

## ارزیابی و پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوسایت‌ها در شهرستان مریوان با استفاده از روش‌های جم، فاسیلوس و کوبالیکوا

مهران مقصودی<sup>۱\*</sup>، حمید گنجائیان<sup>۲</sup>، مژده فریدونی کردستانی<sup>۳</sup>، عطرین ابراهیمی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، (Email : maghsoud@ut.ac.ir)

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، (Email:h.ganjaein@ut.ac.ir)

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی، (Email:mojdeh kordestani@gmail.com)

<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، (ebrahimiasad955@gmail.com)

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۰۸

### چکیده

ژئوتوریسم شکل ویژه‌ای از گردشگری است که در آن ژئوسایت‌ها در مرکز توجه قرار می‌گیرند. ژئوسایت‌ها علاوه بر ارزش‌های علمی، دارای ارزش‌های حفاظتی، فرهنگی، زیبایی، اجتماعی و اقتصادی نیز می‌باشند. براین اساس در تحقیق حاضر ژئوسایت‌های شهرستان مریوان مورد مطالعه قرار گرفته شده‌اند. برای این منظور ۱۲ ژئوسایت مهم شهرستان شناسایی و ارزیابی شده‌اند. به‌منظور ارزیابی ژئوسایت‌ها از سه روش جم، فاسیلوس و کوبالیکوا استفاده شده است و پس از ارزیابی با استفاده معیارها و زیر معیارهای هر کدام از روش‌ها، بر اساس امتیازات بدست‌آمده ژئوسایت‌های منطقه رتبه‌بندی شده‌اند. پس از ارزیابی ژئوسایت‌ها نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم تهیه شد. برای این منظور از ۸ پارامتر استفاده شده و به منظور انجام پهنه‌بندی از مدل تلفیقی فازی و AHP استفاده شده است. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که دریاچه زریبار، دشت بیلو و ناوطاق و منطقه قمیچان دارای بالاترین ارزش هستند، همچنین باتوجه به معیارهایی که در این روش‌ها مد نظر بود می‌توان گفت که ژئوسایت‌های منطقه از نظر مدیریتی و حفاظتی وضعیت مناسبی ندارند بنابراین ضروری است که به منظور توسعه صنعت ژئوتوریسم در شهرستان در زمینه مدیریتی، حفاظتی و آگاه‌سازی مردم اقدامات لازم صورت گیرد.

**کلید واژه‌ها:** ژئوسایت، مریوان، جم، فاسیلوس، کوبالیکوا

### مقدمه

امروزه صنعت گردشگری یکی از بزرگ‌ترین صنایع دنیاست که می‌تواند منبع اصلی درآمد و رشد اقتصادی یک منطقه باشد (زندمقدم، ۱۳۸۸). یکی از حوضه‌های مطالعاتی نوین در علوم زمین و مطالعات

گردشگری، مبتنی بر شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه ژئومورفولوژیک است ( Rinard et al. 2007, p. 148) که با عنوان ژئومورفولوژی گردشگری یا ژئوتوریسم تعریف می‌شود. ژئومورفوسایت‌ها از مفاهیم جدیدی هستند که با تأکید بر تعیین مکان‌های ویژه وارد ادبیات گردشگری شده‌اند (Lelnics, 2009). این شاخه از گردشگری به‌طور ویژه با رعایت ضوابط و استانداردهای بین‌المللی به معرفی پدیده‌های حاصل از زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی به گردشگران همراه با حفظ هویت مکانی آن‌ها می‌پردازد و نیز مشاهده این گنجینه را سامان‌دهی و هدفمند می‌نماید و از تخریب آن به‌وسیله انسان جلوگیری می‌نماید و از طرفی می‌تواند زمینه را برای توسعه منطقه فراهم نماید (یمانی و دیگران، ۱۳۹۱، ص ۸۵). به‌طورکلی ژئوتوریست دو رکن اساسی دارد: ۱. امر حفاظت و پایداری ۲. توسعه ارکان صنعت گردشگری مبتنی بر ارزش‌های گردشگری و ارزش‌های علمی (نکویی صدر، ۱۳۹۱، ص ۱۳۵). باتوجه به موارد مذکور هدف تحقیق انجام شده معرفی ژئوسایت‌های مریوان با هدف آشنایی هرچه بیشتر از قابلیت‌های این ژئوسایت و همچنین بررسی مسائل و مشکلات ژئوتوریستی منطقه به‌منظور توجه در برنامه‌ریزی‌های مربوط صنعت گردشگری می‌باشد که می‌تواند از نظر اقتصادی بر روی مناطق دارای ژئوسایت تأثیر به‌سزایی داشته باشند.

با توجه به نقش و اهمیت ژئوتوریسم در توسعه گردشگری، در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در این زمینه در ایران و جهان صورت گرفته است: از جمله تحقیقات خارجی می‌توان به کوبالیکوا و کیرچنر<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) اشاره کرد که با استفاده از روش کوبالیکوا به ارزیابی ژئوسایت‌های شرق کشور جمهوری چک پرداختند. در این تحقیق ۶ ژئوسایت را مورد ارزیابی قرار داده‌اند و در پایان ضمن ارزیابی آن‌ها، توانمندی‌های و نقاط ضعف آن‌ها را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. فاسیلوس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس یونان از ۶ معیار اصلی استفاده کرده‌اند و در پایان ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری هر ژئوسایت به تفکیک مشخص و معین شده است. ووچیسچ و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) در صربستان به طراحی روش ارزیابی جم پرداختند که به ارزش‌های گردشگری توجه بیشتری داشت. در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که ژئومورفوسایت‌های این کوهستان از نظر ارزش علمی و در کل، از نگاه ارزش‌های اصلی بسیار ارزشمند بوده و به لحاظ ارزش‌های کارکردی در وضعیت خوبی قرار ندارند و باید بیش‌تر روی این ارزش‌ها و توسعه پایدار فعالیت کرد. بریلها<sup>۴</sup> (۲۰۰۹: ۵۱) میراث‌های زمین‌شناسی اروپا از جمله ژئوپارک‌های پرتغال را مورد بررسی قرار داد و راهکارهای لازم را برای حفاظت از ژئوپارک‌ها تدوین کرد. هادزیک و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۰: ۲۳) با استفاده از یک مدل دینامیکی ارزش ژئوپارک‌ها را تعیین کرده‌اند. در این تحقیق معیارهای مطرح در جاذبه‌های ژئوتوریستی مناطق تعیین و سپس مورد ارزیابی قرار گرفته شده است. نمانجا<sup>۶</sup> (۲۰۱۱: ۱۰۳) پتانسیل ژئوتوریستی کانیون لازار را مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق با استفاده از تهیه پرسشنامه از ویژگی‌های ژئوتوریستی منطقه، ارزش توریستی کانیون لازار مورد ارزیابی قرار

