به بافت‌های دیگر را دارا می‌باشد. به‌منظور فهم الگوریتم تمامی نقشه‌ها در تحلیل‌های مختلف اعم از تحلیل سبزینگی، تحلیل میزان بافت خشک و غیره باید به‌صورت نگاتیو (سیاه‌وسفید) نسبت به بافت تشکیل شده در آمده و مورد تحلیل در الگوریتم واقع شده‌اند. در شکل (۱۰) بخشی از الگوریتم تراکم‌سنج در محیط نرم‌افزار گرس هاپر (تحلیل تراکم بافت گونه‌های روستای پلکانی بوژان) مشاهده می‌توان کرد:

[4] Heidari,Mahdavinejad,2017:3

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]



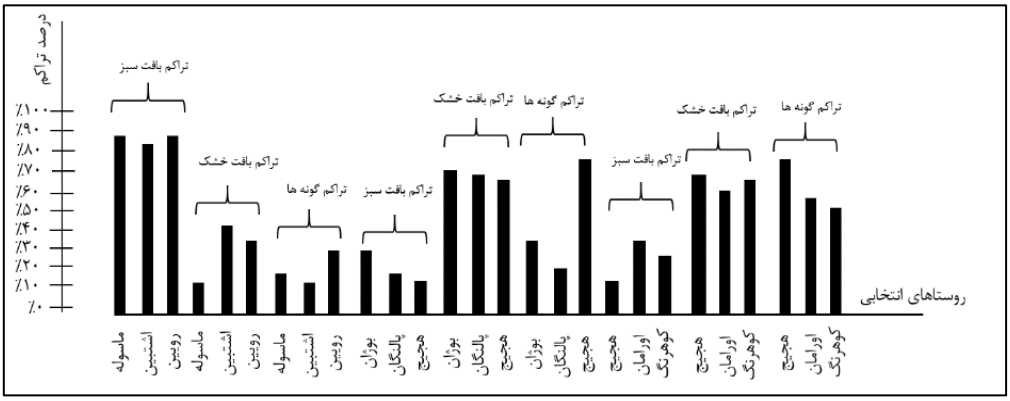
شکل (۱۰).بخشی از الگوریتم تراکم‌سنج در محیط نرم‌افزار گرس هاپر (تحلیل تراکم بافت گونه‌های روستای پلکانی بوژان) منبع: *(نگارندگان)*

