https://gep.ui.ac.ir/?lang=en
Geography and Environmental Planning
E-ISSN: 2252- 0910
Document Type: Research Paper
Vol. 33, Issue 3, No.87, Autumn 2022, pp. 1-2
Received: 07/12/2021 Accepted: 24/08/2022

Potential Assessment of Areas Prone to Geotourism Development and Providing Optimal Patterns of Visiting Geosites in Kamyaran City

Atrin Ebrahimi [1], Davood Mokhtari [2]*, Shahram Roostaei [3]

1- Ph.D. Candidate in Geomorphology, Department of Geomorphology, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
ebrahimiasad955@gmail.com

2- Professor of Geomorphology, Department of Geomorphology, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
d_mokhtari@tabrizu.ac.ir

3- Professor of Geomorphology, Department of Geomorphology, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
roostaei@tabrizu.ac.ir

Introduction

The term geosite is a new concept in tourism land and is very important in understanding the geological history and historical geological evolution of a region. Geosites are landforms that have gained special value over time due to human awareness, thus creating the necessary context for the development of tourism activities and special infrastructure in an area. Geosites may exist individually or in broader perspectives. They may be altered, damaged, or even destroyed by the effects of human activities. Different regions have different potentials in terms of geosite diversity and consequently the development of geotourism depends on geological, geomorphological, and hydro-climatic factors. One of the areas that has high potential in the development of the geotourism and tourism industry is the karst areas. Kamyaran city in Kurdistan province is one of the areas located in karst formations. Kamyaran city, despite having developed karst areas, types of landscapes, rivers, and springs, has a high potential for the development of the geotourism industry and geostourism. Despite the natural conditions in the region, it seems that more attention has been paid mainly to cultural issues. Due to the importance of the issue, in this study, the geotourism situation of Kamyaran city is studied and optimal geotourism models in this city have been presented.

Keywords: Geotourism, Kubalikova, Geotourism Routes, Kamyaran City.

Materials and Methods

In this research, in order to achieve the desired goals, library information, interviews, field visits, the digital model height of 30 meters, geological maps 1: 100000 and topographic maps 1: 50000 have been used. ArcGIS and SPSS software are the research tools. Also in this research, the Kubalikova

*Corresponding Author
Ebrahimi, A., roostaei, S. (2022). Potential assessment of areas prone to geotourism development and providing optimal patterns of visiting geosites in Kamyaran city. *Geography and Environmental Planning*, 33 (3), 1-2.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
http://dx.doi.org/10.22108/gep.2022.131774.1475
20.1001.1.20085362.1401.33.3.2.4

model has been used to evaluate geosites and fuzzy logic and ANP models have been used to identify areas prone to geotourism development. This research has been done in three stages. In the first stage, using field visits, interviews, and library studies, the geosites of the region were identified and evaluated using the Kubalikova method. In the second stage, 9 parameters (the distance from the river, landscape, urban areas, communication lines, cultural sites, distance geosites, altitude, slope as well as vulnerability potential) and fusion logic integrated model and AHP were used to identify areas prone to geotourism development in Kamyaran city. In the third stage, based on the results obtained from the previous stages and the location of geosites, appropriate models for visiting geosites were presented.

Discussion of Results and Conclusions

The results of the evaluation of geosites based on the Kubalikova model indicate that among the geosites of the region, Palangan valley has the highest score with a total of 10.25 points, followed by Gavoshan dam, and Tangivar River with 10 and 75 points, respectively. The results also indicate that the geosites of the western regions of Kamyaran city had the highest score in terms of the Kubalikova method. In this study, after evaluating geosites, areas prone to geotourism development have been identified. Based on the results, the southern and western parts of Kamyaran city due to the distribution of potential geosites, the presence of permanent rivers, proximity to cultural sites, and proximity to communication lines had a great potential for geotourism development goals. According to the results, Palangan and Tangivar River geosites have the highest potential for geotourism development goals because they have a high score in terms of evaluation methods and are also in classes prone to geotourism development. Also, in this study, based on the location of geosites in the study area, 6 patterns were presented for visiting and planning for geotourism development goals. The results of evaluating the scores of geosites obtained in different models indicate that the total averages percentage of scores of the visited geosites were 26.25, 33.75, 30.75, 23.25, 13, and 71.75 in the second, third, fourth, fifth, and sixth patterns, respectively.

References

- Carrión Mero, P., Herrera Franco, G., Briones, J., Caldevilla, P., Domínguez-Cuesta, M. J., & Berrezueta, E. (2018). Geotourism and local development based on geological and mining sites utilization**,** Zaruma-Portovelo, Ecuador. *Geosciences*, *8*(6), 205.
- Cheablam, O., Tansakul, P., Nantakat, B., & Pantaruk, S. (2021). Assessment of the geotourism resource potential of the Satun UNESCO global geopark, Thailand. *Geoheritage*, *13*(4), 1-16.
- Comanescu, L., Nedelea, A., & Dobre, R. (2012). The Evaluation of Geomorphosites from the Ponoare protected area. *Journal of Geography*, *11*(1), 54-61.
- Kubalíková, L., & Kirchner, K. (2016). Geosite and geomorphosite assessment as a tool for geoconservation and geotourism purposes: a case study from Vizovická vrchovina Highland (eastern part of the Czech Republic). *Geoheritage*, *8*(1), 5-14.
- Lugeri, F. R., Amadio, V., Bagnaia, R., Cardillo, A., & Lugeri, N. (2011). Landscapes and wine production areas: A geomorphological heritage. *Geoheritage*, *3*(3), 221-232.
- Migon, P., & Pijet-ii g,,, .. ()))))) Vitttttttt gsss itss - values, conservation and management issues. *Proceedings of the Geologists' Association*, *128*(4), 511-522.
- Ovrii ii A. B,, Cmmeeecc,, ,,, Brr iii ,,,, ,. A,, & Neeelaa, d e ()))))) vvttttt igg gmmmmiiiii iss and the geomorphological hazards that impact them: Case study—Cozia massif (Southern Carpathians, Romania). *Geoheritage*, *11*(3), 1067–1087.
- Soladti, M., Coratza, P., Galve, J., & Tonelli P. (2012). Recognition and assessment of sinkholes as geosites: Lessons from the Island of Gozo (Malta). *Quaestiones Geographicae*, *31*(1), 25- 35.
- Strat, D. (2016). Wetlands – as significant features of the salt karst landscape in the Meledic Plateau, Vrancea Subcarpathians, Romania. *Procedia Environmental Sciences*, *32*, 59-69
- Tirla, L., & Vijulie, I. (2013). Structural–tectonic controls and geomorphology of the karst corridors in alpine limestone ridges: Southern Carpathians, Romania. *Geomorphology Journal*, *197*, 123–136.
- aa rwwyyy J,, Zgłlll kki, ,,, Gjj kk, G,, Tll ccknn ,,, Kłł yyykkk,, R,, & Zill ikkki, .. ()))))) Geomorphosite assessment in the proposed geopark vistula river gap (Poland). *Quaestions Geographicae*, *33*(3), 173-181.

جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی
سال ۳۳، پیاپی ۸۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، ص ۱۰۲- ۸۷
وصول: ۱۴۰۰/۹/۱۶ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۲۲

مقاله پژوهشی

بررسی توانمندی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم و ارائهٔ الگوهای بهینهٔ بازدید از ژئوسایت‌ها در شهرستان کامیاران

عطرین ابراهیمی، دانشجوی دکتری گروه ژئومورفولوژی، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
ebrahimiasad955@gmail.com
داود مختاری *، استاد گروه ژئومورفولوژی، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
d_mokhtari@tabrizu.ac.ir
شهرام روستایی، استاد گروه ژئومورفولوژی، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
roostaei@tabrizu.ac.ir

چکیده

ژئوتوریسم یکی از ارکان گردشگری است که نقش مهمی در توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی مناطق دارد. یکی از مناطق دارای ظرفیت زیاد برای اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم، مناطق کارستیک است. شهرستان کامیاران به‌دلیل قرار گرفتن در منطقهٔ کارستیک، ظرفیت ژئوتوریسمی زیادی دارد. به همین دلیل در این پژوهش، وضعیت ژئوتوریسمی شهرستان کامیاران بررسی و همچنین الگوهای بهینهٔ ژئوتوریسمی در این شهرستان ارائه شده‌است. در این پژوهش، به‌منظور دستیابی به اهداف مدنظر از اطلاعات کتابخانه‌ای، مصاحبه، بازدیدهای میدانی، مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ به‌مثابهٔ داده‌های پژوهش استفاده شده‌است. نرم‌افزارهای ArcGIS و SPSS ابزارهای پژوهش محسوب می‌شوند. این پژوهش در سه مرحله انجام شده‌است. در مرحلهٔ اول، ژئوسایت‌ها شناسایی و با استفاده از مدل کوبالیکوا ارزیابی شدند. در مرحلهٔ دوم، با استفاده از مدل‌های منطق فازی و ANP، مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم شناسایی شدند. در مرحلهٔ سوم، برمبنای نتایج به‌دست‌آمده از مراحل پیشین و همچنین موقعیت ژئوسایت‌ها، مسیرهای بهینهٔ بازدید از ژئوسایت‌ها تعریف شدند. نتایج پژوهش حاکی است که ازنظر روش کوبالیکوا، ژئوسایت‌های مناطق غربی شهرستان کامیاران، ازجمله درهٔ پالنگان با ۱۰/۲۵ امتیاز، بیشترین امتیاز را دارند و همچنین بخش زیادی از این مناطق در پهنه‌های بسیار مناسب برای اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم واقع شده‌است. علاوه بر این، از بین الگوهای ارائه‌شده برای بازدید ژئوسایت‌ها، الگوی ششم که از کامیاران شروع و به درهٔ پالنگان ختم می‌شود، به‌دلیل اینکه بخش زیادی از ژئوسایت‌های مستعد منطقه را دربرمی‌گیرد، بیشترین ارزش را دارد.

