



## Analysis of environmental data in the formation and sustainable development of rural settlements in Isfahan County with GIS

Hojatollah Sadeghi<sup>1\*</sup>, Masoud Taghvaei<sup>2</sup>

1. Assistant Professor, Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2. Professor, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

\*Corresponding author, Email: [h.sadeghi@geo.ui.ac.ir](mailto:h.sadeghi@geo.ui.ac.ir)

### Keywords:

Environmental data, Rural settlements, Sustainable development, Geographic information system.

### Abstract

Rural settlements have been formed under the influence of different environmental indicators. Today, planning for rural areas requires a correct recognition of the available natural opportunities and the use of optimal decisions. Spatial or environmental data play an important role in this context. Accordingly, in this research, the goal is to know the effective environmental data on rural issues and then analyze these data in the formation of rural settlements and prioritize them in terms of settlement in geographical areas. The descriptive-analytical research method is based on the spatial data of the country's mapping organization. In this research, 13 indicators, or spatial data, were used. The data standardization method was the fuzzy AHP method. The method of data analysis was using different algorithms in Arc GIS software, including interpolation (IDW and Kriging), the weighted sum overlay algorithm, and weighting in the model (IO). For weighting and comparison of criteria, experts' views were used as a panel (10 people) based on the AHP method in Expert Choice software. The result of the research showed that the geomorphology index of 0.455, the land cover index of 0.263, the distance from hazards index of 0.141, and the climate index of 0.141 played an important role in the establishment of rural settlements, respectively. The overlapping analysis confirmed that more than 121 rural points (10.38%) are in poor condition, 334 village (28.6%) have been evaluated in average condition and 713 villages (60.89%) in good condition.

### Received:

07/Feb /2024

### Accepted:

20/Mar /2024

### How to cite this article:

Sadeghi, H. & Taghvaei, M., (2024) Analysis of environmental data in the formation and sustainable development of rural settlements in Isfahan County with GIS. *Green Development Management Studies*, 3(1), 135-160.

<https://doi.org/10.22077/JGDMS.2024.7215.1074>





## تحلیل داده‌های محیطی در استقرار و توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی شهرستان اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

حجت الله صادقی<sup>۱\*</sup>، مسعود تقوایی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۲</sup> استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

\* ایمیل نویسنده مسئول: [h.sadeghi@geo.ui.ac.ir](mailto:h.sadeghi@geo.ui.ac.ir)

### چکیده

### واژگان کلیدی:

سکونتگاه‌های روستایی تحت‌تأثیر شاخص‌های محیطی متفاوتی شکل گرفته‌اند. امروزه برنامه‌ریزی برای نواحی روستایی، نیاز به شناخت درست از ظرفیت‌های طبیعی موجود و به‌کارگیری تصمیمات مطلوب است. داده‌های مکانی یا محیطی در این زمینه نقش مهمی دارند. بر همین اساس در این تحقیق هدف شناخت داده‌های محیطی مؤثر در مباحث روستایی و سپس تحلیل این داده‌ها در شکل‌گیری و توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی و اولویت بندی آنها از نظر استقرار در پهنه‌های جغرافیایی است. روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر داده‌های مکانی سازمان نقشه برداری کشور است. در این تحقیق از ۱۳ شاخص استفاده شد. روش استانداردسازی داده‌ها، Fuzzy AHP بوده است. روش تحلیل داده‌ها با به‌کارگیری الگوریتم‌های مختلف در نرم‌افزار Arc GIS از جمله درون‌یابی (IDW و Krijing)، الگوریتم همپوشانی (Weighted Sum Overlay) و عمل وزن دهی در مدل (IO) بوده است. برای وزن دهی و مقایسه معیارها از دیدگاه کارشناسان به صورت پنل (۱۰ نفر) مبتنی بر روش AHP در نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد. بر اساس نتایج شاخص ژئومورفولوژی ۰/۴۵۵، شاخص پوشش زمین ۰/۲۶۳، شاخص فاصله از مخاطرات ۰/۱۴۱ و شاخص اقلیمی ۰/۱۴۱ در استقرار سکونتگاه‌های روستایی، به ترتیب نقش مهمی داشته است. همچنین مهمترین عامل «متوسط بارش سالانه» با ضریب اهمیت ۰/۲۳۹ شناخته شد. تحلیل همپوشانی نشان داد که بیش از ۱۲۱ نقطه روستایی (۱۰/۳۸ درصد) در شرایط نامناسب، ۳۳۴ روستا (۲۸/۶ درصد) در وضعیت متوسط و ۷۱۳ روستا (۶۰/۸۹ درصد) در وضعیت مناسبی ارزیابی بوده است.

داده‌های محیطی، سکونتگاه-های روستایی، توسعه پایدار، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

### تاریخ دریافت:

۱۸ بهمن ۱۴۰۲

### تاریخ پذیرش:

۱ فروردین ۱۴۰۳



## مقدمه

روستا به‌عنوان یکی از سکونتگاه‌های انسانی محسوب می‌شود که در گذر زمان تغییر و تحولات زیادی داشته است. روستا یک واحد جغرافیایی است که در آن پدیده‌های محیط طبیعی و اجتماعی به‌طور چشمگیری در هم آمیخته‌اند (گونگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۳۴). در همین راستا توسعه روستایی فرایندی چند بعدی است (فال سلیمان و همکاران، ۱۴۰۱، ۱۱۸) که نیازمند توجه به تمامی شاخص‌ها و ابعاد توسعه دارد. روستا از گذشته به‌عنوان اجتماعات پایه، نقش اساسی در شکوفایی تمدن داشته‌اند (میرکی اناری و همکاران، ۱۴۰۱، ۳۸) و همواره وابستگی ویژه‌ای با محیط داشته است (صادقی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷، ۲۱۵). در فضاهای روستایی ارتباط انسان با محیط طبیعی و ویژگی‌های آن، جلوه خاص تری نسبت به مناطق شهری دارد و پدیده‌های طبیعی اثر قابل ملاحظه‌ای در رشد و توسعه روستاها بر جای می‌گذارند (عزیزپور و شمسی، ۱۳۹۱، ۱۰۷). استقرار، پیدایش و پایداری سکونتگاه‌ها اعم از شهری و روستایی پیش از هرچیز تابع شرایط محیطی و موقعیت جغرافیایی است؛ زیرا عوارض و پدیده‌های طبیعی در مکان‌گزینی، پراکندگی، حوزه نفوذ، توسعه فیزیکی، مورفولوژی سکونتگاه‌ها دارای اثرگذاری قاطعی هستند (اسچربینا و گوربنکوا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹، ۲۳۵) و گاه به‌عنوان یک عامل مثبت و زمانی هم به‌عنوان یک عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند (جعفری و استعلاجی، ۱۳۹۳، ۳۲).

هر منطقه متشکل از نظام سکونتگاهی پراکنده و بی‌ارتباط نیست، بلکه شبکه‌ای به‌هم‌پیوسته از روابط مختلف است (مؤمنی و شیرخانی، ۱۴۰۲، ۵۲). در این زمینه محیط نقش مهمی دارد؛ چرا که شرایط محیط طبیعی که شامل موقعیت جغرافیایی، زمین‌شناسی، توپوگرافی، اقلیم، منابع آب و خاک، پوشش گیاهی و غیره می‌شود، در ارتباط تنگاتنگی با فعالیت‌های انسانی و معیشت مردم در نواحی روستایی قرار دارند (حمد<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۳). در کشور ایران غالباً عوامل طبیعی و شرایط محیط ضمن آنکه در تعدد و پراکندگی مراکز زیستی مهم افتاده، اساس و شرایط اقتصادی و اجتماعی را نیز دامن زده است. منابع آب، شرایط آب و هوایی، پستی و بلندی، کیفیت خاک، زلزله و مانند آن‌ها تأثیر خود را بر عوامل جنبی متأثر از خود مانند معیشت، تراکم جمعیت، نحوه استقرار ساختمان‌ها و کیفیت مصالح ساختمانی نهاده است (روسنر و وسولوسکا<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰، ۵۲۶). بر همین اساس است که جغرافیدانان بر سر تأثیر ویژه شرایط فیزیکی نواحی سکونتگاهی از جمله؛ آب و هوا، شیب، ناهمواری‌ها و شرایط ژئومورفولوژیکی، همچون ساخت سکونتگاه‌ها، کاربری و نوع استفاده از زمین، بحث‌های فراوانی دارند (پی‌تر و مایکل<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰، ۴). بنابراین مطالعه محیط طبیعی و خصوصاً فضای فیزیکی آن باید از مهمترین وظایف برنامه ریزان باشد و قبل از هر مطالعه دیگری صورت گیرد؛ زیرا برنامه ریزی‌های بعدی در هر مکان بر این مبنا انجام می‌گردد و در مطالعه فضای فیزیکی باید شرایط ژئومورفولوژیکی، آب‌وهوایی، هیدرولوژی و زمین‌شناسی مطالعه گردد و ارتباط و تأثیر متقابل این پدیده‌ها بر یکدیگر بررسی شود (رجایی، ۱۳۸۲، ۲۷۶). در حالت کلی برنامه‌ریزی روستایی عبارت از تنظیم دستور کار اصول براساس داده‌ها و اطلاعات حاصله از پژوهش‌های بنیادی برای آمایش منطقی روستا و توسعه نواحی روستایی است (رجائی، ۱۳۸۲، ۲۲۲). بخش غالب این اطلاعات از محیط و شرایط طبیعی در ارتباط با جمعیت و فعالیت‌های انسان در سکونتگاه‌های روستایی به‌دست می‌آید.

استقرار و توسعه پایدار جوامع انسانی در سطح زمین همواره در راستای دستیابی به حداکثر منابع طبیعی همچون منابع آبی، پوشش گیاهی مناسب و دسترسی به زمین قابل کشت صورت گرفته است. بی‌شک این تلاش بر پایه اصولی است که امروزه از آن به‌عنوان علم مکان‌یابی تعبیر می‌شود (فاضل‌نیا و همکاران، ۱۳۹۳، ۱۱). عوامل گوناگونی در انتخاب موقعیت و نحوه استقرار مکانی فضایی و

1. Gong
2. Sadeghi
3. Scherbina & Gorbenkova
4. Hammad
5. Rosner & Wesolowska
6. Peter & Micheal



توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی دخالت دارند. در بین عوامل مختلف اثرگذاری بر شکل‌پذیری و استقرار سکونتگاه‌ها، معمولاً عوامل و ویژگی‌های طبیعی نسبتاً ثابت و از لحاظ ریخت‌شناسی در معرض دید و مشاهده و قابل بررسی است (سان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۵۵). داده‌های محیطی و مکانی نقش مهمی در برنامه‌ریزی و توسعه پایدار روستایی دارد؛ جدا از این مسئله، پایداری و استقرار سکونتگاه‌های روستایی در نتیجه شرایط محیطی اتفاق افتاده است (وارونکوا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ۳۶۷). به عبارت دیگر مهمترین عامل تأثیرگذار در استقرار و پایداری نواحی روستایی و به طور کلی سکونتگاه‌های انسانی، عوامل و ویژگی‌های طبیعی است (کیو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۱۰۹). از این رو شناخت و برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های روستایی بر اساس شاخص‌های محیطی بسیار مهم است. ارتباط شاخص‌ها و به عبارت دیگر داده‌های محیطی با توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی امری حیاتی و اساسی است که در راستای بهبود کیفیت زندگی اهالی روستاها و حفظ توازن محیطی ایفا می‌نماید (کاستر آرک و ونکلای<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰، ۴۷)؛ چرا که رشد عنان گسیخته در نیم قرن گذشته، تهدیدات زیست محیطی و خسارت‌های جبران‌ناپذیر را ایجاد نموده است (صادقی و کوراوند، ۱۴۰۱، ۳۴). با توجه به تحولات سریع جهانی و تغییرات آب و هوایی، مدیریت داده‌های محیطی در روستاها می‌تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند برای پیش‌بینی، پایش و مدیریت موارد طبیعی مؤثر عمل کند (ژو<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۷۷). انتقال نظام‌های نوآورانه اطلاعات محیطی به ساکنان روستاها، آنان را قادر می‌سازد تا با تدابیر احیا محیطی و بهینه‌سازی استفاده از منابع، به توسعه پایدار و افزایش توانمندی اقتصادی منطقه خود بپردازند (پولخینا<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ۱). برخورد‌های هوشمند با داده‌های محیطی می‌تواند به روستاها کمک کند تا با چالش‌های محیطی نظیر کاهش منابع آب، تغییرات اقلیمی و کاهش تنوع زیستی به صورت هوشمندانه مقابله کنند و سعی کنند که توسعه اقتصادی و اجتماعی خود را با احترام به محیط زیست تعقیب نمایند (بالی سوین و یانگ والتین<sup>۷</sup>، ۲۰۲۰، ۹۶). داده‌های محیطی از جمله ارتفاع، شیب، پوشش گیاهی، بارش و دما از مهمترین شاخص‌هایی هستند که در این زمینه همواره نقش بارزی ایفاء می‌نمایند (وانگ<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۴۴). شکل‌گیری سکونتگاه‌های روستایی نیز در برهه‌های زمانی گوناگون تحت تأثیر این شاخص‌ها بوده است. داده‌های مکانی مربوط به این شاخص‌ها می‌تواند وضعیت استقرار سکونتگاه‌های روستایی را مشخص نماید و میزان پایداری یا ناپایداری آنها و همچنین برنامه‌ریزی در راستای رفع چالش‌ها را پیش روی برنامه ریزان قرار دهد (اسکارلت<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۸، ۹۱۸). از این رو شناخت و تحلیل داده‌های محیطی مؤثر در زمینه سکونتگاه‌های روستایی و معرفی آنها می‌تواند گامی مناسب در راستای شناخت و برنامه‌ریزی نظام‌مند و پایدار روستایی باشد.

