برآورد ظرفیت برد پهنه‌های مستعد توسعه توریسم شهر بانه
مطالعه موردی: منطقه نمونه گردشگری دوکانان

وحید امینی پارسا[1*] فرشته عزیزآبادی[2] اسماعیل صالحی[3] صمد حاجی محمد امینی[4]

۱- دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، ایران
۲- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، ایران
۳- دانشیار گروه برنامه‌ریزی، مدیریت و آموزش محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، ایران
۴- کارشناسی ارشد بازاریابی گردشگری، دانشگاه علامه طباطبایی، ایران

چکیده

رشد روزافزون صنعت گردشگری بدون توجه به توان سرزمین و ظرفیت برد منطقه می‌تواند در درازمدت آسیب‌های جدی محیط‌زیست را به همراه داشته باشد. شناخت توان و تناسب سرزمین و به‌کارگیری روش‌های کمی برای برآورد مقادیر استفاده از منابع موجود در طبیعت نقش اساسی در فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین ایفا می‌کند. شهر بانه در چندین سال اخیر میزبان حجم عظیمی از گردشگران بوده و نیازمند ارتقای زیرساخت‌های توریسمی می‌باشد. منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه با هدف پاسخ‌گویی هرچه بهتر به گردشگران شهر بانه پیشنهاد شده است. در مقاله حاضر به منظور تحقق اهداف توسعه پایدار گردشگری، پهنه‌های مستعد گردشگری منطقه نمونه دوکانان بانه به روش AHP-FUZZY شناسایی شده و سپس ظرفیت برد فیزیکی و واقعی محدوده مطالعاتی منطقه برای تفرج گسترده و متمرکز برآورد شد. در این پژوهش تخمین ظرفیت برد در دو حالت تعیین ظرفیت برد برای کل منطقه برحسب طبقات توان و تعیین ظرفیت برد با توجه به پهنه‌بندی طراحی منطقه صورت گرفت. این محاسبات نشان می‌دهد که در حالت دوم که ظرفیت برد با توجه به طراحی اولیه منطقه برای تفرج متمرکز و گسترده تخمین زده شده، نتایج دقیق‌تر و هدفمندتری را نسبت به حالت اول ارائه می‌دهد که می‌تواند در برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار گردشگری منطقه نقش مؤثری داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی توان اکولوژیکی، ظرفیت برد، توسعه گردشگری، منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه.

* نویسنده رابط: aminiparsa@ut.ac.ir

مقدمه

امروزه صنعت گردشگری نقش ویژه‌ای در اقتصاد جهانی دارد و در بسیاری از کشورها، این فعالیت مهم‌ترین منبع کسب درآمد، ایجاد اشتغال و انگیزه اصلی توسعه زیرساخت‌ها و تسهیلات زیربنایی می‌باشد (ضیایی‌نژاد و همکاران،۱۳۹۴). رونق صنعت گردشگری در هر منطقه با نیاز به تغییر و ایجاد امکانات برای اقامت، جابجایی و سایر فعالیت‌های مربوطه برای گردشگران همراه است. برنامه‌ریزی صحیح برای دست‌یابی به حداکثر اثرات مثبت گردشگری در درازمدت باعث افزایش امکانات و تأسیسات خواهد شد و توسعه را در پی خواهد داشت. پایداری این توسعه درگرو شناخت محدودیت‌ها و اتخاذ راه‌حل‌های مناسب در مناطق منتخب جهت توسعه گردشگری خواهد بود (Hassanpour & et al,2011). از لحاظ بوم‌شناختی، گسترش فعالیت‌های تفرجی، می‌تواند تهدیدکننده مناظر بکر و دست‌نخورده به بهای کسب فواید اقتصادی کوتاه‌مدت باشد. بنابراین، نظر به آسیب‌پذیر بودن و حساسیت نسبتاً بالای مناطق طبیعی که به‌عنوان مواهب خدادادی، محصول مستقیم طبیعت و کارکردهای آن هستند و به دلیل دارا بودن مناظر و ارزش‌های زیبایی‌شناختی از تقاضای بیشتری نیز جهت گذران اوقات فراغت برخوردارند؛ بررسی و تعیین ظرفیت برد تفرجگاهی اهمیت خاص پیدا می‌کند. این‌گونه مناطق را نمی‌توان همانند کالایی فرض نمود که بتوان مدت‌زمان خاصی را برای استفاده مفید آن در نظر گرفت. این منابع باارزش در صورت تخریب گسترده، قابل بازسازی نخواهند بود. بنابراین، برقراری توازن مطلوب بین قابلیت تفرجگاهی یک منبع به‌عنوان یکی از کارکردهای مهم منابع محیط‌زیست و میزان استفاده مراجعین از آن‌ها امری بسیار مهم بوده و اساس برنامه‌ریزی‌های سیستمی تفرجگاه‌های شهری و حومه را تشکیل می‌دهد تا در ابتدا از ایجاد آشفتگی‌های بوم‌شناختی این مناطق جلوگیری شود و در ادامه بهره‌برداری مداوم و بهینه از آن‌ها امکان‌پذیر گردد (مشکینی و همکاران،۱۳۹۲).

مفهوم ظرفیت برد در ابتدا در زمینه بوم‌شناسی و مدیریت حیات‌وحش ایجاد گردید و برای تعیین شمار جانورانی که می‌توانند در یک زیستگاه زندگی نمایند بدون این‌که اثرات نامطلوب زیستی یا بوم‌شناختی رخ دهد، به وجود آمد؛ اما پس از آن به‌منظور رفع نگرانی‌های ناشی از افزایش شمار بازدیدکنندگان و مدیریت پارک‌ها، مورد استفاده قرار گرفت (Dearlove & Molinaro,2004). در واقع بحث برآورد ظرفیت برد سرزمین از نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ میلادی همراه با روش‌های اقتصادی ارزیابی منابع به‌عنوان شیوه‌ای نوین جهت اندازه‌گیری میزان استفاده از واحدهای سرزمین و منابع موجود در آن برای جمعیت مشخصی از بهره‌برداران و بهره‌وران سرزمین در واحدهای زمانی مشخصی از برنامه‌ریزی بسط یافته و در انواع مختلفی از برنامه‌ریزی از قبیل برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، برنامه‌ریزی توسعه صنعتی و کشاورزی، جنگلداری، توسعه توریسم و پارک‌داری کاربرد گسترده‌ای یافته است (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶).

