

ارزیابی پتانسیل طبیعت گردی سیمای منظر منطقه حفاظت شده دنا با

استفاده از روش کمی تنوع

وحیده قربان نیا خیبری^{۱*}؛ محسن آرمین^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان

۲- استادیار، گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج

(تاریخ دریافت ۹۹/۰۵/۱۳- تاریخ پذیرش ۹۹/۰۷/۰۴)

چکیده:

در دهه‌های اخیر، روندهای جهانی در گردشگری دستخوش تحول تدریجی شده است. در بسیاری از فعالیت‌های اجتماعی، جنبه زیست-محیطی تقویت شده و به مسئولیت فردی و جمعی برای حفاظت از محیط زیست بیشتر توجه شده که تأثیر مهمی بر فعالیت‌های گردشگری گذاشته و موجب ایجاد یک مفهوم کاملاً جدید گردشگری با ماهیت اکولوژیکی تحت عنوان طبیعت‌گردی (گردشگری طبیعت) در مقابل شکل سنتی و گسترده آن شده است. رشد فزاینده صنعت گردشگری به موازات تحولات سریع اقتصادی، سیاسی و تکنولوژیکی، گردشگری را به مؤلفه مهم اقتصاد ملت‌ها تبدیل کرده است و منافع ناشی از گردشگری در همه بخش‌ها در خدمت رشد اقتصادی قرار گرفته است. منطقه دنا با دارا بودن پتانسیل‌های بیشمار گردشگری می‌تواند سهم به‌سزایی در رونق اقتصادی استان کهگیلویه و بویراحمد و نهایتاً کشور داشته باشد و زمینه مساعدی را برای اشتغال‌زایی و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم فراهم نماید. در طرح‌ریزی برای برنامه‌ریزی توسعه، ساماندهی منظر برای حفظ سیمای موجود و پیدا کردن سیمای یا منظره‌های زیبا و سپس جانمایی موارد توسعه در میان نواحی خوش منظره ضروری است. لذا هدف این مطالعه ارزیابی ژئولوژیکی سیمای منظر منطقه حفاظت شده دنا بر اساس روش کمی تنوع (روش V-Wert) است که بوسیله بوم‌شناس سیمای منظر Hans Kiemstedt ارائه شده است. در این روش مؤلفه‌های طبیعی سیمای منظر (جنگل‌ها، سطوح آبی، پستی و بلندی، اقلیم) و کاربری اراضی به عنوان معیارهای اصلی برای ارزیابی پتانسیل طبیعت‌گردی منطقه حفاظت شده دنا، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که از کل سطح مورد تجزیه و تحلیل که ۸۳۲ کیلومتر مربع بود، سطوح خیلی مطلوب و مطلوب سیمای منظر برای توسعه فعالیت‌های طبیعت‌گردی به ترتیب ۳۴ و ۴۸ کیلومتر مربع یا به عبارتی دیگر ۱۰ درصد از کل منطقه را به خود اختصاص دادند که غالباً در امتداد رودخانه‌های اصلی توزیع شده‌اند. از این رو به منظور توسعه طبیعت‌گردی در منطقه حفاظت شده دنا لازم است به کمک پیمایش‌های صحرایی، خوش منظرترین نقاط با کیفیت بصری ممتاز در سطوح خیلی مطلوب و مطلوب شناسایی شده در این تحقیق انتخاب شود. اراضی نامطلوب برای توسعه طبیعت‌گردی از نگاه زیباشناختی منظر نیز با ۶۱۹ کیلومتر مربع (۷۴ درصد) بیشترین بخش از منطقه را شامل می‌شوند که لازم است در بحث توسعه گردشگری به محدودیت بصری و اکولوژیکی این بخش غالب از منطقه نیز توجه جدی شود. مقایسه نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات مشابه انجام شده در منطقه حفاظت شده دنا نشان داد که این مدل در مقایسه با سایر مدل‌های ارزیابی در تفکیک درجات شایستگی کیفیت زیباشناختی مناطق برای توسعه طبیعت‌گردی سخت‌گیرانه‌تر عمل می‌کند که به نوعی می‌تواند بیانگر دقت بیشتر مدل باشد.

کلید واژگان: مدل کمی تنوع، ارزیابی سیمای منظر، طبیعت‌گردی، منطقه حفاظت شده دنا.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، روندهای جهانی در گردشگری دستخوش تحول تدریجی شده است. جامعه مدرن از خطرات ناشی از بحران‌های زیست محیطی آگاه شده و به مسئولیت فردی و جمعی برای حفاظت از محیط زیست بیشتر توجه می‌کند. در بسیاری از فعالیتهای اجتماعی، جنبه زیست‌محیطی تقویت شده و تأثیری مهم بر فعالیتهای گردشگری گذاشته است. یک مفهوم جایگزین کاملاً جدید با ماهیت اکولوژیکی تحت عنوان طبیعت‌گردی^۱ (گردشگری طبیعت) به وجود آمده است (Csirmaz & Peto, 2015; Higgins-Desbiolles, 2018). طبیعت‌گردی به روش‌های مسئولانه محیط زیست برای محدود کردن اثرات منفی در مناطق تفرجگاهی اشاره دارد (Cetin & Sevik, 2016). اثرات منفی کم گردشگران بر طبیعت و ایجاد مزیت‌های اجتماعی و اقتصادی برای جوامع محلی از ویژگی‌های این نوع از صنعت گردشگری است. رشد فزاینده صنعت گردشگری به موازات تحولات سریع اقتصادی، سیاسی و تکنولوژیکی، گردشگری را به مؤلفه مهم اقتصاد ملتها تبدیل کرده است و منافع ناشی از گردشگری در همه بخش‌ها در خدمت رشد اقتصادی قرار گرفته است. امروزه مفاهیم جدیدی مانند گردشگری پایدار^۲ که شامل تعادل بین گردشگری و حفاظت از ویژگی‌های طبیعی و فرهنگی است به این دلیل توسعه یافته است که هم شامل ویژگی‌های توریستی یک کشور و هم تغییرات طبیعی است که در الگوهای مصرف اتفاق می‌افتد (Kaypak, 2010; Cetin, 2015; Metsaots et al., 2015). قرن‌ها کاوش و