داده‌های محیطی مؤثر در پایداری و برنامه‌ریزی نواحی روستایی شامل طبقه بندی‌های متفاوتی هستند:

**نخست، تحلیل داده‌های زمین‌شناسی در برنامه‌ریزی نواحی روستایی؛** جنس زمین و نوع خاک از جمله عوامل طبیعی بسیار مهم در برنامه ریزی‌های روستایی است؛ زیرا معیشت و فعالیت انسان در سکونتگاه‌های روستایی که عمدتاً بر کشاورزی و دامداری استوار است و به تبعیت از آن جنس زمین و کیفیت خاک و نوع پوشش گیاهی (که خود متأثر از جنس زمین و اقلیم است) زمینه‌ساز محدودیت یا قابلیت کشاورزی و دامداری هستند. از این رو در زمین‌های سنگلاخ و یا شوره‌زارها امکان کشاورزی وجود ندارد و مراتع قابل استفاده برای چرای دام و رواج دامداری فراهم نمی‌کنند. به عنوان مثال بسیاری روستاهای استقرار یافته در ارتفاعات بالا و شیب‌های

1 . Sun

2 . Voronkova

3 . Qi

4 . Castr-Arce and Vanclay

5 . Xu

6 . Polukhina

7 . Bali Swain & Yang-Wallentin

8 . Wang

9 . Scarlat



بسیار تند از نظر دسترسی به خاک و زمین حاصلخیز یا برخی از روستاهای کویری به‌خاطر شوره‌زار بودن و تبخیر بالا با چالش‌های متعددی مواجه هستند. جنس زمین و خاک به طرق متعددی بر فعالیت انسانی در نواحی روستایی تأثیر می‌گذارد. به‌عنوان نمونه می‌توان شکل گیری مسکن را نام برد. در شکل گیری مسکن و بالاخص مسکن روستایی، موضوعی که بیش از همه به جغرافیا مربوط می‌شود، تأثیر مصالح ساختمانی تأمین شده از محیط اطراف بر روی ساختمان مسکن و شکل آنهاست که جهت سازگاری با شرایط محیطی بدن داده می‌شود (تاندلیک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳، ۵۱). بدیهی است که جنس زمین محل، منبع تأمین کننده مصالح و تعیین کننده نوع آن برای ساختمان‌های روستایی است. این یک حقیقت قابل انکار نیست که مسکن واقع در هر منطقه جغرافیایی و بالاخص زمین ساخت آن خصوصیات مسکن آن منطقه را کم و بیش منعکس می‌کنند (پوگی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸، ۶۳۰). با توجه به مباحث مطرح شده در برنامه‌ریزی روستایی طبقه بندی جنس زمین، تپ خاک، سطح فرسایش و همچنین بررسی کاربری اراضی از جمله فاکتورهایی هستند که به برنامه‌ریزی اصولی‌تر در راستای توسعه نواحی روستایی کمک خواهند کرد.

**دوم، تحلیل داده‌های ژئومورفولوژیکی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی؛** یکی از اهداف عمران و توسعه روستایی این است که برنامه‌ریزی برای استفاده از زمین به‌گونه‌ای تنظیم شود که ضمن بهره برداری از منابع طبیعی و اصلاح شرایط محیط طبیعی، از فعالیت عوامل مورفونیک زیان‌بار در محیط جلوگیری شود و تعادلی در مورفودینامیک آن منطقه ایجاد نماید (کومور و شارما<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲، ۱).

بنابراین در مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های روستایی توجه به دینامیک اکوسیستم‌ها و محیط طبیعی در هدایت و توسعه آتی و پایدار روستاها بسیار حائز اهمیت است (والکورت<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۲۴۶). توجه به خصوصیات توپوگرافیک در مطالعات جغرافیایی، کاربردهای فراوانی دارد. پهنه زمین که سکونتگاه‌ها بر روی آن ساخته می‌شود، همیشه دارای خصوصیات توپوگرافیک یکسانی نیست. از این رو بررسی‌های توپوگرافیک برای بسیاری از مسائل برنامه ریزی‌های زیر بنایی مانند لوله‌های آب، گاز، تخلیه آب‌های سطحی و فاضلاب و یا طراحی مسیر خیابان‌ها، دریافت نور آفتاب، همچنین امور حفاظت خاک و آبخیزداری و یا حفظ و ایجاد فضای سبز اهمیت شایانی دارند، متأسفانه بیشتر سکونتگاه‌های کشور در بستر جغرافیایی خود به‌شکلی با مشکلات ناشی از حوادث محیطی و طبیعی همانند سیل خیزی، شیب تند، یخبندان سطح خیابان‌ها و کوچه‌ها مواجه هستند (سانچز-اولرو<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۲، ۱۲۴۳). به‌دلیل مخاطره‌آمیز بودن پدیده‌های ژئومورفولوژیکی، این پدیده‌ها می‌توانند محدودیت‌هایی در روند توسعه پایدار سکونتگاه‌ها ایجاد کنند و در صورت فعال شدن فرآیندها و عوامل ژئومورفولوژیکی در مناطق مستعد، موجب خسارت شدید جانی و مالی می‌شوند. بشر امروزی و برنامه ریزان نیازمند توجه به این عوامل و شناخت مخاطرات محیطی همراه با آنها می‌باشند (لیو<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰، ۳). بنابراین، قبل از برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های عمرانی با انجام مطالعات ژئومورفولوژیکی می‌توان اطلاعات مورد نیاز را از دینامیک محیط طبیعی فراهم کرد. به این ترتیب، با توجه به امکانات محیط طبیعی و دینامیک آن، اتخاذ برنامه‌ریزی برای عمران نواحی روستایی به‌طور متناسب امکان‌پذیر می‌شود (سان<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۵۶). سه عنصر اصلی در بیان ژئومورفولوژی یک منطقه که اشکال زمین را ایجاد می‌کنند سطوح، خطوط و نقاط می‌باشند (بافالینی<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ۱۹).

1. Tuncdilek

2. Poggi

3. Kumor & Sharma

4. Valcour

5. Sanchez-ollero

6. Liu

7. Sun

8. Bufalini



سطوح در ژئومورفولوژی به مستوی، محدب و مقعر تقسیم بندی می‌شوند و هر یک از سطوح، ویژگی‌هایی از نظر وسعت، شیب و شکل خصوصیات ذاتی دارند که می‌تواند محاسن یا معایب آن در خصوص هر نوع کاربری تلقی شود. مهمترین مصادیق خطوط در ژئومورفولوژی آبراهه‌ها، رودخانه‌ها و دره‌ها هستند. همچنین مهمترین مصادیق نقاط، قله، حفره‌های آهکی و سایر عوارض مشابه را در بر می‌گیرد. نقاط نیز می‌توانند در پراکنش جمعیت نقش به‌سزایی داشته‌باشند.

**سوم، تحلیل داده‌های مربوط به پوشش گیاهی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی؛** استفاده غیریکنواخت مرتع به‌وسیله دام همواره یکی از مسائل اصلی و بحرانی است که مرتع داران با آن روبه‌رو هستند (پوگی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۶۳۲). پراکنش نامناسب دام و عدم استفاده از تمامی سطح مرتع، موجب می‌گردد که قسمت‌هایی از مرتع بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار گرفته و بخش‌های دیگر یا مورد استفاده واقع نشده یا کمتر از حد بهره‌برداری مورد چرا قرار گیرد این موضوع تحت‌تأثیر توپوگرافی، وسعت منطقه، شکل زمین و فاصله از منابع آب قرار دارد (تمرتاش، ۱۳۹۱، ۴۷۲).

**چهارم، تحلیل داده‌های اقلیمی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی؛** اقلیم یا آب و هوا از اصلی‌ترین عناصر تشکیل دهنده بیوتوپ است و روی سایر عناصر آن اثرات تعیین کننده دارد و بسیاری از فعالیت‌های انسان به آب و هوا وابسته‌است (رجائی، ۱۳۸۲، ۶۷). همچنین آب و هوا در قلمرو ژئومورفولوژی نقش برجسته‌ای دارد، از هوازدگی گرفته تا انتقال مواد به‌وسیله باد و جریان‌ات آبی، همگی به شرایط آب و هوایی وابستگی کامل دارد. علاوه بر این نقش اقلیم در فرسایش خاک و ناهمواری‌ها و تغذیه و رشد گیاهان و از همه مهمتر در فعالیت انسانی (صنعت، ساخت و ساز و به‌ویژه بخش کشاورزی) انکارناپذیر است. گذشته از این عوامل اقلیمی و جوی با برخی بیماریها نیز ارتباط پیدا می‌کند (مؤمنی و زیبایی، ۱۳۹۲، ۱۷۲).

در ارتباط با نقش عوامل آب و هوایی در فعالیت‌های انسانی به‌عنوان نمونه تابعیت ساختاری مسکن روستایی از عامل آب و هوا قابل‌ذکر است (سیپ هارد<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۴۳). برای مثال ساکنین مناطق کوهستانی، مسکن خود را بیش از هر عامل دیگر در مقابل پدیده سرما و در کل برای دسترسی به آسایش مطلوب حرارتی تجهیز نموده‌اند که این خود سبب به وجود آمدن شکل خاصی از مسکن در این مناطق شده‌است (صفایی پور و طاهری، ۱۳۸۹، ۱۰۵). بنابراین برای ارزیابی نقش اقلیم در برنامه‌ریزی روستایی بایستی تمامی فاکتورهای آن از جمله بارش، درجه‌حرارت، رطوبت، تبخیر، وضعیت باد و غیره که تأثیر اساسی بر سکونت و معیشت ساکنان روستایی دارند، مورد توجه قرار گیرد. در این تحقیق بیشتر فاکتورهایی که داده‌های آنها در دسترس محققین قرار داشته مورد ارزیابی واقع شده‌است.

**پنجم، تحلیل داده‌های هیدرولوژیکی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی؛** به‌طور معمول مکان‌گزینی جمعیت و فعالیت از محدودیت و قابلیت‌های منابع آب پیروی می‌کند. آن‌طور که در اغلب مناطق دنیا سکونتگاه‌ها در پیرامون منابع آبی شکل گرفته‌اند. این موضوع در نواحی روستایی مصداق بیشتری دارد (ظاهری، ۱۳۸۸، ۱۶۴). کمبود بارش و توزیع نامناسب آن از لحاظ زمانی و مکانی موجب کم آبی و توزیع ناموزون سکونتگاه‌ها شده و بر وضعیت پایداری و استمرار شرایط معیشت تأثیر و پیامدهای متعددی داشته و دارد. توسعه و عمران منطقه‌ای، روستایی و شهری در گرو آب است. آنچه که در برنامه‌های آمایش منطقه‌ای باید مورد توجه قرار گیرد، ثبات و پایداری محیط است که با حفاظت و بهره‌برداری مطلوب از آب‌ها و خاک‌ها تأمین می‌گردد (رجایی، ۱۳۸۲، ۲۳۷). در این راستا آمایش حوضه‌های رودخانه‌ای جهت تأمین آب کشاورزی و آشامیدنی، سدسازی و زهکشی با رعایت الزامات پایداری زیست‌محیطی، حفر چاه و قنات متناسب با ظرفیت منابع آبی بایستی با دقت و به‌طور اصولی مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد. به‌منظور برنامه‌ریزی دقیق و اصولی در حوزه منابع آبی نواحی روستایی بایستی تعدد و پراکندگی روستاها در پیرامون منابع آبی و ظرفیت منابع آبی نسبت به جمعیت ساکن و متغیرهای دیگر از قبیل بیلان آب مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد.

<sup>۱</sup> . Poggi

<sup>۲</sup> . Syphard



ششم، تحلیل داده‌های مربوط به مخاطرات طبیعی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی؛ به‌طور کلی مخاطرات طبیعی به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: مخاطرات ژئوفیزیکی و مخاطرات اقلیمی. مخاطرات ژئوفیزیکی شامل زلزله، زمین لغزش‌ها، فوران آتشفشان‌ها و ریزش کوه‌ها و امثال آنها می‌شود. مخاطرات اقلیمی مشتمل بر سیل، یخبندان و غیره است. جملگی مخاطرات ذکر شده به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم بر سکونت و فعالیت انسان ساکن در نواحی روستایی تأثیر می‌گذارد و نقش بازدارندگی در برنامه‌ریزی‌ها دارد (واکالیس تینو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، ۷۶۸). به‌طور کلی ضرورت شناخت پهنه‌های خطر در ارتباط با نظام استقرار جمعیت و فعالیت عمدتاً به‌علت خسارت نسبتاً زیادی است که سالیانه از رهگذر حوادث غیر مترقبه (سیل، زلزله، زمین لغزش و غیره) در نواحی مختلف کشور به بار می‌آید. لذا یکی از اصول و ضرورت‌های اساسی برنامه‌های آمایش سرزمین شناخت پهنه‌ها و کانون‌های خطر و رعایت اصول ایمنی و مقاوم سازی ساخت و سازها می‌باشد (سرور، ۱۳۸۷، ۲۴۵). طوفان‌های باد نیز از جمله خطراتی هستند که در برخی مناطق روستایی از جمله در مناطق کویر و دشت‌های وسیع که جنس زمین سست است، با حمل ماسه‌ها سکونت و فعالیت روستاییان را با محدودیت‌های فراوانی رو به رو می‌سازد. در این رابطه منطقه سیستان در جنوب شرق ایران با بادهای ۱۲۰ روزه قابل ذکر است. بنابراین تحقیق حاضر با هدف تحلیل و ارزیابی داده‌های محیطی قابل استفاده و کاربردی در برنامه‌ریزی پایدار نواحی روستایی انجام گرفته است؛ چرا که پایداری سکونتگاه‌های روستایی نیازمند یک شناخت درست از ظرفیت‌های محیطی دارد. ضمناً تأکید اصلی این تحقیق بر کاربرد داده‌های محیط طبیعی در ارتباط با سکونت، کنش‌ها و فعالیت‌های ساکنان روستایی در راستای برنامه‌ریزی و توسعه پایدار روستایی است؛ زیرا بدون شناخت اساسی پیامدها و اثرات پدیده‌ها و عوامل محیط طبیعی، برنامه‌ریزی با چالش مواجه شده و چه‌بسا طرح‌های توسعه با شکست مواجه گردند و هزینه و وقت و سایر سرمایه‌ها هدر برود. بر این اساس برنامه‌ریزی پایدار روستایی وقتی ارزش بالایی خواهد داشت که بر مبنای داده‌های حاصل از پژوهش‌های بنیادی در تمامی زمینه‌های مورد نیاز تنظیم شده باشد. در این میان داده‌های مربوط به محیط طبیعی اهمیت خاص و زیربنایی دارند؛ چرا که حفاظت و اصلاح پایه‌های اکولوژی مستلزم توجه به کم و کیف کنش و باز کنش محیط در مقابل مداخله است (رجائی، ۱۳۸۲، ۲۲۴). چون اطلاعات و داده‌های طبیعی که با مواردی از قبیل کیفیت پیدایش و روابط بین پدیده‌های طبیعی، ذات تعامل و تأثیرات متقابل انسان و محیط طبیعی و علل نابسامانی‌های محیط ناشی از این تعامل در ارتباط تنگاتنگ هستند و ابزار تحلیلی این مسائل به حساب می‌آیند، می‌توانند کمک ارزنده و تعیین کننده‌ای به امر برنامه‌ریزی روستایی و تقویت ارزش کاربردی جغرافیای روستایی نمایند. با توجه به آنچه که بیان شد در این تحقیق هدف شناخت داده‌های محیطی مؤثر در مباحث روستایی و سپس تحلیل این داده‌ها در شکل‌گیری و توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی و اولویت بندی آنها از نظر استقرار در پهنه‌های جغرافیایی است.