<sup>1</sup> Kubalíková & Kirchner

<sup>2</sup> Fassoulas et al

<sup>3</sup> Vujcic

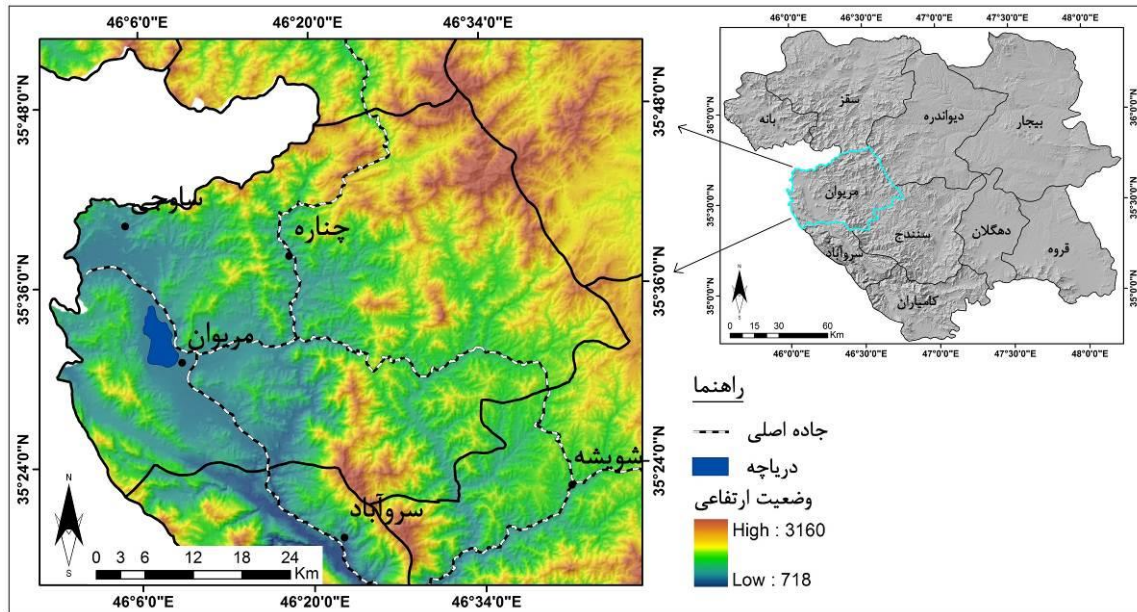
<sup>4</sup> Brilha

<sup>5</sup> Hadzic

<sup>6</sup> Nemanj

گرفته است. در ایران نیز تحقیقات مختلفی در بخش‌هایی از کشور صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به سلمانی و دیگران (۱۳۹۴) اشاره کرد که به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های شهرستان طبس پرداختند. در این پژوهش از روش جم استفاده شده و ۵۰ ژئوسایت در شهرستان طبس شناسایی و مورد ارزیابی قرار گرفته شده است. ژئومورفوسایت‌های «رخمون‌های درنجال»، «سرزمین سیاه» و «مخروط‌افکنه‌های شتری»، به‌عنوان بهترین ژئومورفوسایت‌ها برای کاربری‌های ژئوتوریستی تعیین شده‌اند و می‌توان آن‌ها را به‌عنوان یک کالای اقتصادی به گردشگران ارائه کرد. همچنین مقصودی و دیگران (۱۳۹۳) با استفاده از روش فاسیلوس و با تأکید بر توسعه ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت‌های منطقه تخت سلیمان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که ژئوسایت‌های منطقه از نظر شاخص‌های علمی و برخی دیگر از شاخص‌های گردشگری شرایط مطلوبی دارد ولی از نظر شاخص‌های حفاظتی، فرهنگی و هنری نیاز به توجه بیشتر دارد. ارزیابی سبزواری (۱۳۹۳) توانمندی‌های و قابلیت‌های ژئوتوریسم را در توسعه پایدار سراب دربند مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق از دو روش فاسیلوس و جم استفاده شده است. نتایج حاصل از تحقیق بیانگر این است که ارزش‌های حفاظتی، علمی و گردشگری آن در شرایط فعلی برابر است و در شرایط پایداری قرارداد و برای حفظ این پایداری نیازمند برنامه‌ریزی در زمینه‌های اقتصادی است. مقصودی و دیگران (۱۳۹۱) در ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر که برای اولین بار از روش پیری‌استفاده شد، پس از ارزیابی ده ژئومورفوسایت، در نهایت تپه‌های ماسه‌ای را به‌عنوان ژئومورفوسایت برتر انتخاب کردند. اروجی (۱۳۹۱) در پایان نامه خود به بررسی توانمندی‌های ژئوتوریسم شهرستان طبس پرداخته است. در این پژوهش چهار روش ارزیابی فاسیلوس، کوراتزا، فیولت و سورپ و همچنین روش ارزیابی جم استفاده شده است. نتایج حاکی از ارزش علمی بالای ژئومورفوسایت‌ها، عدم شناخت مردم از سرمایه‌های ژئوتوریستی، حفاظت مطلوب البته به دلیل نبود گردشگران، کمبود گردشگران و عدم آگاهی مردم از گردشگری و وجود برخی از ژئومورفوسایت‌های ناشناخته در منطقه طبس بود. با توجه به موارد مذکور در تحقیق حاضر سعی بر آن شده است تا ژئوسایت‌های شهرستان مریوان مورد ارزیابی قرار گیرد و سپس با توجه به وضعیت ژئومورفولوژیکی منطقه، ژئوسایت‌های مستعد توسعه شناسایی شود. این منطقه در کنار جاذبه‌های زمین گردشگری دارای حساسیت‌ها و محدودیت‌هایی نیز هست که در صورت زیر پا گذاشتن خطوط قرمز می‌تواند خسارات فراوانی ببیند.

**منطقه مورد مطالعه:** شهرستان مریوان از نظر تقسیمات سیاسی در استان کردستان و مرکز شهرستان یعنی شهر مریوان در ۱۲۵ کیلومتری غرب سنندج قرار دارد. شهرستان مریوان با مساحت ۲۳۱۷ کیلومترمربع مریوان از شمال به سقز، از شمال شرقی به دیواندره، از شرق به سنندج، از جنوب شرقی به سروآباد و از شمال غربی به دره شلیر و از غرب کشور هم به شهر پنجوین شهرستان سلیمانیه کشور عراق با ۱۰۰ کیلومتر مرز مشترک منتهی می‌شود (شکل ۱). بخش عمده ناهمواری‌های شهرستان مریوان را رشته کوه‌های زاگرس تشکیل می‌دهند که پیدایش این ناهمواری‌ها در نتیجه حرکات کوه‌زایی اواخر دوره ترشیاری می‌باشد.

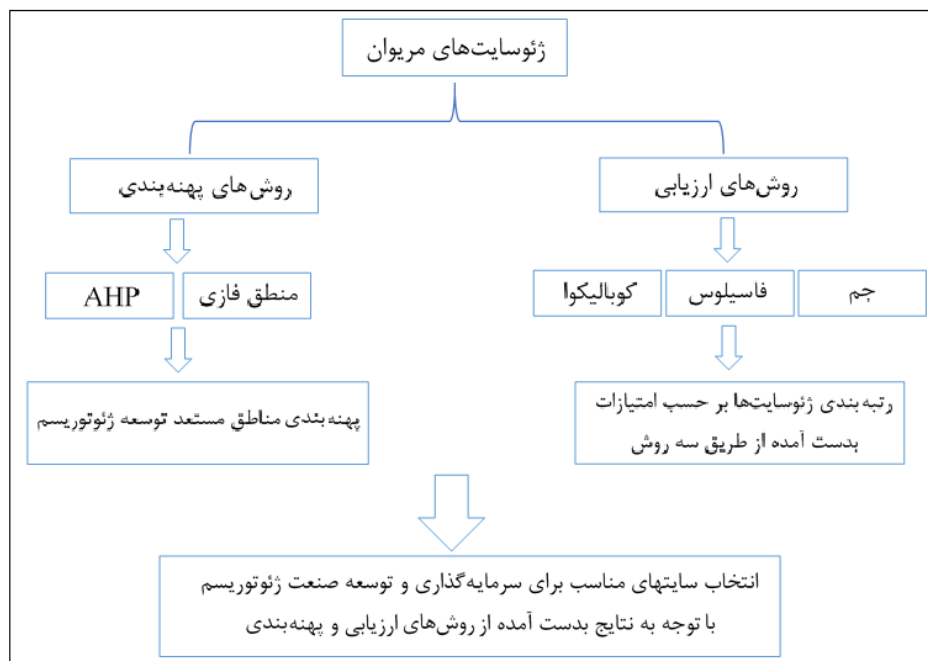


شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

## مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی می‌باشد و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است و بر اساس نتایج بدست آمده که حاصل ارزیابی ارزش‌ها و معیارهای ژئوتوریسم می‌باشد، تحلیل نهایی صورت گرفته است. برای گردآوری اطلاعات از روش پیمایشی و بازدیدها و مطالعات میدانی و همچنین مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. ترکیب اطلاعات کتابخانه‌ای و میدانی، تعیین‌کننده ارزش کلی ژئوتوریسم منطقه خواهد بود. در این پژوهش از ۳ روش جم، فاسیلوس و کوبالیکوا استفاده شده است. استفاده از این روش‌ها به این دلیل صورت گرفت که تمامی جوانب مؤثر در ژئوتوریسم مورد ارزیابی قرار گیرد؛ و به علاوه روش‌های مذکور علیرغم اینکه دارای برخی ارزش‌ها و معیارهای یکسان هستند اما بخشی از ارزش‌های این روش‌ها نیز با هم متفاوت بوده و از لحاظ رویکردی و دیدگاه با یکدیگر متفاوت هستند، به نوعی که روش جم عموماً بر مبنای ارزش‌های گردشگری و انسانی بنا شده است اما روش فاسیلوس بر شاخص‌های حفاظتی تأکید بیشتری دارد و روش کوبالیکوا بر ویژگی‌های علمی آموزشی تأکید بیشتری دارد. در تحقیق حاضر علاوه بر ارزشیابی ژئوسایت‌ها، مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم در محدوده مورد مطالعه پهنه‌بندی شده است که برای این کار از دو مدل فازی و AHP استفاده شده است. روش کار به‌گونه‌ای است که ابتدا با استفاده از مدل فازی، لایه‌های اطلاعاتی فازی‌سازی و قابل مقایسه شده‌اند و سپس با استفاده مدل AHP وزن هر کدام از لایه‌ها بدست آمده است، به‌منظور امتیازدهی به معیارها از طریق پرسش‌نامه و دیدگاه‌های کارشناسان امر استفاده شده است و پس از بدست آوردن وزن‌های نهایی هر کدام از معیارها، در نرم‌افزار Arc GIS بر روی لایه‌های نقشه‌ای اعمال شده است و با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در Arc GIS نقشه نهایی حاصل شده است. در پایان با استفاده از نتیجه نهایی حاصل از پهنه‌بندی و همچنین نتایج بدست آمده از ارزیابی ژئوسایت‌ها با استفاده از ۳ روش جم، فاسیلوس و کوبالیکوا ژئوسایت‌های مستعد جهت توسعه فعالیت‌های ژئوتوریسمی انتخاب شده‌اند. شکل ۲ فلوجارت روش‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد و در

ادامه معیارهای مورد استفاده در روش های جم، فاسیلوس و کوبالیکوا تشریح شده است (جدول های ۱، ۲، ۳ و ۴).