یادگیری در مورد طبیعت منجر به ایجاد ژئواکولوژی^۳ شده است، علمی میان‌رشته‌ای که به ارتباط درونی بین انسان و زیستگاه آن، سیمای منظر طبیعی و مصنوعی می‌پردازد (Pecelj et al., 2015). ژئواکولوژی به عنوان یکی از جوان‌ترین رشته‌ها، طیف وسیعی از تئوری‌ها، مدل‌ها و تجربیاتی از مطالعه‌ی سیمای منظر را فراهم می‌کند (Pecelj, 2015). سیمای منظر بیانگر پایه و اساس بیشترین بخش از فعالیتهای اجتماعی، سکونت‌گاه‌ها، جاده‌ها، جریان آب، خاک و پوشش گیاهی است. سیمای منظر به طور مداوم توسط فرایندهای طبیعی، انسان - ساختی طبیعی و مورفولوژیکی انسان - ساختی تغییر می‌کند. Troll (۱۹۳۹) اولین محققی بود که تلاش کرد طبقه‌بندی سیمای منظر را با استفاده از عکس‌های هوایی با هدف برنامه‌ریزی توسعه انجام دهد. با گذشت زمان، روش‌های مورد استفاده در ارزیابی سیمای منظر به طور فزاینده‌ای پیچیده‌تر و عینی‌تر شدند. با استفاده از روش‌های مناسب برای ارزش‌گذاری و با کمک فناوری اطلاعات، برآورد شایستگی فضا برای نیازهای مختلف امکان‌پذیر است (Milovan et al., 2016). ارزیابی طبیعی و فرهنگی مناطق و مهمترین عناصر آنها و همچنین ایجاد ارزش افزوده توسط گردشگران، امکان استفاده از پتانسیل‌های موجود را به صورت کارآمدتری فراهم می‌کند و روش پایداری است که به حفظ مناظر طبیعی اکوسیستم از یک طرف و توسعه منطقه‌ای از طرف دیگر کمک خواهد کرد. ارزیابی ژئولوژیکی^۴ مناطق حفاظت شده و محیط اطراف آنها برای برنامه‌ریزی آینده، توسعه سیمای منظر، حفاظت و

3- Geoecology

4 -Geological Evaluation

1 -Ecotourism

2- Sustainable Tourism

مدیریت مهم است که به معنی توسعه فعالیت‌های تفریحی و ترویج بیشتر گردشگران است. به منظور برآورد پتانسیل‌ها و امکانات واقعی برای توسعه تفرج و گردشگری، استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی ژئولوژیکی، ترجیحاً مدل Hans Kiemstedt (روش کمی تنوع)^۱ ضروری است که می‌تواند با مدل بیوشیمایی Menex^۲ تکمیل شود (Pecelj et al., 2016; Pecelj et al., 2017; Pecelj et al., 2017). در روش ارزیابی ژئوکولوژیکی برای برنامه‌ریزی و مدیریت فضا نشان داده می‌شود که تا چه میزان مؤلفه‌های طبیعی یک منطقه برای انواع فعالیت‌های گردشگری مناسب هستند. Jahani و همکاران (۲۰۱۱) در بخش پاتم جنگل خیرودکنار نوشهر از روش تعیین کیفیت سیمای منظر و نقاط چشم‌انداز به منظور ارزیابی پتانسیل طبیعت‌گردی استفاده کردند، به این صورت که پس از تهیه جداول یگان‌های زیست محیطی بخش پاتم، یگان‌ها از بیشترین به کمترین گوناگونی و تنوع به ترتیب به عنوان ممتاز، معمولی و ضعیف انتخاب شدند. Popovic و همکاران (۲۰۱۷) در ارزیابی ژئولوژیکی پارک ملی Kozara در بوسنی و هرزگوین با استفاده از روش کمی تنوع نشان دادند که حدود ۴۱ درصد از منطقه مورد مطالعه برای فعالیت‌های تفریحی خیلی مناسب و مناسب است. Pecelj و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی ژئولوژیکی شهر Loznica برای اهداف گردشگری تفریحی با استفاده از روش ارزش تنوع V-Wert Method^۳ نشان دادند که حدود ۷ درصد از منطقه مورد مطالعه برای گردشگری خیلی مطلوب و

مطلوب است و حدود ۴۸ درصد نیز نسبتاً مطلوب است. Filipovic و Lukic (۲۰۱۹) سیمای منظر شهر برگلند را با استفاده از روش کمی تنوع (روش V-Wert) از منظر توسعه طبیعت‌گردی ارزیابی کردند. صرف نظر از زمان و مکان، مناطق دارای پیچیدگی بصری بالا، با مقدار زیادی پوشش گیاهی و محیط‌های آبی و همچنین مناطقی که دارای چشم‌انداز طبیعی هستند و از محیط‌های انسان‌ساز بسیار دور هستند به طور کلی با ارزش هستند (Thorne & Huang, 1991). بر اساس موارد ذکر شده در بالا، هدف از این مطالعه ارزیابی ژئولوژیکی منطقه حفاظت شده دنا با استفاده از مدل کمی تنوع یا به عبارت دیگر مدل Hans Kiemstedt برای اهداف توسعه طبیعت‌گردی است. همچنین در این تحقیق اهمیت، نقش و کاربرد ارزیابی ژئولوژیکی به عنوان یک روش کارآمد در زمینه پتانسیل‌یابی، برنامه‌ریزی و مدیریت مناطق گردشگری نیز نشان داده می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

۲-۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

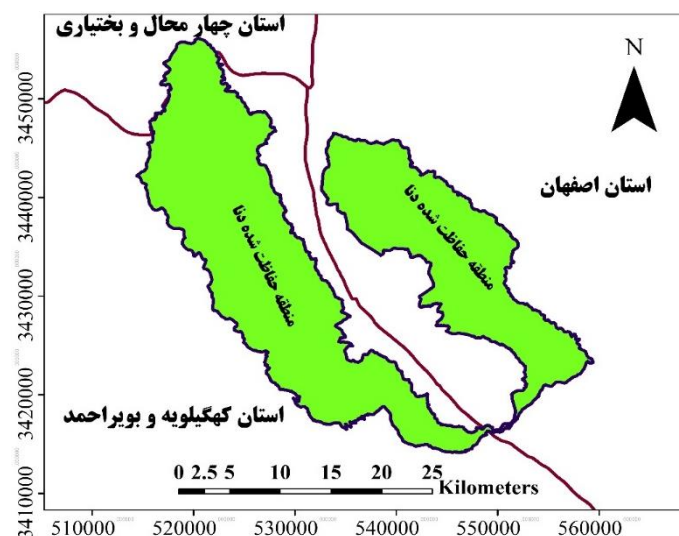
منطقه حفاظت شده دنا با وسعت ۸۳۲۰۰ هکتار در حذفاصل استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و اصفهان و در حوزه استحفاظی شهرستان‌های دنا و سمیرم قرار دارد (شکل ۱). حداقل و حداکثر دمای مطلق منطقه حفاظت شده دنا به ترتیب ۱۸- و ۳۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط بارندگی در منطقه ۶۹۴ میلی‌متر و اغلب بارندگی‌ها در ارتفاعات برف و در نواحی پست‌تر به صورت باران است. از دیدگاه کلی این

3 -Hans Kiemstedt Model (Vielfalt Wert Method, Vielfalt als Wert)

1- Quantitative Method of Diversity
2 -Bioclimatic Model Menex

و خراسان متصل می‌گردد. اختلاف ارتفاع در منطقه مورد مطالعه از ۱۳۵۸ تا ۴۰۲۸ متر از سطح دریا متفاوت است.