## مواد و روش‌ها

روش تحقیق براساس ماهیت توصیفی-تحلیلی و بر مبنای هدف، کاربردی و ژرفانگر می‌باشد. روش جمع‌آوری اطلاعات مبتنی بر اطلاعات و داده‌های محیطی متناسب با منطقه مورد مطالعه است. به‌گونه‌ای که در ابتدا برای مشخص کردن‌های معیارهای هدف، مطالعات کتابخانه‌ای انجام شد. سپس در مرحله دوم، داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی هر کدام از معیارهای محیطی تهیه گردید. داده‌های مورد بررسی در چهار بخش عوامل اقلیمی شامل؛ متوسط بارش سالانه، متوسط دما سالانه و متوسط تبخیر سالانه در دوره زمانی ۲۰ ساله؛ عوامل ژئومورفولوژی، شامل ارتفاع، شیب، فرسایش؛ عوامل پوشش زمین شامل سنگ‌شناسی، کاربری، پوشش گیاهی، تیپ خاک. و عوامل فاصله از مخاطرات شامل، فاصله از مسیل یا محدوده سیلاب، فاصله از آبراهه‌ها، فاصله از گسل.

<sup>1</sup> . Vaculisteau

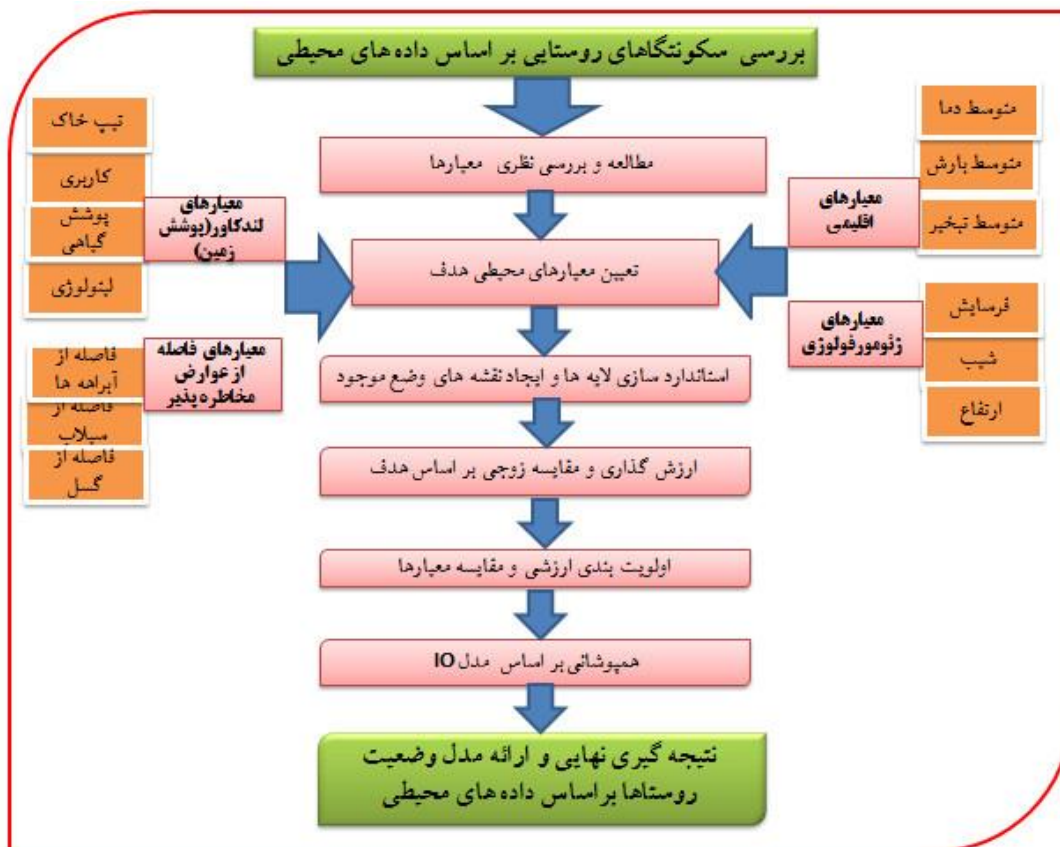


پس از تهیه و جمع آوری داده‌های محیطی، ابتدا لایه‌ها استانداردسازی شدند. سپس بر اساس هدف پژوهش، وضعیت موجود پراکندگی روستاها در منطقه بر اساس هر معیار از لحاظ تعداد، مساحت و درصد مشخص و تعریف شد. بعد از مشخص شدن وضعیت موجود روستاها در معیارهای ۱۳ گانه، در مرحله براساس هدف تحقیق، وزن دهی و ارزش‌گذاری درونی بین طبقات هر لایه به صورت مقایسه زوج انجام گرفت. توضیح اینکه طبقات هر لایه محیطی نسبت به وضعیت مناسب یا نامناسبی که دارند، در راستای توسعه پایدار روستایی ارزش دهی شدند. پس از تهیه لایه‌های ارزش دهی شده، تمامی ۱۳ معیار مورد بررسی، بر اساس مدل IO همپوشانی شدند. در این مدل تمامی ۱۳ معیار مورد بررسی، بعد از آماده و استانداردسازی، مرتبط با موضوع ارزش‌گذاری گردیدند. روش استانداردسازی داده‌ها، روش Fuzzy AHP بوده است. توضیح اینکه عمل ارزش‌گذاری لایه‌های کمی مانند ارتفاع و درصد شیب از طریق تابع Reclassify در ابزار Spatial Analysis انجام گرفت. دیگر لایه‌ها یعنی خاک، زمین‌شناسی، کاربری، پوشش گیاهی و فرسایش از طریق ایجاد فیلد جدید اطلاعاتی در بانک داده آنان، و سپس تبدیل به لایه رستری بر اساس ارزش‌گذاری اعمال شده بر روی آنها، به یک لایه اطلاعاتی کمی و وزن دهی شده تبدیل گردید. بدین صورت که مطابق عمل وزن دهی در مدل (IO)<sup>۱</sup>، درون هر لایه، ارزش‌گذاری طبقات نسبت به همدیگر انجام گرفت. در این مدل علاوه بر وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی، واحدهای موجود در هر لایه اطلاعاتی نیز بر اساس پتانسیل خود وزن خاصی دریافت می‌نمایند. در نهایت عمل همپوشانی نیز از طریق تابع Weighted Sum Overlay با اعمال ارزش‌گذاری بین معیارها و اولویت بندی آنها صورت گرفت. در واقع در نرم‌افزار Expert Choice<sup>۲</sup> ابتدا معیارها نسبت به هم مقایسه شدند و در نهایت ارزش معیاری هر کدام در لایه مربوطه، در سیستم اطلاعات جغرافیایی (ARC GIS) اعمال گردید و نقشه نهایی که نشانگر وضعیت روستاها از لحاظ پایداری محیطی و داده‌های بررسی شده می‌باشد، به دست آمد. لازم به ذکر است برای وزن دهی به معیارها و زیر معیارها از دیدگاه کارشناسان به صورت پنل به تعداد ۱۰ نفر استفاده شده است. با مطالعه موردی انجام شده مشخص شد که ارزش هر کدام از معیارهای محیطی در مطالعات روستایی به چه میزان می‌باشد، که در نهایت این داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. شکل ۱ فرآیند و مدل تحقیق را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> . Index Overlay

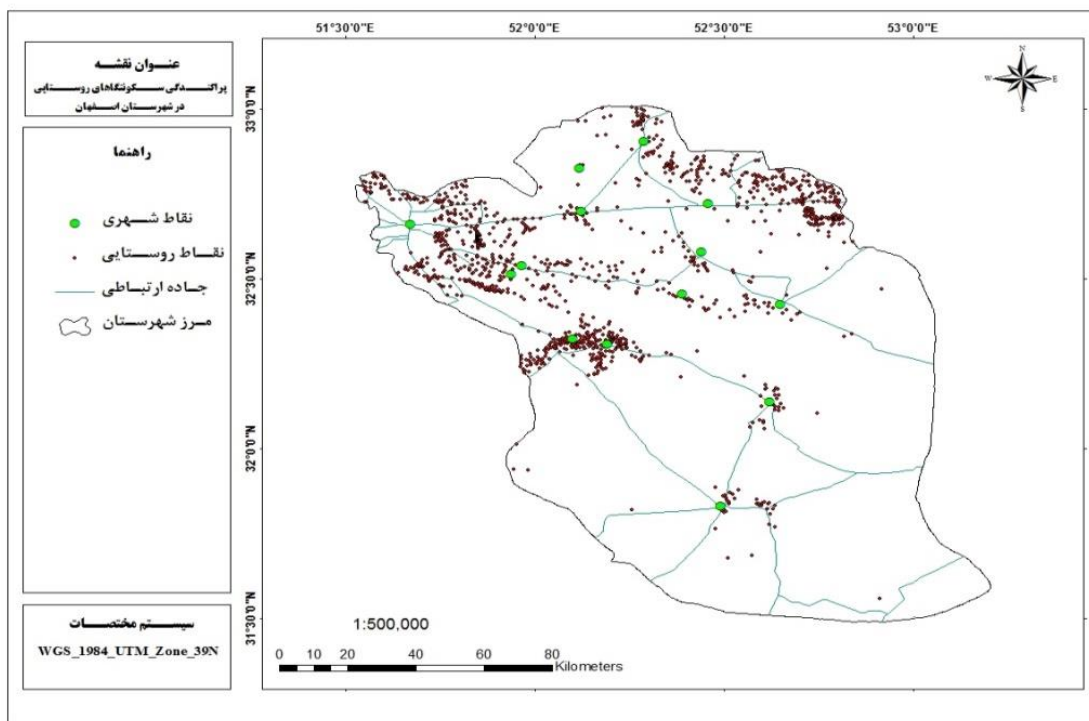
<sup>۲</sup> - نرم افزار طراحی شده توسط ال-ساعتی جهت مقایسه زوجی





شکل ۱- مدل فرآیند تحقیق

محدوده مورد مطالعه در این تحقیق، نواحی روستایی شهرستان اصفهان بوده است که شامل ۱۱۷۸ نقطه روستایی بر اساس داده‌های مکانی سازمان نقشه برداری کشور در سال ۱۳۹۲ بوده است. با استفاده از موقعیت جغرافیایی این روستاها، داده‌های مکانی و محیطی مختلف و قابل استفاده در مباحث روستایی، مورد مطالعه قرار گرفته است. وضعیت پراکندگی روستاهای منطقه در نقشه زیر وضعیت موجود از لحاظ موقعیت جغرافیایی نشان می‌دهد که بیشتر روستاها در قسمت شمال، شمال شرقی، غرب و کمی نیز مرکز قرار گرفته‌اند. در قسمت جنوبی و شرقی منطقه تعداد روستاها کاهش پیدا کرده است، که دلیل اصلی آن می‌تواند خشکی منطقه و کمبود منابع آب و خاک باشد؛ چرا که هر چه از مرکز شمال به سمت جنوب یا از غرب به شرق پیش می‌رویم، منطقه خشک‌تر و بیابانی می‌شود. در اشکال زیر وضعیت روستاهای منطقه در نقشه جغرافیایی و مدل سه‌بعدی نمایش داده شده‌است، که توضیحات قبلی را به خوبی تکمیل و تایید می‌کند. براساس یک نگاه کلی به مدل، بیشتر روستاها در مناطق کوهپایه‌ای واقع شده‌اند و بیشترین تراکم را در این مناطق شاهد هستیم.



شکل ۲- وضعیت موجود روستاها در نقشه شهرستان اصفهان

## یافته‌های تحقیق

### داده‌های ژئومورفولوژی (ارتفاع، شیب و فرسایش)

ارتفاع از جمله عواملی مهمی است که بسیاری از فاکتورهای تأثیرگذار دیگر از جمله، بارش، دما، شیب و فرسایش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحت تأثیر قرار دادن دیگر عوامل به خودی خود سبب کاهش پایداری سکونتگاه‌ها و همچنین کاهش تراکم روستاها می‌شود. همچنین ارتفاع در نوع فعالیت‌های انسانی و اقتصادی و دسترسی‌ها نیز تأثیرگذار می‌باشد. بیش از ۶۷۸ روستا معادل ۵/۵ درصد در طبقه ارتفاعی ۱۶۰۰-۱۴۰۰ متر قرار گرفته‌اند. علاوه بر این بیش از ۱۶۲ نقطه روستایی در طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۷۰۰ متر قرار گرفته‌اند که بیش از ۴۱۰۷/۱ کیلومترمربع از منطقه در این طبقه ارتفاعی قرار می‌گیرد. همچنین بیش از ۵۷ نقطه روستایی معادل ۴/۸ درصد، در بالاترین طبقه ارتفاعی منطقه یعنی ۳۳۰۰-۲۴۰۰ متر قرار می‌گیرد.