مفهوم ظرفیت برد دارای تعاریف متفاوتی می‌باشد؛ اما کلیه تعاریف ارائه‌شده از این مفهوم دارای یک نقطه اشتراک " تغییر در نشانه اثر" هستند. به‌عبارت‌دیگر آنچه در برآورد ظرفیت برد حائز اهمیت بیشتری می‌باشد یک نوع مصالحه مابین حداکثرسازی و بهینه‌سازی جهت نیل به یک حد قابل‌قبول تغییر در آستانه‌ها و شاخص‌های اثر است (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶). در یک مفهوم کلی، ظرفیت برد در سطح اکوسیستمی به‌عنوان سطح یا حدی تعریف می‌شود که در آن یک فرآیند یا متغیر محیطی درون یک

اکوسیستم معین می‌تواند تغییر یابد بدون این‌که ساختار و عملکرد آن اکوسیستم از حدود قابل مشخصی فراتر رود (Duarte & et al,2003). مفهوم کاربردی ظرفیت برد که توسط سازمان جهانی توریسم ارائه شده است عبارت است از " حداکثر تعداد جمعیت بازدیدکننده از یک منطقه گردشگری در یک‌زمان معین بدون ایجاد تغییر و آشفتگی در محیط‌زیست فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی-فرهنگی و بدون ایجاد کاهش غیرقابل‌قبول در کیفیت رضایتمندی بازدیدکنندگان (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶). به عبارتی ظرفیت برد، حدودی را مشخص می‌کند که با عبور از آن، منابع تخریب‌شده و یا خسارات وارده بر اکوسیستم جبران‌ناپذیر می‌شود (حسین‌زاده و عرفانیان،۱۳۹۴).

تعیین ظرفیت برد مناطق گردشگری در جهان دارای پیشینه طولانی می‌باشد. مشایی‌خان و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی پارک جنگلی تلار در قائم‌شهر را محاسبه کرده‌اند که به ترتیب برابر ۳۲۰ نفر در روز و ۱۷۷ نفر در روز می‌باشد. همچنین این مقاله بیان می‌کند که تعداد بازدیدکنندگان در سال ۲۰۱۲ معادل ۲۲۰ نفر در روز (بیشتر از ظرفیت برد) بوده است که می‌تواند در صورت عدم برنامه‌ریزی صحیح، اثرات نامطلوبی را در درازمدت به همراه داشته باشد (Mashayekhan & et al,2004). سایان و اتیک (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان " برآورد ظرفیت برد گردشگری در مناطق حفاظت‌شده" به تخمین ظرفیت برد مؤثر پارک ملی ترمسون در جنوب ترکیه پرداختند. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد که ظرفیت برد مؤثر منطقه برای هرروز معادل ۹۷ نفر می‌باشد (Sayan & Atik,2011). سانتیاگو و همکاران (۲۰۰۸) به پیش‌بینی حداکثر بازدید روزانه و پیامدهای آن بر مدیریت گردشگری و کیفیت آب دو رودخانه در پورتوریکو پرداختند. نتایج تجزیه‌وتحلیل حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که وجود ۱۵۰ بازدیدکننده در روز می‌تواند موجب رضایت مطلوب بازدیدکنندگان و عدم کاهش کیفیت آب رودخانه باشد (Santiago & et al,2008). حسین زاده و عرفانیان (۱۳۹۴) در پژوهشی ظرفیت برد گردشگری ساحل کیش را با توجه به استانداردهای معمول جهانی و همچنین بر اساس معیارهای سیاسی و ایدئولوژیک خاص ایران محاسبه نموده‌اند. نتیجه حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که با توجه به محدودیت‌های طبیعی و انسانی موجود، فشار و تراکم زیادی در بخش‌هایی از ساحل به چشم می‌خورد که بیش از ظرفیت تحمل محیط و گردشگران است (حسین‌زاده و عرفانیان،۱۳۹۴). طبیبان و همکاران (۱۳۸۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت قابل‌تحمل در توسعه گردشگری دره عباس‌آباد همدان" ضمن معرفی چالش‌های موجود در کاربری مفهوم ظرفیت قابل‌تحمل، با در نظر گرفتن محدودیت‌های اکولوژیک موجود در حوضه آبخیز محدوده مورد مطالعه شامل ارتفاع، عمق خاک، پوشش گیاهی و مقاومت سنگ مادر، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی را برای طبقات مستعد تفرج گسترده محاسبه نموده است (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶).

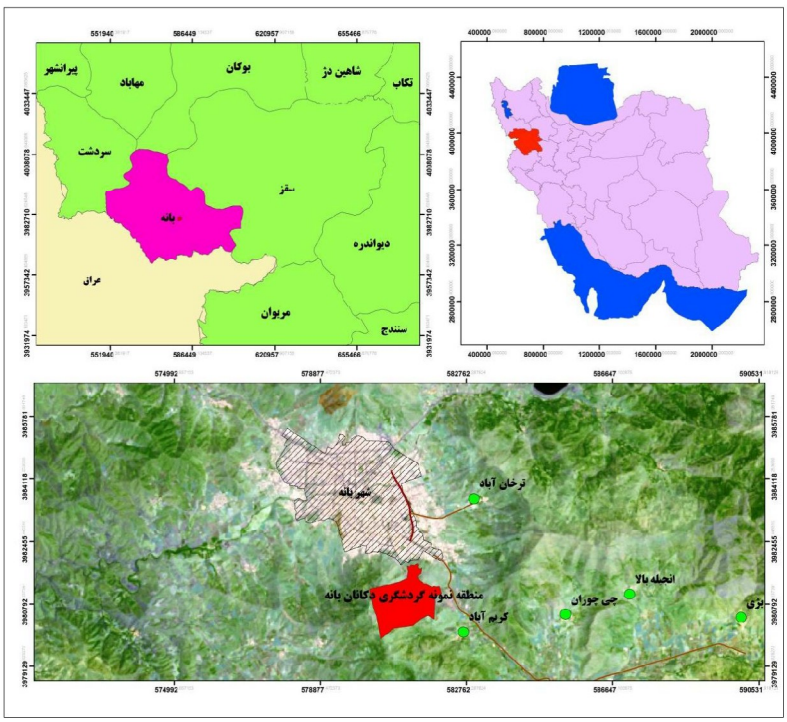
شهر بانه یکی از اصلی‌ترین مقاصد گردشگر پذیر و مسافر پذیر استان کردستان و غرب کشور محسوب می‌گردد که طی ۲۰ سال اخیر رشد کالبدی گسترده‌ای را به دنبال داشته است. ورود سالانه بیش از ۳ میلیون مسافر و بازدیدکننده به این شهر با انبوهی از مسائل و کاستی‌های خدمات‌رسانی، حمل‌ونقل درون‌شهری، اقامت، تفریح، سرگرمی و پذیرایی و غیره همراه بوده است. علاوه بر این، شهر بانه به علت غلبه فعالیت‌های غیررسمی و اقتصاد ناپایدار، نتوانسته است فعالیت‌ها و زیر بخش‌های خدماتی خود را توسعه و گسترش دهد، لذا از نظر نیروی انسانی و مهارت‌های این حوزه با کمبود اساسی روبرو می‌باشد و از طرفی