واژه‌های کلیدی: ژئوتوریسم، کوبالیکوا، مسیرهای ژئوتوریسمی، شهرستان کامیاران

---

*نویسنده مسؤول

ابراهیمی، عطرین، مختاری، داود، روستایی، شهرام. (۱۴۰۱). **بررسی توانمندی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم وارائهٔ الگوهای بهینهٔ بازدید از ژئوسایت‌ها دشهرستان کامیاران**. *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۳۳ (۳)، ۱۰۲- ۸۷.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

http://dx.doi.org/10.22108/gep.2022.131774.1475 20.1001.1.20085362.1401.33.3.2.4

مقدمه

جاذبه‌های گردشگری متناسب با میزان جذابیتی که دارند، گردشگران را به‌سوی خود جلب می‌کنند (قربانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲) و مزایای اقتصادی فراوانی را برای جوامع میزبان به‌همراه می‌آورند (عنابستانی و معصومی، ۱۴۰۰: ۱۹۳). ژئوسایت‌ها مفهومی جدید در زمین‌گردشگری محسوب می‌شوند و اهمیت زیادی در شناخت تاریخ زمین‌شناسی و تکامل تاریخی زمین‌شناسی یک منطقه دارند (Romana et al., 2011, p. 124). درواقع ژئوسایت‌ها لندفرم‌هایی هستند که طی زمان، به‌دلیل آگاهی‌های انسانی ارزشی خاص یافته‌اند و بنابراین زمینهٔ لازم را برای توسعهٔ فعالیت‌های گردشگری و زیرساخت‌های ویژه در یک منطقه ایجاد کرده‌اند (Comanescu et al., 2012). ژئوسایت همچنین یک شکل ژئومورفولوژیکی تعریف می‌شود که با توجه به درک انسان ارزش علمی، فرهنگی، تاریخی، زیبایی‌شناختی و اجتماعی‌اقتصادی دارد. Grandigard (2000) اهمیت ژئومورفولوژیک را در نقشی می‌داند که در شناسایی تاریخچهٔ کرهٔ خاکی و بازسازی تاریخ دارد و برخی دیگر مانند Panizza & Piacente (2018) بر ارزش‌های فرهنگی، تاریخی، اکولوژیکی و اقتصادی آن نیز تأکید می‌کنند (مختاری، ۱۳۸۹: ۳۲). ژئوسایت‌ها ممکن است به‌صورت منفرد یا به‌شکل چشم‌اندازهای گسترده‌تر وجود داشته باشند و امکان دارد به‌واسطهٔ آثار فعالیت‌های انسانی تغییر یابند، آسیب ببینند و حتی تخریب شوند (شایان و همکاران، ۱۳۹۰: ۷٤).

مناطق مختلف با توجه به عوامل زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و هیدرواقلیمی، توانمندی‌های مختلفی ازنظر تنوع ژئوسایت‌ها و درنتیجه توسعهٔ ژئوتوریسم دارند. یکی از مناطقی که توانمندی زیادی درزمینهٔ توسعهٔ ژئوتوریسم و صنعت گردشگری دارد، مناطق کارستیک است (صالحی، ۱۳۹۷: ۲). کارست حاصل فرایندهای متنوعی است که در سنگ‌های انحلال‌پذیر و متأثر از شرایط اقلیمی، زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی متفاوتی پدید می‌آید. ساختارهای کارستی بیشتر در مناطق سرد و مرطوب با بارش بیش از ۳۰۰ میلی‌متر و دارای سنگ‌بستر تبخیری یا کربناته شکل می‌گیرند (میلانویچ، ۱۹۸۱). انحلال و توسعهٔ درزها و شکاف‌ها باعث به‌وجود آمدن مناظر و چشم‌اندازهای متنوعی می‌شود که توجه گردشگران را به خود جلب می‌کند. وجود اشکال گوناگون (غارها، دولین‌ها، چشمه‌های پرآب و آبشارها) و آب‌وهوای مناسب سبب شده‌است تا این مناطق از قطب‌های مهم گردشگری در دنیا محسوب شوند (صالحی، ۱۳۹۷: ۲).

در ایران، مناطق کارستیک حدود ۱۱ درصد از سطح کشور را دربرگرفته است که بخش عمده‌ای از این مناطق در نوار زاگرس قرار دارد (افراسیابان، ۱۳۷۷: ۲). در این میان، شهرستان کامیاران در استان کردستان، یکی از مناطقی است که در سازندهای کارستیک قرار گرفته‌است. شهرستان کامیاران با وجود داشتن مناطق کارستیک توسعه‌یافته، انواع چشم‌اندازها، رودها و چشمه‌های پرآب، توانمندی زیادی در توسعهٔ صنعت ژئوتوریسم به‌ویژه ژئوتوریسم کارست دارد. اما با وجود فراهم بودن شرایط طبیعی در منطقه، کمتر به این مسئله توجه شده و پژوهش‌ها و اقدامات صورت‌گرفته عمدتاً درزمینهٔ مسائل فرهنگی بوده‌است (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲). با توجه به اهمیت موضوع،

در این پژوهش، وضعیت ژئوتوریسمی شهرستان کامیاران بررسی و همچنین الگوهای بهینهٔ ژئوتوریسمی در این شهرستان ارائه شده‌است.

دربارهٔ موضوع مدنظر، پژوهش‌های مختلفی در سطح ایران و جهان انجام شده‌است، ازجمله:

Soladti et al. (2012) فروچاله‌های کارستیک جزیرهٔ گزو[1] در کشور مالت را شناسایی و ارزیابی کردند.

Tirla & Vijulie (2013) توسعه و تحول کارست آهک‌های ریفی ژوراسیک بالایی متعلق به سازند مونت پیاترا را بررسی کردند.

Warowna et al. (2014) ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک درهٔ رودخانهٔ ویستولا[2] در لهستان را ارزیابی کردند.

Strat (2016) چشم‌اندازهای مربوط به کارست‌های نمکی بخش غربی فلات ملدیک[3] در رومانی را مطالعه کرده‌است.

Kubalíková & Kirchner (2016) با استفاده از روش کوبالیکوا، ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌های شرق کشور جمهور چک را ارزیابی کردند.

Migon & Pijet (2017) ژئوسایت‌ها، ارزش ژئوسایت‌ها و مسائل مربوط به حفاظت و مدیریت آنها را مطالعه کرده‌اند.

Mero et al. (2018) توانمندی ژئوسایت معدنی زاروما ـ پورتولو[4] در اکوادور را بررسی کردند.

Ovreiu et al. (2019) ژئومورفوسایت‌ها و مخاطرات ژئومورفولوژیکی مؤثر بر آنها را در منطقهٔ کوزیا ماسیف[5] رومانی ارزیابی کردند.

Cheablam et al. (2021) توانمندی‌های ژئوتوریسمی استان ساتون[6] تایلند برای ایجاد ژئوپارک را بررسی کردند.

در ایران نیز، مدیری و همکاران (۱۳۹۳) قابلیت ژئومورفوسایت‌های کارستیک را به‌منظور توسعهٔ ژئوتوریسم در استان کرمانشاه ارزیابی کردند.

تقی‌لو و همکاران (۱۳۹۶) توان ژئوتوریستی دریاچهٔ زریوار را تحلیل و ارزیابی کردند.

محمدخان و همکاران (۱۳۹۶) قابلیت‌های ژئوسایت‌های تودهٔ کوهستانی شاهو را بررسی کردند.

مقصودی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از روش‌های جم، فاسیلاس و کوبالیکوا، مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم در شهرستان مریوان را ارزیابی و پهنه‌بندی کردند.

مقصودی و همکاران (۱۳۹۷) همچنین با استفاد از روش کوبالیکوا، ژئومورفوسایت‌های کارستی را در شهرستان پلدختر شناسایی و ارزیابی کردند.