شیب نیز از جمله عواملی است که نتیجه اختلاف ارتفاع می‌باشد. کمترین و بیشترین ارتفاع در منطقه، ۱۴۰۰ و ۳۳۰۰ متر است، که اختلاف این دو نقطه، ۱۹۰۰ متر است که نقشه شیب منطقه را ایجاد می‌کند. بیش از ۹۶۱ نقطه روستایی در شیب کمتر از ۷ درصد قرار گرفته‌اند که به‌طور کلی ۸۱/۸ درصد از کل روستاها و بیش از ۱۲۱۲۶/۶ کیلومترمربع از مساحت منطقه در این طبقه شیب قرار گرفته‌اند. همچنین ۱۸۴ نقطه در طبقه ۱۳-۸ درصد (معادل ۱۵/۶ درصد) و ۲۱ روستا در طبقه شیب ۱۹-۱۴ درصد قرار گرفته‌اند. همچنین دو طبقه ۳۸-۳۳ و بیش از ۳۹ درصد نیز هیچ نقطه روستایی استقرار ندارد که ارتفاعات بالای منطقه را شامل می‌شود.

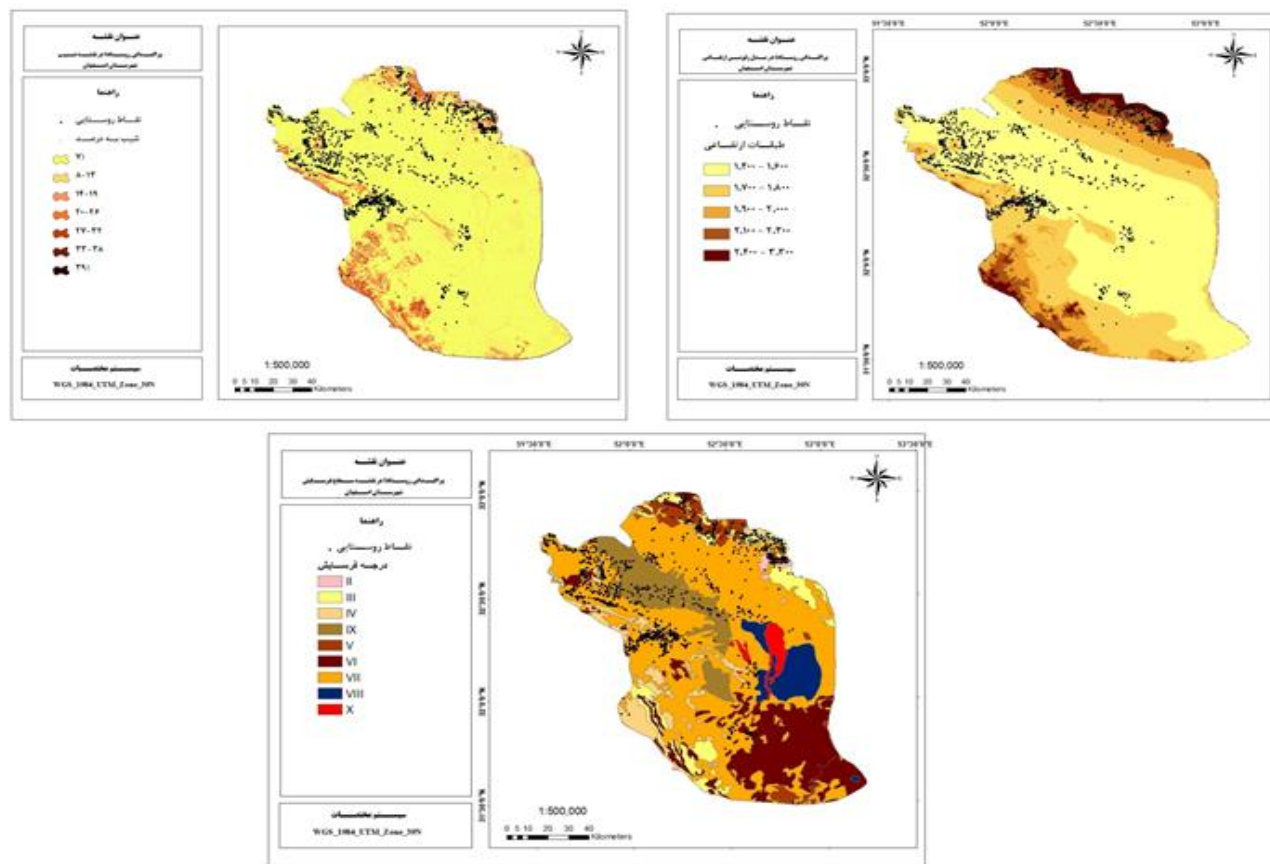
فرسایش از عوامل تأثیرگذار بر روی عامل خاک می‌باشد که استقرار روستاها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع بین فرسایش و خاک رابطه معکوس وجود دارد. به‌گونه‌ای که هر چه فرسایش افزایش یابد، نوع خاک نیز از لحاظ ویژگی‌های مختلف تغییر و کاهش پیدا می‌کند و برعکس. علاوه بر این خود عامل فرسایش نیز به‌صورت مستقیم می‌تواند در ارزیابی محیطی روستاها تأثیرگذار باشد. بیش از ۳۱ درصد روستاها معادل ۲/۶ درصد در طبقه فرسایشی با درجه ۲ قرار دارند که ۱۰۰ کیلومترمربع از منطقه در این درجه



فرسایشی گنجانده می‌شود. همچنین ۹۱ نقطه روستایی در طبقه فرسایشی ۳ درجه، ۳۳ نقطه روستایی در طبقه فرسایشی ۴ درجه قرار می‌گیرند. ۷۶۶ نقطه روستایی معادل ۶۵/۲ درصد در طبقه فرسایشی ۷ درجه قرار دارند که مساحت ۸۰۶۹/۲ کیلومترمربع از مساحت منطقه را در بر می‌گیرد.

### جدول ۱- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار طبقات ارتفاعی، فرسایش و شیب در شهرستان اصفهان

ردیف	طبقات ارتفاعی (متر)	مساحت (کیلومتر)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	۱۶۰۰-۱۴۰۰	۸۳۸۰/۷	۶۸۷	۵۸/۵
۲	۱۸۰۰-۱۷۰۰	۴۱۰۷/۱	۱۶۲	۱۳/۷
۳	۲۰۰۰-۱۹۰۰	۱۷۳۹/۲	۴۸	۴/۰
۴	۲۳۰۰-۲۱۰۰	۱۰۱۱/۵	۲۲۰	۱۸/۷
۵	۳۳۰۰-۲۴۰۰	۴۴۳/۷	۵۷	۴/۸
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	سطح فرسایش (درجه)	مساحت (کیلومتر)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	II	۱۰۰/۰	۳۱	۲/۶
۲	III	۹۴۳/۱	۹۱	۷/۷
۳	IV	۸۷۶/۷	۳۳	۲/۸
۴	IX	۱۴۸۲/۹	۱۲۴	۱۰/۵
۵	V	۶۳۸/۹	۱۰۴	۸/۸
۶	VI	۲۵۲۸/۶	۲۱	۱/۷
۷	VII	۸۰۶۹/۲	۷۶۶	۶۵/۲
۸	VIII	۷۶۱/۴	۲	۰/۱
۹	X	۲۷۱/۰	۲	۰/۱
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	طبقات شیب (درصد)	مساحت (کیلومتر)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	۷)	۱۲۱۲۶/۶	۹۶۱	۸۱/۸
۲	۸-۱۳	۲۳۶۴/۷	۱۸۴	۱۵/۶
۳	۱۴-۱۹	۶۵۷/۶	۲۱	۱/۷
۴	۲۰-۲۶	۳۶۸/۶	۷	۰/۵
۵	۲۷-۳۲	۱۵۳/۲	۱	۰/۸۰
۶	۳۳-۳۸	۳۲/۰	۰	۰
۷	۳۹(	۳/۱	۰	۰
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰



شکل ۳- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار طبقات ارتفاعی، شیب و فرسایش در شهرستان اصفهان

### داده‌های پوشش زمین (پوشش گیاهی، خاک، زمین‌شناسی و کاربری)

پوشش گیاهی تأثیر زیادی در تراکم سکونتگاه‌های روستایی دارد؛ چرا که پوشش گیاهی مناسب علاوه بر اینکه نشان دهنده وضعیت مناسب منابع آب، خاک و نظایر آن می‌باشد، در کشت محصولات و کشاورزی و همچنین دامداری سکونتگاه‌های روستایی می‌باشد. لذا پوشش گیاهی می‌تواند نشانگر وضعیت مناسب محیطی یا نامناسب بودن آن باشد. بر اساس نقشه پوشش گیاهی منطقه، بیش از ۲۱۲ روستا یعنی ۱۸ درصد روستاهای فاقد پوشش گیاهی ارزشمند قرار گرفته‌اند که منطقه تحت پوشش معادل ۷۷۸۹/۲ کیلومتر مربع است. همچنین مراتع متوسط ۴۵ درصد روستاهای منطقه را در بر می‌گیرد که ۵۳۲ روستا را شامل می‌شود. اراضی فاقد پوشش گیاهی نیز ۴۴۷/۶ کیلومتر از مساحت منطقه را در بر گرفته که هیچ نقطه روستایی در این محدوده قرار ندارد. معیار خاک نیز یک عامل مهمی دیگری در استقرار سکونتگاه‌های انسانی به‌خصوص روستاها است که وابستگی خاصی با نوع خاک و ویژگی‌های آن دارند، چرا که خاک در کشاورزی و تولیدات اقتصادی که با زندگی روستایی عجین می‌باشد در ارتباط است. ۷۵ درصد از روستاها یعنی ۸۸۳ نقطه در مساحت ۱۱۳۱۹/۴ کیلومتر مربع قرار گرفته‌اند که تیپ خاک این محدوده آردی سول می‌باشد که در آب و هوای خشک تشکیل شده و تجمعی از افق‌های آهکی و گچی است. تیپ ترکیبی خاک آنتی سول و آردی سول تعداد ۶۰ روستا با مساحت ۳۶۰/۱۷ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. آنتی سولها خاک‌هایی هستند که نشانه‌ای از تکامل افق‌های پیدایش در آنها دیده نمی‌شود و یا بسیار کم است. این خاک‌ها به‌اندازه‌ای کم در معرض عامل‌های خاکساز قرار گرفته‌اند که یا افقی را نشان نمی‌دهند و یا دارای اپی دون‌های اکریک، آلبیک یا هیستیک هستند و یا افق‌های ساده‌ای دارند که توسط فعالیت انسان به وجود آمده است. جدول ۲ وضعیت دیگر تیپ‌های خاک و وضعیت روستاها را نشان می‌دهد.



بستر مکانی روستاها از نظر استحکام در مقابل حواث غیرمترقبه، تولید خاک و نفوذ آب‌های سطحی می‌تواند بسیار مهم در انتخاب جهت استقرار باشد به همین دلیل عامل فوق نیز به‌عنوان یک فاکتور قابل توجه در مکان یابی و ارزیابی روستاها از لحاظ داده‌های محیطی می‌باشد، چرا که نوع زمین و ساختارهای آن همان طور که بیان شد چه به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر روی دیگر عوامل در استقرار روستاها و عوامل وابسته آن تأثیرگذار می‌باشد. ضخامت، سنگ‌های بستر، نوع رسوبات و وضعیت نفوذپذیری زمین‌شناسی منطقه همه از عواملی هستند که این پارامتر در ارزیابی و شرایط محیطی یک منطقه می‌تواند داشته‌باشد. ۷۸۰ نقطه روستایی (۴/۶۶ درصد) در محدوده‌های تراس‌های آبرفتی با سطوح پایین رسی قرار دارند که محدوده تحت پوشش این نوع سنگ‌شناسی ۴/۸۲۳۰ کیلومتر مربع از منطقه می‌باشد. ۱۲۷ روستا نیز در محدوده فلات‌های رسی با مساحت ۶۲/۱۳۰۶ کیلومتر مربع قرار گرفته‌اند. جدول ۳ وضعیت روستاها را با توجه به پهنه‌های سنگ‌شناسی نشان می‌دهد.

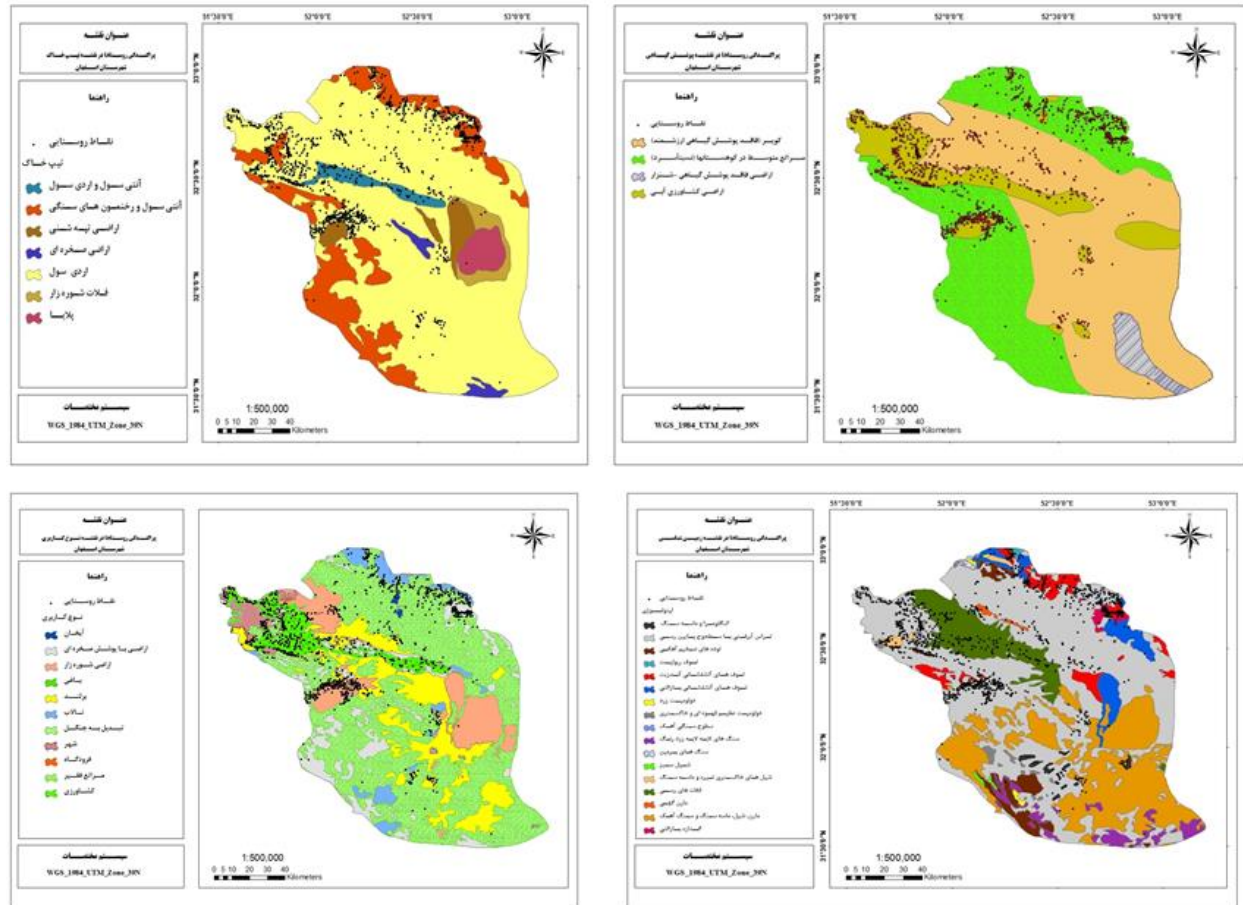
نوع کاربری نیز از عوامل مؤثر در استقرار و ادامه روند تکاملی روستاها می‌باشد که عوامل دیگر را یا تحت تأثیر قرار می‌دهد یا اینکه خود تحت تأثیر بسیار یاز عوامل اقلیمی و طبیعی دیگر می‌باشد. کاربری منطقه در ۱۱ نوع گنجانده شد. بیش از ۴۳۸ روستا معادل ۳/۳۷ درصد از لحاظ کاربری در محدوده کشاورزی قرار گرفته‌اند. یعنی اینکه دارای تولید اقتصادی مبتنی بر کشاورزی می‌باشند. در رتبه بعدی ۲۶۶ روستا با ۶/۲۲ درصد در محدوده مراتع فقیر قرار گرفته‌اند که ۴/۸۱۲۱ کیلومتر مربع از مساحت ۴/۱۱۷۴ کیلومتر مربعی منطقه را در بر می‌گیرد. همچنین اراضی شوره‌زار نیز بیش از ۱۹۰ نقطه روستایی را در بر می‌گیرد که مساحت این محدوده یا طبقه نیز ۲/۱۶۵۳ کیلومتر مربع می‌باشد.