گستره ناحیه‌ای کوهستانی است که منطقه دشتی واقع در پای آن با شیب ملایم در شمال به رودخانه ماربر و در جنوب و جنوب غرب به رودخانه‌های بشار



شکل ۱- موقعیت منطقه حفاظت شده دنا در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و اصفهان

در دنیا پذیرفته شده است و چندین روش برای انجام آن وجود دارد (Pecelj *et al.*, 2018). روش کمی تنوع (روش V-Wert) بوسیله بوم‌شناس سیمای منظر Hans Kiemstedt بر اساس ویژگی‌های طبیعی سیمای منظر توسعه داده شد (Hoffmann, 1999). این روش در طول زمان بهبود یافته و امروزه به طور گسترده‌ای برای ارزیابی پتانسیل تفریحی یک منطقه برنامه‌ریزی و مدیریت مکانی به ویژه ارزیابی مناطق کوهستانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pecelj *et al.*, 2011). در این روش، تعیین ارزش و رتبه مناطق مناسب برای توسعه طبیعت‌گردی بر اساس رابطه ۱ محاسبه می‌شود (Kiemstedt, 1967).

$$V = \frac{W+G.3+R+N}{1000} K(1)$$

که V مقدار تنوع، W طول حاشیه‌های جنگل (متر بر متر مربع)، G طول حاشیه‌های سطوح آبی (متر بر متر مربع)، R انرژی پستی و بلندی‌ها (متر بر متر مربع)، N کاربری اراضی (درصد) و K عامل اقلیمی است.

۲-۲. جاذبه‌های گردشگری منطقه حفاظت شده

دنا

بر خلاف تصور رایج، دنا یک قله نیست، بلکه کوهستانی سنگی با بیش از ۴۹ قله با ارتفاع بیشتر از ۴۰۰۰ متر از سطح دریا است که می‌توان با ارائه یک طرح جامع گردشگری پایدار، این منطقه را به یکی از جاذبه‌های بزرگ کشور بویژه برای ورزش سنگ‌نوردی تبدیل کرد. وجود بیش از ۶۰ جاذبه گردشگری، ۱۵ اثر تاریخی و فرهنگی، وجود حداقل ۱۲۰۰ گونه گیاهی با ۵۰ گونه آندمیک، وجود حیات وحش غنی با تعداد ۱۶۹ گونه به عنوان سیمای جانوری زاگرس (۲۶ گونه پستاندار، ۸۴ گونه پرنده، ۲۰ گونه آبی و ۳۹ گونه دوزیست و خزنده)، دنا را به منطقه‌ای منحصر به فرد برای طبیعت‌گردی کرده است.

۳-۲. معرفی مدل ارزیابی ژئولوژیکی

روش ارزیابی ژئولوژیکی مؤلفه‌های طبیعی یک منطقه با هدف بررسی توسعه گردشگری به طور گسترده‌ای

۲-۴. روش تحقیق

به منظور تعیین شایستگی هر بخش از منطقه نسبت به معیارهای ارزیابی ارائه شده در رابطه غنای بصری سیمای منظر رابطه ۱، ابتدا یک شبکه سلولی با ابعاد یک در یک کیلومتر روی کل منطقه مورد مطالعه انداخته شد. سپس بر اساس جداول مربوطه که در ادامه ارائه خواهند شد، به هر معیار در قالب شبکه سلولی امتیاز داده شد، در نهایت با رویهم‌گذاری نقشه معیارها، نقشه پتانسیل طبیعت‌گردی منطقه حفاظت شده دنا از لحاظ ویژگی‌های طبیعی سیمای منظر بدست آمد که مطابق جدول ۱ کلاسه‌بندی شد.

۲-۴-۱. نحوه تعیین پارامترهای مدل

انرژی پستی و بلندی (R) ارزشمند برای ارزیابی‌های ژئولوژیکی است. انرژی پستی و بلندی (R) بیانگر اختلاف ارتفاع بیشترین و کمترین نقطه در یک واحد سلولی نقشه رستری است که به متر بیان می‌شود. برای تعیین این معیار ارزیابی، در هر سلول شبکه مدل رقومی ارتفاع، تفاوت بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه ارتفاعی تعیین شد و سپس بر اساس این اختلاف ارتفاع، مقادیر انرژی پستی و بلندی مشخص شد (جدول ۲).

جدول ۱- طبقه‌های ارزش‌توان (Kiemsted, 1972)

| ردیف | طبقات | دامنه مقادیر V |
|------|-------------|----------------|
| ۱ | نامطلوب | $3/72 >$ |
| ۲ | تاحدی‌مطلوب | $3/72 - 7/44$ |
| ۳ | مطلوب | $7/44 - 11/16$ |
| ۴ | خیلی‌مطلوب | $11/16 <$ |

جدول ۲- مقیاس انرژی پستی و بلندی (Kiemsted, 1972)

| مقدار انرژی پستی و بلندی‌ها | اختلاف ارتفاع (متر) |
|-----------------------------|---------------------|
| ۲۲۰ | ۲۰-۱۰ |
| ۳۰۰ | ۳۰-۲۰ |
| ۴۰۰ | ۶۰-۳۰ |
| ۵۹۰ | ۱۰۰-۶۰ |
| ۸۶۰ | ۲۵۰-۱۰۰ |
| ۱۲۰۰ | ۵۰۰-۲۵۰ |

کاربری اراضی (N)

منطقه حفاظت شده دنا با استفاده از تفسیر چشمی تصاویر (GE) Google Earth سال ۲۰۱۹ تهیه شد. به منظور تعیین مقادیر این معیار ارزیابی، درصد سهم انواع مختلف کاربری اراضی‌ها در واحدهای سلولی

کاربری اراضی (N) یک معیار بسیار مهم در تجزیه و تحلیل‌ها به منظور تعیین پتانسیل‌های مؤلفه‌های مختلف سیمای منظر برای نیازهای طبیعت‌گردی و تفریحی است. در این مطالعه نقشه کاربری اراضی

کاربری اراضی، مقدار نهایی این معیار برای هر سلول شبکه بدست آمد.

حاشیه‌های آب (G) ارزش گردشگری یک منطقه را افزایش می‌دهد، آن را متنوع‌تر و جذاب‌تر می‌کند و از جنبه تفریحی آن را برای توسعه تعداد زیادی از فعالیت‌های تفریحی و توریستی بویژه در حوزه گردشگری سلامت مطلوب می‌کند، زیرا ماندن در طبیعت تأثیر خوبی بر وضعیت جسمی و روحی انسان دارد. در حاشیه‌های آب‌ها فعالیت‌هایی شامل شکار، ماهی‌گیری، دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی و رویدادهای ورزشی انجام می‌گیرد. حاشیه آب‌ها چشم‌انداز زیبایی ایجاد می‌کند که گردشگران را جلب می‌کند. برای محاسبه پتانسیل تفریحی یک سیمای منظر، طول حاشیه‌های جنگل در امتداد مناطق جنگل‌تراشی شده و جاده‌ها اندازه‌گیری می‌شود. در این مطالعه پس از تفکیک کاربری جنگل از نقشه سایر کاربری‌ها و همچنین تهیه نقشه راه‌های موجود در منطقه، طول حاشیه‌های جنگل به متر در متر مربع برای هر واحد سلولی شبکه تعیین شد. پس از تهیه نقشه رودخانه-های موجود در منطقه، طول حاشیه‌های آب نیز به متر در متر مربع برای هر واحد سلولی شبکه تعیین شد.

