

برآورد ظرفیت برد تفرج گاهی در پارک آبخیز کانی ماماتکه سنندج

پارسا عرب خزائلی^{۱*}، قربان وهاب زاده کبریا، سیدرمضان موسوی و جلال زندی

دانشجوی دکترای علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. arabkhazaeli.parsaa@gmail.com

دانشیار گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. vabzadeh.ghorban@gmail.com

استادیار گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. srmmousavi@gmail.com

دانش آموخته دکترای علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. jalal.zandi2010@gmail.com

دریافت: بهمن ۱۴۰۰ و پذیرش: مرداد ۱۴۰۱

چکیده

استفاده انسان عامل عمده‌ای در آسیب‌رسانی به طبیعت به‌شمار می‌آید بنابراین یکی از راهبردهای بنیادین مدیریت گردشگری، کنترل و مدیریت اثرات بازدیدکنندگان است. برآورد ظرفیت برد تفرج گاهی، این امکان را در اختیار برنامه ریزان قرار می‌دهد تا با دانستن میزان مجاز سرانه ورود گردشگر به هر منبع تفرجی، از کاهش توان طبیعی اکوسیستم جلوگیری کرده، بتوان خدمات مطلوب گردشگری را به بازدیدکنندگان به صورت پایدار عرضه دارند. از این رو ظرفیت تفرج گاهی و استفاده از آن باید متناسب با توان و ظرفیت اکولوژیکی تفرج‌گاه باشد. در غیر این صورت تخریب صورت گرفته در نتیجه برای رسیدن به ظرفیت برد مناسب باید اصول و اقدامات اصلاحی و حفاظتی شامل ترمیم پوشش گیاهی و حفاظت آب و خاک و غیره در صدر برنامه‌ریزی گردشگری مناطق تفرج‌گاهی قرار گیرد. در پژوهش حاضر تعیین ظرفیت برد تفرجی پارک آبخیز کانی ماماتکه سنندج با هدف حفظ منابع تفرجی و گردشگری پایدار انجام پذیرفت. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، ظرفیت برد فیزیکی در محدوده تفرج متمرکز ۱۹۲۷۲ نفر در روز و نفر ۷۰۳۴۲۸۰ در سال و ظرفیت برد واقعی منطقه در محدوده تفرج متمرکز ۲۷۶۷ نفر در روز و ۴۳۱۱۸۶ نفر در سال برآورد شد. مقایسه کمیت‌های حاصل از محاسبات نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن محدودیت‌های اکولوژیکی موجود در پارک آبخیز کانی ماماتکه شامل تعداد روزهای بارانی، تعداد روزهای یخبندان، شرایط بیوکلیمایی منطقه و فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات وحش، ظرفیت برد فیزیکی تا ۸۶ درصد کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: گردشگری پایدار، اکوتوریسم، محدودیت‌های اکولوژیکی

^۱ - آدرس ایمیل نویسنده مسئول: arabkhazaeli.parsaa@gmail.com

مقدمه

صرف زمان کوتاهی پیاده‌روی، به پارک آبخیز شهری می‌رسند. ایجاد زیرساخت‌های اولیه و ضروری با حفظ طبیعت بکر، محیط مناسبی را برای فراغت شهرنشینان با استفاده از ظرفیت بارش‌ها و سیلاب‌ها به کمک زیرساخت‌های آبخیزداری در نزدیک‌ترین فاصله به شهر فراهم می‌سازد. از دیگر ظرفیت و کارکردهای پارک‌های آبخیز شهری می‌توان به حفظ کاربری اراضی طبیعی پیرامون شهر و جلوگیری از تغییر غیرمجاز آن، حفظ خاک، کنترل فرسایش، مهار رسوبات ورودی به شهرها و تثبیت زمین- لغزش و رانش زمین در حوزه‌های آبخیز شهری و اشتغال، درآمدزایی و کمک به اقتصاد ساکنان و آموزش و ارتقای سطح آگاهی‌های مردم در زمینه منابع طبیعی اشاره کرد (حسین‌پور، ۱۴۰۰). صنعت گردشگری امروزه به یکی از بزرگ‌ترین و پردرآمدترین بخش‌های اقتصادی جهان تبدیل شده و ۱۱ درصد از تولید خالص جهان را به خود اختصاص داده است و سالانه ۲۰۰ میلیون نفر (از هر ۱۲ نفر شاغل در دنیا یک نفر)، در این بخش فعالیت دارد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۸). در بسیاری از مناطق، به‌ویژه مناطقی که از طبیعت منحصربه‌فردی برخوردارند، گردشگری به‌عنوان پاسخی برای نیازهای اقتصادی مطرح است (جنیفر و همکاران^۲، ۲۰۱۰). گردشگری به‌عنوان یک فعالیت اقتصادی و اجتماعی، نیازمند یک بستر مکانی است که تأمین‌کننده فعالیت‌های آن باشد. در این ارتباط عوامل گوناگونی موجب شده‌اند که این فعالیت‌ها به‌طور ناهمگن در این بستر توزیع شوند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۸).