شکل ۲: فلوجارت روش های مورد استفاده

- روش جم<sup>۱</sup>: روش جم مدل ارزیابی فیزیکی ژئومورفوسایت های اولیه جهت سنجش برنامه ریزی و مدیریت پایدار مکان های دارای میراث طبیعی و تبدیل آن ها به مقاصد گردشگری می باشد. این مدل برای یکی از کوهستان های کشور صربستان در سال ۲۰۱۱ به کار گرفته شد. مدل از دو گروه ارزش های اصلی و ارزش های مکمل تشکیل شده است. ارزش های اصلی شامل ارزش علمی / آموزشی، ارزش زیبایی شناختی و ارزش حفاظتی و ارزش های مکمل شامل ارزش های کارکردی و گردشگری می باشد (اروجی، ۱۳۹۱، ص ۷۶)، در جدول ۱ و ۲ به ترتیب ارزش های اصلی و مکمل روش جم نشان داده شده است.

جدول ۱: ارزش های اصلی روش ارزیابی جم (vujicic et al., 2011)

ارزش های علمی و آموزشی					
شاخص	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱
کمیاب بودن	معمولی	منطقه ای	ملی	بین المللی	پدیده نادر
نمایانگر بودن	وجود ندارد	ضعیف	متوسط	بالا	خیلی بالا
سطح تفسیر و آگاهی	وجود ندارد	سطح متوسط از فرایندهای اما برای گردشگران عادی سخت است	نمونه خوب از فرایندهای اما برای گردشگران عادی سخت است	سطح متوسط از فرایندهای و برای گردشگران عادی آسان است	نمونه خوب از فرایندهای و برای گردشگران عادی آسان است

<sup>۱</sup>. Gam

میزان شناخت	وجود ندارد	انتشارات محلی	انتشارات منطقه‌ای	انتشارات ملی	انتشارات بین‌المللی
<b>ارزش‌های زیبایی و منظره دید</b>					
تعداد نقاط دید	بدون نقطه دید	۱ نقطه دید	۲ تا ۳ نقطه دید	۴ تا ۶ نقطه دید	بیش از ۶ نقطه
سطح ظاهری / مساحت	کوچک	متوسط	متوسط	بزرگ	بزرگ
طبیعت و منظره اطراف	خیلی کم	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
تناسب محیطی سایت	نامناسب	معمولی	معمولی	مناسب	مناسب
<b>ارزش‌های حفاظتی</b>					
وضعیت فعلی	کاملاً آسیب دیده	آسیب بالا	آسیب متوسط	آسیب کم	بدون آسیب
سطح حفاظت	نیست	محلی	منطقه‌ای	ملی	بین‌المللی
سطح آسیب پذیری	غیرقابل برگشت (امکان از دست رفتن کل پدیده)	بالا (می‌تواند به راحتی آسیب ببیند)	متوسط (می‌تواند به وسیله فرایندهای طبیعی و انسانی آسیب ببیند)	کم (می‌تواند به وسیله فرایندهای انسانی آسیب ببیند)	نیست
تعداد مناسب بازدیدکنندگان	صفر	۱۰-۰ نفر	۲۰-۱۰ نفر	۵۰-۲۰ نفر	بیش از ۵۰ نفر

جدول ۲: ارزش‌های مکمل روش ارزیابی جم

<b>ارزش‌های عملکردی</b>					
شاخص	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱
دسترسی	خارج از دسترسی	پایین (با پای پیاده و ابزار مخصوص و کارشناسان راهنمای تور)	متوسط (با استفاده از دوچرخه و دیگر ابزار که با قدرت انسان حرکت می‌کند)	بالا (با ماشین)	خیلی بالا (با اتوبوس)
ارزش‌های طبیعی و مکمل	نیست	۱ مورد	۲ تا سه مورد	۴ تا ۶ مورد	بیش از ۶ مورد
ارزش‌های مربوط به تکامل انسان	نیست	۱ مورد	۲ تا ۳ مورد	۴ تا ۶ مورد	بیش از ۶ مورد
نزدیکی به راه ارتباطی	نیست	محلی	منطقه‌ای	ملی	بین‌المللی
ارزش‌های عملکردی دیگر	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
<b>ارزش‌های گردشگری</b>					

بین‌المللی	ملی	منطقه‌ای	محلی	نیست	سطح تبلیغات و ترویج
بیش از ۴۸ بار در سال	۲۴ تا ۴۸ بار در سال	۱۲ تا ۲۴ بار در سال	کمتر از ۱۲ بار در سال	نیست	بازدیدهای سازمان یافته
کمتر از ۱ کیلومتر	۱ تا ۵ کیلومتر	۲۰ تا ۵ کیلومتر	۵۰ تا ۲۰ کیلومتر	بیش از ۵۰ کیلومتر	نزدیکی به مرکز بازدیدکنندگان
کیفیت خیلی بالا	کیفیت بالا	کیفیت متوسط	کیفیت کم	نیست	قالب‌های تفسیر و آگاهی
خیلی بالا (بیشتر از ۱۰۰ هزار نفر)	بالا (۱۰ تا ۱۰۰ هزار نفر)	متوسط (۵ تا ۱۰ هزار نفر)	کم (کمتر از ۵ هزار نفر)	نیست	تعداد بازدیدکنندگان
خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	نیست	زیرساخت‌های گردشگری
خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	نیست	خدمات راهنمای تور
کمتر از ۵ کیلومتر	۵ تا ۱۰ کیلومتر	۲۵ تا ۱۰ کیلومتر	۵۰ تا ۲۵ کیلومتر	بیش از ۵۰ کیلومتر	سرویس‌های شبانه روزی
کمتر از ۱ کیلومتر	۵ تا ۱۰ کیلومتر	۲۵ تا ۱۰ کیلومتر	بیشتر از ۲۵ کیلومتر	بیش از ۲۵ کیلومتر	سرویس رستوران

- روش فاسیلوس<sup>۱</sup>: روش فاسیلوس، دومین روش ارزیابی مورد استفاده در این پژوهش می‌باشد. این روش توسط فاسیلوس و همکاران در سال ۲۰۱۱ طراحی و برای ژئوپارک سیلوریتیس در جزیره کرت و کوهستان لاسیتی در یونان به کار گرفته شد. معیارها و ارزش‌هایی که در این روش تعریف شدند، در شش گروه اصلی تعریف شده‌اند که در جدول ۳ نشان داده شده است:

جدول ۳: معیارهای مورد استفاده در روش فاسیلوس (Fassoulas et al, 2011)

۱	.۷۵	.۵	.۲۵	۰	شاخص	ارزش علمی
گویای کل اشکوب زمین‌شناسی منطقه	اشکوب محلی	گویای تاریخ انواع زیاد	گویای تاریخ دو نوع و بیشتر	گویای تاریخ فقط یک نوع	تاریخ زمین‌شناسی	
خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	نیست	نمایانگر بودن	
بیش از ۷۵ درصد	۷۵ درصد	۵۰ درصد	۲۵ درصد	بیش از ۵ درصد	تنوع ژئومورفولوژیکی	
منحصر به فرد	بین ۱ تا ۳ نمونه	بین سه تا ۴ نمونه	بین ۵ تا ۷ نمونه	بیش از ۷ نمونه	کمیابی	

<sup>۱</sup>., Fassoulas

دست‌نخورده و یکپارچگی	نزدیک به تخریب کامل	شدیداً تخریب‌شده	تخریب متوسط	تخریب کم و جزئی	دست‌نخورده و سالم
ارزش اکولوژیکی	تأثیر اکولوژیکی	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
وضعیت محافظت	حفاظتی وجود ندارد	محدودیت ایجاد شده	در نقاط خاصی وجود دارد	در بخش‌ها وجود دارد	کامل وجود دارد
ارزش فرهنگی	آداب و رسوم و رفتار	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
تاریخی	تاریخی	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
مذهبی	مذهبی	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
هنر و فرهنگ	هنر و فرهنگ	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
ارزش زیبایی	تعداد نقاط دیدنی	کم	متوسط	بالا	۴ نقطه دید و بیش‌تر
اختلاف چشم‌انداز	اختلاف چشم‌انداز	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
ارزش اقتصادی	تعداد گردشگران	کمتر از ۵۰۰۰	بیش از ۵۰۰۰ نفر	بیش از ۲۰۰۰۰ نفر	بیش از ۷۵۰۰۰ نفر
سطح جذابیت	سطح جذابیت	ندارد	محلی	منطقه‌ای	بین‌المللی
محافظت اداری	محافظت اداری	بین‌المللی	ایالتی	منطقه‌ای	محلی
شدت استفاده	شدت استفاده	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم
آسیب‌ها	آسیب‌ها	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم
درجه مقاومت	درجه مقاومت	بدون مقاومت	کم	متوسط	بالا
دسترسی	دسترسی	نزدیک به مسیر پیاده‌رو	نزدیک به جاده	نزدیک به راه آسفالتی	نزدیک به جاده منطقه‌ای
تغییرات قابل قبول	تغییرات قابل قبول	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا

- روش کوبالیکوا<sup>۱</sup>: روش کوبالیکوا سومین روش مورد استفاده در تحقیق حاضر است. در این روش بیش‌تر بر معیارهای علمی و آموزشی تأکید دارد. این روش در سال ۲۰۱۳ توسط کوبالیکوا ارائه شده است. معیارها و ارزش‌های گروه در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: معیارهای مورد استفاده در روش کوبالیکوا (ارزش هر شاخص می‌تواند بین ۰ تا ۱ باشد) (Kubalikova, 2013)

ارزش	شاخص‌ها	بالاترین امتیاز
ارزش‌های 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

<sup>1</sup> Kubalikova



۲	آموزشی	۱. واضح بودن پدیده‌ها، قابل فهم بودن آن برای عموم مردم و امکان توضیح فرایندهای مربوطه ۲. امکانات آموزش (وب سایت‌های، پانل‌های اطلاعاتی، تورهای گردشگری)
۲	اقتصادی	۱. فاصله و کیفیت سرویس‌های توریستی (اقامتگاه‌ها، رستوران‌ها، مغازه‌ها، مراکز اطلاعاتی) ۲. امکانات دسترسی (سرویس‌های حمل و نقل عمومی، پارکینگ)
۳	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، اقدامات مدیریتی برای حفاظت از سایت)
۳	سایر ارزش‌ها	۱. ارزش‌های فرهنگی (تاریخی، مذهبی و ...) ۲. ارزش‌های زیست محیطی ۳. ارزش‌های ظاهری (زیبایی، رخساره، چشم‌انداز و ...)

### بحث و نتایج

- معرفی ژئوسایت‌های منطقه: ژئومورفوسایت‌های شهرستان مریوان برای بهره‌برداری با رویکرد گردشگری پایدار نیازمند شناسایی خصوصیات آن‌ها است. این ژئومورفوسایت‌ها به دلیل عوامل مختلفی که در تشکیل آن‌ها نقش داشته‌اند دارای تنوع فراوانی هستند. در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از مشاهدات میدانی شناسایی شده‌اند (جدول ۵ و شکل ۳) و سپس با استفاده از GPS، عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر گوگل ارث موقعیت آن‌ها مشخص شده است (شکل ۴).

جدول ۵: برکه شناسایی ژئوسایت‌های شهرستان مریوان بر اساس معیارهای مورد مطالعه

معیار					ژئومورفوسایت
علمی	مدیریت و استفاده	اقتصادی	فرهنگی	زیبایی ظاهری	
به دلیل شرایط بالقوه دریاجه و همچنین موقعیت جغرافیایی مریوان، می‌تواند به یک قطب گردشگری در غرب کشور تبدیل شود.	نیازمند برنامه‌ریزی دقیق از طرف مدیران و مسئولان است. تا بتوان به صورت دائمی و پایدار ضمن حفظ منبع از آن بهره‌برداری کرد.	چشم‌انداز جنگل، دشت و دریاجه در چهار فصل سال، امکان ماهی‌گیری، قایقرانی، شنا، کشاورزی و گردشگری و... می‌توانند در جذب گردشگری بسیار موثر باشند.	برگزاری مسابقات قایقرانی در سطح کشوری، برپایی نمایشگاه‌ها، اجرای مراسمات و جشن‌ها	به دلیل داشتن طبیعت بکر و زیبا سالانه تعداد زیادی از گردشگران را به این ناحیه جذب می‌کند.	دریاچه زریبار

<p>قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی، غارنوردی و ... دارند.</p>	<p>از نظر زیرساخت‌ها ضعیف هستند و نیاز به توجه بیش‌تر دارند.</p>	<p>دارای قابلیت ایجاد تنوع در فعالیت‌های اقتصادی افزایش سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم بومی و ایجاد اشتغال</p>	<p>طی بررسی‌های به عمل آمده نمونه‌هایی از مواد فرهنگی از این غارها کشف شده و در بررسی‌های بعدی توسط باستان شناسان تاریخی بودن این غارها تایید شده است.</p>	<p>این غارها در منطقه‌ای آهکی تشکیل شده، غار سوراخا دارای دریاچه کوچکی است و غار کوناشم‌شم دارای سه دهانه است که به آن ظاهر زیبایی بخشیده است.</p>	<p>غارهای کوناشم‌شم، گلچیدر و ریواس سیاناو</p>
<p>قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی دارد.</p>	<p>از نظر زیست محیطی به آن توجه بیش‌تری شود و به دلیل محیط بکر مورد دخالت انسان قرار گرفته است.</p>	<p>به دلیل داشتن طبیعت زیبا از نقاط مهم گردشگری منطقه است و از نظر کشاورزی هم از پتانسیل بالایی برخوردار است.</p>	<p>برگزاری مراسمات و جشن‌ها سنتی و تاریخی</p>	<p>این دشت با پوشش گیاهی مناسب، چشمه‌های آب و همچنین جنگل‌های اطراف دارای یک طبیعت زیبا و سرسبز است.</p>	<p>دشت پیلو</p>
<p>قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی، کوهنوردی، صخره نوردی و ... دارد.</p>	<p>کمتر مورد توجه قرار گرفته و معرفی شده است.</p>	<p>از نقاط مهم گردشگری و دارای گیاهان خوراکی زیادی است که یک منبع درآمدزایی محسوب می‌شود.</p>	<p>برگزاری مراسمات باستانی در این منطقه</p>	<p>یک محیط طبیعی بکر و دست نخورده، که از زیبایی خاصی برخوردار است.</p>	<p>قمپیان</p>
<p>قابلیت بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی دارد.</p>	<p>از نظر زیست محیطی به آن توجه بیش‌تری شود و به دلیل محیط بکر مورد دخالت انسان قرار گرفته است</p>	<p>دارای گیاهان خوراکی زیادی است که در فصل بهار در شهر عرضه می‌شود.</p>	<p>برگزاری مراسمات و جشن‌ها سنتی و تاریخی</p>	<p>دشت ناو طاق دارای طبیعت زیبا و چشمه‌های فروان است که جلوه خاصی به منطق بخشیده است.</p>	<p>ناو طاق</p>
<p>قابلیت نسبتا بالایی در توسعه گردشگری کوهنوردی، صخره نوردی و ... دارد.</p>	<p>کم‌تر معرفی شده و میزان جذب گردشگر پایین بوده و از نظر زیرساخت ضعیف است.</p>	<p>با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.</p>		<p>از میان جنگل‌های پرپوشش منطقه سر بر می‌آورد که زیبایی فراوانی به منطقه بخشیده است.</p>	<p>آبشار رگوبله</p>