1. Gozo
2. Vistula
3. Meledic
4. Zaruma-Portovelo
5. Cozia Massif
6. Satun

گلی‌مختاری و همکاران (۱۳۹۸) قابلیت ژئومورفوسایت‌های درهٔ میلانلو (اسفراین) را سنجیدند.

صفاری و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از روش‌های کوبالیکوا و کامنسکو، توانمندی‌های ژئوتوریسمی را در شهرستان‌های دیوان‌دره و سقز ارزیابی کردند.

مختاری و همکاران (۱۳۹۸) نقش فرایندهای ژئومورفولوژیک در ایجاد ژئومورفوسایت‌های منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ مانشت، بانکول و قلارنگ را مشخص کردند.

جعفری و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از روش فاسیلاس، وضعیت ژئوتوریسم را در حوضهٔ آبریز قزل‌اوزن ارزیابی کردند.

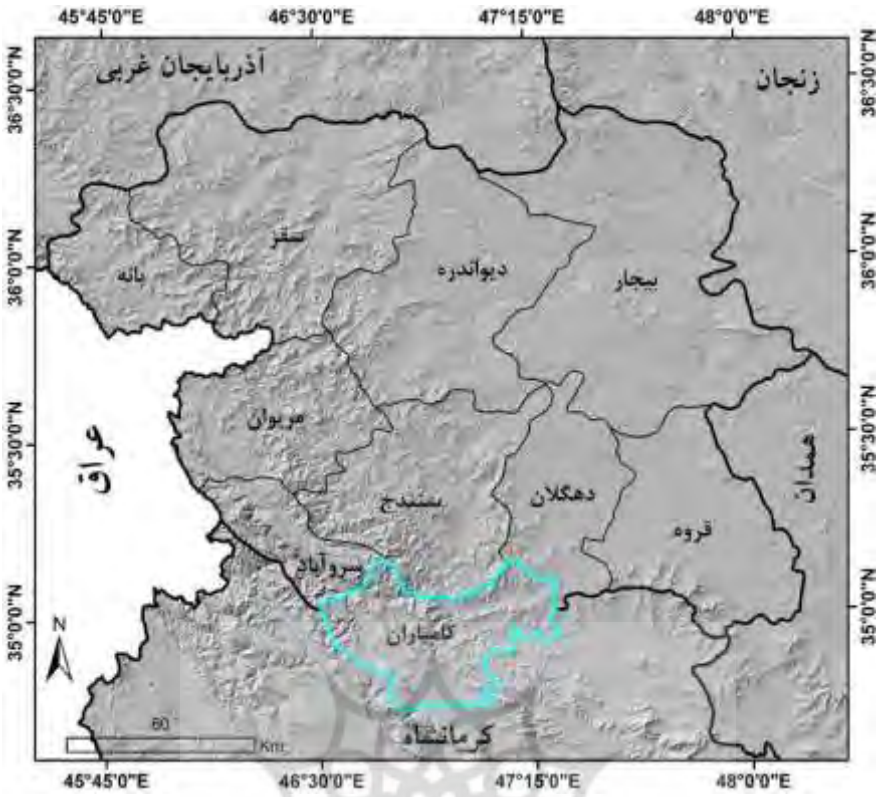
در راستای پژوهش‌های پیشین، هدف پژوهش حاضر شناسایی و ارزیابی ژئوسایت‌ها و مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم و همچنین ارائهٔ مسیرهای بهینه برای بازدید از ژئوسایت‌های منطقه است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مطالعه‌شده

شهرستان کامیاران ازنظر تقسیمات سیاسی، در غرب کشور و در استان کردستان قرار دارد. این شهرستان از سمت شمال به سنندج، از شمال شرق به دهگلان، از شرق به سنقر، از جنوب به کرمانشاه، از جنوب غرب به جوانرود، از غرب به پاوه و از شمال غرب به سروآباد محدود می‌شود (شکل ۱). کامیاران جنوبی‌ترین شهرستان استان کردستان است. این شهرستان روی گسل مروارید قرار گرفته و حصاری از کوهستان‌های شاهو و بیستون اطراف آن است.

ازنظر تقسیمات مورفوتکتونیکی، این منطقه در زون زاگرس مرتفع قرار گرفته و ازنظر ساختاری نیز، از ویژگی‌های این زون پیروی می‌کند (آقانباتی، ۱۳۸۳: ۱۵۱). ازنظر ژئومورفولوژی، چشم‌انداز عمدهٔ این شهرستان را واحد کوهستان تشکیل می‌دهد، به‌طوری‌که نیمهٔ شمالی و غربی این شهرستان را واحد کوهستان و همچنین مناطق جنوبی شهرستان را دشت تشکیل می‌دهد. این شهرستان به‌دلیل قرار گرفتن در مناطق کارستیک، منابع آب سطحی و زیرزمینی زیاد و همچنین چشم‌اندازهای متنوعی دارد. محدودهٔ وسیعی از این شهرستان ازنظر تقسیمات حوضه‌ها، در سیروان قرار دارد و بخش‌هایی از جنوب شهرستان نیز در زیرحوضهٔ رازآور واقع شده‌است. بنابراین با توجه به اینکه ممکن است بعضی از ژئوسایت‌های منطقه با مرزهای شهرستان تداخل داشته و بخشی از آنها در خارج از مرزهای استان باشند، مرز ژئوسایت مقدم بر مرزهای سیاسی خواهد بود. این منطقه ازنظر آب‌وهوایی نیز، با توجه به قرارگیری در مسیر بادهای غربی، بارش زیادی دارد.



شکل ۱- نقشهٔ موقعیت منطقهٔ مطالعه‌شده

Figure 1- Location map of the study area

روش پژوهش

در این پژوهش، به‌منظور دستیابی به اهداف مدنظر از اطلاعات کتابخانه‌ای، مصاحبه، بازدیدهای میدانی، مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ به‌مثابهٔ داده‌های پژوهش استفاده شده‌است. نرم‌افزارهای ArcGIS و SPSS ابزارهای پژوهش محسوب می‌شوند. همچنین از مدل کوبالیکوا (به‌دلیل پارامترهای استفاده‌شده در این روش و امکان ارزیابی آنها)، به‌منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها و از مدل‌های منطق فازی و ANP، به‌منظور شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم استفاده شده‌است. این پژوهش در سه مرحلهٔ کلی انجام شده‌است:

- **مرحلهٔ اول: شناسایی و ارزیابی ژئوسایت‌ها**

در این مرحله، ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بازدیدهای میدانی، ژئوسایت‌های مستعد منطقه شناسایی و سپس از روش کوبالیکوا برای ارزیابی آنها استفاده شد. در ادامه، معیارهای به‌کاررفته در این روش تشریح شد.

روش کوبالیکوا: با توجه به اینکه روش کوبالیکوا بر ارزش‌های علمی و ذاتی، آموزشی، اقتصادی، حفاظتی و سایر ارزش‌ها تأکید دارد، در این پژوهش، به‌منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها، از این روش استفاده شد. مجموع امتیاز ارزش‌های علمی و ذاتی، حفاظتی و سایر ارزش‌ها، ۳ امتیاز و مجموع امتیاز ارزش‌های آموزشی و اقتصادی، ۲ امتیاز است. در جدول ۱، نحوهٔ امتیازدهی به معیارهای به‌کاررفته در روش کوبالیکوا نشان داده شده‌است.

جدول ۱- شاخص‌های استفاده‌شده در روش کوبالیکوا (ارزش هر شاخص می‌تواند بین ۰ تا ۱ باشد)

Table 1- Criteria used in the Kubalikova method
(the value of each index can be between 0 and 1)

ارزش‌ها	شاخص‌ها	بیشترین امتیاز
علمی و ذاتی	۱- نادر بودن در سطح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و ناحیه‌ای؛ ۲- میزان آگاهی از سایت (مقالات و ...)؛ ۳- تنوع لندفرمی در مقیاس محلی و ملی.	۳
آموزشی	۱- واضح بودن پدیده‌ها، قابل فهم بودن آنها برای عموم مردم و امکان توضیح فرایندهای مرتبط؛ ۲- امکانات آموزش (وبگاهها، پانل‌های اطلاعاتی و تورهای گردشگری).	۲
اقتصادی	۱- فاصله و کیفیت خدمات گردشگری (اقامتگاهها، رستوران‌ها، مغازه‌ها و مراکز اطلاعاتی)؛ ۲- امکانات دسترسی (سرویس‌های حمل‌ونقل عمومی و پارکینگ).	۲
حفاظتی	۱- فعالیت‌های حفاظتی (حمایت قانونی، طرح‌های پیشنهادی و انواع دیگر حفاظت)؛ ۲- خطرات و تهدیدات برای سایت (طبیعی و انسانی)؛ ۳- وضعیت فعلی سایت (میزان تخریب و اقدامات مدیریتی برای حفاظت از سایت).	۳
سایر	۱- ارزش‌های فرهنگی (تاریخی، مذهبی و ...)؛ ۲- ارزش‌های زیست‌محیطی؛ ۳- ارزش‌های ظاهری (زیبایی، رخساره، چشم‌انداز و ...)	۳