دیگر ساکنین این شهر نیز، خود با کمبودهای بسیار جدی در زمینه فضای سبز، تفریح و فراغت روبرو هستند؛ بنابراین در سال‌های اخیر پیشنهاد احداث منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه در حریم شهر بانه شده است. هدف اصلی این تحقیق ارائه برنامه فیزیکی و نظام طراحی متناسب باقابلیت‌ها و توان‌های محیطی بستر طرح به‌منظور حفظ و صیانت و جلوگیری از تخریب اراضی منطقه طرح و ارتقاء نقش و جایگاه محیط‌زیستی آن در محدوده مطالعاتی طرح می‌باشد. در این راستا به‌منظور وارد نمودن مباحث محیط زیستی در طرح جامع و اجرایی منطقه، پیروی از اصول توسعه پایدار و پیشگیری از تبعات نامطلوب محیط زیستی منتج از استقرار نادرست کاربری‌ها، سعی بر آن شده است تا با استفاده از معیارهای محیط زیستی به شناخت پهنه‌های مستعد گردشگری در منطقه پرداخته شود و هم‌چنین در جهت وارد نمودن نگاه برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار، به برآورد ظرفیت برد پهنه‌های گردشگری منتج از ارزیابی توان اکولوژیک منطقه پرداخته شود. رویکرد حاضر می‌تواند ابزار مناسبی برای مدیران در جهت نیل به اهداف توسعه پایدار گردشگری در منطقه باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه گردشگری دوکانان در استان کردستان و جنوب شهر بانه واقع شده که نوار شمالی آن دقیقاً از مجاورت خط محدوده شهری (آرامگاه پیرمراد) شروع می‌شود. مساحت این محدوده ۲۰۴ هکتار می‌باشد که کاملاً خارج از محدوده شهری و در حریم شهری بانه قرار گرفته است. این محدوده به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مناطق نمونه گردشگری ملی مصوب استان کردستان است و وجود جاذبه‌های گردشگری و به‌خصوص بازار تجاری بانه باعث می‌شود که هرساله علاقه‌مندان زیادی از این منطقه بازدید نمایند.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

بدیهی است کنترل این میزان جمعیت نیاز به برنامه‌ریزی و ساماندهی فضای گردشگری دارد؛ زیرا که ورود بیش از حد گردشگران به منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه، علاوه بر اینکه موجب تضعیف منابع طبیعی و جاذبه‌های توریستی و طبیعی منطقه می‌شود، می‌تواند خطری برای تخریب آثار فرهنگی، تضعیف فرهنگ بومی و کمبود امکانات رفاهی برای گردشگران محسوب شود و نارضایتی گردشگران از سفر به منطقه را به همراه داشته باشد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نمایش می‌دهد.

روش تحقیق

تعیین پهنه‌های مستعد گردشگری

در فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری، شناخت توان و تناسب سرزمین برای کاربری تفرج متمرکز و گسترده از یک‌سو و به‌کارگیری روش‌های کمی برای برآورد مقادیر استفاده از منابع موجود در محدوده‌های مشخصی از سرزمین و در واحدهای زمانی برنامه‌ریزی از سویی دیگر، نقش کلیدی در جریان طرح‌ریزی و مدیریت سرزمین ایفا می‌کند. در این پژوهش به‌منظور پهنه‌بندی تناسب سرزمین برای کاربری تفرج گسترده و متمرکز از روش ارزیابی چند معیاری AHP-Fuzzy استفاده گردید. بدین منظور، در گام اول معیارهای مؤثر در ارزیابی توان توسعه گردشگری با توجه به مهم‌ترین منابع و شرایط فیزیکی- زیستی منطقه انتخاب شد. پس از آن آماده‌سازی لایه‌ها در نرم‌افزار Arc GIS 9.3، با استفاده از نقشه پایه تهیه شده از سازمان نقشه‌برداری کشور و تصاویر ماهواره‌ای به‌دست‌آمده از سطح منطقه صورت پذیرفت. آماده‌سازی اطلاعات شامل رقومی‌سازی داده‌ها، انجام تحلیل‌های مکانی و در نهایت استخراج نقشه‌های معیار می‌باشد.

با عنایت به این‌که هر نقشه معیار دارای محدوده و مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوتی هستند، برای تحلیل و ارزیابی چندمعیاره، ابتدا مقیاس آن‌ها همسان گردید. برای همسان‌سازی مقیاس‌ها و تبدیل آن‌ها به واحدهای قابل‌سنجش و استاندارد شده، در این مطالعه از رویکرد فازی بهره‌گیری شد. تهیه نقشه‌های فازی در محیط نرم‌افزار Idrisi و با استفاده از توابع فازی صورت گرفت. انتخاب تابع فازی مناسب و تعیین نقاط آستانه[1] مناسب، مرحله‌ای مهم در استاندارد کردن معیارها محسوب می‌شود که با توجه به نظرات تصمیم‌گیران انجام می‌شود (Gorsevski & Jankowski,2010). در منطق فازی مسئله قطعیت موجود در منطق بولین وجود ندارد و هر لایه در مقیاسی بین صفر و یک درجه‌بندی می‌شود. در این مقیاس‌ها اعداد بزرگ‌تر مطلوبیت بیشتری خواهند داشت؛ یعنی عدد ۱ دارای بالاترین مطلوبیت و عدد صفر فاقد مطلوبیت است و طیفی از رنگ‌ها بین این دو عدد قرار می‌گیرند (رسولی و همکاران،۱۳۹۱).

در گام بعدی با توجه به این‌که معیارهای مکان‌یابی در فرآیند ارزیابی دارای اهمیت یکسانی نیستند و تأثیر متفاوتی خواهند داشت؛ می‌بایست اهمیت نسبی هرکدام از معیارها مشخص گردد و بر اساس آن، ضرایب ویژه‌ای به‌عنوان وزن معیارها در تجزیه‌وتحلیل اطلاعات اعمال شود. به همین منظور برای تعیین وزن لایه‌ها در این تحقیق از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[2] استفاده شد. در واقع AHP روشی است که امکان تصمیم‌گیری صحیح با حضور معیارهای کمی، کیفی و ترکیبی را فراهم می‌کند و همچنین با

[1] Control points
[2] Analytic Hierarchy Process

محاسبه سازگاری در قضاوت‌ها، می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به مکان‌یابی کاربرد مطلوبی داشته باشد. در این مدل، معیارها و گزینه‌ها در یک نظام سلسله مراتبی قرار گرفته و با اختصاص وزنی در مقیاس ۱ تا ۹ به‌صورت زوجی مقایسه می‌شوند. استفاده از مقایسه‌های زوجی برای تعیین اهمیت نسبی مؤلفه‌های هر سطح نسبت به سطح بالاتر باعث افزایش دقت و ایجاد امکان مقایسه داده‌ها در هر سطح خواهد شد (Cimren & et al,2007). در این مطالعه پس از مشخص شدن درجه اهمیت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر با استفاده از پرسش‌نامه و بهره‌گیری از نظرات افراد خبره در این زمینه و همچنین در نظر گرفتن شرایط منطقه مطالعاتی، از نرم‌افزار Expert Choice برای محاسبه اوزان و تعیین نرخ سازگاری استفاده گردید.