شبکه محاسبه و در عامل وزن متناسب با این معیار ضرب شد (جدول ۳). با تجمیع مقادیر جزئی هر نوع حاشیه‌های جنگل و محیط‌های آبی به دلیلی که بر نحوه شدت نور و سایه در یک محیط اثر می‌گذارند، در بررسی پتانسیل طبیعت‌گردی یک منطقه مورد توجه قرار می‌گیرند زیرا که بر احساس و سلامت جسمی و روانی انسان تأثیر می‌گذارند. نقش حاشیه‌های جنگل‌ها و آب‌ها در تجزیه و تحلیل موقعیت مکانی و ارزیابی ژئولوژیکی مناظر طبیعی و فرهنگی بسیار مشابه است، البته با این واقعیت که محیط‌های آبی نسبت به جنگل منطقه را غنی‌تر می‌کند، نسبت به سایر مؤلفه‌ها در معادله غنای بصری سیمای منظر اهمیت بیشتری به آن داده شد و طول حاشیه‌های آب در عامل وزن ۳ ضرب می‌شود (Pecelj, et al., 2018).

حاشیه‌های جنگل (W) و محیط‌های آبی (G)

حاشیه‌های جنگل (W) نشان دهنده عناصر معمولی چشم‌اندازهای طبیعی هستند (Pecelj, et al., 2018; Pecelj et al., 2017). مناطق جنگلی نمایانگر واحدهای مکانی ایده‌ال برای انجام تعدادی از فعالیت‌های گردشگری هستند، اما جدای از گردشگری، آنها همچنین اهمیت اکولوژیکی زیادی دارند زیرا که در حفظ تنوع زیستی نقش دارند.

جدول ۳- وزن‌های هر طبقه از کاربری اراضی (Kiemsted, 1972)

| انواع استفاده | وزن |
|--|-----|
| اراضی زراعی و باغی | ۶ |
| مرتع و گراسلند (علفزار) | ۱۵ |
| جنگل | ۱۹ |
| باتلاق‌ها و مرداب‌ها | ۱۰ |
| زمین‌ها نابارور (بایر) و مسکونی و ساختمانی | ۲۱ |
| رودخانه‌ها و اراضی آبی | ۵۰ |

آب و هوا (K)

ترین فعالیت‌های انسان در این زمینه حرف اول را می‌زند. لذا اقلیم به عنوان پدیده‌ای جغرافیایی، رابطه‌ای تنگاتنگ و انکارناپذیر با گردشگری و توسعه مقاصد گردشگری دارد، به طوری که بسیاری از مقاصد مطرح گردشگری جهان، موفقیت خود را مرهون برخورداری از اقلیمی مطلوب هستند. Kiemstedt در مدل خود مقادیر دامنه‌ای را برای اقلیم‌های زیستی (Bioclimates) پیشنهاد کرد (جدول ۴).

اقلیم و شرایط آب و هوایی یکی از مهمترین عوامل ژئوفیزیکی است که در الگودهی فضای جغرافیایی و شکل‌دهی شرایط زیست محیطی اثرگذار است و نقش مهمی در استقرار یا عدم استقرار سکونت‌گاه‌های انسانی ایفا می‌کند. انسان در واقع، مناطقی را به عنوان سکونت‌گاه بر می‌گزیند که بالاترین میزان آسایش اقلیمی را داشته باشد و توریسم به عنوان یکی از مهم-

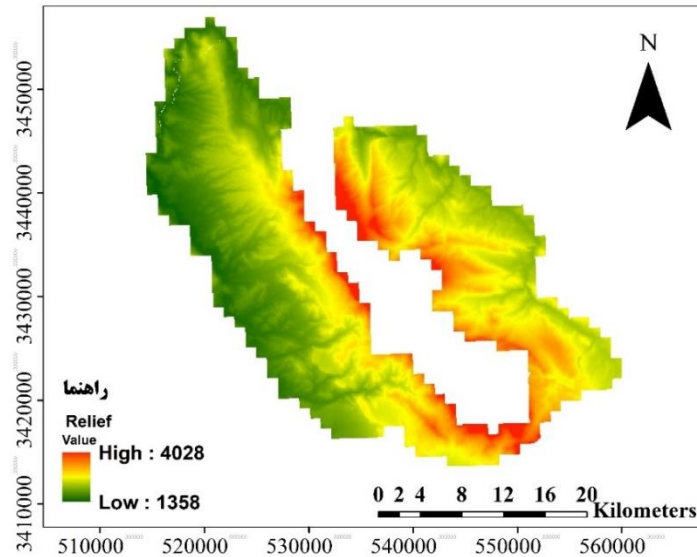
جدول ۴- طبقه‌بندی نوع اقلیم (Kiemsted, 1972)

| نوع اقلیم | مقادیر اقلیم |
|---------------------------|--------------|
| اقلیم شهری | ۰/۸ - ۰/۶۵ |
| اقلیم حوضه‌ای | ۰/۹ - ۰/۷ |
| اقلیم اراضی پست و ماندابی | ۱/۱ - ۰/۹ |
| اقلیم ساحلی | ۱/۶ - ۱/۳ |
| اقلیم زیر کوهستانی | ۱/۲ - ۱/۱ |
| اقلیم کوهستانی | ۱/۴ - ۱/۲ |
| اقلیم کوهستان‌های بلند | ۱/۳ - ۱/۵ |
| اقلیم آلپ مرکزی | ۱/۸ - ۱/۳ |

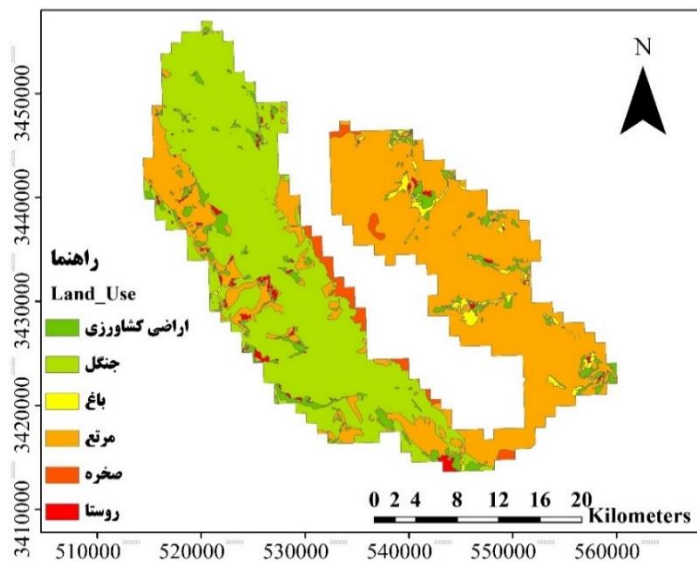
۳. نتایج

تغییرات ارتفاعی در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده شده است. چنانچه در شکل ۲ مشاهده می‌شود تغییرات ارتفاعی در منطقه حفاظت شده دنا از ۱۳۵۸ تا ۴۰۲۸ متر از سطح دریا است. در شکل ۳ نقشه کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده شده است. در شکل ۴ درصد مساحت طبقات کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده دنا قرار دارد.