شکل (۱۰) بخشی از الگوریتم تراکم‌سنج در پلاگین گرس هاپر پیاده‌سازی شده بر روی نرم‌افزار راینو را نشان می‌دهد که توسط نگارندگان پژوهش با بهره‌گیری از انطباق تصاویر هوایی و نگاتیو کردن آن‌ها نوشته شده است. در این الگوریتم محدوده‌ی مجاز براساس دامنه‌ی نفوذ روستاها تعیین شده است و مبتنی بر مرزها تراکم قسمت سفید نسبت پس‌زمینه‌ی سیاه سنجیده شده است. این تحلیل‌ها در پارامترهای گوناگون مشابه بوده و بخش‌های سفید در هر تحلیل شامل یکی از بافت‌های معین نام برده شده می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی بافت عمومی سکونتگاه‌های روستایی بیانگر شکل، فرم و الگوی حاصل از تأثیرگذاری عوامل گوناگون در عرصه روستا و نحوه ارتباط و کنش متقابل این عناصر و ویژگی‌هاست و بافت کالبدی این سکونتگاه‌ها نمایانگر نحوه نظم‌پذیری خانه‌ها و استقرار اراضی زراعی و نیز چگونگی قرار گرفتن راه‌ها و میادین (شبکه معابر) در کنار یکدیگر است. از سوی دیگر مسکن روستایی تجلیگاه شیوه‌های زیستی- معیشتی و نهایتاً نیروها، عوامل و شرایط مؤثر محیطی و روندهای اجتماعی- اقتصادی تأثیرگذار در شکل بخشیدن به آن‌هاست و برای خانوار روستایی به‌منزله یک «مقر» یا «ستاد عملیاتی» است که دارای فضاهای متنوع با عملکردهای مختلف می‌باشد که جهت شکل‌گیری و ساخت آن عوامل مختلف طبیعی و انسانی مؤثر می‌باشند، به عبارت بهتر یک بنا نشان‌دهنده‌ی کنش‌های متقابل عوامل متعدد و روابط پیچیده آن‌هاست. نتایج به‌دست‌آمده از تراکم‌های بررسی شده در پژوهش شامل سه تراک بافت گونه‌ها، بافت سبز و بافت خشک نشان‌گر ویژگی‌های زیر می‌باشد: روستاهای دارای حداکثر تراکم بافت سبز و سبزینگی متعاقباً به دلیل پوشش وسیع بافت سبز، بافت خشک بسیار پایینی را دارا می‌باشند، همچنان که در نمونه روستای ماسوله در گیلان اختلاف مابین تراکم بافت خشک و بافت سبز به ۷۰ درصد می‌رسد. سبزینگی بالا لزوماً موجب تراکم در بافت ساختمان‌ها نشده و به دلیل ایجاد رطوبت نسبی بالا به‌منظور تهویه و کاهش رطوبت در مناطق مرطوب، مسیرهای ارتباطی فرعی بهترین راهکار بر حل این موضوع بوده و به همین دلیل نیز برخلاف انتظار تراکم بافت گونه‌ها در نمونه‌های دارای سبزینگی بالا نسبتاً پایین بوده است. در نمونه روستاهای دارا تراکم بافت خشک بالا به دلیل برودت بسیار بالای هوا و عدم وجود بافت سبز به مقدار کافی،گونه‌های ساختمانی نیز بسیار متراکم بوده است. در نمونه روستای هجیج که با ۶۷ درصد تراکم بافت خشک رده‌های بالا را به خود اختصاص داده است، تراکم گونه‌ها با مقدار ۷۸ درصد خود را نمایان ساخته است. به نظر می‌رسد در نمونه‌های بررسی شده تراکم بالای ۵۰ درصد در بافت خشک موجب تشدید تراکم در گونه‌ها گردیده است. به‌نوعی روستاهای دارای بافت سبز کمتر و تراکم سبزینگی پایین‌تر، تیپولوژی ساختمانی بسته‌تری را نسبت به نمونه‌های دارای سبزینگی بالا ارائه داده‌اند. پس از تحلیل‌های الگوریتمیک انجام‌شده، می‌توان روستاهای ماسوله، اشتبین و رویین را در دسته سبز با تراکم گونه‌های کمتر و روستاهای هجیج، اورامان، کوهرنگ را در دسته خشک با تراکم بالای گونه‌ها قرار داد. در شکل (۱۱) که در صفحه‌ی بعد آمده است، نمودار تحلیل وابستگی پارامترها و تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر برحسب درصد تراکم محاسبه آورده شده است:

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]



شکل (۱۱). نمودار تحلیل وابستگی پارامترها و تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر برحسب درصد تراکم محاسبه منبع: *(نگارندگان)*

روش پیشنهاد شده در این پژوهش به‌منظور تحلیل بافت‌های گوناگون که در نمونه‌ی روستاهای پلکانی ایران پیاده‌سازی شده است، قابلیت توسعه و کاربرد در جنبه‌های متنوعی را دارا می‌باشد. این روش درصورتی‌که به‌صورت تیپولوژی بازه‌های زمانی مورداستفاده قرار گیرد روند تخریب و تغییرات جغرافیایی را در مناطق مختلف نشان می‌دهد که براساس داده‌های دریافت شده از طریق آن می‌توان استراتژی‌های متنوعی را به‌منظور پیش‌گیری از تخریب زیست‌محیطی در مناطق گوناگون در پیش گرفت. علاوه بر آن با توجه به داده‌های دریافت شده از طریق این الگوریتم می‌توان بستری را برای پیش‌بینی شرایط اقلیمی در آینده در مناطق مختلف جغرافیایی سخت و صعب‌العبور ایران فراهم نمود. این بستر نیز می‌تواند تحت پوشش یک هسته‌ی هوشمند مرکزی مناطق مختلف را تحت کنترل و رفتار محیط پیرامون را نسبت به تخریب محیط‌زیست و یا گسترش‌های اشتباه روستایی پیش‌بینی نماید. این پیش‌بینی‌ها پایگاهی از اطلاعات را برای معماران و شهرسازان در این حوزه به‌منظور داده‌های ورودی در فرآیندهای طراحی و توسعه‌ی روستایی و شهری فراهم خواهد نمود.

منابع

بهمنی، افشین؛ قدیری معصوم، مجتبی؛ حاجیلو، مهدی؛ عظیمی، فریده؛ قدیری معصوم، مهدیه. (۱۴۰۰). بازاندیشی در وجوه مؤثر بر توسعه گردشگری کشاورزی و زمینه‌یابی کارآفرینی در مناطق روستایی (موردمطالعه: روستاهای استان تهران)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۱(۶۳): ۳۱۵-۳۳۴.