در نهایت بر اساس نقشه‌های فازی تولید شده و اعمال وزن‌های مربوطه، نقشه نهایی تناسب اراضی برای تفرج گسترده و متمرکز با استفاده از عملگرهای فازی تهیه می‌شود. انتخاب عملگرهای فازی مناسب جهت تلفیق لایه‌های مختلف با توجه به ارتباط و برهم‌کنش عوامل مربوط به آن لایه و هدف مطالعه متغیر خواهد بود.

برآورد ظرفیت برد

ظرفیت برد فیزیکی (PCC)[1]

ظرفیت تحمل فیزیکی عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگانی که در یک مکان و زمان معین می‌توانند حضور فیزیکی داشته باشند. این تعداد می‌تواند بر اساس فرمول زیر برای پهنه‌های مناسب گردشگری محاسبه می‌شود (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶؛ IUCN Website,2016):

$$Pcc = A \times \frac{V}{a} \times Rf \qquad (۱)$$

که در رابطه فوق، A مساحت پهنه‌های مستعد گردشگری به مترمربع است که البته در هر تحقیق متناسب با مقیاس مطالعه و شبکه مرجع GIS در نظر گرفته می‌شود، (v/a) مقدار فضایی(v) که هر بازدیدکننده (a) نیاز دارد تا به‌راحتی بتواند در آن جابه‌جا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد (فرهودی و شورچه،۱۳۸۳) و به عبارتی نسبت تعداد گردشگر مجاز در واحد سطح گردشگری است. معمولاً برای تفرج متمرکز، این نسبت معادل ۰,۴ نفر در واحد سطح و برای تفرج گسترده ۰,۲۵ نفر در واحد سطح در نظر گرفته می‌شود که در یک فعالیت تفرجی گروهی متناسب با نظرات کارشناسی و مدیریت تور می‌تواند تغییر کند (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶). به همین دلیل در پژوهش‌های مختلف مقادیر عددی متفاوتی برای آن ذکر می‌شود. Rf[2] فاکتور چرخش می‌باشد که در این فاکتور، میزان ساعات مجاز بازدید و متوسط ساعات فعلی بازدید مورد محاسبه قرار می‌گیرد و در صورتی‌که در ساعات بازدید مجاز باشد، بازدیدکننده وجود داشته باشد، فاکتور چرخش یک در نظر گرفته می‌شود (پرورش و

[1] Physical Carrying Capacity
[2] Rotation Factor

همکاران،۱۳۹۲). این فاکتور از رابطه زیر به دست می‌آید(طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶؛ IUCN Website,2016):

$$Rf = \frac{S}{T} \qquad (۲)$$

در رابطه فوق، S مدت‌زمان قابل‌استفاده بودن در محل و T میانگین زمان حضور و بازدید است (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶). بر اساس روندها و گرایش‌های گردشگری معمولاً میانگین زمان حضور و بازدید از مناطق گردشگری را کمتر از یک روز و مدت‌زمان قابل‌استفاده بودن آن را در طی ساعات آفتابی و روشنایی روز معادل ۱۲ ساعت می‌توان تخمین زد که طبق آن نسبت مذکور معادل (۲) خواهد بود.

ظرفیت برد واقعی (RCC)[1]

در گام دوم ظرفیت برد حقیقی پهنه‌ها و مسیرهای گردشگری هم به دست می‌آید. ظرفیت برد حقیقی عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک محیط تفرجگاهی که با دخالت ضرایب محدودکننده (Cf) در ظرفیت برد فیزیکی که متأثر از شرایط خاص آن محیط است، مجازند حضور داشته باشند. ظرفیت برد حقیقی بر اساس رابطه زیر به دست می‌آید (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶؛ IUCN Website,2016):

$$Rcc = Pcc - cf_{۱} - cf_{۲} - \bullet\bullet\bullet cf_{x} \qquad (۳)$$

در رابطه فوق، Rcc ظرفیت برد واقعی و Pcc ظرفیت برد فیزیکی پهنه‌ها و مسیرهای مستعد گردشگری است. هرکدام از Cf ها ضرایب محدودیتی است (که معمولاً مختص به شرایط محلی است) که به‌صورت کاهنده عمل می‌کنند و معمولاً به‌صورت نسبتی از مطلوبیت کل محاسبه می‌شود و برحسب درصد بیان می‌شوند بنابراین فرمول ظرفیت برد واقعی می‌تواند به شکل زیر بیان شود (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶؛ IUCN Website,2016):

$$Rcc = Pcc \times \frac{۱۰۰ - cf_{۱}}{۱۰۰} \times \frac{۱۰۰ - cf_{۲}}{۱۰۰} \times \frac{۱۰۰ - cf_{x}}{۱۰۰} \qquad (۴)$$

عوامل محدودکننده هر منطقه می‌تواند مختص به همان منطقه باشد و برحسب شرایط محلی، این عوامل متغیر بوده و از جایی به‌جای دیگر متفاوت می‌باشد. عوامل محدودکننده یا همان Cf ها طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود (طبیبیان و همکاران،۱۳۸۶؛ IUCN Website,2016):

$$Cf = \left(\frac{M_{۱}}{M_{t}}\right) \times ۱۰۰ \qquad (۵)$$

که در آن Cf عامل محدودکننده یا فاکتور اصلاحی، M_1 مقدار محدوده کننده یک متغیر و M_t مقدار کل یک متغیر می‌باشد.

[1] Real Carrying Capacity

نتایج

در این پژوهش به‌منظور تعیین توان گردشگری محدوده مطالعاتی، در مجموع ۱۰ معیار به‌عنوان معیارهای مهم و اثرگذار در فرآیند ارزیابی توان شناسایی شدند که انتخاب این معیارها برحسب مطالعات انجام شده، داده‌های موجود و نظرات کارشناسی صورت گرفته است. نقشه‌های طبقات شیب، جهت‌های جغرافیایی و طبقات ارتفاعی با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی (DEM) ۱۰ متری منطقه تهیه گردید. به‌منظور بررسی تراکم پوشش گیاهی نیز از شاخص NDVI استفاده شد. ارزش این شاخص بین ۱- تا ۱ می‌باشد و هرچه به یک نزدیک‌تر شود، میزان پوشش گیاهی نیز بیشتر می‌شود. در پژوهش حاضر، جهت تهیه این شاخص از تصویر ماهواره لندست ۸ استفاده شد و نقشه نهایی آن در نرم‌افزار ERDAS IMAGINE 2014 استخراج گردید. نقشه‌سازی سایر معیارها نیز با استفاده از رقومی‌سازی نقشه‌های موجود صورت گرفت. پس از تهیه نقشه مربوط به هر یک از این فاکتورها، مقادیر عضویت فازی نیز برای آن‌ها مشخص گردید.