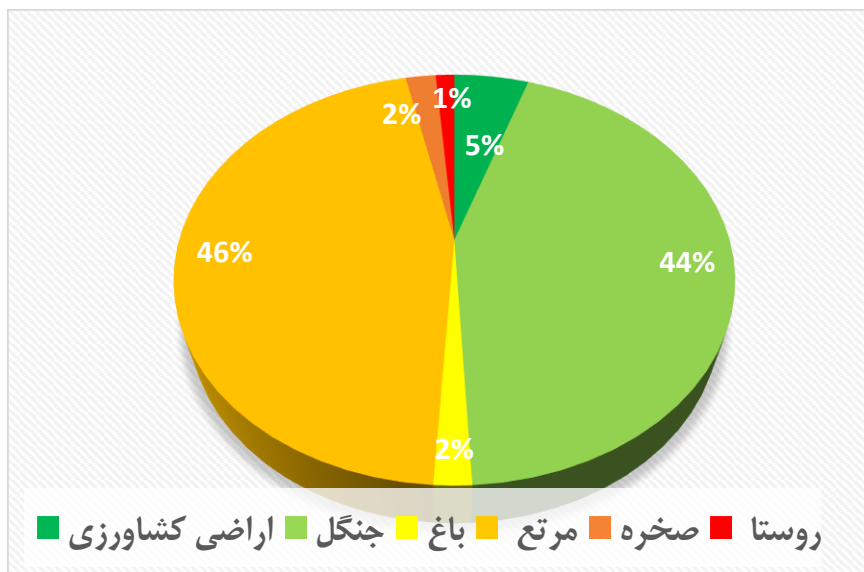
پس از جمع‌آوری داده‌های لازم در مورد معیارهایی که در ارزیابی ژئولوژیکی با استفاده از مدل Hans Kiemstedt مورد بررسی قرار می‌گیرند، نقشه‌ی پارامترهای مدل تهیه و رویهم‌گذاری شدند که حاصل آن نقشه شماتیک پتانسیل توسعه طبیعت‌گردی در منطقه حفاظت شده دنا است. در شکل ۲ نقشه



شکل ۲- نقشه تغییرات ارتفاعی در منطقه حفاظت شده دنا



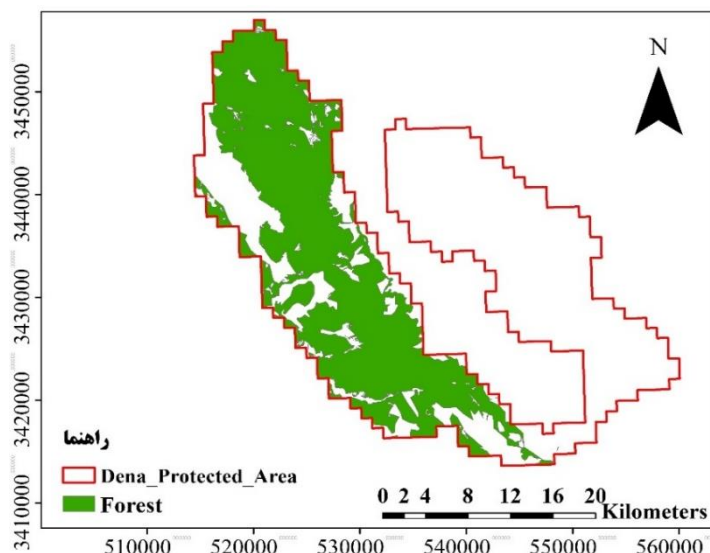
شکل ۳- نقشه کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده دنا



شکل ۴- درصد مساحت طبقات کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده دنا

اراضی کشاورزی، صخره، باغ و روستا اختصاص داده شده است. بر این اساس حدود ۹۲ درصد از منطقه حفاظت شده دنا از اراضی طبیعی تشکیل شده است. در شکل ۵ نقشه حاشیه اراضی جنگلی در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده شده است.

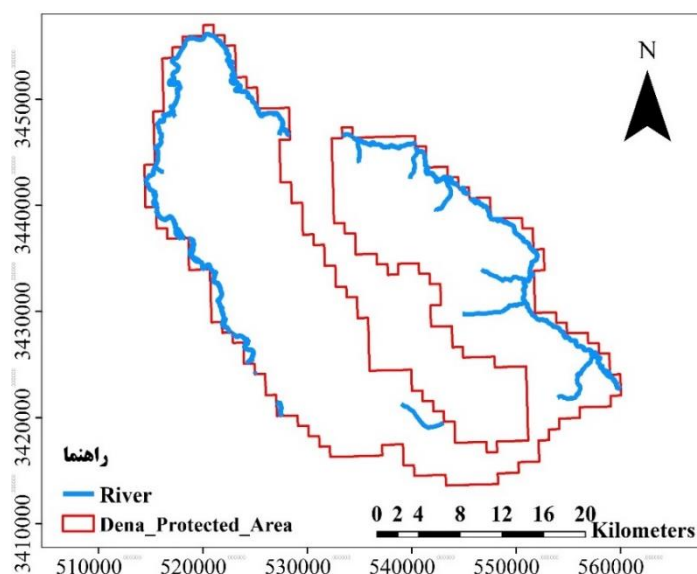
چنانچه در شکل ۴ مشاهده می‌شود، ۴۶ درصد (۳۷۹۵۲ هکتار)، ۴۴ درصد (۳۶۵۹۲ هکتار)، ۵ درصد (۴۳۰۱ هکتار)، ۲ درصد (۱۷۳۷ هکتار)، ۲ درصد (۱۵۱۶ هکتار) و ۱ درصد (۱۰۸۱ هکتار) از منطقه حفاظت شده دنا به ترتیب به کاربری‌های مرتع، جنگل،



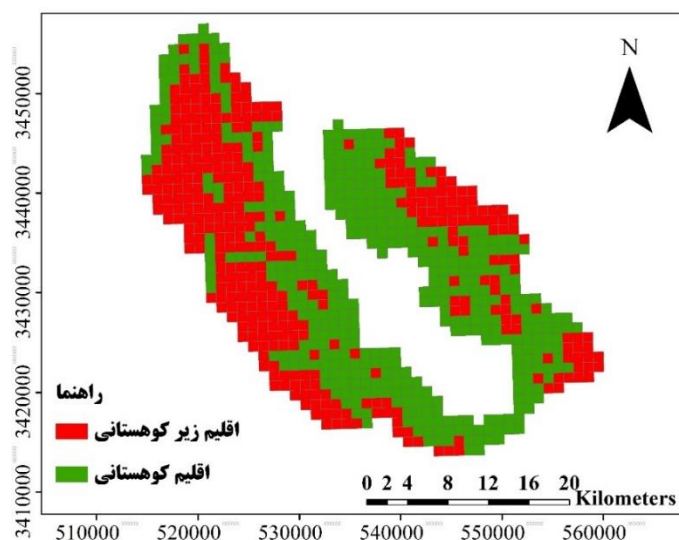
شکل ۵ - نقشه حاشیه اراضی جنگلی در منطقه حفاظت شده دنا

شده است. در شکل ۸ نقشه پتانسیل طبیعت‌گردی (گردشگری طبیعت) در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده شده است.