حسنی مهر، صدیقه. (۱۳۸۹). بررسی ساختار سکونتگاه روستایی در رابطه با عوامل مهم جغرافیایی در روستاهای آستارا، فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۳(۹):۳۲-۴۷.

حیدری، فرهبد؛ اصفهانیان، یاسمن. (۱۳۹۷). تحلیل منابع اولیه انرژی با هدف شناسایی پتانسیل‌ها و موانع در ممیزی ساختمان‌های مسکونی،کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، تهران.

خبازی، زوبین. (۱۳۹۳). فرآیندهای طراحی دیجیتال، مشهد: کتابکده کسری.

زرگر،اکبر.(۱۳۸۸). درآمدی بر شناخت معماری روستایی ایران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، چاپ پنجم، ایران: تهران.

سپاهی، مریم؛ دارابی، حسن؛ ایرانی بهبهانی، هما.(۱۳۹۵). تحلیلی بر رویکردهای نوظهور روستا و شهر، مسکن محیط و روستا، (۱۵۶): ۱۱۱-۱۲۶.

سرتیپی‌پور، محسن.(۱۳۸۸). آسیب‌شناسی معماری روستایی به‌سوی سکونتگاه مطلوب، تهران، انتشارات شهیدی.

شهبازی، عبدالله.(۱۳۶۹). مقدمه‌ای بر شناخت ایلات و عشایر (چاپ اول)، تهران: نشر نی.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]

فراهانی، حسین؛ عینالی، جمشید؛ قاسمی ویری، حمید.(۱۳۹۳). نقش توسعه ظرفیتی در مدیریت کاهش خطر زلزله در مناطق روستایی (مطالعه موردی:شهرستان ابهر،دهستان سنبل‌آباد)، مسکن محیط روستا، (۱۴۵): ۶۳-۷۴.

قیابکلو، زهرا.(۱۳۹۴). مبانی فیزیک ساختمان ۲ (تنظیم شرایط محیطی)، تهران: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.

گروت، لیندا؛ وانگ، دیوید.(۱۳۹۰). روش‌های تحقیق در معماری، ترجمه: علیرضا عینی فر. چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

منظم اسماعیل‌پور، علی. (۱۴۰۰). تأثیر گردشگری بر کیفیت زندگی روستاهای سواحل دریای عمان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۱(۶۳): ۴۰۱-۳۸۱.

موسی پور، محمد یاسر.(۱۳۹۷). بازخوانی مفهوم تزیین در مسکن روستایی ایران (مطالعه موردی:تزیینات مسکن در روستای اوان،استان قزوین)، مسکن محیط روستا، (۱۶۲): ۳-۲۰.

موحد، خسرو؛ فتاحی،کاوه.(۱۳۹۲). بررسی نقش اقلیم و محیط در شکل‌دهی فرم سازه مسکن روستایی در اقلیم فارس، مسکن محیط و روستا، (۱۴۱): ۳۷-۵۰.

ندیمی، هادی؛ ابوئی، رضا؛ صادق احمدی، مهدی.(۱۳۹۶). ظهور و حضور روستا و میراث روستایی در سیر تطور اسناد بین‌المللی حفاظت، مسکن محیط و روستا، (۱۵۷): ۳-۲۰.

نیک خلق، علی اکبر.(۱۳۸۴). جامعه‌شناسی جمعیت عشایر کوچنده ایران، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات ملی، (۱۹): ۷-۳۶.

Bhang, K.J., et. al.(2009), Evaluation of the Surface Temperature Variation With Surface Settings on the Urban Heat Island in Seoul, Korea, Using Landsat-7 ETM+ and SPOT. Geoscience and Remote Sensing Letters. IEEE. Vol. 6. Issue: 4. Pp. 708- 712.

Collatz, G.J., et. al. (2000), A mechanism for the influence of vegetation on the response of the diurnal temperature range to changing climate. Geophys. Res. Lett. 27. Pp. 3381-3384.

Niu, C. Y., et. al. (2015), Analysis of soil of indoor and personal exposure to PM2.5 of indoor and outdoor origin during the RIOPA study. Atmos Environ. 43(36). Pp. 5750–5758.

Shukla, J.; Mintz, Y. (1982), The influence of land-surface-evapotranspiration on the earth’s climate". Science. 247. Pp. 1322–1325.

Zhou, Y.; Ren, G. (2011), Change in extreme temperature event frequency over mainland China, 1961–2008. Clim. Res. 50. Pp. 125–139.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOI: 10.61186/jgs.25.76.12]