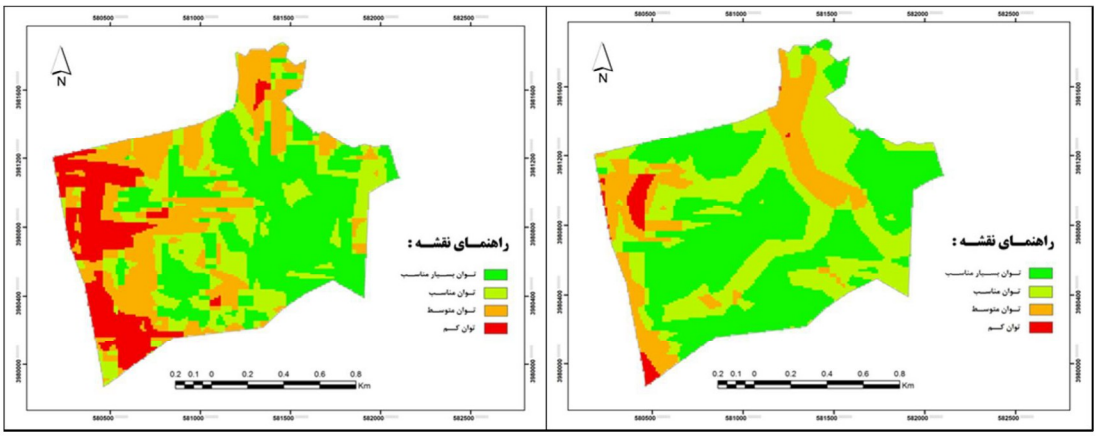
در ادامه ارزش‌گذاری و وزن‌دهی لایه با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد و مقایسات زوجی برای هرکدام از معیارهای تفرج بر اساس نظر کارشناسان صورت گرفته است. در نهایت نیز از اعداد به‌دست‌آمده برای هر زوج، میانگین هندسی گرفته شده و اولویت و درجه اهمیت هر معیار مشخص گردیده است. جدول ۱ معیارها و توابع فازی مورد استفاده برای استانداردسازی لایه‌ها را برای هر دو کاربری تفرج متمرکز و گسترده را نشان می‌دهد. همچنین وزن نهایی هر یک از معیارها نیز در این جدول مشخص گردیده است.

تفرج متمرکز				تفرج گسترده			
معیار	توابع فازی	نقاط کنترلی	ضریب وزنی	معیار	توابع فازی	نقاط کنترلی	ضریب وزنی
شیب (درصد)	J شکل کاهنده	a,b,c=20, d=205	۰/۲۹۸	شیب (درصد)	خطی کاهنده	a,b,c=50, d=205	۰/۲۶۹
ارتفاع (متر)	S شکل متقارن	a,b=1500, c=1700, d=2159	۰/۱۶۴	ارتفاع (متر)	S شکل متقارن	a,b=1500, c=2000,d=2159	۰/۲۲۳
جهت (درجه)	خطی متقارن	a=225, b=45, c=135, d=315	۰/۰۶۱	جهت (درجه)	خطی متقارن	a=225, b=45, c=135, d=315	۰/۰۵۷
تراکم پوشش گیاهی (NDVI)	J شکل افزاینده	a= 0.05, b.c.d=0.09	۰/۱۶۴				
زمین‌شناسی (اولویت‌بندی) ۱	خطی کاهنده	a,b,c=1, d=3	۰/۰۶۶	تراکم پوشش گیاهی (NDVI)	J شکل افزاینده	a= 0.01, b.c.d=0.09	۰/۲۶۲
فرسایش (اولویت‌بندی) ۲	J شکل کاهنده	a,b,c=1, d=2	۰/۰۴۰				

تفرج متمرکز				تفرج گسترده			
فاصله از گسل (متر)	خطی افزاینده	a=50, b,c,d=1255	۰/۰۶۹	فاصله از آبراهه (متر)	خطی متقارن	a=0, b=100, c=1000, d=1360	۰/۰۷۹
فاصله از آبراهه (متر)	خطی متقارن	a=0, b=100, c=1000, d=1360	۰/۰۷۵				
فاصله از راه‌های (متر)	خطی متقارن	a=0, b=100, c=1000, d=1194	۰/۰۶۳	فاصله از راه (متر)	خطی متقارن	a=0, b=100, c=1000, d=1194	۰/۱۱۰
۱) 1= Grey crystalline, 2= recent alluvium, 3= Green, tightly folded.							
۲) اراضی با فرسایش متوسط=۱، اراضی با فرسایش کم=۲.							

جدول ۱: معیارهای ارزیابی توان و توابع فازی مورداستفاده
(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

بر اساس مقادیر عضویت فازی پارامترها و اعمال وزن‌های مربوط به آن‌ها، نقشه نهایی توان اکولوژیکی منطقه برای تفرج گسترده و متمرکز با استفاده از اپراتورهای فازی در محیط GIS تهیه گردید و نقشه‌ها به‌منظور بیان بهتر به ۴ کلاس توان بسیار مناسب، مناسب، توان متوسط و توان کم تقسیم‌بندی شد. (شکل ۲: الف: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج متمرکز،ب: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج گسترده) توزیع طبقات توان را برای تفرج متمرکز و (شکل ۲: الف: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج متمرکز،ب: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج گسترده) توزیع طبقات توان را برای تفرج گسترده را نشان می‌دهد.



(ب) (الف)

شکل ۲: الف: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج متمرکز،ب: نقشه طبقه‌بندی توان منطقه برای تفرج گسترده

برآورد ظرفیت برد منطقه مطالعاتی بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه برای تفرج گسترده و متمرکز صورت گرفت. این محاسبه برای سه‌طبقه بسیار مناسب، مناسب و متوسط هر دو نوع تفرج انجام شد.

همچنین در این پژوهش، به‌منظور برآورد ظرفیت برد از دو حالت استفاده شد؛ در حالت اول، ظرفیت برد برای کل منطقه برحسب طبقات توان برآورد شد و در حالت دوم با توجه به پهنه‌بندی‌های طراحی صورت گرفته برای منطقه انجام شد. بدین‌صورت که پهنه‌های طراحی باهدف تفرج متمرکز و گسترده

مشخص شدند و توزیع طبقات توان اکولوژیکی برای این پهنه‌ها، از نقشه‌های ارزیابی توان استخراج شد و ظرفیت برد برای پهنه‌های طراحی متمرکز و گسترده سایت به‌طور جداگانه برآورد گردید.