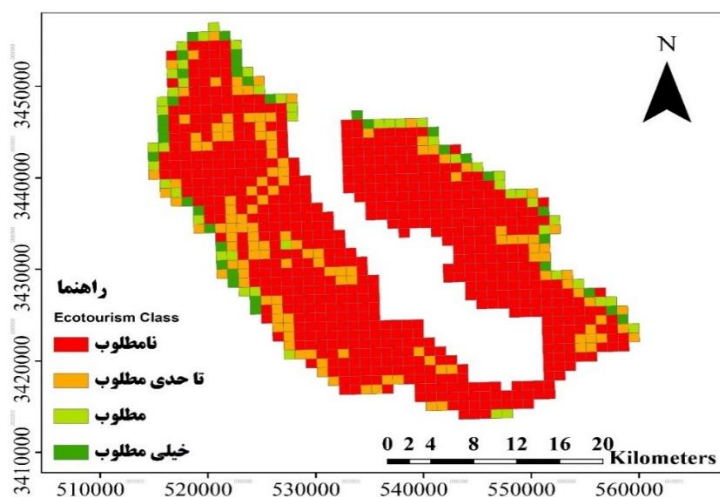
در شکل ۶ نقشه شبکه رودخانه‌ها در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده شده است. در شکل ۷ نقشه اقلیم-های زیستی در منطقه حفاظت شده دنا نشان داده



شکل ۶ - نقشه شبکه رودخانه‌ها در منطقه حفاظت شده دنا



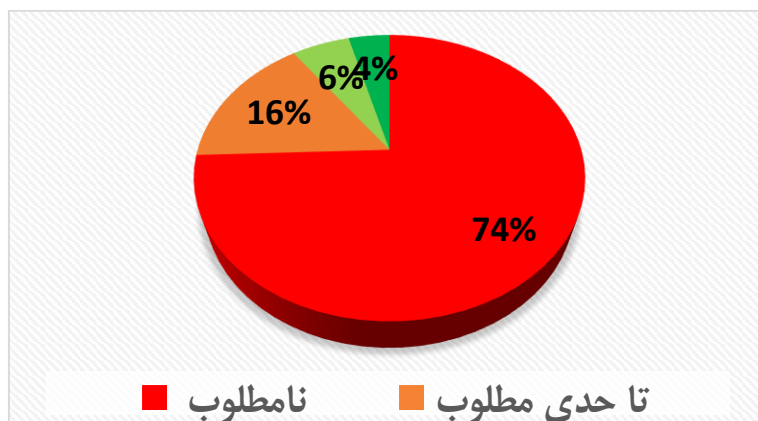
شکل ۷- نقشه اقلیم‌های زیستی در منطقه حفاظت شده دنا



شکل ۸- نقشه پتانسیل طبیعت‌گردی (گردشگری طبیعت) در منطقه حفاظت شده دنا

در شکل ۹ درصد مساحت کلاس‌های طبیعت‌گردی در منطقه حفاظت شده دنا به ترتیب ۹ (۳۴۰۰ هکتار) از منطقه حفاظت شده دنا به ترتیب دارای پتانسیل طبیعت‌گردی نامطلوب، تا حدی مطلوب، مطلوب، و خیلی مطلوب هستند.

در شکل ۹ درصد مساحت کلاس‌های طبیعت‌گردی در منطقه حفاظت شده دنا قرار دارد. چنانچه در شکل ۹ مشاهده می‌شود، ۷۴ درصد (۶۱۹۰۰ هکتار)، ۱۶ درصد (۱۳۱۰۰ هکتار)، ۶ درصد (۴۸۰۰ هکتار) و ۴ درصد



شکل ۹ - نمودار درصد مساحت کلاس‌های طبیعت‌گردی در منطقه حفاظت شده دنا

۴. بحث و نتیجه‌گیری

طبیعت‌گردی (گردشگری طبیعت) به دلیل حساسیت-های محیطی و اقتصادی از جایگاه ویژه‌ای نزد برنامه-ریزان گردشگری برخوردار است چرا که از نظر زیست محیطی موجب حفظ محیط زیست و از منظر اقتصادی، پویایی اقتصاد جوامع محلی را با ایجاد اشتغال و درآمد به همراه دارد. در منطقه دنا توسعه طبیعت‌گردی و مشارکت جوامع محلی به خوبی مشهود است اما در این میان باید به محدودیت‌های اکولوژیکی منطقه و مسئله عدم تجاوز به هسته مرکزی اکوسیستم توجه کامل شود که این مهم مستلزم تحقیقات علمی و به تبع آن ارائه طرح‌های اجرایی جهت حفاظت از گونه‌های ارزشمند اکولوژیکی و چشم‌اندازهای زیبای منطقه با همکاری جوامع محلی است. گردشگری می‌تواند در توسعه کشور مؤثر واقع شود، اما چنانچه توسعه لجام گسیخته آن مهار نشود، نه فقط به توسعه کشور کمکی نمی‌کند بلکه دشواری‌ها و ناهماهنگی‌های زیادی را نیز در مسیر توسعه ایجاد می‌کند. به همین دلیل لازم است که به کمک ابزارهای مدیریتی، ضمن حفظ و نگهداری از منابع محیط زیست، امکان برنامه‌ریزی آنها بر اساس اصول طراحی مهندسی فراهم شده و فرصت‌های درآمدزایی برای مردم کشور ایجاد شود (Jahani et al., 2011).