افزایش علاقه به مقوله گردشگری و حفاظت در چند دهه گذشته و توجه روزافزون به گردشگری پایدار، منجر به شکل‌گیری مفهوم اکوتوریسم شده است (اسیبو و همکاران^۳، ۲۰۱۷). امروزه از اکوتوریسم به‌عنوان ابزاری یاد می‌شود که در صدد است تا منافع حاصل از گردشگری را تحقق بخشد، ولیکن تلاش کند تا از ارزش‌های طبیعی و اکولوژیکی مناطق نیز کاسته نشود. اکوتوریسم به‌عنوان یک راهبرد توسعه گردشگری که مبتنی بر اصول حفاظت

افزایش جمعیت و توسعه شهرنشینی در سال‌های اخیر موجب افزایش تقاضا برای استفاده تفرجی و گردشگری از فضاهای طبیعی می‌شود. کمبود فضاهای باز و طبیعی در شهرها از یک سو، نیاز و علاقه‌مندی افراد به فعالیت‌های تفرجی از سوی دیگر، سبب شده است تا اندک لکه‌های طبیعی باقیمانده در اکوسیستم‌های شهری پذیرای حجم زیادی از کاربران شود (مرادی و همکاران، ۱۳۹۸). آبخیزداری در رویکرد نوین مدیریت آبخیزهای شهری، علاوه بر اهدافی از جمله حفظ منابع پایه آب، خاک، پوشش گیاهی و مدیریت سیل‌های ورودی به شهرها، هدف تقویت ارتباط انسان و طبیعت در قالب پارک آبخیز را نیز دنبال می‌کند. تغییر اقلیم، تشدید سیل‌های شهری، سبک شهرنشینی مدرن و دور بودن از طبیعت از جمله مشکلات شهرها در شرایط کنونی است. کنترل سیل ورودی به شهرها و توسعه تفرجگاه‌های طبیعی دو هدف اصلی پارک آبخیز است. در حقیقت پارک آبخیز پاسخی به دو نیاز کنترل سیلاب‌های شهری و ایجاد تفرجگاه طبیعی در مجاورت مراکز جمعیتی است. نوع بارندگی و وضعیت ساخت شهرها در ایران شرایطی را به وجود آورده است که اغلب آن‌ها با مشکل سیل مواجه هستند. مدیریت سیل‌های شهری از منشأ در سطح حوزه‌های آبخیز بالادست شهرها و استفاده از ظرفیت سیلاب مهارشده در مناطق مستعد در توسعه تفرجگاه‌های هم‌جوار با سکونتگاه‌ها، رویکرد برنامه آبخیزداری و آبخوانداری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در مدیریت حوزه‌های آبخیز شهری است. پارک آبخیز با چشم‌اندازها و مناظر طبیعی در قالب طرح‌های آبخیزداری و آبخوانداری، پیرامون سکونتگاه ایجاد می‌شود. نزدیکی به شهر و سهولت دسترسی به طبیعت و محیط‌های طبیعی برای شهروندان از امتیازات ویژه پارک آبخیز است به‌طوری‌که در برخی موارد ساکنان محلات و شهرک‌های واقع در پایین‌دست و خروجی آبخیزهای شهری حتی بدون استفاده از وسیله نقلیه و با

³ -Eusebio et al

² -Jennifer et al

افزایش روزافزون گردشگری در پیرامون شهرها از جمله پارک‌های آبخیز شهری به‌عنوان یکی از منابع تفریحی، مستلزم به‌کارگیری راه‌کارهای مناسبی از جمله ظرفیت برد گردشگری، در راستای کاهش اثرات گردشگری بر محیط‌زیست است. عدم توجه به ظرفیت برد در تعیین تعداد ورود کاربر مجاز به منطقه و ورود افراد بیش از توان منطقه، آسیب‌های محیط زیستی، پایین آمدن کیفیت خدمات و امکانات رفاهی و سایر مسائل را برای منابع و جاذبه‌های طبیعی و انسان‌ساخت را به‌دنبال خواهد داشت (مرادی و همکاران، ۱۳۹۸). مفهوم ظرفیت برد سابقه‌ای به نسبت طولانی در مدیریت منابع طبیعی دارد و ابتدا در مدیریت مراتع و حیات‌وحش برای تعیین تعدادی از جمعیت یک گونه که یک زیستگاه مشخص می‌تواند به آن‌ها پناه دهد در صورتی که توان تولید و بهره‌وری، سازش-پذیری و توان تجدیدپذیری آن‌ها حفظ شود، تعریف شده است (اولادی قادی‌کلائی، ۱۳۹۶ و بهراد و همکاران ۱۳۹۸). پس از آن به‌منظور رفع نگرانی‌های ناشی از افزایش شمار بازدیدکنندگان و مدیریت پارک‌ها، مورد استفاده قرار گرفت.

سنجش ظرفیت برد در جهت کمی‌سازی میزان بهره‌برداری از منابع سرزمین، به‌عنوان پایه‌ای برای شناسایی و پایش آستانه تغییرات و تنش‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی و ارزش‌یابی نهایی، کنترل و پایش آشفتگی‌ها و روند تخریب در اکوسیستم‌های پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۸). مفهوم کاربردی ظرفیت برد که به‌وسیله سازمان جهانی گردشگری^۴ (۲۰۱۳) ارائه شده، عبارت است از: بیشینه تعداد جمعیت بازدیدکننده از یک منطقه طبیعی ورزشی و یا تفریحی در یک زمان معین بدون ایجاد تغییر و آشفتگی در محیط‌زیست فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بدون ایجاد کاهش غیرقابل قبول در کیفیت رضایتمندی کاربران. به عبارتی ظرفیت برد، حدودی را مشخص می‌کند که با عبور از آن، منابع تخریب شده و یا خسارت وارده بر بوم‌سازگان جبران‌ناپذیر

محیط‌زیست و توجه به جامعه محلی است، با تجربه‌های موفقیت‌آمیزی در نقاط مختلف جهان همراه بوده است و از بازار مناسب و رو به رشدی در سال‌های اخیر برخوردار بوده است. اکوتوریسم سریع‌ترین رشد را در میان بخش‌های متفاوت گردشگری دارا است و قابلیت رشد آن ۲۰ درصد در سال است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۸).