## جدول ۲- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار پوشش گیاهی، تپ خاک، زمین‌شناسی کاربری در شهرستان اصفهان

ردیف	نوع پوشش	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	درصد روستاها
۱	کوبر (فاقد پوشش گیاهی ارزشمند)	۷۷۸۹/۲	۲۱۲	۱۸/۰
۲	مراتع متوسط در کوهستانها (نسبتاً سرد)	۵۴۹۸/۲	۵۳۲	۴۵/۳
۳	اراضی کشاورزی آبی	۱۹۴۳/۳	۴۳۰	۳۶/۶
۴	اراضی فاقد پوشش گیاهی - شنزار	۴۴۷/۶	۰	۰
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	تپ خاک	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	درصد روستاها
۱	آردی سول	۱۱۳۱۹/۴	۸۸۳	۷۵/۲
۲	آنتی سول و آردی سول	۳۶۰/۱۷	۶۰	۵/۱
۳	آنتی سول و رخنمون‌های سنگی	۲۵۹۲/۲۲	۲۱۸	۱۸/۵
۴	فلات شوره‌زار	۳۳۵/۶۷	۳	۰/۲
۵	اراضی تپه شنی	۴۵۴/۶۱	۹	۰/۷
۶	اراضی صخره‌ای	۲۰۱/۱۵	۰	۰
۷	پلایا	۴۰۸/۹۴	۱	۰/۰۸
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	شناسی نوع سنگ	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	درصد روستاها
۱	تراس آبرفتی با سطوح پایین رسی	۴/۸۲۳۰	۷۸۰	۶۶/۴
۲	توف‌های آتشفشانی آندزیت	۸/۵۶۷	۱۱۶	۹/۸
۳	توف ریولیت	۳/۱۹۸	۵	۰/۴



۲/۷	۳۲	۵۹۹/۲۳	توف‌های آتشفشانی بازالتی	۴
۱۰/۸	۱۲۷	۱۳۰۶/۶۲	فلات‌های رسی	۵
۰/۰۸	۱	۱/۳	سطوح سنگی آهگ	۶
۰	۰	۳۱/۹۹	دولومیت زرد	۷
۲/۳	۲۸	۸۶/۸۲	شیل‌های خاکستری تیره و ماسه‌سنگ	۸
۰	۰	۱۸/۴۷	سنگ‌های پرمین	۹
۰/۴	۵	۴۵۲/۵۲	توده‌های ضخیم آهکی	۱۰
۲/۳	۲۸	۸۳/۵۹	گدازه بازالتی	۱۱
۰/۲	۳	۴۴/۶۷	مارن گچی	۱۲
۱/۷	۲۰	۳۵۷۰/۷۳	مارن، شیل، ماسه‌سنگ و سنگ آهک	۱۳
۰/۰۸	۱	۸۱/۱	و کنگلومرا ماسه‌سنگ	۱۴
۰	۰	۲۲/۲	شیل سبز	۱۵
۰/۰۸	۱	۴۳۳/۲۷	سنگ‌های لایه لایه زرد رنگ	۱۶
۲/۲	۲۷	۱۲۲/۱۳	دولومیت عظیم قهوه‌ای و خاکستری	۱۷
۱۰۰	۱۱۷۴	۱۵۶۷۲/۱	جمع	-
<b>درصد روستاها</b>	<b>تعداد روستا</b>	<b>مساحت (کیلومتر مربع)</b>	<b>نوع کاربری</b>	<b>ردیف</b>
۶/۶	۷۸	۱۳۹۴/۰	اراضی با پوشش صخره‌ای	۱
۴/۱	۴۹	۵۹۳/۲	تالاب	۲
۵/۵	۶۵	۲۳۶۵/۶	بر لند	۳
۷/۱	۸۴	۳۵۰/۷	شهر	۴
۱۶/۱	۱۹۰	۱۶۵۳/۲	اراضی شورزار	۵
۲۲/۶	۲۶۶	۸۱۲۱/۴	مراتع فقیر	۶
۰	۰	۰/۸	باغی	۷
۰	۰	۲/۸	تبدیل به جنگل	۸
۰/۳	۴	۲۸/۸	آبخان	۹
۰	۰	۶/۲	فرودگاه	۱۰
۳۷/۳	۴۳۸	۱۱۵۵/۰	کشاورزی	۱۱
۱۰۰	۱۱۷۴	۱۵۶۷۲/۱	جمع	۱۲



شکل ۴- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار پوشش گیاهی، تپ خاک، زمین‌شناسی و کاربری در شهرستان اصفهان

### داده‌های فاصله از مخاطرات (فاصله از آبراهه‌ها، خط گسل و محدوده سیل خیز)

مسیر رودخانه‌ها یا آبراهه‌های اصلی و فرعی چه به صورت دائمی و چه فصلی در استقرار روستاها مؤثر هستند. چرا که آبراهه‌ها خود شاهدهی بر جریان و میزان آب در منطقه به صورت فصلی و دائمی است. با توجه به وضعیت اقتصادی روستاها و تولیدات آنها، معمولاً سعی بر آن بوده که نزدیکی با مسیرهای آبراهه‌ها مناسب باشد. بیش از ۴۵۲ نقطه روستایی در فاصله نزدیک کمتر از ۱۰۰۰ متر از آبراهه‌ها در منطقه قرار دارند، که ۳۸/۵ درصد از روستاها را شامل می‌شوند و محدوده ۶۹۸۵/۳ کیلومترمربع را در بر می‌گیرند. علاوه بر این ۳۱۶ روستا نیز در فاصله ۲۴۰۰-۱۱۰۰ متر از آبراهه‌ها قرار دارند، که ۲۶/۹ درصد کل روستاها را شامل می‌شود. مابقی روستاها در فاصله بیش از ۲۵۰۰ تا ۱۴۰۰۰ متر قرار دارند.

خط گسل یکی از عوامل مهم و محدودکننده محیطی در استقرار روستاها می‌باشد. چرا که بر اساس دیدگاه منطقی، سکونتگاه‌های انسانی بایستی از مناطق مخاطره‌پذیر دور باشند و فاصله استاندارد را رعایت نمایند. چرا که فاصله نزدیک به خط گسل، پیامدهای انسانی جبران‌ناپذیر را به دنبال خواهد داشت، که وقع زلزله می‌تواند یکی از این موارد تلقی شود. بیش از ۳۰۰ روستاها در فاصله کمتر از ۸۵۰ متری خط گسل قرار دارند، که ۲۵/۵ درصد از کلیه نقاط روستایی منطقه را شامل می‌شود. ۳۳۱۴/۱ کیلومترمربع از مساحت منطقه را در بر می‌گیرد. همچنین در فاصله ۱۹۰۰۰-۸۶۰۰ متری از خط گسل ۷ درصد معادل ۸۳ روستا قرار دارند. این طبقه فاصله‌ای حدود ۳۰۳۸/۹ کیلومترمربع از مساحت منطقه را شامل می‌شود. همچنین مابقی روستاها یعنی ۷۹۱ نقطه از مجموع ۱۱۷۴ نقطه روستایی در فاصله بین ۲۰۰۰۰ تا ۶۲۰۰۰ متر قرار گرفته‌اند.

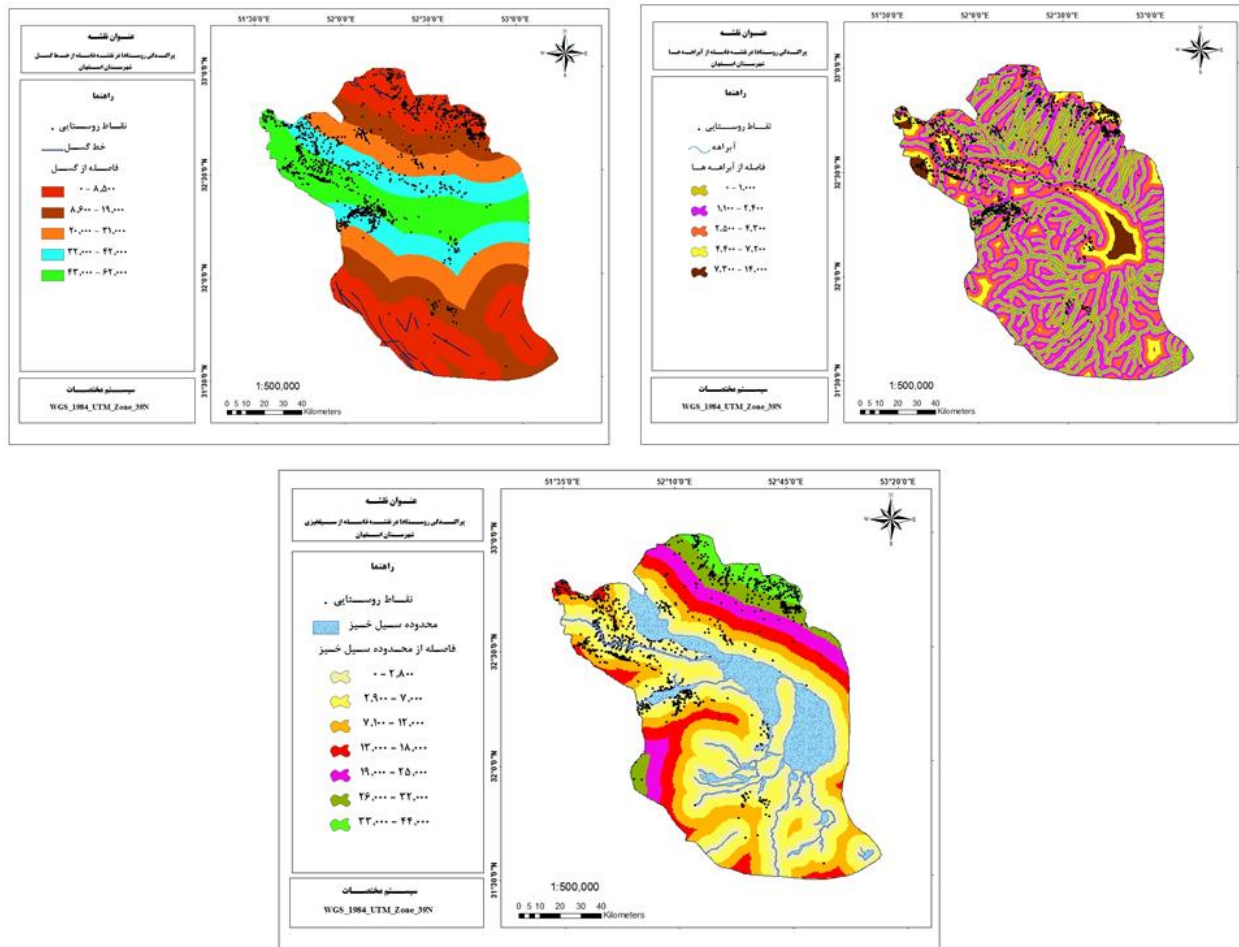


فاصله از محدوده‌های خطر پذیر یک اصل مهم در مکان یابی و استقرار فعالیت‌ها و پایداری آنها است. استقرار روستاها نیز از گذشته تاکنون سعی شده که دور از این مناطق باشد. مسیر یا محدوده‌های که سیلاب خیز باشد، یکی از فاکتورهایی است که در استقرار روستاها و ارزیابی محیطی آنها می‌تواند تأثیر گذار باشد. چرا که هر چه فاصله استاندارد روستاها از این مسیرها حفظ شود، در پایداری محیطی و انسانی آنها نیز مؤثر است. ۳۸۰ نقطه روستایی در فاصله کمتر از ۲۸۰۰ متر از مسیرهای سیلاب خیز قرار گرفته‌اند، که ۳۲/۳ درصد از روستاها را در بر می‌گیرد. علاوه بر این در فاصله بین ۷۰۰۰-۲۹۰۰ متری نیز ۲۴۵ نقطه روستایی (۲۰/۸ درصد) قرار می‌گیرد که مساحت ۳۵۶۶/۵ کیلومترمربع از مساحت منطقه را شامل می‌شود. همچنین ۵۴۹ روستا نیز در فاصله‌ای بیشتر از ۷۱۰۰ قرار می‌گیرند که ۵۳/۱ درصد نقاط روستایی را شامل می‌شود.