- **مرحلهٔ دوم: شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم**

در این پژوهش، به‌منظور شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم، از نُه معیار فاصله از رودخانه، چشم‌انداز، فاصله از نقاط شهری، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از سایت‌های فرهنگی، فاصله از ژئوسایت‌ها، ارتفاع، شیب و پتانسیل آسیب‌پذیری استفاده شد. در این مرحله نیز، مانند مراحل پیشین، از مدل تلفیقی منطق فازی و ANP استفاده شد. پس از تهیهٔ لایه‌های اطلاعاتی، به‌منظور فازی‌سازی لایه‌ها، به مناطق نزدیک به رودخانه، دارای چشم‌انداز وسیع، نزدیک به نقاط شهری، نزدیک به راه ارتباطی، نزدیک به سایت‌های فرهنگی و ژئوسایت‌ها و همچنین مناطق کم‌شیب و کم‌ارتفاع ارزش نزدیک به ۱، و به مناطق دور از رودخانه، نقاط شهری، راه ارتباطی، ژئوسایت‌ها، سایت‌های فرهنگی و مناطق دارای میدان دید کم و ارتفاع و شیب زیاد، ارزش نزدیک به صفر داده شد. پس از فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، لایه‌ها با استفاده از مدل ANP وزن‌دهی، و سپس وزن به‌دست‌آمده روی لایه‌ها اعمال شد. پس از اعمال وزن‌ها، لایه‌ها با استفاده از عملگر گامای فازی با هم ترکیب، و درنهایت نقشهٔ مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم در شهرستان کامیاران تهیه شد.

- **مرحلهٔ سوم: تعیین مسیرهای ژئوتوریسمی در شهرستان کامیاران**

در این پژوهش، پس از شناسایی و بررسی توانمندی وضعیت ژئوتوریسمی منطقه و همچنین بررسی وضعیت آسیب‌پذیری ژئوسایت‌ها، الگوهای بهینه برای بازدید از ژئوسایت‌ها و انجام برنامه‌ریزی‌های لازم در منطقه ارائه شد. الگوهای ارائه‌شده با مرکزیت شهر کامیاران و موقعیت ژئوسایت‌ها نسبت‌به همدیگر بود و درنهایت از بین الگوها، بهترین الگو انتخاب شد.

یافته‌های پژوهش

- شناسایی ژئوسایت‌های منطقه

در این پژوهش، به‌منظور ارزیابی وضعیت ژئوتوریسمی منطقه، ابتدا برمبنای مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و بازدیدهای میدانی، ژئوسایت‌های مستعد منطقه شناسایی شد (جدول ۲). در شکل ۲، نمایی از ژئوسایت‌ها و در شکل ۳، نقشهٔ موقعیت ژئوسایت‌ها نشان داده شده‌است.

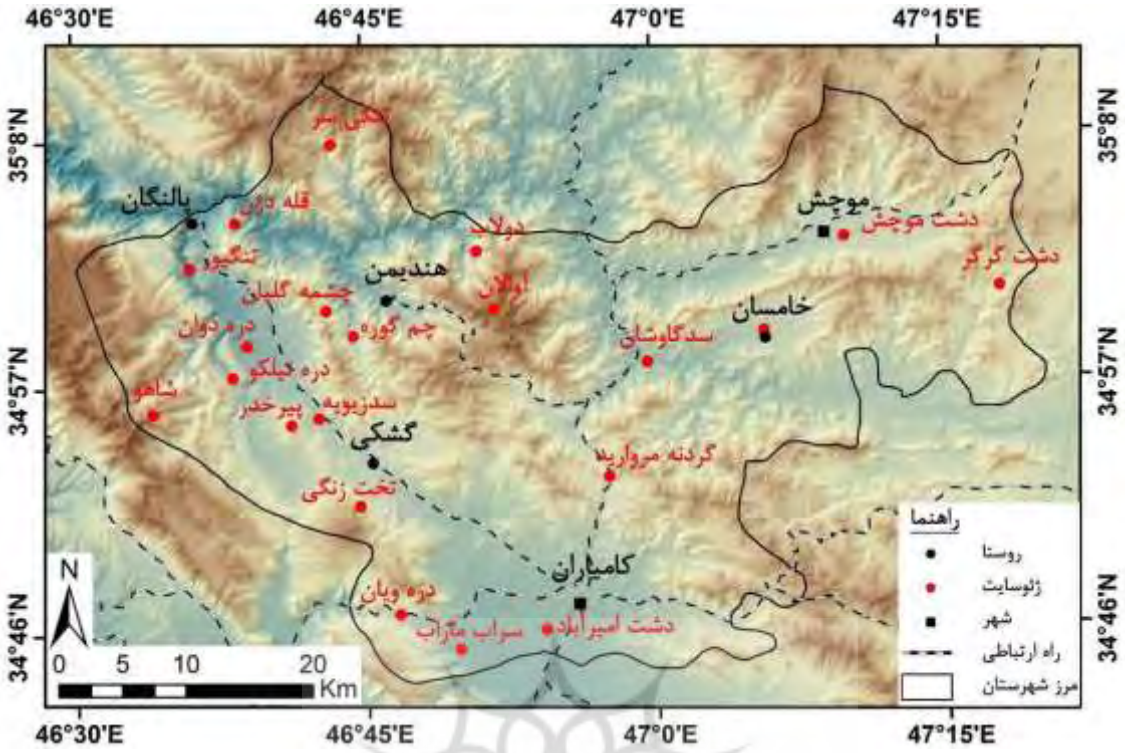
جدول ۲- ژئوسایت‌های منطقهٔ مطالعه‌شده

Table 2- Geosites of the study area

ردیف	ژئوسایت	موقعیت	ردیف	ژئوسایت	موقعیت
۱	تنگی‌سر	دهستان گاورود	۱۲	قلهٔ پیرخدر	دهستان ژاورود
۲	قلهٔ دژن	دهستان ژاورود	۱۳	سد زیویه	دهستان ژاورود
۳	درهٔ پالنگان	دهستان ژاورود	۱٤	درهٔ تخت زنگی	دهستان ژاورود
٤	رودخانهٔ تنگیور	دهستان ژاورود	۱۵	درهٔ ویان	دهستان شاهو
۵	درهٔ دولاب	دهستان عوالان	۱٦	سراب ماراب	دهستان شاهو
٦	ارتفاعات آوالان	دهستان عوالان و گاورود	۱۷	دشت امیرآباد	دهستان شاهو
۷	چم گوره	دهستان ژاورود	۱۸	گردنه مروارید	دهستان سورسور
۸	چشمهٔ گلیان	دهستان ژاورود	۱۹	سد گاوشان	دهستان سورسور
۹	درهٔ داوان	دهستان ژاورود	۲۰	دشت خامسان	دهستان سورسور
۱۰	درهٔ تیلکو	دهستان ژاورود	۲۱	دشت موچش	دهستان امیرآباد
۱۱	ارتفاعات شاهو	دهستان ژاورود	۲۲	دشت گرگر	دهستان امیرآباد

شکل ۲- نمایی از ژئوسایت‌های شهرستان کامیاران: ۱. ارتفاعات شاهو، ۲. درهٔ پالنگان، ۳. دریاچهٔ سد گاوشان، ٤. رودخانهٔ تنگیور

Figure 2- View of Kamyaran city geosites: 1. Shahu heights, 2. Palangan valley, 3. Gavshan dam lake, 4. Tangivar river



شکل ۳- نقشهٔ موقعیت ژئوسایت‌های منطقهٔ مطالعه‌شده

Figure 3- Location map of geosites in the study area

- ارزیابی ژئوسایت‌ها

پس از مشخص کردن معیارهای مدنظر در روش کوبالیکوا، برمبنای اطلاعات به‌دست‌آمده از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و بازدیدهای میدانی، ارزش و امتیاز هر ژئوسایت مشخص شد (جدول ۳). براساس نتایج به‌دست‌آمده، از بین ژئوسایت‌های منطقه، درهٔ پالنگان با مجموع ۱۰/۲۵ امتیاز و پس از آن، سد گاوشان و رودخانهٔ تنگیور به‌ترتیب با ۱۰ و ۸/۷۵ امتیاز، بیشترین امتیاز را دارند.