وجود تنوع زیستی و اکوسیستمی ایران، چشم‌اندازها و لندفرم‌های خاص، شرایط مناسبی برای کشور در افزایش جذب گردشگر، افزایش توان اقتصادی و سرمایه ملی فراهم کرده است. ایران به دلیل دارا بودن قابلیت‌ها و جاذبه‌های چشمگیر از نظر تنوع زیستی، یکی از کشورهای مهم دنیا محسوب می‌شود. ایران به لحاظ ماهیت محیط‌زیستی، منابع مهم طبیعی، جغرافیای اقلیمی و تنوع زیستی، بهترین زمینه را برای جذب اکوتوریست‌ها در سطح ملی و بین‌المللی دارد و به دلیل تنوع جاذبه‌های طبیعی و تاریخی، رتبه پنجم و به لحاظ تنوع اقلیمی رتبه دوم را بین کشورهای جهان به‌خود اختصاص داده است؛ اما متأسفانه ایران از نظر گردشگری در بین کشورهای جهان مقام هشتم را دارد و میانگین درآمد سهم ایران از درآمد گردشگری جهان فقط ۰/۰۴ درصد است (مسعودی و همکاران، ۱۳۹۴). امروزه صنعت گردشگری فراتر از یک صنعت در جایگاه یک پدیده پویای جهانی و اجتماعی دارای پیچیدگی‌های خاص خویش است. رشد سریع صنعت گردشگری در نیم‌قرن اخیر، فشار روزافزون بر محیط‌زیست را در پی داشته است که این امر موجب خدشه‌دار شدن اصول توسعه پایدار در مناطق مختلف شده و محیط‌زیست را با خطرات روزافزونی مواجه کرده است. استفاده انسان عامل عمده‌ای در آسیب‌رسانی به طبیعت به‌شمار می‌آید و برای حفظ ارزش‌های مناطق اکوتوریستی، باید استفاده‌های انسانی تحت کنترل قرار گیرد. در این خصوص برآورد و رعایت ظرفیت برد تفریحگاهی می‌تواند اقدامی مؤثر در زمینه مدیریت انسانی تلقی شود (اولادی قادی‌کلائی، ۱۳۹۶).

⁴ -World Tourism Organization (WTO)

همکاران (۱۳۹۸) نشان دادند که از ۴۸۰ هکتار کل مساحت تفرجگاه جنگلی برنجگان، مساحت مناسب برای پذیرش گردشگر در محدوده تفرج متمرکز ۶/۱ هکتار است. پس از تعیین مساحت مناسب برای پذیرش گردشگر، ظرفیت برد فیزیکی ۱۰۴۵۷ نفر در روز محاسبه سپس عوامل محدودکننده منطقه تعیین و با دخالت دادن آن در برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی ۹۱۱ نفر در روز محاسبه شد. کریمی و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود، به این نتیجه رسیدند که ظرفیت برد زیست محیطی رعایت نشده است و بیشتر از حد تحمل آستانه است. در نتیجه برای رسیدن به ظرفیت برد مناسب و مطلوب باید در منطقه اصول حفاظتی در صدر برنامه‌ریزی گردشگری قرار گیرد. بهراد و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه- ای تحت عنوان «ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه‌ی ژئوتوریسمی آبشار بیشه با تأکید بر توسعه‌ی پایدار» دریافتند که در نظر گرفتن محدودیت‌های اکولوژیکی موجود در منطقه‌ی آبشار بیشه شامل ارتفاع، عمق خاک، پوشش گیاهی و مقاومت سنگ مادر، ظرفیت برد فیزیکی را در نواحی مستعد برای توسعه گردشگری تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهد. فرناندو و همکاران^۶ (۲۰۰۴) تعیین ظرفیت برد در هر منطقه را به‌عنوان یکی از جنبه‌های مهم برنامه‌ریزی برای تسهیل در روند گردشگری بیان داشتند. میزان ظرفیت برد واقعی منطقه مورد مطالعه با توجه به عوامل محدودکننده‌ای که دارد نسبت به ظرفیت برد فیزیکی آن کمتر است. دنیل و همکاران^۷ (۲۰۱۱) با تعیین ظرفیت برد، میزان ظرفیت برد واقعی را کمتر از ظرفیت برد فیزیکی محاسبه کردند و بیان کردند که تعداد عوامل محدودکننده در مقدار تفاوت بین این دو ظرفیت بسیار تأثیرگذار است، به‌گونه‌ای که مقدار ظرفیت برد واقعی در هر منطقه به وسعت و توپوگرافی منطقه، میزان و کیفیت تسهیلات گردشگری، شرایط جوی و سایر عوامل محدودکننده مختص به همان منطقه بستگی دارد.

می‌شود (مرادی و همکاران، ۱۳۹۸). ظرفیت پذیرش برای تمامی محیط‌ها، چه طبیعی و یا غیرطبیعی، قائل به حد مشخصی از بارگذاری یا سطح استفاده است. عبور از این آستانه، منجر به تخریب و آسیب‌هایی در مقیاس‌های مختلف و یا باعث کاهش سطح رضایت کاربران و بازدیدکنندگان خواهد شد (براون^۵، ۲۰۱۱). ذکر این نکته ضروری است که ظرفیت برد ثابت نیست و با افزایش صدمات طبیعی یا انسانی کاهش می‌یابد و با ارتقای سطح و روش‌های مدیریت می‌تواند افزایش یابد (اولادی قادیکلایی، ۱۳۹۶ و اسکندری شهرکی و همکاران، ۱۳۹۸). از آنجایی که ظرفیت برد گردشگری هر منطقه مختص آن منطقه است، کمی‌سازی این مفهوم به‌عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی در جهت توسعه پایدار گردشگری به‌عنوان مهم‌ترین هدف این مطالعه شناخته می‌شود.