### جدول ۳- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار فاصله از آبراهه‌ها، خط گسل و محدوده سیل خیز در شهرستان اصفهان

ردیف	فاصله از آبراهه‌ها (متر)	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	۰-۱۰۰۰	۶۹۸۵/۳	۴۵۲	۳۸/۵
۲	۱۱۰۰-۲۴۰۰	۵۱۴۰/۹	۳۱۶	۲۶/۹
۳	۲۵۰۰-۴۳۰۰	۲۲۴۴/۲	۲۱۵	۱۸/۳
۴	۴۴۰۰-۷۲۰۰	۹۴۳/۵	۱۲۹	۱۰/۹
۵	۷۳۰۰-۱۴۰۰۰	۳۵۸/۰۱	۶۲	۵/۲
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	فاصله از خط گسل (متر)	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	۰-۸۵۰۰	۴۳۱۴/۱	۳۰۰	۲۵/۵
۲	۸۶۰۰-۱۹۰۰۰	۳۰۳۸/۹	۸۳	۷/۰۶
۳	۲۰۰۰۰-۳۱۰۰۰	۲۸۰۵/۰	۱۰۱	۸/۶
۴	۳۲۰۰۰-۴۲۰۰۰	۲۸۲۷/۴	۳۴۶	۲۹/۴
۵	۴۳۰۰۰-۶۲۰۰۰	۲۶۸۶/۵	۳۴۴	۲۹/۳
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	فاصله از محدوده سیل خیز	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد روستا	تعداد روستا به
۱	۰-۲۸۰۰	۵۵۱۳/۹	۳۸۰	۳۲/۳
۲	۲۹۰۰-۷۰۰۰	۳۵۶۶/۵	۲۴۵	۲۰/۸
۳	۷۱۰۰-۱۲۰۰۰	۲۶۷۶/۸	۱۶۹	۱۴/۳
۴	۱۳۰۰۰-۱۸۰۰۰	۱۵۴۳/۲	۴۴	۳/۷
۵	۱۹۰۰۰-۲۵۰۰۰	۱۰۳۵/۱	۱۷	۱/۴
۶	۲۶۰۰۰-۳۲۰۰۰	۷۹۶/۶	۱۵۶	۱۳/۲
۷	۳۳۰۰۰-۴۴۰۰۰	۵۳۳/۹	۱۶۳	۱۳/۸
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰





شکل ۵- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار فاصله از آبراهه‌ها، خطر گسل و محدوده سیل خیز در شهرستان اصفهان

### داده‌های اقلیمی (متوسط دمای سالانه، متوسط بارش سالانه و متوسط تبخیر سالانه)

دما نیاز عوامل مهم و تأثیر گذار در تراکم انسان‌ها مناطق مختلف دنیا محسوب می‌شود، به گونه‌ای که تمدن‌های اولیه معمولاً در عرض‌های جغرافیایی با دمای متوسط بین ۲۰ تا ۲۳ درجه شکل گرفته‌اند و توسعه پیدا کرده‌اند. علاوه بر این معیار دما در فاکتورهای دیگر مانند بارش، منابع آب و تبخیر مؤثر است. به طور کلی این معیار یکی از مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار در استقرار روستاها می‌باشد. نمونه تأثیرگذاری این معیار را می‌توان در وجود منابع و مقایسه مناطق شرق و غرب کشور به خوبی مشاهده نمود. ۶۴ نقطه روستایی معادل ۵/۴ درصد، در متوسط دمای سالانه بین ۱۱-۱۳ درجه قرار می‌گیرند. ۲۶۵/۷ کیلومترمربع از مساحت منطقه این طبقه را پوشش می‌دهد. ۲۳۵ نقطه روستایی در متوسط دمای سالانه، ۱۶-۱۴ درجه قرار می‌گیرند. ۸۰۴ روستا (معادل ۶۸/۴) در طبقه متوسط دما سالانه ۱۹-۱۷ درجه قرار می‌گیرند که این منطقه دارای ۵۴۹۰/۴ کیلومترمربع از کل مساحت منطقه (۱/۱۵۶۷۲) کیلومترمربع، می‌باشد. مابقی روستاها یعنی ۷۱ نقطه سکونتگاهی، در متوسط دما سالانه بین ۲۰ تا ۲۴ درجه قرار می‌گیرند. بارش از عواملی است که فعالیت‌های تولیدی روستاییان تأثیر گذار است. علاوه بر این تأمین منابع آب منطقه نیز تحت تأثیر بارش‌های سالانه می‌باشد. همچنین معیارهای پوشش گیاهی، نوع خاک، حاصلخیزی، فرسایش و امثال آن همه از عامل بارش تأثیر می‌پذیرند که تأثیرپذیری عوامل در سکونتگاه‌های روستایی و تکامل آنها مؤثر می‌باشد. کمترین طبقه متوسط بارشی سالانه محاسبه شده بین ۶۷-۵۰ میلیمتر می‌باشد که فقط یک روستا در آن قرار می‌گیرد. ۶۲ نقطه روستایی (۵/۱ درصد) در طبقه بارشی ۸۶-۶۸

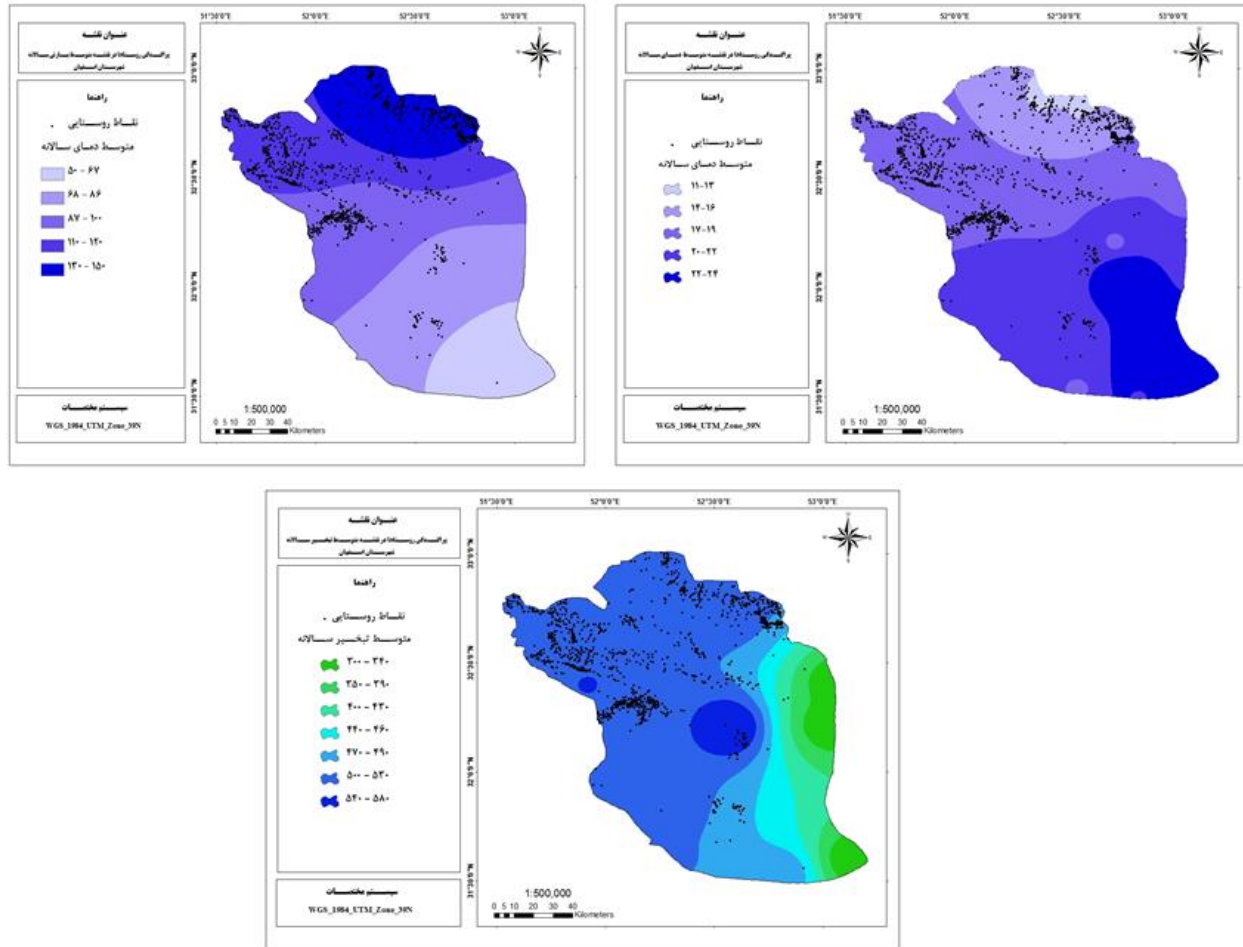


میلیمتر، ۲۷۵ روستا (۲۳/۴) در طبقه ۸۷-۱۰۰ میلیمتر قرار می‌گیرند. ۳۲۴۴/۶ کیلومترمربع از مساحت منطقه بارش متوسط سالانه بین ۱۱۰-۱۲۰ میلیمتر را تجربه می‌کند که ۵۰۳ نقطه روستایی معادل ۴۲/۸ درصد در این محدوده بارشی استقرار دارند. علاوه بر این در بیشترین طبقه بارشی متوسط سالانه محاسبه شده بر اساس آمار، ۳۳۴ روستا (۲۸/۴ درصد) قرار می‌گیرند که ۳۲۴۴/۴ کیلومترمربع از مساحت منطقه را شامل می‌شود. به طور کلی وضعیت متوسط بارش سالانه در منطقه مناسب نمی‌باشد و از میانگین جهانی آن یعنی ۲۵۰ می‌لتر نیز پایین می‌باشد. این موضوع پایداری از جمله فاکتورهایی است که پایداری روستاها را به خطر انداخته‌است، چر که فعالیت‌های اقتصادی روستاها به منابع آب و بارش‌های سالانه بستگی دارد.

متوسط تبخیر سالانه نیز از جمله عواملی است که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر تکامل و پایداری روستاها مؤثر است. در واقع تبخیر بیش از اندازه عوامل دیگری مانند پوشش گیاهی، منابع آب سطحی، فعالیت‌های اقتصادی و کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ادامه حیات را با مشکل مواجه می‌کند. وضعیت تبخیر در منطقه در هفت گزینه گنجانده شد. بیش از ۱۰۲۶ روستا از منطقه در طبقه متوسط تبخیر سالانه بین ۵۳۰-۵۰۰ میلیمتر قرار دارد که به طور کلی معادل ۸۷/۳ درصد از روستاها و بیش از ۹۲۳۸/۲ کیلومترمربع از مساحت منطقه را شامل می‌شود. بیش از ۲۲۰۸/۱ کیلومترمربع از منطقه متوسط تبخیر سالانه ۴۹۰-۴۷۰ میلیمتر را تجربه می‌کند که ۱۲۰ نقطه روستایی (۱۰/۲ درصد) در این محدوده قرار می‌گیرد. مابقی روستاها که مجموعاً ۲۸ نقطه روستایی می‌باشد در دیگر طبقات قرار می‌گیرند.

**جدول ۴- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار متوسط دمای سالانه، بارش سالانه و تبخیر سالانه در شهرستان اصفهان**

ردیف	طبقات متوسط دمای	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد	تعداد روستا به درصد
۱	۱۱-۱۳	۲۶۵/۷	۶۴	۵/۴
۲	۱۴-۱۶	۱۹۲۷/۱	۲۳۵	۲۰/۰
۳	۱۷-۱۹	۵۴۹۰/۴	۸۰۴	۶۸/۴
۴	۲۰-۲۲	۵۴۹۰/۵	۶۹	۵/۸
۵	۲۲-۲۴	۲۴۹۸/۳	۲	۰/۱
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	طبقات متوسط بارش	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد	تعداد روستا به درصد
۱	۵۰-۶۷	۱۹۰۷/۵	۱	۰/۰۸
۲	۶۸-۸۶	۴۲۰۰/۳	۶۱	۵/۱
۳	۸۷-۱۰۰	۴۰۷۵/۱	۲۷۵	۲۳/۴
۴	۱۱۰-۱۲۰	۳۲۴۴/۶	۵۰۳	۴۲/۸
۵	۱۳۰-۱۵۰	۲۲۴۴/۴	۳۳۴	۲۸/۴
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰
ردیف	طبقات متوسط تبخیر	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد	تعداد روستا به درصد
۱	۳۰۰-۳۴	۷۱۴/۱	۰	۰
۲	۳۵۰-۳۹۰	۶۷۸/۴	۱	۰/۰۸
۳	۴۰۰-۴۳۰	۱۰۰۹/۹	۲	۰/۱۷
۴	۴۴۰-۴۶۰	۱۱۳۱/۹	۴	۰/۳۴
۵	۴۷۰-۴۹۰	۲۲۰۸/۱	۱۲۰	۱۰/۲
۶	۵۰۰-۵۳۰	۹۲۳۸/۲	۱۰۲۶	۸۷/۳
۷	۵۴۰-۵۸۰	۶۹۲/۳	۲۱	۱/۷
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰



شکل ۶- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ معیار متوسط دما، بارش و تبخیر سالانه در شهرستان اصفهان

### محاسبه تأثیر گذاری و اولویت بندی معیارها

پس از اینکه وضعیت موجود داده‌های محیطی در منطقه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و جایگاه روستاها نسبت به این عوامل مورد توجه قرار گرفت. لایه‌های اطلاعاتی هر معیار مورد ارزش گذاری قرار گرفت. ارزش گذاری به صورت مقایسه زوج بین طبقات هر لایه انجام گرفت و نقشه ارزش گذاری شده مرتبط با هر معیار به دست آمد. سپس در مرحله بعدی با توجه به اینکه اهمیت همه عوامل در ارتباط با سکونتگاه‌های روستایی و استقرار آنها برابر نمی‌باشد، تمامی لایه (۱۳ معیار) با هم مقایسه و نسبت به همدیگر اولویت بندی شدند. در واقع داده‌های محیطی بررسی شده با توجه به تأثیر گذاری مستقیم در سکونتگاه‌های روستایی یا تأثیر گذاری به صورت غیرمستقیم و از طریق دیگر عوامل، دارای اهمیت و ارزش خاصی هستند. لذا در نرم‌افزار Expert Choice این عملیات انجام شد و تأثیر گذاری و ضریب اهمیت آنها محاسبه گردید. برای وزن دهی معیارها و زیر معیارها از دیدگاه ۱۰ کارشناس به صورت پنل استفاده شد.