جدول ۳- ارزش‌گذاری ژئوسایت‌ها براساس مدل کوبالیکوا

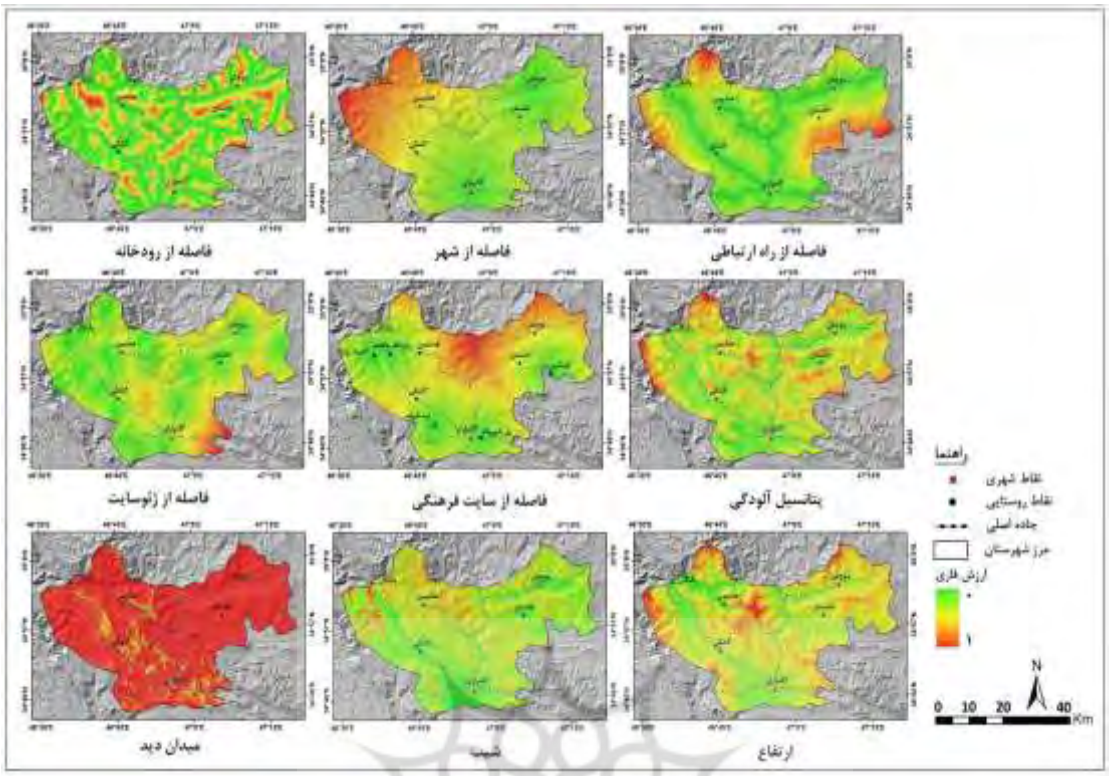
Table 3- Valuation of geosites based on Kubalikova model

موقعیت در نقشه	ژئوسایت	ارزش علمی و ذاتی (بیشترین امتیاز ۳)	ارزش آموزشی (بیشترین امتیاز ۲)	ارزش اقتصادی (بیشترین امتیاز ۲)	ارزش حفاظتی (بیشترین امتیاز ۳)	سایر ارزش‌ها (بیشترین امتیاز ۳)	مجموع امتیاز
۱	تنگی‌سر	۱/۵	۱	۰/۷۵	۲	۲/۵	۷/۷۵
۲	قلهٔ دژن	۱/۵	۱	۰/۵	۲	۲	۷
۳	درهٔ پالنگان	۲/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲/۷۵	۱۰/۲۵
٤	رودخانهٔ تنگیور	۲	۱/۲۵	۱/۲۵	۲	۲/۲۵	۸/۷۵
۵	درهٔ دولاب	۱/۵	۱	۰/۷۵	۲	۲/۲۵	۷/۵

٦	ارتفاعات آوالان	۱/۵	۱/۲۵	۰/۵	۲	۱/۷۵	۷
۷	چم گوره	۱/۵	۱	۰/۷۵	۱/۵	۱/۷۵	٦/۵
۸	چشمهٔ گلیان	۱/۵	۱	۰/۷۵	۱/۵	۱/۷۵	٦/۵
۹	درهٔ داوان	۱/۵	۱	۰/۷۵	۲	۱/۵	٦/۷۵
۱۰	درهٔ تیلکو	۱/۵	۱	۰/۷۵	۲	۱/۵	٦/۷۵
۱۱	ارتفاعات شاهو	۲	۱/۲۵	۰/۵	۲/۲۵	۲/۵	۸/۲۵
۱۲	قلهٔ پیرخدر	۱/۵	۱/۲۵	۰/۵	۲/۲۵	۲	۷/۵
۱۳	سد زیویه	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۸/۵
۱٤	درهٔ تخت زنگی	۱/۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۲	۲	۸
۱۵	درهٔ ویان	۲	۱/۲۵	۱/۲۵	۲	۲	۸/۲۵
۱٦	سراب ماراب	۱/۵	۱	۱/۲۵	۱/۵	۲	۷/۲۵
۱۷	دشت امیرآباد	۱/۵	۱	۱/۵	۱/۵	۲	۷/۵
۱۸	گردنه مروارید	۲	۱/۲۵	۱/۵	۱/۷۵	۲	۸/۵
۱۹	سد گاوشان	۲/۲۵	۱/۵	۱/۵	۲/۵	۲/۲۵	۱۰
۲۰	دشت خامسان	۱/۵	۱	۱/۵	۱/۷۵	۲	۷/۷۵
۲۱	دشت موچش	۱/۵	۱	۱/۵	۱/۷۵	۲	۷/۷۵
۲۲	دشت گرگر	۱/۵	۱	۱/۲۵	۱/۷۵	۲	۷/۵

- **شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم**

در این پژوهش، به‌منظور شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم از نُه پارامتر فاصله از رودخانه، چشم‌انداز، فاصله از نقاط شهری، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از سایت‌های فرهنگی، فاصله از ژئوسایت‌ها، ارتفاع، شیب و پتانسیل آسیب‌پذیری استفاده شد. پس از تهیهٔ لایه‌های اطلاعاتی، به‌منظور فازی‌سازی لایه‌ها، به مناطق نزدیک به رودخانه، مناطق دارای میدان دید وسیع، نزدیک به راه ارتباطی، نزدیک به نقاط شهری، نزدیک به سایت‌های فرهنگی، نزدیک به ژئوسایت‌ها و همچنین مناطق دارای شیب و ارتفاع کم، ارزش نزدیک به ۱ داده شد. همچنین به مناطق دور از رودخانه، مناطق دارای میدان دید کم، مناطق دور از نقاط شهری، دور از راه ارتباطی، دور از سایت فرهنگی، دور از ژئوسایت‌ها و همچنین مناطق دارای ارتفاع و شیب زیاد، ارزش نزدیک به صفر داده شد (شکل ٤).



شکل ٤- نقشهٔ فازی‌شدهٔ لایه‌های اطلاعاتی

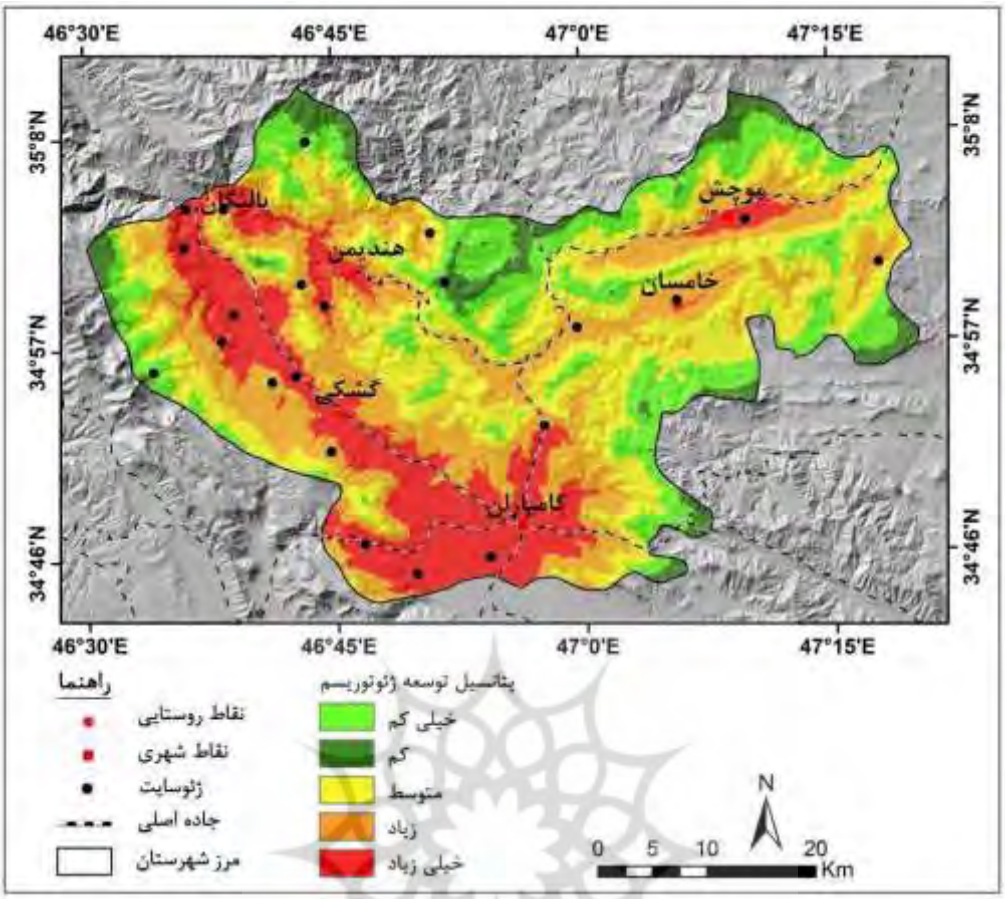
Figure 4- Fuzzy map of information layers