در زمینه برآورد ظرفیت برد در مناطق گردشگری در سال‌های اخیر مطالعات مختلفی صورت گرفته از جمله: موحدی و همکاران (۱۳۹۲) با محاسبه ظرفیت تحمل پهنه- های مستعد توسعه اکوتوریسم در منطقه سبلان نشان دادند، عدم توجه به آستانه تحمل زیست‌محیطی منابع تفرجگاهی سبلان می‌تواند پایداری این منابع را حتی در کوتاه مدت در معرض خطر جدی قرار دهد و روند تخریب آن را تشدید کند. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان (۱۳۹۴) در پروژه‌ای تحت عنوان « گزارش مطالعات پارک آبخیز رومشکان» به بررسی تعیین ظرفیت برد اکولوژیکی گردشگری پرداختند. محدوده مطالعاتی پارک آبخیز رومشکان با مساحت ۸۷۷ هکتار در جنوب شرقی دشت توه خشکه شهرستان کوه‌دشت در استان لرستان واقع شده است. در این مطالعه نه پارامتر شامل پنج پارامتر اقلیمی (روزهای همراه با بارندگی، یخبندان، وزش باد شدید، ابرناکی و دما) و سه پارامتر فیزیکی (شیب، ارتفاع، جهت جغرافیایی) و یک پارامتر زیستی (تراکم پوشش گیاهی) به‌عنوان عوامل محدودکننده منطقه برای گردشگری در نظر گرفته شدند. اسکندری شهرکی و

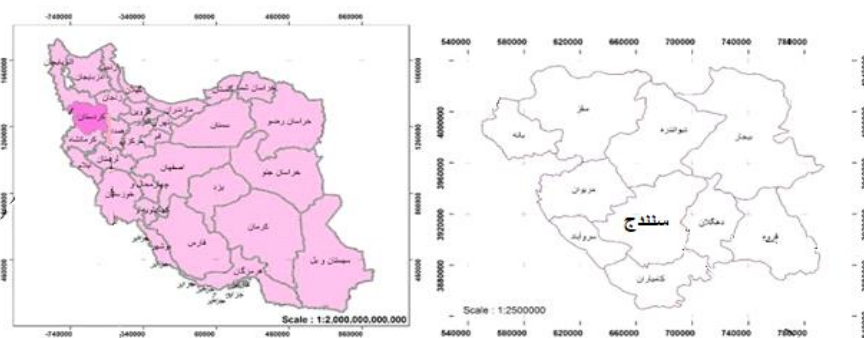
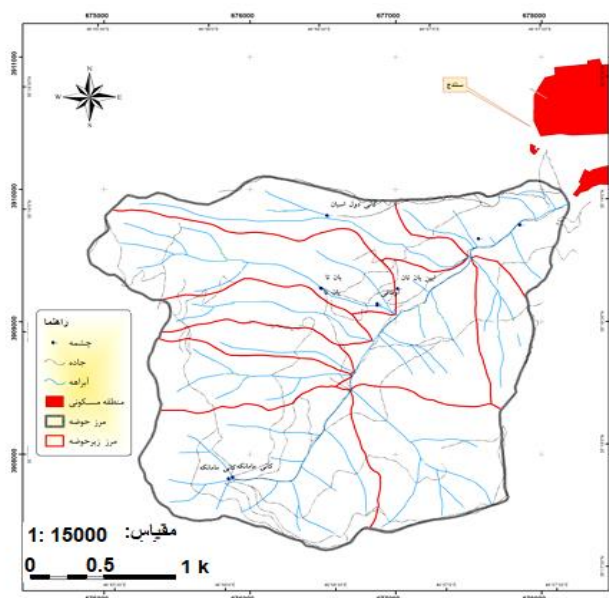
7 -Daniel et al

5 -Brown

6 -Fernando et al

قرآن، کانی کچک و قله آیدر که پناهگاهی هم برای کوهنوردان در آنجا ساخته شده است. از دلایلی که باعث محبوبیت این کوه شده، عبارت است از: نزدیکی آن به شهر سنندج، بلند بودن آن نسبت به تپه‌های اطراف و از همه مهم‌تر، وجود چشمه‌های زیرزمینی فراوان. در واقع واژه آیدر (آبدره) به معنی دره‌ای است که از آن آب فراوان تراوش می‌کند. کانی ماماتکه که حوضه مورد نظر به همین نام است در میان کوه آیدر بزرگ و کوچک قرار دارد. موقعیت قرارگیری این حوضه به صورتی است که در محدوده شهری سنندج قرار گرفته است به نحوی که بلافاصله پس از طی مسافت حدود ۴۰۰ متر از محدوده شهری به خروجی حوضه مذکور می‌توان دسترسی پیدا کرد (مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه شهرستان سنندج، ۱۳۹۹).

حوزه آبخیز پارک کانی ماماتکه در محدوده جغرافیائی $36^{\circ} 24' 55''$ تا $36^{\circ} 57' 46''$ درجه طول شرقی و $35^{\circ} 17' 36''$ تا $35^{\circ} 19' 56''$ درجه عرض شمالی واقع شده که با مساحت ۶۶۴ هکتار مشرف به شهر سنندج است؛ که در شکل (۱) موقعیت حوضه مورد مطالعه در استان و کشور مشخص شده است. اقلیم منطقه بر اساس مدل آمبرژه و دومارتن نیمه‌خشک سرد و میانگین دمای سالانه‌ی ۱۴/۲۹ درجه سانتی‌گراد است. کوه آیدر با ارتفاعی حدود ۲۵۵۰ متر (آیدر بزرگ ۲۵۵۰ و آیدر کوچک ۲۳۵۰ متر) به‌عنوان یکی از تفرجگاه‌های اصلی مردم شهر سنندج به‌شمار می‌رود. برخی از مکان‌های گردشگری مشهور آن عبارت‌اند از کانی شفا، ماماتکه، کانی بانا، گویزه کویر، پارک کودک، خضر زنده (خیززنده)، تاقه‌دار، امیریه، هفت آسیاب، بان شلانه، کچک (سنگ)



شکل ۱- موقعیت حوضه مورد مطالعه در استان و کشور

مواد و روش‌ها

شهری و مناطق نیمه‌طبیعی هستند (گزارش مطالعات پارک آبخیز رومشکان، ۱۳۹۴).