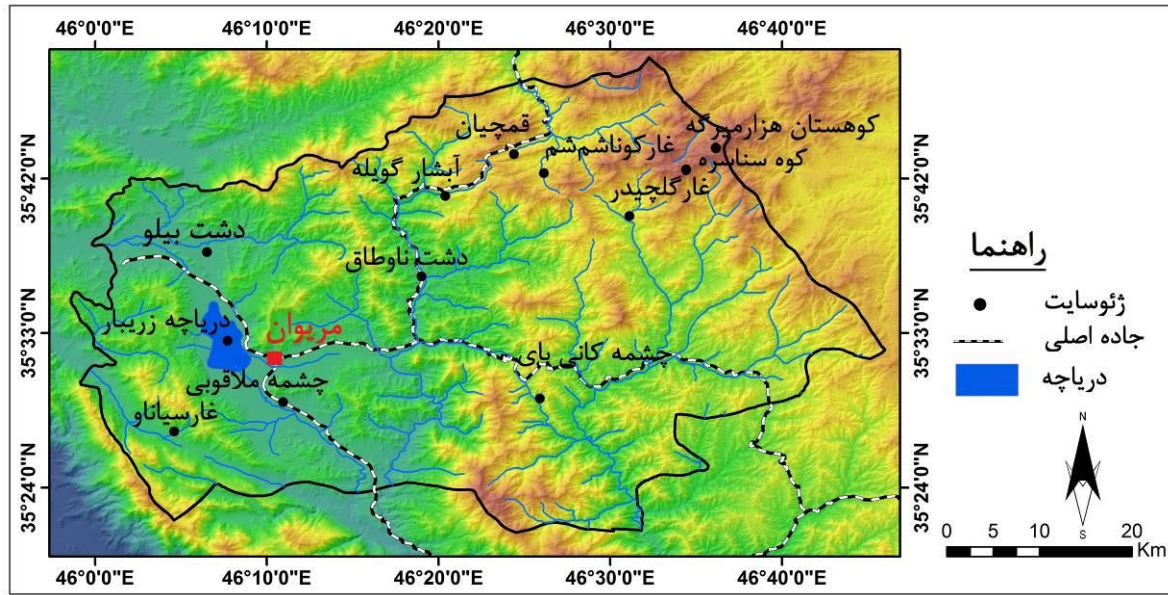
چشمه ملاقویی و کانی بای	درختان جنگلی زیاد در این منطقه و طبیعت سرسبز و چشمه‌های آب.	از مکان‌های زیارتی، تاریخی محسوب می‌شوند.	به عنوان زیارتگاه و یک مکان تفریحی مردم زیادی به این مناطق جذب می‌شوند	دارای خواص درمانی است و از نظر مقاومت ضعیف و نیاز به مدیریت بیش‌تری دارد.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی، آب‌درمانی و ... دارد.
کوه هزارمیرگه و سناسره	داری تنوع زیاد، گونه‌های گیاهی زیاد، وجود آبشارهای زیبا و طبیعت زیبا و سرسبز.	باورها و افسانه‌های زیادی در مورد اماکن مذهبی موجود در این کوه‌ها وجود دارد.	با ایجاد زیرساخت‌های مناسب قابلیت بالایی جهت جذب گردشگر و درآمدزایی برای مردم منطقه دارد.	مورد استفاده بسیار از گردشگران است، بخشی از آن منطقه حفاظت شده است.	قابلیت نسبتاً بالایی در توسعه گردشگری در زمینه‌های علمی - آموزشی، کوهنوردی و ... دارد.



شکل ۳: چند نمونه از ژئوسایت‌های شهرستان مریوان

ارزیابی ژئوسایت‌های به روش‌های مختلف: پس از شناسایی ژئوسایت‌های منطقه هر کدام از ژئوسایت‌ها با استفاده از روش‌های مذکور مورد ارزیابی قرار گرفته شده‌اند.

روش جم: برای ارزش‌گذاری ژئوسایت‌ها با استفاده از روش جم همانند روش فاسیلوس ابتدا مطابق جدول-های ۱ و ۲ هر کدام از ژئوسایت‌ها ارزش‌گذاری شده و سپس مجموع ارزش‌ها با هم ترکیب شده و ارزش نهایی هر ژئوسایت بدست آمده است (جدول ۶). مطابق جدول ۶ دریاچه زریبار با ۲۳ امتیاز داری بالاترین ارزش می‌باشد و ژئوسایت‌های دشت بیلو، قمچیان و دشت ناطوق در رده‌های بعدی قرار دارند.



شکل ۴: موقعیت ژئوسایت‌های شهرستان مریوان

جدول ۶: مجموع ارزش‌های بدست آمده با استفاده از روش جم

ردیف	ژئوسایت	ارزش علمی و آموزشی (بالاترین امتیاز ۴)	ارزش زیبایی (بالاترین امتیاز ۴)	ارزش حفاظتی (بالاترین امتیاز ۴)	ارزش عملکردی (بالاترین امتیاز ۵)	ارزش گردشگری (بالاترین امتیاز ۹)	مجموع امتیاز
۱	دریاچه زریبار	۳/۷۵	۳/۵	۳/۵	۴/۲۵	۸	۲۳
۲	دشت بیلو	۲/۵	۳	۳/۲۵	۳/۲۵	۷/۵	۱۹/۵
۳	قمچیان	۲/۲۵	۳	۳/۲۵	۳	۷/۲۵	۱۸/۷۵
۴	دشت ناو طاق	۲/۲۵	۲/۷۵	۳	۳	۷	۱۸
۵	آبشار گویله	۲/۲۵	۲/۵	۲/۷۵	۲	۶/۲۵	۱۵/۷۵
۶	غار ریواس سیاناو	۲/۲۵	۲/۲۵	۳	۲	۵/۷۵	۱۵/۲۵
۷	کوه هزارمیرگه	۲	۲/۷۵	۲/۷۵	۱/۲۵	۶/۲۵	۱۵
۸	کوه سناسره	۲	۲/۵	۲/۷۵	۱/۵	۶	۱۴/۷۵
۹	غار گلچیدر	۲	۱/۷۵	۳	۲/۲۵	۵/۵	۱۴/۵
۱۰	غار کوناشم شم	۲	۱/۷۵	۳	۲	۵/۵	۱۴/۲۵
۱۱	چشمه ملاقویی	۲	۲	۲/۵	۲/۲۵	۵/۲۵	۱۴
۱۲	چشمه کانی بای	۱/۷۵	۲	۲/۵	۲	۵/۲۵	۱۳/۵

روش فاسیلوس: برای ارزیابی ژئوسایت‌ها با استفاده از روش فاسیلوس ابتدا مطابق جدول ۳ هر کدام از ژئوسایت‌ها ارزش‌گذاری شده و سپس مجموع ارزش‌ها با هم ترکیب شده و ارزش نهایی هر ژئوسایت بدست آمده

است (جدول ۷). با توجه به معیارهایی که در روش فاسیلوس مد نظر بود و مطابق با نظر کارشناسان در بین ژئوسایت‌های شهرستان مریوان، دریاچه زریبار با ۱۷/۷۵ امتیاز دارای بالاترین ارزش است و همچنین ژئوسایت‌های دشت بیلو، دشت ناطاق و قمچیان در رده‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۷: مجموع ارزش‌های بدست آمده با استفاده از روش فاسیلوس

ردیف	ژئوسایت	ارزش زیبایی (بالاترین امتیاز ۲)	ارزش فرهنگی (بالاترین امتیاز ۴)	ارزش اقتصادی (بالاترین امتیاز ۳)	ارزش پتانسیل استفاده (بالاترین امتیاز ۵)	ارزش علمی (بالاترین امتیاز ۵)	ارزش اکولوژیکی (بالاترین امتیاز ۲)	مجموع امتیاز
۱	دریاچه زریبار	۲	۳	۳	۴	۴	۱/۷۵	۱۷/۷۵
۲	دشت بیلو	۲	۲/۲۵	۲/۲۵	۳	۲/۷۵	۱/۵	۱۳/۷۵
۳	دشت ناو طاق	۱	۲	۲	۳	۲/۷۵	۱/۵	۱۲/۲۵
۴	قمچیان	۱/۵	۱/۵	۲	۳	۲/۵	۱/۵	۱۲
۵	غار ریواس سیاناو	۱/۵	۱	۱/۵	۳/۵	۳	۱/۲۵	۱۱/۷۵
۶	آبشار گویله	۱/۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۲/۵	۲/۷۵	۱/۵	۱۱/۷۵
۷	غار گلچیدر	۱/۲۵	۱	۱/۵	۳	۳/۵	۱/۲۵	۱۱/۵
۸	غار کونا شم شم	۱/۲۵	۲	۱/۲۵	۳/۵	۲/۲۵	۱/۲۵	۱۱/۵
۹	چشمه ملاقویی	۱	۱/۵	۱/۲۵	۲/۵	۲/۵	۱/۲۵	۱۰
۱۰	چشمه کانی بای	۱	۱/۵	۱/۲۵	۲/۵	۲/۵	۱/۲۵	۱۰
۱۱	کوه هزار میرگه	۱/۲۵	۱	۱	۲/۷۵	۲	۱/۲۵	۹/۲۵
۱۲	کوه سناسره	۱	۱	۱	۲/۷۵	۲	۱/۲۵	۹

**روش کوبالیکوا:** همانند دو روش دیگر با استفاده معیارهای مورد نظر ژئوسایت‌های منطقه مورد ارزیابی قرار گرفته شدند و نتیجه حاصل از ارزیابی‌ها در جدول ۸ نشان داده شده است که مطابق آن دریاچه زربار با ۱۲ امتیاز داری بالاترین ارزش است و بعد از آن منطقه قمچیان با ۹/۵ امتیاز ارزش بیش‌تری نسبت به سایر ژئوسایت‌ها دارد.