پس از فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، برای وزن‌دهی به آنها، از مدل تحلیل شبکه‌ای (ANP) استفاده شد (جدول ٤). نتایج به‌دست‌آمده از وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی (براساس نظر کارشناسان) نشان داد که پارامترهای فاصله از ژئوسایت‌ها و سایت‌های فرهنگی به‌ترتیب با وزن ۰/۱۷۷ و ۰/۱٤٥، بیشترین ارزش، و همچنین پارامتر ارتفاع با وزن ۰/۰۷۷، کمترین ارزش را دارند. برمبنای نتایج به‌دست‌آمده از وزن‌دهی و سپس تلفیق لایه‌های اطلاعاتی، نقشهٔ نهایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم تهیه شد (شکل ٥). براساس این نقشه، بخش‌های جنوبی و غربی شهرستان کامیاران به‌دلیل پراکنش ژئوسایت‌های مستعد، وجود رودخانه‌های دائمی، نزدیکی به سایت‌های فرهنگی و نزدیکی به خطوط ارتباطی، ظرفیت زیادی برای اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم دارد. با توجه به اینها، ژئوسایت‌های پالنگان و رودخانهٔ تنگیور به‌دلیل اینکه ازنظر روش‌های ارزیابی امتیاز زیادی داشته‌اند و همچنین در طبقات مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم قرار دارند، بیشترین ظرفیت را برای اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم دارند.

جدول ٤- وزن لایه‌های اطلاعاتی براساس مدل ANP

Table 4- Weight of information layers based on ANP model

پارامتر	فاصله از رودخانه	چشم‌انداز	فاصله از نقاط شهری	فاصله از راه ارتباطی	فاصله از سایت فرهنگی	فاصله از ژئوسایت‌ها	ارتفاع	شیب	پتانسیل آلودگی
وزن	۰/۰۹۸	۰/۰۸۸	۰/۱۱۲	۰/۱۲٤	۰/۱٤٥	۰/۱۷۷	۰/۰۷۷	۰/۰۸۸	۰/۰۹۱



شکل ۵- نقشهٔ مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم در شهرستان کامیاران

Figure 5- Map of areas prone to geotourism development in Kamyaran city

- تعیین مسیرهای ژئوتوریسمی در شهرستان کامیاران

پس از شناسایی و بررسی توانمندی ژئوتوریسمی منطقه و همچنین شناسایی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم، شش الگوی بهینه برای بازدید از ژئوسایت‌ها و انجام برنامه‌ریزی‌های لازم در منطقه ارائه شد. الگوهای ارائه‌شده با مرکزیت شهر کامیاران و موقعیت ژئوسایت‌ها نسبت‌به همدیگر بود و درنهایت از بین الگوها، بهترین الگو انتخاب شد. الگوی اول ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به دشت خامسان منتهی می‌شود (شکل ٦- A). الگوی اول با ۳٦ کیلومتر طول، ژئوسایت‌های گردنه مروارید، سد گاوشان و دشت خامسان را شامل می‌شود. براساس این الگو، با حرکت از شهر کامیاران به سمت شمال پس از حدود ۱۵ کیلومتر، گردنه مروارید قرار دارد و پس از حدود ۱۲ کیلومتر نیز، سد گاوشان قرار دارد. پس از سد گاوشان، با حرکت به سمت شرق، دشت خامسان قرار دارد. در این الگو، وجود سد سبب شده‌است تا بخش زیادی از مسیر چشم‌انداز کوهستان و دریاچه داشته باشد.

الگوی دوم ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به دشت گرگر منتهی می‌شود (شکل ٦- B). الگوی دوم حدود ٦٨ کیلومتر طول دارد و ژئوسایت‌های گردنه مروارید، سد گاوشان، دشت موچش و دشت گرگر را شامل می‌شود. در الگوی دوم، با حرکت از شهر کامیاران به سمت شمال، پس از حدود ۱۵ کیلومتر، گردنه مروارید و پس از حدود ۱۲

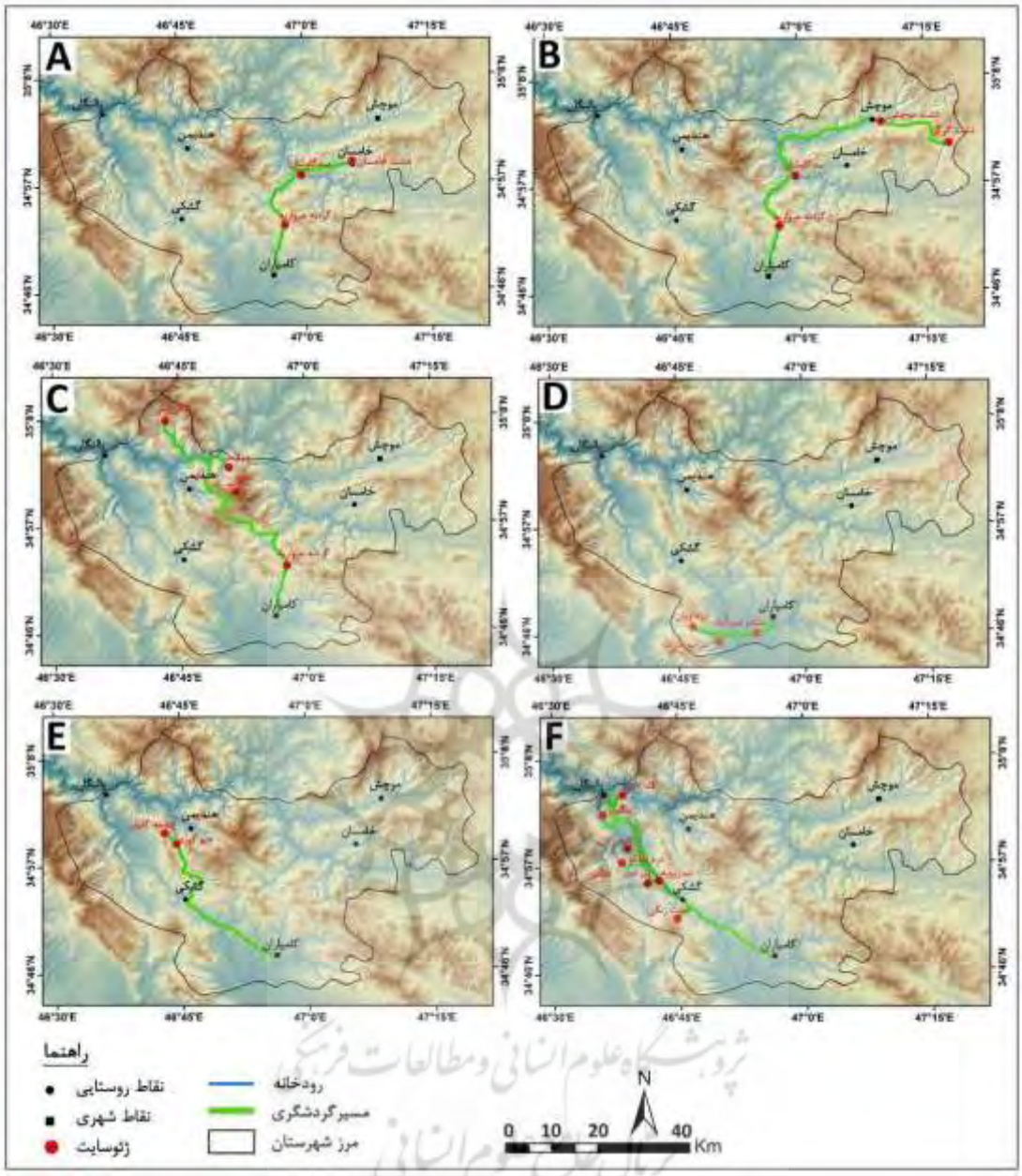
کیلومتر، سد گاوشان قرار دارد. پس از سد گاوشان، با حرکت به سمت شمال و سپس حرکت به سمت شرق و طی حدود ۳۰ کیلومتر، دشت موچش و پس از آن نیز، با حرکت به سمت جنوب شرق و طی حدود ۱۵ کیلومتر، دشت گرگر قرار دارد. الگوی دوم بخش زیادی از جاذبه‌های بخش شرقی شهرستان کامیاران شامل دریاچه، گردنه‌ها، دشت‌ها و رودخانه‌ها را شامل می‌شود.