R_f : عامل چرخشی یا تعداد بازدید روزانه از مکان است که از تقسیم مدت زمان قابل استفاده بودن محل بر میانگین طول زمان بازدید محاسبه می‌شود (کیانی صدر و همکاران، ۱۳۹۹).

ظرفیت برد واقعی

ظرفیت برد واقعی^{۱۰}، عبارت است از حد بیشترین شمار استفاده‌کنندگان از یک منبع تفرجی با در نظر گرفتن محدودیت‌های مختلف آن مکان از قبیل روزهای طوفانی، باران شدید و غیره که امکان بازدید کردن از منطقه وجود ندارد (اولادی قادیکلایی، ۱۳۹۶).

ظرفیت برد واقعی با توجه به عوامل تصحیح یا عوامل محدودکننده اجتماعی، فرهنگی و اکولوژیکی شامل منابع زیستی و فیزیکی بر اساس رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

$$RCC = PCC - Cf1 - Cf2 - \dots - Cfn \quad (2)$$

در این رابطه، PCC ظرفیت برد فیزیکی است که در گام اول محاسبه می‌شود.

Cf عامل محدودکننده است که به صورت کاهنده بر ظرفیت برد فیزیکی عمل می‌کند که به صورت درصد بیان می‌شود و هر عامل مختص به همان منطقه است و در دو مکان یکسان نیستند.

بنابراین این معادله می‌تواند به شکل رابطه (۳)

$$RCC = PCC \times \frac{100-Cf1}{100} \times \frac{100-Cf2}{100} \times \dots \times \frac{100-Cfn}{100} \quad (3)$$

Cf از طریق رابطه ۴ در زیر به دست می‌آید:

$$cf = \left(\frac{Ml}{Mt} \right) \times 100 \quad (4)$$

Ml : مقدار محدودکننده یک متغیر

Mt : مقدار کل یک متغیر (کیانی صدر و همکاران، ۱۳۹۹).

یکی از روش‌های کاربردی برآورد ظرفیت برد تفرجی، دستورالعمل پیشنهادی به‌وسیله اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی^۸ است که در سال ۱۹۹۶ برای محاسبه ظرفیت برد مناطق مناسب گردشگری ارائه شده است. این فرایند شامل شش مرحله است که در مرحله آخر آن، ظرفیت برد پهنه‌های مساعد برای تفرج در سه سطح تعیین می‌شود (اولادی قادیکلایی، ۱۳۹۶). در این پژوهش، برآورد ظرفیت برد تفرجی در دو سطح ظرفیت برد فیزیکی و ظرفیت برد واقعی، صورت گرفت.

ظرفیت برد فیزیکی

ظرفیت برد فیزیکی^۹ به بیشینه تعداد بازدیدکنندگانی که در یک زمان و مکان معین می‌توانند حضور فیزیکی داشته باشند، گفته می‌شود. در ظرفیت برد فیزیکی تنها مساحت مورد نیاز از نظر فیزیکی در نظر گرفته می‌شود و سایر عناصر و عوامل محدودکننده مثل امکان تخریب و غیره چشم‌پوشی می‌شود، بنابراین این ظرفیت به هیچ عنوان نمی‌تواند اساس برنامه‌ریزی قرار گیرد (کیانی-صدر و همکاران، ۱۳۹۹). ظرفیت برد فیزیکی بر اساس رابطه ۱ محاسبه می‌شود:

$$pcc = A \times V/a \times R_f \quad (1)$$

A : مساحت منطقه مناسب برای گردشگری بر حسب مترمربع است.

V/a : مساحت مورد نیاز برای هر فرد یا به عبارتی مقدار فضائی که هر بازدیدکننده نیاز دارد تا به راحتی بتواند در آنجا به جا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد؛ که این مساحت بستگی به این دارد که چه میزان از حفاظت منطقه مطرح است. به‌عنوان مثال در مناطق طبیعی مراجعه‌کنندگان غالباً نیازمند سطوح وسیع‌تری (ظرفیت برد روانی) نسبت به منابع شهری و حتی حاشیه

⁹ -Physical Carrying Capacity

¹⁰ -Real Carrying Capacity

⁸ -International Union Conservation Nature and Natural Resources (IUCN)

ظرفیت برد فیزیکی

وسعت یک پارک اولین عامل مؤثر بر ظرفیت گردشگری یک پارک است (شیرانی سرمازه و همکاران، ۱۳۹۸). برای محاسبه ظرفیت برد فیزیکی در زون تفریحی ماماتکه، مساحت پهنه‌های مناسب برای گردشگری (A) در زون تفریحی ماماتکه ۱۱۸۶۰۰ مترمربع محاسبه شد. با توجه به مصاحبه با بازدیدکنندگان و افراد بومی منطقه، زمان قابل استفاده در روز برای استفاده گردشگران در فصل تفریح، ۱۳ ساعت محاسبه شد. همچنین زمان متوسط برای یک بازدید با توجه به نتایج حاصل از بررسی منطقه مورد مطالعه هشت ساعت در نظر گرفته شده است. تعداد بازدید روزانه از یک مکان که از رابطه مدت زمان قابل استفاده بودن یک مکان به میانگین طول زمان یک بازدید به دست می‌آید، $1/625$ محاسبه شد. فضای افقی مورد نیاز برای بازدیدکنندگان $\frac{v}{a}$ بر اساس استانداردهای موجود معادل ۱۰ متر مربع در نظر گرفته شد. بر اساس رابطه (۱) ظرفیت برد فیزیکی در زون تفریح متمرکز ۱۹۲۷۲ نفر در روز و ۷۰۳۴۲۸۰ نفر در سال برآورد شد (مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه شهرستان سنندج، ۱۳۹۹).