جدول ۸: مجموع ارزش‌های بدست آمده با استفاده از روش کوبالیکوا

ردیف	ژئوسایت	ارزش علمی و ذاتی (بالاترین امتیاز ۳)	ارزش آموزشی (بالاترین امتیاز ۲)	ارزش اقتصادی (بالاترین امتیاز ۲)	ارزش حفاظتی (بالاترین امتیاز ۳)	سایر ارزش‌ها (بالاترین امتیاز ۳)	مجموع امتیاز
۱	دریاچه زربار	۲/۷۵	۲	۲	۲/۵	۲/۷۵	۱۲
۲	قمچیان	۲/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۷۵	۲/۲۵	۹/۵
۳	دشت بیلو	۲/۲۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲	۹/۲۵
۴	دشت ناو طاق	۲/۲۵	۱/۵	۱/۲۵	۱/۵	۲/۲۵	۸/۷۵
۵	آبشار گوپله	۲/۵	۱/۲۵	۱	۱/۲۵	۲/۲۵	۸/۲۵
۶	غار گلچیدر	۲/۲۵	۱/۲۵	۱	۲	۱/۵	۸
۷	چشمه ملاقویی	۲	۱/۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۲	۸
۸	کوه هزارمیرگه	۲	۱	۰/۷۵	۲	۲	۷/۷۵
۹	غارکوناشم شم	۲/۲۵	۱/۲۵	۱	۱/۵	۱/۵	۷/۵
۱۰	کوه سناسره	۲	۱	۰/۷۵	۲	۱/۵	۷/۲۵
۱۱	غار ریواس سیاناو	۲/۵	۱/۲۵	۱	۱/۲۵	۲	۷
۱۲	چشمه کانی بای	۲	۱/۲۵	۱	۱/۲۵	۱/۵	۷

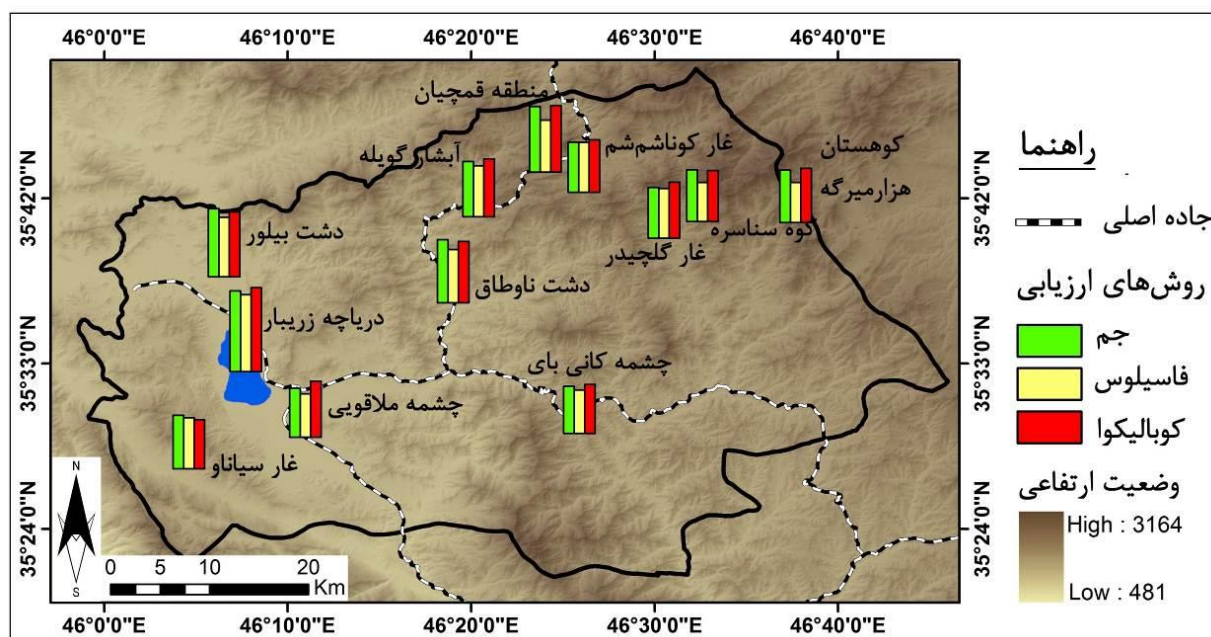
**ارزیابی روش‌ها:** نتایج حاصل از ارزیابی به هر سه روش جم، فاسیلوس و کوبالیکوا بیانگر ارزش بالای دریاچه زربار، دشت بیلو، قمچیان و دشت ناو طاق جهت اهداف ژئوتوریستی است. مقایسه نتایج هر سه روش بیانگر این است که ژئوسایت دریاچه زربار در هر سه روش از نظر رتبه بدون تغییر است و ژئوسایت‌هایی مانند کوه هزار میرگه و سناسره که در روش فاسیلوس داری ارزش کم‌تری هستند، در روش جم به دلیل اینکه بیش‌تر بر ویژگی‌های گردشگری، وسعت و ... و همچنین در روش کوبالیکوا بر ویژگی‌های علمی، تنوع لندفرم‌ها و ... تاکید بیش‌تر

دارند نسبت به روش فاسیلوس داری ارزش بیش‌تری هستند بر همین اساس نیز چشمه‌های ملاقویی و کانی‌بای ارزش کم‌تری دارند. نتیجه نهایی حاصل سه روش در جدول ۹ و شکل ۵ نشان داده شده است. نتایج حاصل از این جدول بر حسب درصد امتیازی است که هر ژئوسایت از مجموع امتیازات ممکن در هر روش کسب کرده است. در مجموع ارزش‌گذاری ژئوسایت‌ها با استفاده از سه روش ضمن اینکه داری اختلافاتی هستند بیان‌کننده این مورد هستند که نسبت به ژئوسایت‌های منطقه توجه بسیار کمی شده است و در بین ژئوسایت‌های منطقه تنها دریاچه زریبار در سطح نسبتاً خوبی قرار دارد و سایر ژئوسایت‌های از نظر معیارهای حفاظتی، دسترسی، زیرساخت‌ها، آگاهی‌سازی و... در وضعیت مناسبی قرار ندارند و همین امر باعث شده تا علی‌الرغم پتانسیل بالایی که دارند گردشگران کم‌تری جذب کنند و در نهایت امتیاز قابل توجهی نداشته باشند.

جدول ۹: میانگین درصد ارزش ژئوسایت‌های منطقه

میانگین درصد	روش کوبالیکوا		روش فاسیلوس		روش جم		ژئوسایت	ردیف
	رتبه	درصد	رتبه	درصد	رتبه	درصد		
۸۸/۴	۱	۹۲/۳	۱	۸۴/۵	۱	۸۸/۵	دریاچه زریبار	۱
۷۰/۶	۳	۷۱/۲	۲	۶۵/۵	۲	۷۵	دشت بیلو	۲
۶۷/۵	۲	۷۳/۱	۴	۵۷/۱	۳	۷۲/۲	قمچیان	۳
۶۴/۹	۴	۶۷/۳	۳	۵۸/۳	۴	۶۹/۲	دشت ناو طاق	۴
۶۰	۵	۶۳/۵	۵	۵۶	۵	۶۰/۶	آبشار گویله	۵
۵۷/۴	۶	۶۱/۵	۷	۵۴/۸	۹	۵۵/۸	غار گلچیدر	۶
۵۶/۲	۱۱	۵۳/۸	۵	۵۶	۶	۵۸/۷	غار ریواس سیاناو	۷
۵۵/۸	۹	۵۷/۷	۷	۵۴/۸	۱۰	۵۴/۸	غار کوناشم شم	۸
۵۴/۳	۶	۶۱/۵	۹	۴۷/۶	۱۱	۵۳/۸	چشمه ملاقویی	۹
۵۳/۸	۸	۵۹/۶	۱۱	۴۴	۷	۵۷/۷	کوه هزارمیرگه	۱۰
۵۱/۸	۱۰	۵۵/۸	۱۲	۴۲/۹	۸	۵۶/۷	کوه سناسره	۱۱
۵۱/۱	۱۲	۵۳/۸	۹	۴۷/۶	۱۲	۵۱/۹	چشمه کانی بای	۱۲





شکل ۵: نقشه ارزش‌گذاری شده ژئوسایت‌های منطقه مورد مطالعه

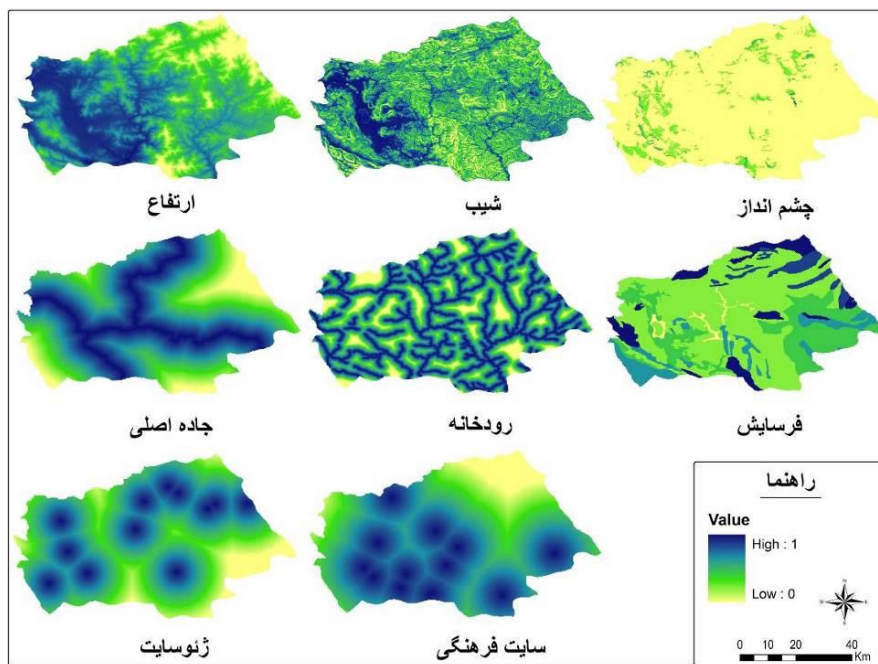
### پهنه‌بندی مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم با استفاده از تلفیق مدل فازی و AHP