ظرفیت برد برای کل منطقه مطالعاتی (حالت اول)

ظرفیت برد فیزیکی حالت اول

به‌منظور برآورد ظرفیت فیزیکی، مساحت طبقات تناسب اکولوژیکی منطقه برای هر دو نوع تفرج در سه‌طبقه مذکور استخراج شد. سپس میزان عددی فاکتور V/a با مرور منابع انجام شده (پرورش و همکاران،۱۳۹۲؛ موحدی و همکاران،۱۳۹۲؛ مشکینی و همکاران،۱۳۹۲؛ شیخ و همکاران،۱۳۹۲؛ صادقی و همکاران،۱۳۹۴)، مطالعات کارگروه گردشگری و طرح مطالعات گردشگری منطقه برای هر دو نوع تفرج در هر طبقه به‌صورت مجزا تعیین شد. شایان ذکر است که میزان تعیین‌شده بیش از مقدار میانگین‌های معمول ارائه شده در منابع مختلف می‌باشد تا افراد از فضای عملکردی بیشتری برخوردار گشته و هم‌چنین میزان تراکم افراد کم شود. فاکتور چرخش (Rf) نیز برای تمامی حالات برابر در نظر گرفته شد. کمترین میزان تأثیر فاکتور چرخش زمانی هست که برابر یک باشد و هر چه میزان این فاکتور بیشتر شود سبب برآورد بیشتر عدد ظرفیت برد فیزیکی می‌شود؛ بنابراین با مشاوره کارشناسان گردشگری طرح، این مقدار برابر یک در نظر گرفته شد.

بنابراین برآورد ظرفیت برد فیزیکی برای هر دو نوع تفرج در سه‌طبقه با توجه به مساحت طبقات تناسب زمین، مقدار فضای هر بازدید و مدت‌زمان قابل استفاده بودن صورت پذیرفت (جدول ۲).

ظرفیت برد واقعی حالت اول

در این مطالعه تعداد روزهای بارانی (Cf1)، تعداد روزهای با بارش برف (Cf2) و تعداد روزهای یخبندان (Cf3) به‌عنوان فاکتورهای تصحیح کننده اقلیمی برای برآورد ظرفیت برد منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه استفاده شد (جدول ۳).

جدول ۲: برآورد ظرفیت برد فیزیکی در حالت اول

نوع تفرج	طبقه‌بندی تناسب	مساحت (مترمربع)	A	V/A	S	T	Rf	Pcc (نفر در روز)
متمرکز	توان بسیار مناسب	736688.7193	8	0.125	12	12	1	92086
	توان مناسب	456812.19	10	0.1	12	12	1	45681
	توان متوسط	549266.8045	12	0.083333	12	12	1	45772
گسترده	توان بسیار مناسب	989639.321	15	0.066667	12	12	1	65976
	توان مناسب	671440.0861	20	0.05	12	12	1	33572
	توان متوسط	336101.2045	30	0.033333	12	12	1	11203

(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

جدول ۳: عوامل محدودکننده اقلیمی

عوامل محدودکننده	Mi (تعداد روز)	Mt (تعداد روز)	Cf	$\frac{100-Cfi}{100}$
روزهای بارانی (Cf1)	47	365	12.87671	0.87
روزها با بارش برف (Cf2)	16	365	4.383562	0.96
روزهای یخبندان (Cf3)	80	365	21.917	0.78

(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

شایان‌ذکر است که محدودیت‌های اکولوژیکی و محیط زیستی اعم از جنس خاک، فرسایش، زمین‌شناسی، فیزیوگرافی و... در فرایند ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه اعمال شده‌اند و ظرفیت بردها بر مبنای طبقات حاصل از ارزیابی توان اکولوژیکی برآورد می‌شود. نتایج برآورد ظرفیت برد واقعی در حالت اول در جدول ۴ نشان داده شده است.

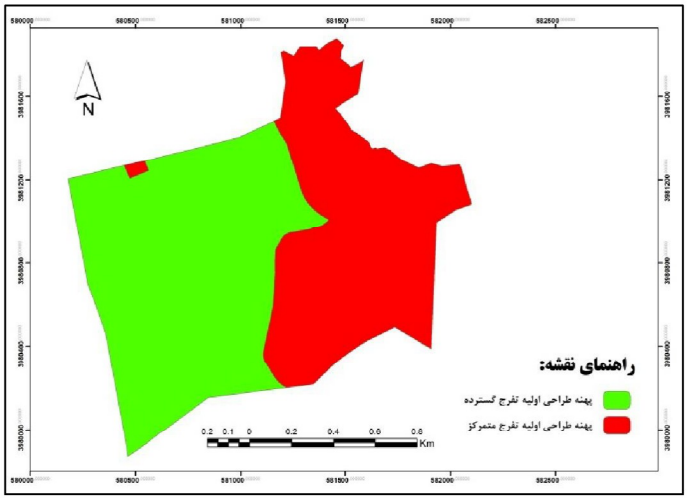
جدول ۴: نتایج برآورد ظرفیت برد واقعی در حالت اول

نوع تفرج	طبقه‌بندی تناسب	مساحت (مترمربع)	Pcc (نفر در روز)	Cf1	Cf2	Cf3	Rcc (نفر در روز)
متمرکز	توان بسیار مناسب	736688.7	92086	12.88	4.38	21.92	59898
	توان مناسب	456812.2	45681	12.88	4.38	21.92	29714
	توان متوسط	549266.8	45772	12.88	4.38	21.92	29773
گسترده	توان بسیار مناسب	989639.3	65976	12.88	4.38	21.92	42915
	توان مناسب	671440.1	33572	12.88	4.38	21.92	21837
	توان متوسط	336101.2	11203	12.88	4.38	21.92	7287

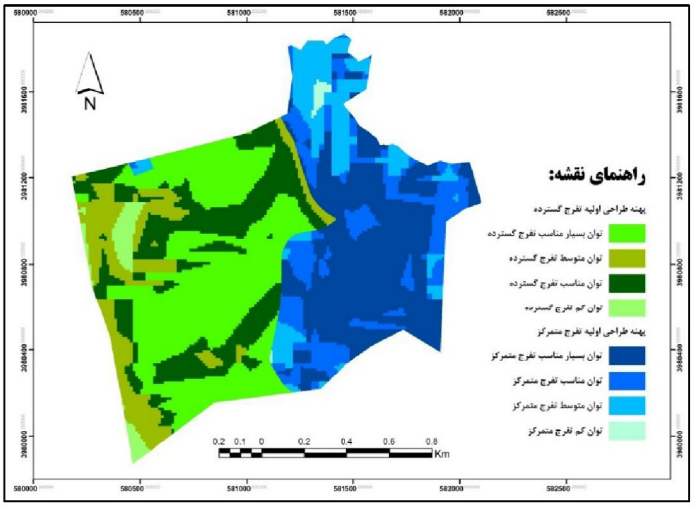
(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

ظرفیت برد برای کل منطقه مطالعاتی (حالت دوم)

به‌منظور برآورد ظرفیت برد فیزیکی و واقعی برای حالت دوم، محدوده و مساحت‌های پهنه‌های طراحی اولیه سایت باهدف تفرج متمرکز و گسترده استخراج شد. مساحت پهنه تفرج گسترده و متمرکز طراحی اولیه به ترتیب ۱۱۳/۵۹ و ۹۰/۴۱ هکتار از مساحت کل منطقه مطالعاتی رو پوشش می‌دهند.