$$pcc = 118600 \times \frac{1}{10} \times \frac{13}{8} = 19272 \quad (5)$$

$$pcc = 365 \times 19272 = 7034280$$

ظرفیت برد واقعی

برای محاسبه ظرفیت برد واقعی باید عوامل محدودکننده یا همان عوامل تصحیح (cf) منطقه تعیین شده و ضریب محدودیت آن‌ها محاسبه شد. از آنجا که عوامل محدودکننده در یک منطقه کاملاً به شرایط و ویژگی‌های مشخص همان منطقه بستگی دارد، در منطقه تفریحی جنگلی کانی ماماتکه، تعداد روزهای بارانی، تعداد روزهای یخبندان، شرایط بیوکلیمایی منطقه با توجه به داده‌ها و اطلاعات به دست آمده از ایستگاه سینوپتیک سنندج، به عنوان نزدیک‌ترین ایستگاه و فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات وحش با توجه به مطالعات و مشاوره کارشناسان

محیطزیست به‌عنوان عوامل محدودکننده منطقه در نظر گرفته شده است.

عامل محدودکننده تعداد روزهای بارانی

با توجه به این‌که امکان گردشگری برای گردشگران در روزهای بارانی وجود ندارد، تعداد روزهای بارانی به‌عنوان یک عامل محدودکننده در نظر گرفته شد. طبق اطلاعات به دست آمده از داده‌های هواشناسی، از کل ۳۶۵ روز سال، ۱۵۵ روز آن دارای بارندگی و غیر مناسب برای گردشگری محاسبه شد.

$$cf = \frac{155}{365} \times 100 = 42.4 \quad (6)$$

عامل محدودکننده شرایط بیوکلیمایی

با توجه به بررسی شرایط بیوکلیمایی اقلیم و آسایش چهار ماه از سال دارای شرایط مطلوب یا آسایش بیوکلیمایی و ۶ ماه از ۱۲ ماه سال (مرداد، نامطلوب گرم، آبان، آذر و اسفند، نامطلوب سرد و دی و بهمن نامطلوب خیلی سرد) نامطلوب و به‌عنوان عامل محدودکننده برای گردشگری در نظر گرفته شده است.

$$cf = \frac{6}{12} \times 100 = 50 \quad (7)$$

عامل محدودکننده تعداد روزهای یخبندان

با توجه به اطلاعات به دست آمده از داده‌های هواشناسی و نامطلوب بودن روزهای یخبندان برای گردشگران، از کل ۳۶۵ روز سال ۹۲ دارای یخبندان محاسبه و cf آن محاسبه شده است.

$$cf = \frac{92}{365} \times 100 = 25.2 \quad (8)$$

عامل محدودکننده فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات وحش

با توجه به‌واقع شدن محدوده مورد مطالعه در منطقه جنگلی آیدر و وجود گونه‌های حیات وحش در این منطقه، فصل جفت‌گیری و زادآوری پرندگان و گونه‌های جانوری محدوده با توجه به زمان انجام جفت‌گیری و زادآوری گونه‌های مهم و در خطر انقراض منطقه با توجه به نظر کارشناسان حیات وحش سازمان حفاظت محیطزیست استان چهار ماه (بهمن، اسفند، فروردین و

(۱۳۹۸) زمان متوسط برای بازدید با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه تقاضای تفرجی برای پهنه‌های طبیعی مشهد دو ساعت در نظر گرفته شد. این زمان در مطالعه صورت گرفته در بوستان خلیج فارس شهرستان فولادشهر به وسیله شیرانی سرمازه و همکاران (۱۳۹۸) دو و نیم ساعت در نظر گرفته شد. فضای افقی مورد نیاز برای بازدیدکنندگان $\frac{v}{a}$ بر اساس استانداردهای موجود معادل ۱۰ متر مربع مطابق با مطالعات شفایی و رضائی (۱۳۹۸) و الهی چورن و همکاران (۱۳۹۸) و اسکندری شهرکی و همکاران (۱۳۹۸) در نظر گرفته شد. این فضا در محدوده سد لتیان به دلیل حساسیت-های فراوان منطقه، ۱۰۰ مترمربع و برای بوستان‌های شهری، ۱۰ مترمربع در نظر گرفته شد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۸). کیانی صدر و همکاران (۱۳۹۹) در ارزیابی ظرفیت برد گردشگری در منطقه حفاظت شده سفیدکوه لرستان زمان قابل استفاده را هشت ساعت در روز و میانگین طول بازدید را یک ساعت و فضای افقی مورد نیاز برای بازدیدکنندگان $\frac{v}{a}$ را معادل شش متر مربع در نظر گرفت. دلیل کمتر بودن مقادیر در نظر گرفته شده نسبت به مطالعات قبلی، اولویت بودن حفظ و حراست زیستی منطقه و آسیب‌رسانی کمتر به آن بود. در صورتی که در سایر مطالعات وسعت یک پارک به عنوان اولین عامل مؤثر بر ظرفیت گردشگری معرفی شده-اند. سبجانی و همکاران (۱۳۹۸) و شفایی و رضائی (۱۳۹۸) و الهی چورن و همکاران (۱۳۹۸) تعداد روزهای بارانی، برفی، یخبندان و تعداد ساعات آفتابی شدید را به عنوان عوامل محدودکننده برای محاسبه ظرفیت برد واقعی تعیین نمودند. در صورتی که تعداد ساعات آفتابی شدید به علت مرتفع و سردسیر بودن منطقه مورد مطالعه به عنوان عامل محدودکننده برای محاسبه ظرفیت برد واقعی در نظر گرفته نشده است. در مطالعه صورت گرفته به وسیله مرادی و همکاران (۱۳۹۸) برای محاسبه ظرفیت برد واقعی برای تعیین ظرفیت برد گردشگری و تفرجی پهنه‌های طبیعی مشهد، از پنج عامل محدودکننده اقلیمی (بارندگی شدید، یخبندان، برف، سرما، گرما، باد شدید توأم با گرد و خاک)، شیب، فرسایش‌پذیری خاک، ایمنی عرض معابر و تنوع