هدف اصلی از تحقیق حاضر ارزیابی و پهنه‌بندی مناطق مستعد برای توسعه ژئوتوریسم در منطقه مورد مطالعه است. برای این منظور از تلفیق مدل منطق فازی و AHP و ۸ عامل استفاده شده است که انتخاب این عوامل بر اساس نظر کارشناسان برنامه‌ریزی شهری و ژئومورفولوژی صورت گرفته است. عوامل مذکور عبارتند از: قابلیت دید، ارتفاع، شیب، فاصله از راه ارتباطی، فاصله از ژئوسایت، فرسایش‌پذیری، فاصله از رودخانه و فاصله از سایت-های فرهنگی. لازم به ذکر است برای معیار سایت‌های فرهنگی از ۱۲ سایت (مرقد پیرخضر در روستای پیرخضران، مرقد ملاابوبکر در روستای چور، مرقد پیرونس در روستای انجیران، مرقد پیرویسف در روستای نشکاش، پل گاران در روستای گاران، محوطه کچکه گاور، قلعه تاریخی روستای ننه، تپه که‌لکه صوفیان در روستای وله‌ژیر، تپه کلین کبود، قلعه هلوخان، مرقد درویش در روستا کولان و مرقد شیخ محمد نژمار در روستای نژمار) استفاده شده است (سازمان میراث فرهنگی استان کردستان، شهرستان مریوان، ۱۳۹۵). با توجه به پارامترهایی که به منظور تعیین مناطق مناسب جهت توسعه ژئوتوریسم در نظر گرفت شده است (جدول ۱۰)، مناطق مستعد برای این منظور با استفاده از مدل تلفیقی فازی و AHP مشخصی شده است. روش کار به‌گونه‌ای است که ابتدا شاخص‌ها و متغیرهای مورد نظر، با استفاده از تابع فازی، زیر فازی‌سازی شده و در این مرحله همه لایه‌های مطالعاتی به‌صورت استاندارد قابل مقایسه در آمدند (شکل ۶) و سپس با استفاده از روش AHP و با استفاده از مقایسه زوجی معیارهای وزن نهایی برای هر لایه بدست آمده (شکل ۷) و سپس بر روی لایه‌ها اعمال شده است.

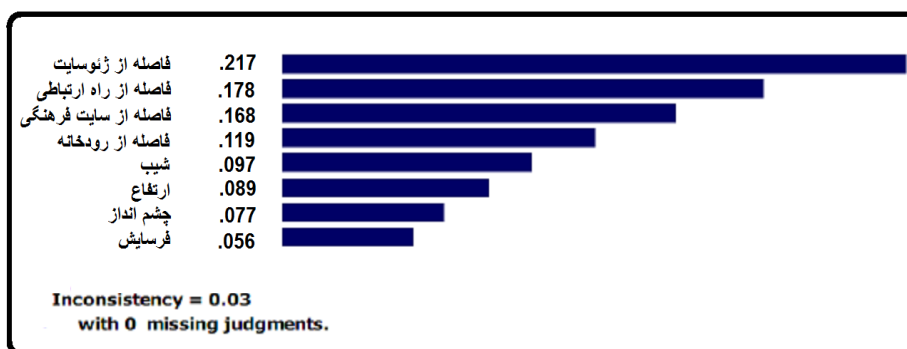


جدول ۱۰: پارامترهای مؤثر در پهنه‌بندی مناطق مناسب جهت اهداف توسعه ژئوتوریسم

معیار	زیرمعیار	واحد	میزان تناسب			
			نامناسب	کم	متوسط	مناسب
چشم‌انداز	قابلیت دید	دامنه مقادیر	بدون دید	دور	متوسط	نزدیک
توپوگرافی	ارتفاع	متر	< ۲۵۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۱۸۰۰	۱۸۰۰-۱۳۷۶
	شیب	درجه	< ۳۵	۲۵-۳۵	۵-۲۵	۰-۵
دسترسی	فاصله از راه ارتباطی	کیلومتر	< ۳۰	۱۵-۳۰	۵-۱۵	۰-۵
	فاصله از سایت‌های فرهنگی	کیلومتر	< ۳۰	۱۵-۳۰	۱۵-۵	۰-۵
منابع آب	دسترسی به رودخانه فصلی و دائمی	کیلومتر	< ۱۵	۱۰-۱۵	۵-۱۰	۰-۵
زمین‌شناسی	فرسایش	کلاس	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم
	فاصله از ژئوسایت	کیلومتر	< ۶	۴-۶	۲-۴	۰-۲

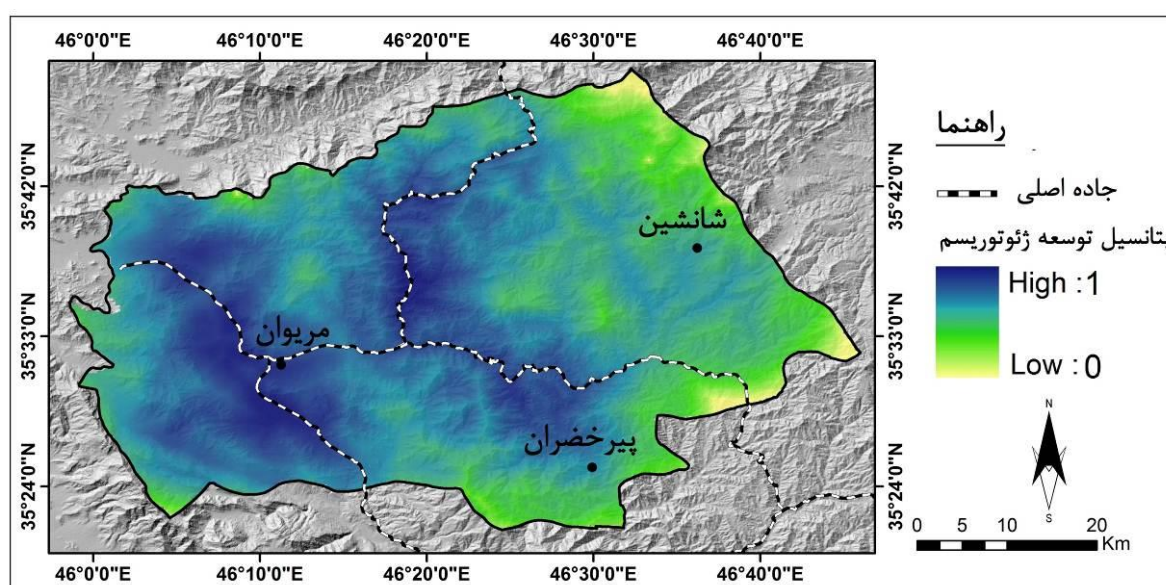


شکل ۶: فازی‌سازی معیارهای مورد نظر



شکل ۷: نتیجه حاصل از مقایسه زوجی معیارها

برای مدل فازی با استفاده از عملگر گامای فازی نقشه‌های فازی شده با هم تلفیق شدند. جهت تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر فازی ضرب و همچنین حساسیت خیلی کم فازی جمع، از عملگر فازی گاما استفاده شده است. در نهایت وزن بدست آمده از طریق مدل AHP بر روی تمامی معیارها اعمال شد و نتیجه نهایی حاصل گردید (شکل ۸). مطابق شکل، مناطقی که دارای بالاترین پتانسیل هستند از نظر معیارهای مورد نظر دارای بهترین امتیاز هستند. در واقع می‌توان گفت مناطقی که دارای ارزش نزدیک به ۱ هستند دارای ویژگی‌های، نزدیک بودن به ژئوسایت‌ها، نزدیکی به سایت‌های فرهنگی، نزدیکی به راه‌های ارتباطی و رودخانه‌های فصلی و دائمی، فرسایش پایین، شیب و ارتفاع پایین و همچنین کاربری و چشم‌انداز مناسب هستند؛ بنابراین این مناطق می‌تواند جهت اهداف توسعه ژئوتوریسم مورد توجه قرار گیرند.