شکل ۳: پهنه‌های طراحی اولیه تفرج متمرکز و گسترده سایت



شکل ۴: روی هم اندازی پهنه‌های طراحی اولیه با نقشه های ارزیابی توان

به همین منظور محدوده‌های طراحی اولیه بر روی نقشه‌های ارزیابی توان تفرج گسترده و متمرکز قرار گرفت (شکل ۳) و پراکنش طبقات توان تفرج متمرکز برای پهنه طراحی اولیه تفرج متمرکز استخراج شد (شکل ۴)؛ این کار برای تفرج گسترده نیز صورت گرفت. مساحت هر یک از طبقات توان محدوده‌های طراحی در

جدول ۵ نشان داده شده است.

ظرفیت برد فیزیکی حالت دوم

ظرفیت برد فیزیکی برای سه‌طبقه تفرج متمرکز در پهنه طراحی اولیه تفرج متمرکز و برای سه‌طبقه تفرج گسترده در پهنه طراحی اولیه تفرج گسترده با فرضیات حالت اول برآورد شد (

جدول ۵).

جدول ۵: برآورد ظرفیت برد فیزیکی در حالت دوم

پهنه‌بندی طراحی اولیه	طبقه‌بندی تناسب	مساحت (مترمربع)	A	V/A	S	T	Rf	Pcc (نفر در روز)
متمرکز	توان بسیار مناسب	487482.7679	8	0.125	12	12	1	60935
	توان مناسب	231020.9899	10	0.1	12	12	1	23102
	توان متوسط	176854.0822	12	0.083333	12	12	1	14738
گسترده	توان بسیار مناسب	567804.4537	15	0.066667	12	12	1	37854
	توان مناسب	328804.117	20	0.05	12	12	1	16440
	توان متوسط	197171.7571	30	0.033333	12	12	1	6572

(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

ظرفیت برد واقعی حالت دوم

ظرفیت برد واقعی حالت دوم با مفروضات حالت اول برای طبقات مختلف محدوده‌های طراحی اولیه برآورد شد (جدول ۶).

جدول ۶: نتایج برآورد ظرفیت برد واقعی در حالت دوم

نوع تفرج	طبقه‌بندی تناسب	مساحت (مترمربع)	Pcc (نفر در روز)	Cf1	Cf2	Cf3	Rcc (نفر در روز)
متمرکز	توان بسیار مناسب	487482.7679	60935	12.88	4.38	21.92	39636
	توان مناسب	231020.9899	23102	12.88	4.38	21.92	15027
	توان متوسط	176854.0822	14738	12.88	4.38	21.92	9586
گسترده	توان بسیار مناسب	567804.4537	37854	12.88	4.38	21.92	24622
	توان مناسب	328804.117	16440	12.88	4.38	21.92	10694
	توان متوسط	197171.7571	6572	12.88	4.38	21.92	4275

(مأخذ: یافته‌های پژوهش،۱۳۹۵)

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

یکی از راهبردهایی که اخیراً در اغلب کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته، توسعه و گسترش روزافزون صنعت گردشگری به‌خصوص فعالیت‌های مرتبط با اکوتوریسم است. رهیافت جامع گردشگری پایدار بر رشد بلندمدت صنعت گردشگری بدون آثار مخرب بر زیست‌بوم‌های طبیعی دلالت دارد(موحدی و همکاران،۱۳۹۲). منطقه نمونه گردشگری دوکانان بانه قرار است به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مناطق نمونه گردشگری استان کردستان عمل نماید. وجود جاذبه‌های گردشگری و به‌خصوص بازار تجاری بانه هرساله بازدیدکنندگان بسیاری را به این شهر وارد می‌کند. بنابراین عدم برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح و ورود بیش‌ازحد گردشگران، می‌تواند خطر آسیب‌رسانی به آثار و میراث فرهنگی و فرهنگ و تاریخ منطقه را

افزایش می‌دهد و علاوه بر آن ممکن است باعث استهلاک منطقه و نارضایتی مردم بومی و کاهش مشارکت جامعه بومی در فرایند گردشگری شود. در این مطالعه سعی بر این بوده تا ظرفیت برد گردشگری منطقه بررسی و تعداد بازدیدکنندگان مجاز آن برآورد گردد تا ضمن بهره‌برداری از قابلیت‌های گردشگری، حداقل آسیب‌ها به منطقه وارد شود. تعیین این ظرفیت‌ها ضمن اینکه موجب استفاده بهینه از کاربری‌ها و امکانات می‌شود، در توسعه پایدار گردشگری منطقه مطالعاتی نیز مفید خواهد بود. به همین منظور، ابتدا پهنه‌های مستعد گردشگری محدوده مطالعاتی با انجام فرآیند ارزیابی توان اکولوژیکی و بهره‌گیری از روش AHP-Fuzzy صورت گرفت. نتایج حاصل از این پهنه‌بندی نشان می‌دهد که تقریباً ۳۶ درصد از سطح منطقه توان بسیار مناسب، ۲۲ درصد توان مناسب و ۲۷ درصد دارای توان متوسط برای تفرج متمرکز می‌باشند. این یافته‌ها بیان می‌دارد که مناطقی با شیب و ارتفاع مناسب که دارای شرایط فیزیکی و میزان دسترسی مطلوبی هستند، بیشترین توان تفرجی برای کاربری تفرج متمرکز را به خود اختصاص داده‌اند. در مورد کاربری تفرج گسترده نیز از آن جایی‌که نیاز به توسعه چندانی ندارد و یا میزان توسعه در آن بسیار اندک است، بنابراین معیارهای در نظر گرفته‌شده و میزان حد آستانه‌های تعیین‌شده برای آن از سخت‌گیری کمتری برخوردار بوده است. نتایج حاصل از ارزیابی توان این نوع تفرج در منطقه حاکی از آن است که بخش قابل‌توجهی از منطقه (۹۸ درصد) توان لازم برای این نوع کاربری را دارا می‌باشد.