اردیبهشت) نامطلوب و به عنوان عامل محدودکننده برای گردشگری تعیین شده است.

$$cf = \frac{4}{12} \times 100 = 33.33 \quad (9)$$

در آخرین مرحله ظرفیت برد واقعی در محدوده مورد مطالعه با توجه به عوامل محدودکننده محاسبه شده است.

$$Rcc = Pcc \times \frac{100-Cf1}{100} \times \frac{100-Cf2}{100} \times \dots \times \frac{100-Cfn}{100} \quad (10)$$

$$Rcc = 19272 \times \frac{100-42.4}{100} \times \frac{100-50}{100} \times \frac{100-25.2}{100} \times \frac{100-33.33}{100} = 2767 \quad (11)$$

$$Rcc = 2767 \times 158 = 431186$$

بنابراین، ظرفیت برد واقعی منطقه در محدوده تفرج متمرکز ۲۷۶۷ نفر در روز و ۴۳۱۱۸۶ نفر در سال برآورد شد (مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه شهرستان سنندج، ۱۳۹۹).

نتایج و بحث

با توجه به سوابق و پیشینه موجود و نیز اخذ نظر کاربران و جامعه محلی، زمان قابل استفاده بودن پارک آبخیز کانی ماماتکه سنندج، ۱۳ ساعت در نظر گرفته شد که این زمان برای مطالعات شفایی و رضائی (۱۳۹۸) و مرادی و همکاران (۱۳۹۸) و اسکندری شهرکی و همکاران (۱۳۹۸)، ۱۲ ساعت در نظر گرفته شد که نزدیک به طول زمان قابل استفاده بودن منطقه مورد مطالعه است. این زمان برای تفرجگاه‌های اطراف سد لتیان ۱۴ ساعت و برای بوستان-های شهری مطابق بر مطالعات الهی چورن و همکاران (۱۳۹۸) و شیرانی سرمازه و همکاران (۱۳۹۸)، ۲۴ ساعت و به صورت شبانه‌روزی محسوب شده است. زمان متوسط برای یک بازدید پارک آبخیز کانی ماماتکه با توجه به نتایج حاصل از بررسی منطقه مورد مطالعه هشت ساعت در نظر گرفته شده است. اسکندری شهرکی و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه خود این زمان را هفت ساعت به دست آورد که به زمان متوسط بازدید پارک آبخیز کانی ماماتکه نزدیک است. در مطالعه صورت گرفته به وسیله مرادی و همکاران

استفاده از پارامترهای بیشینه دما، کمینه رطوبت، میانگین دما، کمینه نم نسبی، میانگین نم نسبی، میانگین بارش، میانگین روزانه ساعت آفتابی و سرعت باد است. بدین منظور برای محاسبه آسایش اقلیمی شهر سنندج از داده‌های آماری ۳۰ ساله (۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵) ایستگاه سینوپتیک شهر سنندج استفاده شد. نتایج حاصل از شاخص TCI نشان داد که ماه شهریور با بالاترین ضریب به میزان ۹۴ در وضعیت ایده‌آل و بعد از آن ماه‌های خرداد و مهر با ضریب ۸۶ در وضعیت عالی در زمینه آسایش اقلیمی گردشگری قرار دارند و ماه دی با ضریب ۴۰ کمترین میزان آسایش اقلیمی گردشگری داشته و در وضعیت نامناسب قرار دارد. به‌طور کلی می‌توان گفت حوزه پارک آبخیز کانی ماماتکه سنندج به دلیل بارش کم، سرعت باد مناسب، ساعات آفتابی طولانی، درجه حرارت و رطوبت نسبی مناسب از ماه اردیبهشت تا ماه مهر از شرایط خوبی برای گردشگری برخوردار است، به طوری که عوامل اقلیمی در سنندج برای گردشگری در ماه‌های خرداد و مهر عالی و در ماه شهریور به حد ایده‌آل خود می‌رسد و در این زمان بهترین شرایط را برای گذراندن اوقات فراغت دارد. همچنین فصل زمستان (از دی تا اسفند) به دلیل بارندگی زیاد، سرمای هوا، ساعات آفتابی کم، رطوبت زیاد و سرعت باد نامناسب از شرایط خوبی برای گردشگری برخوردار نیست و نامناسب‌ترین زمان را برای گذراندن اوقات فراغت دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اثرات ناشی از طرح‌های گردشگری بر روی محیط‌زیست، تنها موجب اختلال در منابع طبیعی و مسائل فرهنگی نمی‌شود، بلکه بر میزان تجربه گردشگران نیز اثرگذار خواهد بود. در این میان پرسش مهم این است که چگونه می‌توان با بیشینه کردن میزان تجربه گردشگر، اثرات آن را بر روی محیط‌زیست به کمینه رساند؟ پاسخ به این پرسش از طریق بررسی و تعیین ظرفیت برد بهینه برای یک