منطقه حفاظت شده دنا با داشتن توان‌های بالقوه جهت توسعه طبیعت‌گردی به فعلیت نرسیده و گردشگری در توسعه پایدار منطقه جایگاه شایسته‌ای نیافته است. بنابراین ضروری است با انجام تحقیقات علمی و با شناسایی و معرفی جاذبه‌های گردشگری، زمینه‌های گسترش گردشگری فراهم آید و با برنامه‌ریزی، فراهم ساختن امکانات و زیرساخت‌های لازم به عنوان یک الگوی فضایی در توسعه منطقه‌ای مؤثر واقع شود. در

این تحقیق ارزیابی ژئولوژیکی منطقه حفاظت شده دنا با تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های طبیعی شامل معیارهای حاشیه‌های آب و جنگل، انرژی پستی و بلندی‌ها، کاربری اراضی و فاکتور اقلیمی با استفاده از تکنولوژی سامانه اطلاعات جغرافیایی (نرم‌افزار ArcGIS 10.3) انجام شده است. تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های طبیعی با روش کمی V-Wert در منطقه حفاظت شده دنا با مساحت ۸۳۲ کیلومتر مربع نشان داد که ۳۴ و ۴۸ کیلومتر مربع یا به عبارتی ۴ و ۶ درصد از اراضی این منطقه دارای پتانسیل طبیعت‌گردی خیلی مطلوب و مطلوبی به لحاظ سیمای منظر هستند که عمدتاً در امتداد رودخانه‌های موجود در منطقه توزیع شده‌اند. حدود ۵۰ درصد از منطقه حفاظت شده دنا به کاربری جنگل اختصاص یافته است، Jahani و همکاران (۲۰۱۱) پیشنهاد می‌کنند که برای برنامه‌ریزی به منظور طراحی مهندسی مناطق جنگلی برای کاربری طبیعت‌گردی در ابتدا اقدام به پهنه‌بندی عرصه به لحاظ کیفیت بصری منظر شود تا به کمک جنگل-گردی در مناطق با کیفیت بصری ممتاز، نقاط خوش منظر شناسایی و ویژگی‌های کمی و کیفی آنها بررسی شود. ۷۴ درصد (۶۱۹ کیلومتر مربع) از اراضی منطقه نیز برای توسعه طبیعت‌گردی نامطلوب است. Shayan و Parsaei (۲۰۰۷) نواحی مستعد توسعه طبیعت-گردی متمرکز طبقه یک، متمرکز طبقه دو، گسترده طبقه یک و گسترده طبقه دو را در شهرستان دنا به ترتیب ۵/۷، ۲۶، ۶۸ و ۸۰ درصد مساحت شهرستان برآورد کردند. Ghorbannia Kheybari و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان دادند که اراضی مناسب، نسبتاً مناسب، تا حدی مناسب و نامناسب توسعه طبیعت-گردی در شهرستان دنا به ترتیب ۷، ۸۵/۵، ۶/۶۱ و ۰/۰۰۱ درصد از کل شهرستان دنا را به خود اختصاص

دادند. در تحقیق دیگری Morshedi و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که امکان توسعه طبیعت‌گردی متمرکز طبقه یک در منطقه حفاظت شده دنا وجود ندارد ولی ۳۴۱۹ هکتار از منطقه مناسب طبیعت‌گردی متمرکز طبقه ۲ است که با درصد اختصاص یافته به اراضی طبقه خیلی مطلوب برای توسعه طبیعت‌گردی در این تحقیق مطابقت دارد. مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی که در شهرستان دنا و منطقه حفاظت شده دنا انجام شده‌اند، نشان می‌دهد که مدل‌های ارزیابی مختلف نتایج متفاوتی را ارائه می‌کنند که به نظر می‌آید اولاً در انتخاب نوع مدل بویژه از نظر هدف از ارزیابی و سازگاری شرایط منطقه تحقیق با منطقه‌ای که مدل در آن توسعه پیدا کرده دقت کافی را کرد. ثانیاً با توجه به اینکه فعالیت‌های گردشگری متفاوتی وجود دارد، نگاهی به شاخص‌های مورد استفاده در مدل‌های ارزیابی مختلف نشان می‌دهد که هر مدل ممکن است برای ارزیابی پتانسیل سیمای منظر برای نوعی خاصی از فعالیت گردشگری توسعه پیدا کرده و لذا نیاز است به این موضوع هم دقت شود. مقایسه داده‌های نتایج مطالعات مختلف همچنین نشان می‌دهد که مدل‌ها در تفکیک مناطق مطلوب و خیلی مطلوب یا توریسم متمرکز طبقه یک و دو تا حدی مشابه عمل کرده‌اند که مطالعات موردی ارائه شده در این تحقیق هم مبین این موضوع هست اما در خصوص تفکیک طبقه نامطلوب یا نامناسب اختلاف زیادی با هم دارند، به عنوان مثال، Ghorbannia Kheybari و همکاران (۲۰۱۷)، فقط ۰/۰۰۱ درصد کل شهرستان دنا را جزء طبقه نامطلوب توسعه طبیعت‌گردی قلمداد کردند در صورتی که بر اساس نتایج این مطالعه، ۷۴ درصد منطقه حفاظت شده دنا جزء طبقه نامطلوب برای توسعه طبیعت‌گردی

طبقه‌بندی شده است، بنابراین به نظر مدل شاخص کمی تنوع مورد استفاده در این تحقیق نسبت به سایر مدل‌ها تا اندازه‌ای سختگیرانه‌تر عمل می‌کند. در هنگام انجام این تحقیق، مزایای استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به خوبی نمایان شد. بدون استفاده از ابزارهای پیشرفته GIS، انجام ارزیابی برای اهداف تفریحی بسیار دشوار خواهد بود. کیفیت داده‌های ورودی می‌تواند نسبی باشد، اما نحوه پردازش آنها از طریق GIS مطلقاً صحیح است و هنگام ارزیابی سیمای منظر برای تفریح، این یک مزیت است. مزیت استفاده از مدل Hans Kiemstedt، در حقیقت این است که همه معیارهای مرتبط با ارزیابی سیمای منظر برای نیازهای تفریحی را شامل می‌شود که قابل سنجش و کمی‌سازی هستند. هنگام تعیین یک موقعیت مکانی ایده‌آل برای تفریح و تفریح، صرف نظر از کمبود زیرساخت‌های آن، می‌توان یک ارزیابی ذهنی در نظر گرفت. با این حال، باید در نظر داشت که ارزیابی ذهنی از منطقه عملکردی، بسته به اندازه آن به زمان زیادی نیاز دارد. همچنین، از آنجا که ارزیابی ذهنی نتایج به طور مستقیم وابسته به وابستگی تحلیل‌گران هستند که برای همه کاربران منطقه ممکن است پذیرفته نشود. مزیت مدل Hans Kiemstedt این است که مکان‌های پتانسیل مناسب برای تفریح را تعیین می‌کند که شما می‌توانید محلی را انتخاب کنید که به بهترین وجه مناسب ارزیابی ذهنی باشد و چنین ترکیبی صحیح است. نقطه ضعف اصلی این مدل این است که ارزش معیارها محدود به واحد رستری است. به عنوان مثال در محاسبه انرژی پستی و بلندی برای یک مکان خاص روی حاشیه واحدهای رستری، ارزش قله کوه که در آن طرف مرز قرار گرفته است که دو واحد رستری را تقسیم کرده در نظر گرفته نخواهد شد،

همه مقادیر در داخل واحد بحث می‌شوند، صرف‌نظر از اینکه دورتر از قله کوهستان باشند یا نزدیک‌تر.

References

Batman, Z.P., Demirel, Ö., 2015. Ecology-based tourism potential with regard to alternative tourism activities in Altındere Valley (Trabzon – Maçka). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(1), 39–49.