برآورد ظرفیت برد نواحی مستعد توسعه گردشگری متمرکز و گسترده با استفاده از دستورالعمل ارائه شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی انجام شد. هدف اصلی در روش مذکور، تعیین حداکثر تعداد افرادی است که مجازند در یک دوره زمانی مشخص از یک ناحیه مستعد گردشگری، استفاده مطلوب ببرند. در این پژوهش محاسبه ظرفیت برد در دو حالت ۱- تعیین ظرفیت برد برای کل منطقه برحسب طبقات توان و ۲- تعیین ظرفیت تحمل با توجه به پهنه‌بندی طراحی منطقه صورت گرفت. نتایج حاصل از این محاسبات نشان می‌دهد که اعداد مربوط برای ظرفیت برد فیزیکی بسیار بزرگ است و این به دلیل ماهیت ظرفیت برد فیزیکی است که بدون در نظر گرفتن عملکرد واقعی محاسبه شده است و در نتیجه زمانی که انواع محدودیت‌های اکولوژیکی شامل اقلیم، جنس خاک،فرسایش، زمین‌شناسی، فیزیوگرافی و حساسیت پوشش گیاهی اعمال می‌شود؛ اعداد واقعی‌تر و به عبارتی اکولوژیک می‌شوند.

در واقع این کاهش قابل‌توجه تعداد مجاز برآورد شده بازدیدکنندگان در ظرفیت برد واقعی می‌تواند تأثیر قابل‌توجه و معنی‌داری در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت منطقه داشته باشد و امکانات و تمهیدات لازم برای توسعه پایدار گردشگری متناسب با این ظرفیت برد را ارائه دهند، به‌طوری‌که ضمن بهره‌برداری از قابلیت‌های گردشگری آن، حداقل آسیب‌ها به منطقه وارد شود و رضایت بازدیدکنندگان را به همراه داشته باشد. همچنین نتایج حاصل از محاسبه ظرفیت برد در حالت دوم که با توجه به طراحی اولیه منطقه برای تفرج متمرکز و گسترده صورت گرفته، نتایج دقیق‌تر و هدفمندتری را نسبت به حالت اول ارائه می‌دهد که می‌تواند در برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری منطقه نقش مؤثری داشته باشد.

منابع و مآخذ:

۱- پرورش، حسین، پرورش، الیاس و پرورش، زینب، ۱۳۹۲. " تعیین ظرفیت‌های برد فیزیکی، واقعی و مجاز برای اجرای فعالیت‌های قایقرانی در تالاب بین‌المللی حرا رودگز"، نشریه علمی- پژوهشی اقیانوس شناسی، شماره ۱۳، صفحه ۸۵-۹۲.

۲- حسین زاده، رضا و عرفانیان، آذر، ۱۳۹۴. " تعیین ظرفیت برد گردشگری ساحلی جزیره کیش"، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۱۶، صفحه ۱۸۱-۲۰۰.

۳- رسولی، علی‌اکبر، محمود زاده، حسن، یزدچی، سعید و زرین‌بال، محمد، ۱۳۹۱. "ارزیابی روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی در مکان‌یابی محل دفن مواد زائد شهری، موردشناسی: شهرستان مرند"، جغرافیا و آمایش شهری – منطقه‌ای، شماره ۴، صفحه ۴۱-۵۲.

۴- شیخ، آرمان، جعفری، علی، یارعلی، نبی‌اله و ستوده، احد، ۱۳۹۲. "ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت‌شده قیصری در استان چهارمحال و بختیاری"، بوم‌شناسی کاربردی، شماره ۵، صفحه ۵۱- ۶۳.

۵- صادقی چهارده، سمانه، اسکندری‌نژاد، ایمان و دهدار درگاهی، محمد، ۱۳۹۴. "تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعت در مناطق کوهستانی ایران، نمونه موردی: سیب‌چال، خاس‌خانی و آغوزی"، فصلنامه فضای گردشگری، شماره ۱۴، صفحه ۸۳-۹۶.

۶- ضیایی نژاد، هدی، پورخباز، حمیدرضا و فرخیان، فروزان، ۱۳۹۴. "ارزیابی تناسب اراضی برای کاربری توریسم با استفاده از GIS، مطالعه موردی منطقه تنگ یولک بهمیی، کهگیلویه و بویراحمد)، پژوهش‌های محیط‌زیست، شماره ۱۱، صفحه ۹۹- ۱۰۸.

۷- طبیبیان، منوچهر، ستوده، احد، شایسته، کامران و چلبینانلو، رضا، ۱۳۸۶. "جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کاربردی بر پایه تجربه برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس‌آباد- گنجنامه همدان"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۹، صفحه ۱۷- ۲۸.

۸- فرهودی، رحمت‌الله و شورچه، محمود، ۱۳۸۳. "برآورد ظرفیت برد گردشگری معبد آناهیتای شهر کنگاور"، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، شماره ۷، صفحه ۱۹-۴۳.

۹- مشکینی، ابوالفضل، حیدری، تقی و نعمتی، طاهره،۱۳۹۲. "برآورد کمی ظرفیت برد گردشگری حاشیه زنجانرود"، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۳، صفحه ۷۵-۹۲.

۱۰- موحدی، سعید، امانی، حامد و بنی‌کمالی، سهند، ۱۳۹۲. "شناسایی و محاسبه ظرفیت تحمل پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در منطقه سبلان"، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۱، صفحه ۱۴۱-۱۵۴.

11- Cimren, E., Catay, B., and Budak, E., 2007. “ Development of a machine tool selection system using AHP”. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 35(3), pp. 363- 376.

12- Dearlove, p., and Molinaro, J., 2004. “Assessing a lake’s recreational carrying capacity”. Lakeline, 24(2), pp. 22-26.

13- Duarte, p., Meneses, R., Hawkins, A.J.S., Zue, M., Fang, J., and Grant, J., 2003. “Mathematical modeling to assess the carrying capacity for multi species culture within coastal water”. Ecological Modeling, 168, pp. 109-143.

14- Gorsevski, P.V., and Jankowski, p., 2010. “An optimized solution of multi-criteria evaluation analysis of landslide susceptibility using fuzzy sets and kalman filter”. Computers & Geosciences, 36(8), pp. 1005-1020.
15- Hassanpour, M., Ahmadi, Z., and Elyasi, H., 2011. “Tourism carrying capacity determination for desert regions of Iran Case studies: Shahdad, Maranjab-Band e Rig and Mesr-Farahzad”. Tourism Studies, 6(14), pp. 177-197.
16- IUCN Website,2016.
17- Mashayekhan, A., Mohamadi Calichi, M., Rassam, G.H., Hoseini, V., Jalilvand, H., and Moslemi, M., 2014. “Recreation carrying capacity estimate to support forest park management (Case study: Telar forest park, Ghaemshahr, Iran)”. World Applied Sciences, 29(3), pp. 421-425.
18- Santiago, L., Gonzalez-Caban, A., and Loomis, J., 2008. “A model for predicting daily peak visitation and implication for recreation management and water quality: evidence from two rivers in Puerto Rico”. Environmental Management, 41(6), pp. 904-914.
19- Sayan, M.S., and Atik, M., 2011. “Recreation carrying capacity estimates for protected areas: A study of Termesson National Park”. Ekoloji, 20(78), pp. 66-74.