عوامل در چهار شاخص شاخص گنجانده شده و عوامل در درون این چهار شاخص قرار گرفتند. ارزش شاخص‌ها نسبت به همدیگر و نحوه اولویت بندی آنها، به ترتیب شاخص ژئومورفولوژی ۰/۴۵۵، شاخص پوشش زمین ۰/۲۶۳، شاخص فاصله از مخاطرات ۰/۱۴۱ و شاخص اقلیمی ۰/۱۴۱ می‌باشد. به طور کلی مهمترین عامل متوسط بارش سالانه با ضریب اهمیت ۰/۲۳۹ شناخته شد. بعد از این عامل، تیپ خاک، شیب و ارتفاع به ترتیب با ضریب اهمیت ۰/۲۲۱، ۰/۱۴۱ و ۰/۰۸۲ در رتبه دوم تا چهارم قرار دارد. معیارهای کاربری و فاصله از آبراهه‌ها به ترتیب با ارزش ۰/۰۱۲ و ۰/۰۱۵ کمترین اهمیت را در بین داده‌های محیطی در ارتباط با سکونتگاه‌های روستایی دارند.

**جدول ۵- اولویت بندی و ارزش گذاری شاخص‌ها و معیارهای بررسی شده**

شاخص	معیار	وزن شاخص	وزن معیار	وزن نرمال	نرخ ناسازگاری
عوامل ژئومورفولوژی	ارتفاع	۰/۴۵۵	۰/۱۲۴	۰/۰۸۲	۰/۰۲
	شیب		۰/۲۱۲	۰/۱۴۱	
	فرسایش		۰/۰۲۹	۰/۰۱۹	
عوامل لندکاور (پوشش زمین)	تیپ خاک	۰/۲۶۳	۰/۳۳۲	۰/۲۲۱	۰/۰۵
	پوشش گیاهی		۰/۰۳۷	۰/۰۲۴	
	کاربری		۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	
	سنگ‌شناسی		۰/۱۰۱	۰/۰۶۷	
عوامل فاصله از مخاطرات	فاصله از خط غسل	۰/۱۴۱	۰/۰۵۶	۰/۰۳۷	۰/۰۳
	فاصله از سیلاب		۰/۰۶۷	۰/۰۴۴	
	فاصله از آبراهه‌ها		۰/۰۲۳	۰/۰۱۵	
عوامل اقلیمی	متوسط دما	۰/۱۴۱	۰/۱۷۹	۰/۰۵۹	۰/۰۲
	متوسط بارش		۰/۷۱۸	۰/۲۳۹	
	متوسط تبخیر		۰/۱۰۳	۰/۰۳۴	

**همپوشانی لایه‌ها**

بعد از محاسبه ضریب اهمیت معیارها، در این مرحله در محیط GIS عمل همپوشانی داده‌های محیطی انجام گرفت. عمل همپوشانی از طریق Weighted Sum Overlay با اعمال ضریب اهمیت هر لایه انجام و در نهایت نقشه نهایی که نشانگر وضعیت پراکندگی روستاها بر اساس داده‌های محیطی می‌باشد، ایجاد و به دست آمد. با استفاده از نقشه نهایی و به صورت کلی از طریق داده‌های محیطی، می‌توان شناخت درستی از وضعیت روستاهای از لحاظ محیطی به دست آورد و برنامه ریزی‌های مختلف را بر این اساس انجام و به صورت کاربردی در آورد.

بر اساس نقشه نهایی و همپوشانی شده و با در نظر گرفتن داده‌های بررسی شده در این تحقیق، ۱۵ نقطه روستایی معادل ۱/۳۶ درصد در وضعیت بسیار نامناسبی از لحاظ داده‌های محیطی بررسی شده می‌باشند. ۱۸۵۹/۶۵ کیلومترمربع از مساحت منطقه شامل این طبقه می‌شود. این پهنه بیشتر در قسمت جنوبی و شرقی و بخش محدودی نیز در شمال منطقه مشاهده می‌شود (رنگ آبی روشن) که در واقع دارای شرایط خشک و بیابانی بوده و از لحاظ داده‌های محیطی دارای کمبود و ضعف‌های مختلفی است. به همین دلیل کمترین تراکم سکونتگاهی روستایی نیز در این پهنه وجود دارد. روستاهای موجود در این پهنه عبارت‌اند از؛ چاه رضا نجف شیرزاد، ریزآباد، صادق آباد، چاه امین‌الدوله، باغ هزار جریب، حسن بیگی، نوبهار، فشارک، دژه، وادار، اولوکچی، کاظم‌آباد، رندوان.

۱۰۶ نقطه روستایی در طبقه نامناسب قرار دارند که ۹/۰۲ درصد از کلیه روستاهای منطقه را در بر می‌گیرد. کل مساحت تحت پوشش این طبقه، ۴۰۷۰/۰۱ کیلومترمربع می‌باشد. این پهنه در نقشه با رنگ قرمز مشخص است که به صورت پراکنده در قسمت‌های جنوبی، مسیر مرکزی، قسمت شمالی و شمال شرق منطقه قابل مشاهده می‌شود. برخی از این روستاها عبارت‌اند از؛ چاه جمال، چاه قوری، سعادت‌آباد، صلح آباد، شوراب، شاخ میان، شاخ کنار، بلان، قورتان، رحمت‌آباد، سیدآباد، امین‌آباد، شهر آباد، جعفرآباد، جلال‌آباد، مرغان، مجیدآباد، چاه سرخ.

در طبقه با شرایط متوسط از لحاظ داده‌های محیطی، ۳۳۴ روستا با مساحت ۵۰۹۳/۴۰ کیلومترمربع قرار می‌گیرند، که ۲۸/۶ درصد از کلیه روستاهای منطقه بررسی شده را در شامل می‌شود. این طبقه نیز با رنگ زرد در محدوده شمال شرق، شرق، جنوب و جنوب



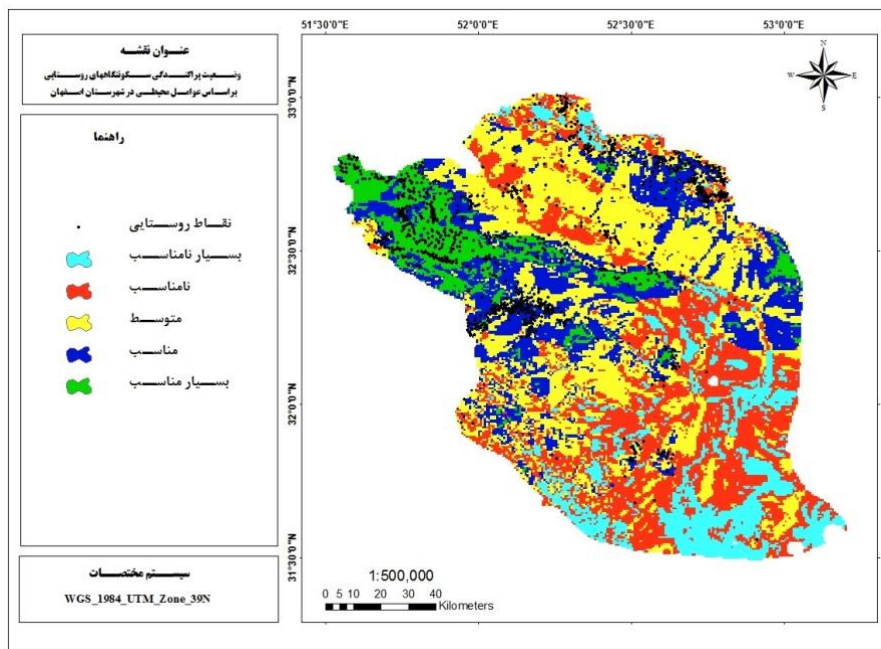
غربی پراکنده می‌باشد، که شرایط محیطی متوسطی برای روستاها وجود دارد. از جمله روستاهای این پهنه محیطی؛ حارث‌آباد، احمدآباد، علی‌آباد، مبارکه، چارسوریک، علی‌آباد، نصر‌آباد، شاه‌آباد، حسین‌آباد آقا، امین‌آباد، مجد‌آباد، نورآباد، قه‌ی، سریان، کران، هیتی، پوران، لوتری، کسکان، شاهان علیا، محمدآباد، کی‌چی، چشمه‌دراز.

بیش از  $3081/33$  کیلومترمربع از لحاظ محیطی شرایط مناسبی را دارا می‌باشد. در این پهنه محیطی ۳۵۱ نقطه روستایی معادل  $29/8$  درصد از روستاها استقرار دارند. این پهنه محیطی در مسیر مرکزی منطقه، قسمت‌های شرقی به‌صورت رنگ آبی روشن کاملاً مشخص است. روستاهای این پهنه از لحاظ محیطی دارای وضعیت مناسب تری نسبت به نقاط روستایی طبقات ذکر شده می‌باشند. از جمله نقاط روستایی که در پهنه مناسب قرار گرفتند می‌توان به این موارد اشاره نمود. صفی‌آباد، معزآباد، دولت‌آباد، قاسم‌آباد، با رزق‌آباد، کفردو، رحمت‌آباد، قلعه وحش، شریف‌آباد، قلعه بغل، پیزادان، شاه‌آباد، پیدان، فنارت، دنارت، شوق ان، بیماران، شیران، کردآباد، لادور.

همچنین در طبقه بسیار مناسب که مساحت  $1435/55$  کیلومترمربع از منطقه را شامل می‌شود، ۳۶۲ روستا معادل  $31/09$  درصد روستاها را شامل می‌شود. این پهنه با رنگ سبز در شمال غربی، مرکز و محدودی کوچکی نیز در قسمت شرقی منطقه پراکنده شده‌است. روستاهای این پهنه نسبت به تمامی روستاهای دیگر دارای شرایط محیطی بهتری هستند. از جمله روستاهای موجود در پهنه بسیار مناسب؛ گته نو، دستجرد، بزم، قارنه، سنبل‌آباد، قلعه شور، سکان، کلودان، مادرکان، هرمدان، زیار، چم، ازئار، کند لان، اسفینا، میشان، جاجا، گنجوان، حاجی‌آباد، قلعه سرخی، هیستان، ارغوان به، دستگرد، سلطان‌آباد، ممباشی، تقی‌آباد، خطی، خوش آب، گلستانک.

#### جدول ۶- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی از لحاظ داده‌های محیطی در شهرستان اصفهان

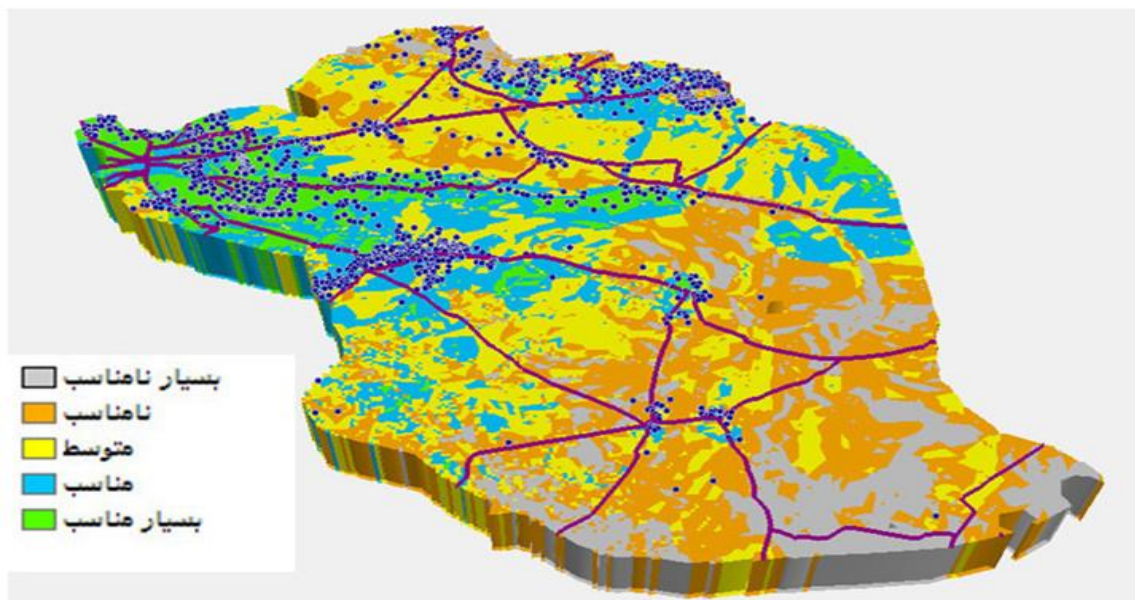
ردیف	پهنه‌های محیطی	مساحت (کیلومترمربع)	تعداد روستا	تعداد به درصد
۱	طبقه نامناسب	۱۸۵۹/۶۵	۱۵	۱/۳۶
۲	نامناسب	۴۰۷۰/۰۱	۱۰۶	۹/۰۲
۳	متوسط	۵۰۹۲/۴۰	۳۳۴	۲۸/۶
۴	مناسب	۳۰۸۱/۳۳	۳۵۱	۲۹/۸
۵	بسیار مناسب	۱۴۳۵/۵۵	۳۶۲	۳۱/۰۹
-	جمع	۱۵۶۷۲/۱	۱۱۷۴	۱۰۰



شکل ۷- وضعیت سکونتگاه‌های روستایی بر اساس همپوشانی معیارهای محیطی در شهرستان اصفهان

شکل زیر وضعیت روستاها را از لحاظ داده‌های محیطی (۱۱ شاخص) و شرایطی که دارا هستند، در مدل سه‌بعدی نشان می‌دهد.