شکل ۸: نقشه مناطق مستعد توسعه ژئوتوریسم در منطقه مورد مطالعه

## نتیجه‌گیری

در مورد ارزیابی ژئوسایت‌ها تحقیقات مختلفی صورت گرفته است که در بیش‌تر این تحقیقات کار ارزیابی تنها با استفاده از یک روش کار صورت گرفته که سبب شده تا ژئوسایت‌ها از نظر تمامی جنبه‌ها مورد ارزیابی قرار نگیرند، اما در تحقیق حاضر به منظور ارزیابی همه جانبه ژئوسایت‌های منطقه از سه روش استفاده شده است که سبب شده تا تمامی جنبه‌های ارزیابی مورد توجه قرار گیرد. همچنین بر خلاف بسیاری از تحقیقات قبلی، در این تحقیق مناطق مستعد توسعه ژئوسایت‌ها نیز با استفاده از مدل تلفیقی منطق فازی و AHP تعیین شده است که این عامل در تلفیق با نتایج حاصل از ارزیابی می‌تواند در تعیین ژئوسایت‌های مستعد توسعه، بسیار تعیین‌کننده باشد. مهم‌ترین حسن این روش‌ها این است که نتیجه نهایی حاصل ارزیابی چند معیار بوده است. نتایج حاصله می‌تواند جهت‌گیری برنامه‌ریزی‌ها را تغییر دهد. در واقع تفاوتی که این روش را از مطالعات توصیفی مجزا می‌کند در این است که نتیجه نهایی این روش به صورت کمی ارائه می‌شود و شدت و قوت ژئومورفوسایت‌ها را به زبان عددی

تحلیل می‌کند. از طرف دیگر با توجه به بحث کاملاً تخصصی ژئوتوریسم، صرفاً نمی‌توان با اتکا به نظر توریست‌ها ارزش یک ژئوسایت را برآورد کرد. بر همین اساس باید از نظر متخصصان ژئوتوریسم و ژئومورفولوژی استفاده کرد. در این تحقیق با مبنا قرار دادن موارد گفته شده، از سه مدل فاسیلوس، کوبالیکوا و جم استفاده شده است. در پایان بر پایه نتایج بدست آمده از ارزیابی به سه روش فاسیلوس، کوبالیکوا و جم و همچنین نتایج به دست آمده از طریق پهنه‌بندی با مدل تلفیقی فازی و AHP می‌توان گفت که دریاچه زریبار در بین ژئوسایت‌های منطقه دارای بالاترین ارزش است، در واقع این دریاچه با  $88/4$  درصد از مجموع امتیازات هر سه روش، دارای بالاترین ارزش است و با توجه به موقعیتی که دارد، دارای بالاترین پتانسیل توسعه در بین ژئوسایت‌های منطقه است. بعد از دریاچه زریبار دشت بیلو با  $70/6$  درصد، منطقه قمچیان با  $67/5$ ، دشت ناو طاق با  $64/9$  درصد و آبشار گویله با  $60$  درصد در رده‌های بعدی قرار دارند. با توجه به معیارهایی که در این روش‌ها مد نظر بوده است می‌توان گفت در کنار پتانسیل بالای ژئوسایت‌ها، از نظر معیارهای مدیریتی و حفاظتی دارای ضعف بالایی هستند. در واقع با وجود جاذبه‌های متنوع طبیعی، چشم‌اندازهای بکر و وضعیت اقلیمی مناسب در این شهرستان، کم‌تر به صنعت توریسم توجه شده است که همین امر سبب شده تا ژئوسایت‌های این شهرستان اغلب به صورت ناشناخته به خصوص برای افراد غیر بومی باشد. بر این اساس ضروری است که اقدامات لازم جهت توسعه این صنعت مهم در شهرستان صورت گیرد. با توجه به موارد مذکور پیشنهادات زیر مطرح می‌باشد:

- شناسایی ژئوسایت‌های موجود در شهرستان
- پتانسیل سنجی ژئوسایت‌ها جهت اهداف توسعه ژئوتوریسم
- معرفی هر چه بیش‌تر ژئوسایت‌ها در سطح استان و خارج از استان
- ایجاد زیرساخت‌های مناسب گردشگری جهت توسعه ژئوسایت‌ها

## منابع

۱. اربابی سبزواری، آزاده (۱۳۹۳)، ارزیابی توانمندی‌های و قابلیت‌های ژئوتوریسم در توسعه پایدار (مطالعه موردی: سراب دربند در شهرستان صحنه)، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال هفتم، شماره ۲۶
۲. اروجی، حسن (۱۳۹۱)، مکان‌یابی ژئومورفوسایت‌های بهینه گردشگری با فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و ارزیابی آن‌ها از طریق مدل ژئومورفوتوریستی (مطالعه موردی: شهرستان طبس)، پایان نامه کارشناسی ارشد، در رشته جغرافیا و برنامه ریزی توریسم، دانشگاه تهران
۳. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، هنرهای زیبا، شماره ۱۰، صص ۲۱ - ۱۲
۴. زندمقدم، محمدرضا (۱۳۸۸)، بررسی توانمندی‌های دشت کویر به عنوان ژئوپارک بزرگ ایران مرکزی و نقش آن در توسعه پایدار استان سمنان، فصلنامه جغرافیای آمایش، شماره ۶، صص ۱ تا ۲۰
۵. سازمان میراث فرهنگی استان کردستان، شهرستان مریوان، ۱۳۹۵

۶. سلمانی، محمد؛ فرجی سبکبار، حسنعلی؛ ناظمی، محمد؛ اروجی، حسن (۱۳۹۴)، ارزیابی توانمندی‌ها و کاربری‌های ژئومورفوسایت‌ها (مطالعه موردی: ژئومورفوسایت‌های شهرستان طبس)، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۹۱، صص ۱۷۷ - ۱۹۲
۷. مقصودی، مهران؛ رحیمی‌هرآبادی، سعید؛ هدایی آرانی، مجتبی (۱۳۹۱)، ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های پارک ملی کویر، مطالعات مدیریت گردشگری، شماره ۱۹، پاییز، صص ۴۹-۶۸
۸. مقصودی، مهران؛ علیزاده، محمد؛ شریفی، انور؛ حسینی پور، سمیرا (۱۳۹۳)، ارزیابی کمی ژئوسایت‌های منطقه تخت سلیمان با استفاده از روش فاسیلوس و همکاران با تاکید بر توسعه توریسم، مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال سوم، شماره ۳، صص ۲۲ تا ۳۷
۹. نکویی صدری، بهرام (۱۳۹۱)، آغازی بر مطالعه ژئومورفوسایت‌ها، همایش ملی ژئومورفولوژی و زیستگاه انسان، انجمن ایرانی ژئومورفولوژی.
۱۰. یمانی، مجتبی؛ نگهبان، سعید؛ رحیمی‌هرآبادی، سعید؛ علیزاده، (۱۳۹۱)، ژئومورفوتوریسم و مقایسه روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه گردشگری (مطالعه موردی: استان هرمزگان)، مجله برنامه ریزی و توسعه گردشگری، سال اول، شماره ۱، صص ۸۳ تا ۱۰۴

11. Brilha, J. (2009). Geological heritage and European geoparks in Portugal, Proceedings of the VIII European Geoparks Conference, Idanha-a-Nova, 14-16 September 2009, Portugal.
12. Bruno, D. E & Perrotta, P (2010): A Geotouristic Proposal for Amendolara Territory (Northern Ionic Sector of Calabria, Italy); *Geoheritage*, V 4, Issue 4, 139-151
13. Fassoulas, C & Mouriki, D & Dimitriou -Nikolakis, P & Iliopoulos, G (2011); Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management; *geoheritage*, V 4, Issue 3, pp 177-193
14. Feuillet, T & Sourp, E (2011): Geomorphological Heritage of The Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites; *Geoheritage*, V 3, 151-162.
15. Hadzic, O. Markovic, S.B. Vasiljevic, Dj.A Nedeljkovic, M. (2010). A Dynamical Model for Assessing Tourism Market Attractiveness of a Geosite. 1st International Conference on Geoheritage & Geotourism Research GEOTRENDS 2010, Novi Sad 24-26 June 2010. Abstract book: 23-27.
16. Ielenicz, M. (2009) Geotope, Geosite, Geomorphosites, the Annals of Valahia University of Târgoviște, Geographical Series, Tome 9 /2009.
17. 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* (2016) 8:5-14
18. Nemanj, T. (2011). The Potential of Lazar Canyon (Serbia) as a Geotourism Destination: Inventory and Evaluation, *Geographica Pannonica* Volume 15, Issue 3, 103-112.
19. Newsome, D, Dowling, R. Geotourism: the Tourism of Geology and Landscape.
20. Reynard, E Fontana, G Kozlik, L. Scapozza, C. (2007) A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites, *Geographica Helvetica* Jg. 62 2007/Heft 3.
21. Vujicic, M & Vasiljevic, D & Markovic, S & Hose, T & Lukic, T & Hadzic, O & Janievic, S (2011): Preliminary Geosites Assessment Model (GAM) and Its Application on Fruska Gora Mountain, Potential Geotourism Detination of Serbia; *Acta Geographica Slovenica*, V 51.2, 361-377.