الگوی سوم ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به درهٔ تنگی‌سر منتهی می‌شود (شکل ٦- C). الگوی سوم حدود ۷۰ کیلومتر طول دارد و ژئوسایت‌های گردنه مروارید، دامنه‌های آوالان، درهٔ دولاب و درهٔ تنگی‌سر را شامل می‌شود. در این الگو، با حرکت از شهر کامیاران به سمت شمال پس از حدود ۱۵ کیلومتر، گردنه مروارید قرار دارد و پس از حدود ۷ کیلومتر، با حرکت به سمت شمال غرب ابتدا می‌توان به دامنه‌های آوالان، و سپس از طریق جاده‌های روستایی به دره‌های دولاب و تنگی رسید. الگوی سوم بیشتر مناطق کوهستانی، مرتفع و پرشیب را شامل می‌شود و بخش زیادی از مسیر را دره‌ها دربرگرفته‌است.

الگوی چهارم ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به درهٔ ویان منتهی می‌شود (شکل ٦- D). الگوی چهارم حدود ۱۸ کیلومتر طول دارد و ژئوسایت‌های دشت امیرآباد، سراب ماراب و درهٔ ویان را شامل می‌شود. در الگوی چهارم، با حرکت از شهر کامیاران به سمت جنوب، می‌توان از ژئوسایت دشت امیرآباد بازدید کرد و سپس با حرکت به سمت غرب، به ژئوسایت‌های سراب ماراب و درهٔ ویان رسید. بیشتر چشم‌انداز الگوی چهارم واحد دشت است.

الگوی پنجم ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به چشمهٔ گلیان منتهی می‌شود (شکل ٦- E). الگوی پنجم حدود ٤٥ کیلومتر طول دارد و ژئوسایت‌های چم‌گوره و چشمهٔ گلیان را شامل می‌شود. در الگوی پنجم، با حرکت از شهر کامیاران به سمت غرب و در نزدیکی روستای گشکی، با حرکت به سمت شمال غرب، می‌توان از ژئوسایت‌های چم‌گوره و چشمهٔ گلیان بازدید کرد. بخش‌های شرقی الگوی پنجم را چشم‌انداز دشت و بخش‌های غربی آن را چشم‌انداز کوهستان دربرگرفته‌است.

الگوی ششم ارائه‌شده از شهر کامیاران شروع، و به درهٔ پالنگان منتهی می‌شود (شکل ٦- F). الگوی ششم حدود ۷۵ کیلومتر طول دارد و ژئوسایت‌های درهٔ تخت زنگی، سد زیویه، قلهٔ پیرخدر، دامنه‌های شاهو، درهٔ تیلکو، درهٔ داوان، قلهٔ دژه، تنگیور و درهٔ پالنگان را شامل می‌شود. در الگوی ششم، با حرکت از شهر کامیاران به سمت غرب، ابتدا ژئوسایت درهٔ تخت زنگی قرار دارد، پس از طی چند کیلومتر، سد زیویه قرار دارد و در نزدیکی این سد، قلهٔ پیرخدر واقع شده‌است. در ادامهٔ حرکت به سمت غرب، می‌توان از طریق راه‌های کوهستانی مختلف از دامنه‌های شاهو بازدید کرد. در ادامه، ژئوسایت‌های درهٔ تیلکو و داوان قرار دارد. همچنین در ادامهٔ مسیر، می‌توان از طریق راه‌های فرعی از ژئوسایت‌های درهٔ تنگیور و قلهٔ دژن بازدید کرد و درنهایت در انتهای مسیر، ژئوسایت درهٔ پالنگان قرار دارد. الگوی ششم را ژئوسایت‌های مناطق کارستیک توسعه‌یافته دربرگرفته‌است. بر این اساس تنوع زیادی از اشکال گوناگون ژئوتوریسمی شامل کوهستان، دره، رودخانه، کارستیک و ... دارد. همچنین با توجه به اینکه بخش زیادی از الگوی ششم در مناطق با پتانسیل آسیب‌پذیری زیاد قرار دارد، در توسعهٔ این الگو باید اقدامات حفاظتی لازم صورت گیرد.



شکل ٦- الگوهای ارائه‌شده برای بازدید از ژئوسایت‌های شهرستان کامیاران

Figure 6- Templates provided to visit the geosites of Kamyaran city

- **تحلیل الگوها**

نتایج ارزیابی امتیازات ژئوسایت‌های به‌دست‌آمده در این پژوهش، در الگوهای مختلف، نشان داد که مجموع میانگین درصد امتیازات ژئوسایت‌های مورد بازدید در الگوی اول برابر با ۲٦/۲۵ است. این میزان در الگوی دوم ۳۳/۷۵، در الگوی سوم ۳۰/۷۵، در الگوی چهارم ۲۳/۲۵، در الگوی پنجم ۱۳ و در الگوی ششم برابر با ۷۱/۷۵ است. با توجه به مطالب بیان‌شده، الگوی ششم به‌دلیل اینکه بخش زیادی از ژئوسایت‌های مستعد منطقه را دربرمی‌گیرد، بیشترین ارزش را دارد (جدول ۵).

جدول ۵- ارزیابی الگوهای بازدید از ژئوسایت‌ها

Table 5- Evaluate the patterns of visiting geosites

الگو	تعداد ژئوسایت	ژئوسایت‌های مورد بازدید	چشم‌انداز غالب	مجموع امتیازات ژئوسایت‌ها
اول	۳	گردنه مروارید، سد گاوشان و دشت خامسان	دریاچه، کوهستان و دشت	۲۶/۲۵
دوم	٤	گردنه مروارید، سد گاوشان، دشت موچش و دشت گرگر	دریاچه، کوهستان و دشت	۳۳/۷۵
سوم	٤	گردنه مروارید، دامنه‌های آوالان، درهٔ دولاب و درهٔ تنگی‌سر	کوهستان و دره	۳۰/۷۵
چهارم	۳	دشت امیرآباد، سراب ماراب و درهٔ ویان	دشت	۲۳/۲۵
پنجم	۲	چم‌گوره و چشمهٔ گلیان	کوهستان و دره	۱۳
ششم	۹	درهٔ تخت زنگی، سد زیویه، قلهٔ پیرخدر، دامنه‌های شاهو، درهٔ تیلکو، درهٔ داوان، قلهٔ دژه، تنگیور و درهٔ پالنگان	دریاچه، کوهستان و دره	۷۱/۷۵

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، وضعیت ژئوتوریسمی شهرستان کامیاران بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که این شهرستان به‌دلیل وجود منابع کارستیک توسعه‌یافته، توانمندی زیادی در ژئوتوریسم دارد. برخلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین، در این پژوهش، علاوه بر شناسایی و ارزیابی ژئوسایت‌ها، مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسمی و همچنین مسیرهای بهینهٔ بازدید از ژئوسایت‌ها مشخص شده‌است.

نتایج ارزیابی ژئوسایت‌ها براساس مدل کوبالیکوا نشان می‌دهد که از بین ژئوسایت‌های منطقه، درهٔ پالنگان با مجموع ۱۰/۲۵ امتیاز، بیشترین امتیاز را دارد. پس از آن، ژئوسایت‌های سد گاوشان و رودخانهٔ تنگیور به‌ترتیب با ۱۰ و ۸/۷۵ امتیاز، بیشترین امتیاز را دارند. علت این موضوع ارزش زیاد ژئوسایت‌ها ازنظر وضعیت علمی، آموزشی، اقتصادی و حفاظتی است. درمجموع براساس نتایج حاصل از این روش، ژئوسایت‌های مناطق غربی و جنوب غربی شهرستان کامیاران، که منطبق بر منابع کارستیک توسعه‌یافته است، بیشترین امتیاز را دارند.

در این پژوهش، پس از ارزیابی ژئوسایت‌ها، مناطق مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم نیز شناسایی شد. براساس نتایج، بخش‌های جنوبی و غربی شهرستان کامیاران به‌دلیل پراکنش ژئوسایت‌های مستعد، وجود رودخانه‌های دائمی، نزدیکی به سایت‌های فرهنگی و خطوط ارتباطی، توانمندی زیادی در تحقق اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم دارد. با توجه به مطالب بیان‌شده، ژئوسایت‌های پالنگان و رودخانهٔ تنگیور به‌دلیل اینکه ازنظر روش‌های ارزیابی امتیاز زیادی داشته‌اند و همچنین در طبقات مستعد توسعهٔ ژئوتوریسم قرار دارند، بیشترین توانمندی را در تحقق اهداف توسعهٔ ژئوتوریسم دارند.

نتایج ارزیابی مراحل شش‌گانهٔ الگوی بهینه برای بازدید از ژئوسایت‌ها نشان داد الگوی ششم که از کامیاران شروع و به درهٔ پالنگان ختم می‌شود، بیشترین ارزش را دارد، به‌دلیل اینکه این الگو بخش زیادی از ژئوسایت‌های مستعد منطقه را دربرمی‌گیرد. بنابراین می‌تواند به‌منزلهٔ بهترین مسیر گردشگری شهرستان کامیاران با مرکزیت شهر کامیاران معرفی شود.