وضعیت پراکنده‌گی سکونتگاه‌های روستایی  
بر اساس معیارهای محیطی در شهرستان اصفهان



شکل ۸- وضعیت روستاها بر اساس همپوشانی داده‌های محیطی در مدل سه‌بعدی



## بحث و نتیجه‌گیری

داده‌ها و عوامل محیطی از گذشته تاکنون در استقرار و پایداری سکونتگاه‌های انسانی و به‌ویژه روستایی تأثیرگذاری فراوانی داشته‌اند، به‌گونه‌ای که شکل‌گیری تمدن‌های گذشته در مناطق با شرایط محیطی مناسب، این موضوع را تأیید می‌کند. بررسی و ارزیابی سکونتگاه‌های روستایی با توجه به خصوصیات آنها از لحاظ داده‌های محیطی از اهمیت زیادی برخوردار است؛ چرا که داده‌های محیطی و شرایط آنها، می‌تواند در برنامه ریزی‌های مختلف از جمله بخش کشاورزی، صنایع و عمرانی مؤثر باشند. در واقع توسعه پایدار روستاها در یک منطقه در ابتدا نیاز به یک شناخت کلی از لحاظ معیارهای محیطی دارد تا مشخص شود که نسبت به کدام موارد توانمندی و قابلیت مناسب‌تری را دارا می‌باشد. به‌طور کلی شناخت وضعیت داده‌های محیطی در ارتباط با استقرار و پایداری روستاها در شناخت وضعیت موجود و داشته‌ها و نداشته‌های آن در راستای برنامه ریزی و پایداری آنها بسیار کمک می‌کند. با توجه به تحولات گوناگون و تغییرات اقلیمی در دهه‌های گذشته و مشکلات اساسی که روستاها با عوامل محیطی دارند، بررسی و اولویت بندی روستاها بر اساس این عوامل بسیار حیاتی و مهم است و به توسعه پایدار روستاها کمک می‌کند و از رخداد دادن و جلوگیری بسیاری از مشکلات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی در سطوح مختلف مؤثر است. بدینسان، مطالعه موردی بررسی شده مطالب ذکر شده را تأیید می‌کند؛ چرا که وضعیت و پایداری هر کدام از روستاها از لحاظ داده‌های محیطی (۱۳ شاخص) علاوه بر اینکه به‌صورت جداگانه شناخته شد، به‌صورت ترکیبی نیز مشخص گردید. این نتیجه می‌تواند در مطالعات کاربردی و برنامه ریزی‌های منطقه‌ای و تصمیمات مدیران برای روستاهای منطقه و همچنین برنامه‌های کلان منطقه و استقرار امکانات و تأسیسات صنعتی به کار آید. علاوه بر این محدودیت‌های و ظرفیت‌های محیطی روستاها بر اساس هر عامل نیز مشخص شده، که این مورد نیز بسیار کاربردی و قابل استفاده است. در مجموع از ۱۱۷۴ روستای بررسی شده، بیش از ۱۲۱ نقطه روستایی یعنی ۱۰/۳۸ درصد از کلیه روستاها، در شرایط نامناسب و ناپایدار محیطی قرار دارند که برنامه‌ریزی اقتصادی و محیطی خاص خود را می‌طلبند. در واقع این روستاها ناپایدار بر اساس شرایط محیطی شناخته شده‌اند. همچنین ۳۳۴ روستا (۲۸/۶ درصد) در شرایط متوسط پایداری و در نهایت ۷۱۳ روستا معادل ۶۰/۸۹ درصد نیز دارای شرایط مناسبی هستند که البته این شرایط نسبت به دیگر روستاها در نظر گرفته شده است نه نسبت به استانداردهای محیطی. بر اساس داده‌های محیطی منطقه، روستاهای هر پهنه، برنامه ریزی خاص خود را می‌طلبند و بایستی مدیران، عملیات و برنامه‌های اجتماعی و اقتصادی خود را بر اساس شرایط محیطی اجرا نمایند و در واگذاری امکانات و تسهیلات مختلف، داده‌های محیطی و شرایط موجود را در سطوح ناحیه و خرده ناحیه مورد توجه و تأکید قرار دهند. این رویکرد در نهایت می‌تواند به توسعه پایدار روستاها بر اساس شاخص‌های محیطی مؤثر باشد و وضعیت موجود را مدیریت و ارتقا دهد. در غیر اینصورت این امکان وجود دارد که در آینده روستاها، چالش‌های محیطی مختلفی را تجربه نمایند و پایداری متوسط و ضعیف آنها نیز دچار خدشه شود.

## منابع

- تمرتاش، رضا. (۱۳۹۱). بررسی رابطه خصوصیات گیاهی با عوامل توپوگرافی در واحدهای بهره‌برداری مراتع کوهستانی و از مازندران. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۱۹(۳)، ۴۶۹-۴۸۱. doi: 10.22092/ijrdr.2012.3792
- جعفری، محمد و استعلاجی، علیرضا. (۱۳۹۳). نقش عوامل طبیعی در آرایش فضایی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان ماهنشان. *جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۱۰(۳)، ۲۹-۳۹. <https://www.sid.ir/paper/503305/fa>
- رجائی، عبدالحمید. (۱۳۸۲). کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، تهران: انتشارات سمت.
- سرور، رحیم. (۱۳۸۷). *جغرافیای کاربردی و آمایش سرزمین*، تهران: انتشارات سمت.



- صادقی، حجت الله و کوراوند، حسین. (۱۴۰۱). تحلیل وضعیت شاخص‌های گردشگری سبز در منطقه کوه‌رنگ. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۱)، ۳۳-۴۶. doi: 10.22077/jgmd.2022.5653.1004.۳۳-۴۶
- صفایی پور، مسعود و طاهری، هما. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر عناصر اقلیمی در معماری شهری (مطالعه موردی شهر لالی). *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، (۲)، ۱۱۶-۱۰۳. doi: 20.1001.1.22285229.1389.1.2.6.7.۱۰۳-۱۱۶
- طاهری، محمد. (۱۳۸۸). تحلیلی بر رابطه بین عوامل محیطی و مطلوبیت ساختار فیزیکی مسکن روستایی (مطالعه موردی: استان آذربایجان شرقی). *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، (۱۴)، ۱۶۳-۱۸۹. <https://www.sid.ir/paper/203683/fa>
- عزیزپور، فرهاد و شمسی، رقیه. (۱۳۹۳). نقش عوامل محیطی در سازمان فضایی سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: دهستان لواسان کوچک). *اطلاعات جغرافیایی سپهر*، (۲۳)، ۱۰۶-۱۱۲. <https://ensani.ir/fa/article/346208>
- فاضل‌نیا، غریب؛ حکیم دوست، یاسر و پورجعفرآبادی، مهدیه. (۱۳۹۳). تحلیلی بر عوامل طبیعی مؤثر در پراکنش و استقرار سکونتگاه‌های روستایی شهرستان سیرجان. *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، (۱۶)، ۱۰۹-۱۲۴. [https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article\\_668.html](https://jzpm.marvdasht.iau.ir/article_668.html)
- فال سلیمان، محمود، میکائیکی، جواد و نیک شعار، مرجان. (۱۴۰۱). اکوتوریسم کویری و توسعه پایدار روستایی استان خراسان جنوبی. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۱)، ۱۱۷-۱۳۲. doi: 10.22077/jgmd.2022.2284.۱۳۲-۱۱۷
- مؤمنی، حسن و شیرخانی، حمید. (۱۴۰۲). پایش فضایی روابط و پیوندهای روستایی- شهری در توسعه پایدار ناحیه اهر- خرم دره. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۱)، ۵۱-۶۶. doi: 10.22077/jgmd.2023.6224.1027.۶۶-۵۱
- مؤمنی، سکینه و زیبایی، منصور. (۱۳۹۲). اثرات بالقوه‌ی تغییر اقلیم بر کشاورزی استان فارس، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، (۳)، ۱۶۹-۱۷۹. doi: 10.22067/jead2.v0i0.29418
- میرکی اناری، حسین، عنابستانی، علی‌اکبر و واعظ طبعی، علی. (۱۴۰۱). عوامل اثرگذار بر زیست بوم کارآفرینی روستایی در شهرستان کاشمر. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۲)، ۳۷-۵۸. doi: 10.22077/jgmd.2023.5994.1014.۵۸-۳۷
- Bali Swain, R. and Yang-Wallentin, F. (2020). Achieving sustainable development goals: predicaments and strategies. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 27(2), 96-106. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1692316>
- Bufalini, M., Materazzi, M., De Amicis, M., and Pambianchi, G. (2021). From traditional to modern 'full coverage' geomorphological mapping: a study case in the Chienti river basin (Marche region, central Italy). *Journal of Maps*, 17(3).17-28. DOI: 10.1080/17445647.2021.1904020
- Castro-Arce, K. and Vanclay, F. (2020). Transformative social innovation for sustainable rural development: An analytical framework to assist community-based initiatives. *Journal of Rural Studies*, 74(2), 45-54. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.11.010>
- Gong, J., Jian, Y., Chen, W., Liu, Y. and Hu, Y. (2019). Transitions in rural settlements and implications for rural revitalization in Guangdong Province. *Journal of Rural Studies*. 93(2), 31-49. [doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.10.037](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.10.037)
- Hammad, H. M., Ashraf, M., Abbas, F., Bakhat, H. F., Qaisrani, S. A., Mubeen, M. and Awais, M. (2019). Environmental factors affecting the frequency of road traffic accidents: a case study of sub-urban area of Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(12), 11674-11685. DOI:10.1007/s11356-019-04752-8
- Kumar, A. and Sharma, P. (2022). Impact of climate variation on agricultural productivity and food security in rural India. *SSRN*. 12(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4144089>
- Liu, C. (2020). Research on planning and design of rural characteristic landscape from the perspective of sustainable development. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. (Vol. 440, No. 5, p. 052051). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/440/5/052051





- Peter, D. and Micheal, H. (2010). The geography of settlement, Singapore: longman press. <https://www.amazon.sg/Geography-Settlement-Peter-Daniel/dp/0050031287>
- Poggi, F., Firmino, A. and Amado, M. (2018). Planning renewable energy in rural areas: Impacts on occupation and land use. *Energy*, 155(2), 630-640. [doi.org/10.1016/j.energy.2018.05.009](https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.05.009)
- Polukhina, A., Sheresheva, M., Efremova, M., Suranova, O., Agalakova, O. and Antonov-Ovseenko, A. (2021). The concept of sustainable rural tourism development in the face of COVID-19 crisis: Evidence from Russia. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(1), 1-13. <https://doi.org/10.3390/jrfm14010038>
- Qi, J., Zheng, X. and Guo, H. (2019). The formation of Taobao villages in China. *China economic review*, 53(3), 106-127. [doi.org/10.1016/j.chieco.2018.08.010](https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.08.010)
- Rosner, A. and Wesołowska, M. (2020). Deagrarianisation of the Economic Structure and the Evolution of Rural Settlement Patterns in Poland. *Land*, 9(12), 523-542. [doi.org/10.3390/land9120523](https://doi.org/10.3390/land9120523)
- Sadeghi, H. A. and Rezvani, M. R. (2017). The socio-economic effects of Karun 3 dam on the sustainable development of rural areas. A case study in Iran. *Human Geographies-Journal of Studies & Research in Human Geography*, 11(2), 213-229. [doi.org/10.5719/hgeo.2017.112.6](https://doi.org/10.5719/hgeo.2017.112.6)
- Sanchez-Ollero, J. L., Garcia-Pozo, A. and Mondejar-Jimenez, J. (2022). Impacts of environmental sustainability measures on rural accommodation. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 46(7), 1241-1256. [doi.org/10.1177/1096348020986914](https://doi.org/10.1177/1096348020986914)
- Scarlat, N., Fahl, F., Dallemand, J. F., Monforti, F. and Motola, V. (2018). A spatial analysis of biogas potential from manure in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94(2), 915-930. [doi: 10.1016/j.rser.2018.06.035](https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.035)
- Shcherbina, E. and Gorbenkova, E. (2019). Factors influencing the rural settlement development. *IFAC-PapersOnLine*, 52(25), 231-235. [doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.478](https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.478)
- Sun, F., Matthews, S. A., Yang, T. C. and Hu, M. H. (2020). A spatial analysis of the COVID-19 periods prevalence in US counties through June 28, 2020: where geography matters? *Annals of epidemiology*, 52(1), 54-59. [doi: 10.1016/j.annepidem.2020.07.014](https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2020.07.014)
- Syphard, A. D., Rustigian-Romsos, H., Mann, M., Conlisk, E., Moritz, M. A. and Ackerly, D. (2019). The relative influence of climate and housing development on current and projected future fire patterns and structure loss across three California landscapes. *Global Environmental Change*, 56(1), 41-55. [doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.007](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.007)
- Tuncdilk, N. (2013). *Turkey Iskan Cografiyasi, iskan*, Istanbul Universitesi, yayin. <https://www.mku.edu.tr/files/200-23e063b6-5bbc-4779-847d-8f67c672f33f.pdf>
- Vaculisteanu, G., Niculita, M. and Margarint, M. C. (2019). Natural hazards and their impact on rural settlements in NE Romania—A cartographical approach. *Open Geosciences*, 11(1), 765-782. [doi/10.1515/geo-2019-0060/html](https://doi.org/10.1515/geo-2019-0060/html)
- Valcourt, N., Walters, J., Javernick-Will, A., Linden, K. and Hailegiorgis, B. (2020). Understanding rural water services as a complex system: An assessment of key factors as potential leverage points for improved service sustainability. *Sustainability*, 12(3), 1243.-1262. [doi.org/10.3390/su12031243](https://doi.org/10.3390/su12031243)
- Voronkova, O. Y., Akhmedkhanova, S. T., Nikiforov, S. A., Tolmachev, A. V., Vakhrushev, I. B. and Sergin, A. A. (2021). Tourism market relies heavily on environmental and natural factors. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 19(2), 365-374. [doi: 10.22124/CJES.2021.4753](https://doi.org/10.22124/CJES.2021.4753)
- Wang, H., Pan, Y. and Luo, X. (2019). Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. *Automation in construction*, 103(1), 41-52. [doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.005](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.005)
- Xu, Z., Chau, S. N., Chen, X., Zhang, J., Li, Y., Dietz, T. and Liu, J. (2020). Assessing progress towards sustainable development over space and time. *Nature*. 577(7788), 74-78. [doi: 10.1038/s41586-021-03479-2](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03479-2)