Blażejczyk, K., 1994. New climatological and physiological model of the Human Heat Balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales. In Blażejczyk K, Krawczyk B, editors. *Bioclimatic Research of the Human Heat Balance*. Warszawa: Polish Academy of Sciences Institute of Geography and Spatial Organization; 28: page 27-58.

Cetin, M., 2015. Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kutahya. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(5), 420–424.

Cetin, M., Sevik, H., 2016. Assessing potential areas of ecotourism through a case study in Ilgaz mountain national park, *Tourism - From Empirical Research towards Practical Application*, Leszek Butowski, Intechopen, DOL: 10.5772/62573.application/assessing-potential-areas-of-ecotourism-through-a-case-study-in-ilgaz-mountain-national-park.
Csirmaz, E., Peto, K., 2015. *Procedia Econ. Financ* 32, 755–762.

Ghorbannia Kheybari, V., Mirsanjari, M.M., Liaghati, H., 2017. Identification of potential ecotourism development areas in Dena city using multi-criteria evaluation of combined Special indicators. *Rangeland Scientific Research Journal*, 12 (3), 316 -329.

Higgins-Desbiolles, F., 2018. *Tourism Manage.* 25, 157–160.

Hoffmann, G., 1999. *Tourismus in Luftkurorten Nordrhein-Westfalens, Bewertung und Perspektiven [Tourism in Luftkurort North Rhine-Westphalia, Evaluation and Perspectives]*. (Doctoral dissertation). der Universität-Gesamthochschule, Paderborn. Retrieved from

http://webdoc.gwdg.de/ebook/q/2002/hoffmann/band_1.pdf.

Jahani, A., Makhdom, M., Fegghi, J., Etemad, V., 2011. Determining the quality of landscape and landscape points for the use of ecotourism (Case study: Patem section of Khairud forest). *Environmental research*, 2(3): 13-20.

Kaypak, Ş., 2010. Sustainability of ecological tourism. *International Journal of Alanya Faculty of Business*, 2(2).

Kiemstedt, H., 1972. Erfahrungen und Tendenzen in der Landschaftsbewertung. In: *Forschungs und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung*, 76. - Hannover: Jänecke, s. 36.

Kiemstedt, H., 1967. Zur Bewertung natürlicher Landschaftselemente für die Planung von Erholungsgebieten. Technische Hochschule Hannover, Fakultät für Gartenbau und Landeskultur, Dissertation. S, 149.

Lukic, M., Filipovict, D., 2019. Landscape evaluation for the purposes of ecotourism-case study of Burgenland. 27th International Conference Ecological Truth & Environment Research 18-21 June 2019, Hotel Jezero, Bor Lake. Bor, Serbia. www.eco.Tfbor.bg.ac.rs.

Metsaots, K., Printsman, A., Sepp, K., 2015. Public opinions on oil shale mining heritage and its tourism potential. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 15(4), 380–399.

Morshedi, G., Jhanbakhsh Ganjih, M., Jomardiyani, B., 2012. Assessing the ecological potential of the Dena Protected Area for ecotourism use using the information Geographical system. The first international conference on environmental crises in Iran and ways to improve it.

Naveh, Z., 1982. Landscape Ecology as an Emerging Branch of Human Ecosystem Science. *Advances in Ecological Research*. 12, 189–237. doi: [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60079-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60079-3).

Pecelj, J., Pecelj, M., Pecelj, M., 2011. Mogućnost primene geoeкологије u prostornom planiranju. Zbornik radova Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, str. 401-406.

Pecelj, M., 2015. Geoecology and regional planning – landscape evaluation methodology. Banja Luka, Scientific Conference: Physical planning and the environment in the Republic of Srpska. Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska. Book 25.

Pecelj, M., Lukic, M., Vucicevic, A., Una-Alvarez, E.D., Silva, C.G., Freinkina, I., Ciganovic, S., Bogdanovic, U., 2018. Geoecological evaluation of local surrounding for the purposes of recreational tourism. Original scientific paper. www.gi.sanu.ac.rs, www.doiserbia.nb.rs, J. Geogr. Inst. Cvijic. 68(2), 215–231.

Pecelj, R.M., Pecelj-Purković, J., Pecelj, M., 2015. Geoekologija: teorijsko–metodološka i aplikativna pitanja [Geoecology: Theoretical — Methodological and Application issues]. Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Geography.

Pecelj, M., Vagić, N., Pecelj, M., Đurić, D., 2016. Geoecological evaluation of Belgrade and environment for the purposes of rest and recreation. Archives for Technical Sciences, year VIII, No. 14. Bijeljina: Tehnical Institute Bijeljina, page 63 – 72.

Pecelj, M., Lukić, M., Pecelj, M., Đurić, D., 2017. Application of the Menex model in bioclimatic analysis of Novi Sad and environment for the purposes of tourism and recreation. Archives for Technical Sciences, No. 16. Bijeljina: Tehnical Institute Bijeljina, page 77–84.

Pecelj, M., Lukić, M., Peljec, M., 2017. Bioklimatska evaluacija Novog Sada i okoline za potrebe turizma, odmora i rekreacije primenom modela Meneks. Zbornik radova „Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine“. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 507-513.

Pecelj, M., Vagić, N., Pecelj, M., Pecelj, J., Đurić, D., 2016. Primena bioklimatskog modela MENEKS_05 u vrednovanju Beograda i okoline za

potrebe odmora i rekreacije. Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja – U susret evropskim integracijama. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 389 – 396.

Pecelj, M., Pecelj R.M., Mandić, D., Pecelj, J., Milinčić, M., Tošić, D., 2010. Information Technology in Bioclimate Analysis of Banja Luka for Tourism and Recreation, in the book of 9th WSEAS International Conference on Telecommunication and Informatics, Included in ISI/SCI Web of Science and Web of Knowledge, ISBN: 978-954-9260-2-1, ISSN: 1790-5117, University of Catania, Sicily, Italy, pp. 35-39.

Popovic, D., Doljak, D., Kuzmanovic, D., Pecelj, M., 2017. Geological evaluation of protected area tourism planning-the evidence from the Bosnia and Herzegovina national park. Original scientific article. www.gi.sanu.ac.rs, www.doiserbia.nb.rs, J. Geogr. Inst. Cvijic. 68(1) , 119–131.

Shayan, S., Parsaei, A., 2007. Feasibility study of ecotourism development potential areas in the province Kohgiluyeh and Boyerahmad. Quarterly Journal of Humanities Teacher. Special Geography, Spring 1386.P 153-181.

Thorne, J.F., Huang, C.S., 1991. Towards a landscape ecological aesthetic: Methodologies for designers and planners. Landscape and Urban Planning, 21(1–2), 61–79. doi: [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(91\)90033-I](https://doi.org/10.1016/0169-2046(91)90033-I).

Troll, C., 1939. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Ihr zweckmäßiger Einsatz für die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erschließung wenig bekannter Länder [Aerial Photography and Ecological Studies of the Earth], Zeitschrift der gesellschaft für erdkunde zu Berlin, 7–8, 241–298.