منابع

آقانباتی، سید علی (۱۳۸۳). *زمین‌شناسی ایران*. انتشارات صنوبر.

افراسیابان، احمد (۱۳۷۷). اهمیت مطالعات و تحقیقات منابع آب کارست در ایران، *مجموعه‌مقالات دومین همایش جهانی آب در سازندهای کارستی*، کرمانشاه.

تقی‌لو، علی‌اکبر؛ اصغری، صیاد؛ سلطانی، ناصر و آفتاب، احمد (۱۳۹٦). تحلیل و ارزیابی توان ژئوتوریستی دریاچهٔ زریوار. *مجلهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، دورهٔ ۲۸، شمارهٔ ٤، ص ۱۷-۳۲.

جعفری، غلام‌حسن؛ طاهرخانی، محمد و رضایی، خدیجه (۱۳۹۹). ارزیابی ژئوتوریسم حوضهٔ آبریز قزل‌اوزن براساس روش فاسیلاس. *نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، دورهٔ ۲۰، شمارهٔ ۵۹، ص ۵۹-۷۹.

شایان، سیاوش؛ شریفی‌کیا، محمد و زارع، غلامرضا (۱۳۹۰). ارزیابی توانمندی ژئومورفوتوریستی لندفرم‌ها براساس روش پرالونگ، مطالعهٔ موردی: شهرستان داراب. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۲، ص ۷۳-۹۱.

صالحی، لیدا (۱۳۹۷). *شناسایی لندفرم‌های کارستیک مستعد در توسعهٔ صنعت ژئوتوریسم، مطالعهٔ موردی: بخش اورامان*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، واحد سنندج.

صفاری، امیر؛ گنجائیان، حمید؛ فریدونی‌کردستانی، مژده و حیدری، زهرا (۱۳۹۸). بررسی توانمندی‌های ژئوتوریسمی با استفاده از روش‌های ارزیابی و پهنه‌بندی مطالعهٔ موردی: شهرستان‌های دیواندره و سقز. *مجلهٔ آمایش جغرافیایی فضا*، دورهٔ ۹، شمارهٔ ۳۱، ص ۱٤۱-۱۵٦.

عنابستانی، علی‌اکبر و معصومی، مهدی (۱٤۰۰). بررسی عوامل مؤثر بر توسعهٔ گردشگری دریاچه‌ای در ایران مطالعهٔ موردی: دریاچه‌های استان فارس، *نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، دورهٔ ۲۱، شمارهٔ ٦۳، ص ۱۹۳-۲۱٦.

قربانی، رسول؛ آستین‌چیده، محمد و مهری، محمد (۱۳۸۹). ژئوتوریسم، بهره‌گیری از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناختی دره‌های کوهستانی، مطالعهٔ موردی: درهٔ سیمین در جنوب همدان، *فصلنامهٔ مدرس علوم انسانی*، دورهٔ ۱٤، شمارهٔ ٤، ص ۱-۲۲.

گلی‌مختاری، لیلا؛ فرزین‌کیا، ربابه و بهرام‌آبادی، الهام (۱۳۹۸). ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های درهٔ میلانلو (اسفراین). *مجلهٔ اندیشهٔ جغرافیایی*، دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۲، ص ۵۱-۷۰.

محمدخان، شیرین؛ ویسی، عبدالکریم و ریاهی، سمانه (۱۳۹٦). پتانسیل‌سنجی قابلیت‌های ژئوسایت‌های تودهٔ کوهستانی شاهو با به‌کارگیری مدل GAM. *فصلنامهٔ مطالعات مدیریت گردشگری*، دورهٔ ۱۲، شمارهٔ ۳۸، ص ۸۳-۱۱۰.

مختاری، داوود (۱۳۸۹). ارزیابی توانمندی‌های اکوتوریستی مکان ژئومورفیکی حوضهٔ آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران با روش پرالونگ. *مجلهٔ جغرافیا و توسعه*، دورهٔ ۸، شمارهٔ ۱۸، ص ۲۷-۵۲.

مختاری، داوود؛ روستایی، شهرام و احمدی، مهدی (۱۳۹۸). بررسی نقش فرایندهای ژئومورفولوژیک در ایجاد ژئومورفوسایت‌های منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ مانشت، بانکول و قلارنگ با روش پریرا. *مجلهٔ جغرافیا و توسعه*، دورهٔ ۱۷، شمارهٔ ۵٤، ص ۱۸۵-۲۰٤.

مدیری، مهدی؛ خلیلی، سعید؛ صادقی، منصور و عباسی، محمد (۱۳۹۳). بررسی قابلیت‌های ژئومورفوسایت‌های کارستی به‌منظور توسعهٔ ژئوتوریسم در استان کرمانشاه با استفاده از روش پرالونگ. *فصلنامهٔ جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)*، دورهٔ ٤، شمارهٔ ۲، ص ۷-۲۲.

مقصودی، مهران؛ گنجائیان، حمید و ابراهیمی، عطرین (۱۳۹۷). نقش ژئوسایت‌ها در توسعهٔ گردشگری پایدار مناطق، مطالعهٔ موردی: شهرستان کامیاران، *دومین همایش ملی میراث فرهنگی و توسعهٔ پایدار*، تهران.

مقصودی، مهران؛ گنجائیان، حمید؛ فریدونی کردستانی، مژده و ابراهیمی، عطرین (۱۳۹۷). ارزیابی و پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعهٔ ژئوسایت‌ها در شهرستان مریوان با استفاده از روش‌های جم، فاسیلوس و کوبالیکوا. *فصلنامهٔ جغرافیایی سرزمین*، دورهٔ ۱۵، شمارهٔ ۵۷، ص ٤۹-٦۸.

مقصودی، مهران؛ یمانی، مجتبی؛ مقیمی، ابراهیم؛ رضوانی، محمدرضا و بهاروند، مهدی (۱۳۹۷). شناسایی و ارزیابی ژئومورفوسایت‌های کارستی با استفاده از مدل تلفیقی کوبالیکوا و کرچنر، نمونهٔ موردی: ژئومورفوسایت‌های کارستی شهرستان پلدختر- استان لرستان. *مجلهٔ پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی*، سال ۷، شمارهٔ ۱، ص ۱-۱۲.

میلانویچ، پطر، (۱۹۸۱). *کارست*. ترجمهٔ افراسیابیان، انتشارات طرح تهیهٔ استانداردهای مهندسی آب کشور.

Cheablam, O., Tansakul, P., Nantakat, B., & Pantaruk, S. (2021). *Assessment of the Geotourism Resource Potential of the Satun UNESCO Global Geopark*. Thailand, Geoheritage 13 (87).

Comanescu, L.A., & Nedelea, R. (2012). The Evaluation of Geomorphosits from the Ponoare protected area. *Journal of Geography*, Vol. XI.

Francesca Romana. L., Vittorio. A., Roberto. B., Alberto. C., & Nicola. L. (2011). Landscapes and IVine Production Areas. *A Geomorphological Herituge*, Geoheritage, (3), 221-232.

Kubalíkova, L., & Kirchner, K. (2016). *Geosite and Geomorphosite Assessment as a Tool for Geoconservation and Geotourism Purposes: A Case Study from Vizovická vrchovina Highland (Eastern Part of the Czech Republic)*. Geoheritage (2016) 8, 5-14.

Mero, P., Herrera Franco, G., Briones, J., Caldevilla, P., Domínguez-Cuesta, M.J., & Berrezueta, E. (2018). Geotourism and Local Development Based on Geological and Mining Sites Utilization. Zaruma-Portovelo, Ecuador. *Geosciences*, 8 (205).

Migon, P., & Pijet, E. (2017). Viewpoint geosites – values, conservation and management issues, *Proc. Geologists' Assoc*, (128), 511-522.

Ovreiu, A.B., Comănescu, L., & Bărsoianu, I.A. (2019). Evaluating Geomorphosites and the Geomorphological Hazards that Impact them: Case Study – Cozia Massif (Southern Carpathians, Romania). *Geoheritage*, (11), 1067-1087.

Soladti, M., Coratza, P., Galve, J., & Tonelli P. (2012). Recognition and Assessment of Sinkholes as Geosites: Lessons from The Island of Gozo (Malta). *Quaestiones Geographicae*, volume 31 (1), 25-35.

Strat, D. (2016). Wetlands – as significant features of the salt karst landscape in the Meledic Plateau. *Vrancea Subcarpathians, Romania, Procedia Environmental Sciences*, (32), 59-69.

Tirla, L., & Vijulie, I. (2013). Structural–tectonic controls and geomorphology of the karst corridors in alpine limestone ridges: Southern Carpathians, Romania. *Geomorphology Journal*, (197), 123-136.

Warowna, J., Zgłobicki, W., Gajek, G., Telecka, M., Kołodyńska, R., & Zieliński, P. (2014). Geomorphosite Assessment in the Proposed Geopark Vistula River Gap (Poland). *Quaestions Geographicae*, (33), 173-181.