زیستی (تراکم پوشش گیاهی) استفاده کردند. ظرفیت برد فیزیکی ۸۹۷۰۰۰۰۰ و ظرفیت واقعی ۱۸۲۹۸۸۰ نفر در روز برآورد شد که ظرفیت برد فیزیکی بسیار بیشتر از ظرفیت برد واقعی بود. در مطالعه صورت گرفته به‌وسیله شیرانی سرمازه و همکاران (۱۳۹۸) تعداد روزهای بارانی، تعداد روزهای همراه با گردوغبار، تعداد روزهای با دمای بیش از ۳۰ درجه، تعداد روزهای با دمای کمتر از ۱۰ درجه، ساعات آفتابی شدید و تعداد روزهای یخبندان را به‌عنوان عوامل محدودکننده در تعیین ظرفیت برد واقعی بوستان خلیج فارس شهرستان فولادشهر استان اصفهان با مساحت ۹۳۰۰۰ مترمربع معرفی نمودند. ظرفیت برد فیزیکی ۳۲۵۸۷۲ و ظرفیت برد واقعی ۷۸۱۷۳ نفر در سال برآورد شد. علت کمتر بودن ظرفیت برد فیزیکی و واقعی محاسبه‌شده با منطقه تفرجی جنگلی کانی ماماتکه اختلاف مساحت قابل ملاحظه منطقه مناسب برای گردشگری دو عرصه است که بیان‌کننده این است که وسعت یک پارک اولین عامل مؤثر بر ظرفیت گردشگری است. اسکندری شهرکی و همکاران (۱۳۹۸) برای برآورد ظرفیت برد تفرجی در منطقه جنگلی برنجگان استان چهارمحال و بختیاری تعداد روزهای بارانی، تعداد روزهای یخبندان، شرایط بیوکلیمایی منطقه و فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات‌وحش را به‌عنوان عوامل محدودکننده در تعیین ظرفیت برد واقعی معرفی نمودند. عوامل محدودکننده در تعیین ظرفیت برد واقعی مطالعه مذکور کاملاً مطابق با مطالعه حاضر است. ظرفیت برد واقعی به‌مراتب کمتر از ظرفیت برد فیزیکی منطقه بود؛ به‌گونه‌ای که تعداد عوامل محدودکننده در منطقه می‌تواند اثر مستقیمی را بر روی ظرفیت برد واقعی داشته باشد و با افزایش عوامل محدودکننده، ظرفیت برد واقعی کاهش می‌یابد.

عرب خزانلی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی شرایط اقلیمی پارک آبخیزکانی ماماتکه سنندج را از منظر آسایش اقلیمی برای گردشگران بر اساس شاخص اقلیم آسایش گردشگری TCI مورد بررسی قرار دادند. هدف این شاخص ارزیابی مطلوبیت اقلیمی برای گردشگران با

منطقه‌ی گردشگری، امکان‌پذیر است (ژانگ و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۱).

با توجه به اهمیت استفاده و بهره‌وری مناسب (در حد ظرفیت برد) از منابع محیط‌زیست، با حفظ زیبایی‌های طبیعی آن، ارزیابی نیازهای فراغت (تقاضا) و قابلیت منابع (عرضه) برای فراهم آوردن فرصت‌های گردشگری مناسب، امری ضروری است. به‌طوری‌که این امر در طرح‌ریزی تفرجگاه‌ها، از نقش اساسی و مهمی برخوردار بوده، فرصت‌های لازم برای تفرج را برحسب کمینه تأثیرات استفاده‌کنندگان روی منابع به وجود می‌آورد (شیرانی سرمازه و همکاران، ۱۳۹۸ و شفایی و رضائی، ۱۳۹۸). تلفیق نگاه ظرفیت گردشگری از حوزه‌های آبخیز شهری و توسعه و اجرای عملیات آبخیزداری در عموم حوضه‌ها شرایطی به‌عنوان پارک آبخیز فراهم کرده که طی دهه‌های گذشته سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نمونه‌هایی از آن را در حوزه‌های آبخیز کشور به اجرا در آورده است. پارک‌های آبخیز شهری اصولاً با هدف رشد فضای سبز و افزایش گردشگری و نیز آشنایی ساکنان مناطق شهری با پروژه‌های آبخیزداری احداث می‌شوند. انجام عملیات بیولوژیک، کاشت نهال و مباحث مربوط به تأمین آب، بخشی از پروژه‌های آبخیزداری انجام‌شده در این پارک‌ها است. اقدامات آبخیزداری در حوضه‌های مشرف به شهرها علاوه بر ایمن‌سازی محیط‌های شهری در قبال حوادث طبیعی و غیرمترقبه از قبیل سیل، زمین‌لغزش، فرسایش موجب توسعه تفرجگاه‌ها و ایجاد فضاهای سبز و پوشش گیاهی درون و پیرامون شهری خواهد شد؛ لذا توسعه این فعالیت‌ها می‌تواند گام بسیار مؤثری در رونق اکوتوریسم و بهبود اقتصاد ساکنین منطقه و آبخیز‌نشینان و افزایش فرایند مشارکت مردم و جوامع محلی شود (گزارش طرح آبخیزداری، ۱۳۹۸؛ دستورالعمل فنی مکان‌یابی، طراحی و احداث پارک آبخیز، ۱۴۰۰).

در این مقاله سعی شده با تعیین ظرفیت برد فیزیکی و برد واقعی پارک آبخیز ماماتکه مبنای کمی قابل

اعتمادی برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در راستای توسعه پایدار گردشگری، در اختیار برنامه‌ریزان و سازمان‌ها قرار گیرد. بر این مبنای ظرفیت برد فیزیکی در زون تفرج متمرکز ۱۹۲۷۲ نفر در روز و ۷۰۳۴۲۸۰ نفر در سال برآورد شد و ظرفیت برد واقعی منطقه در محدوده تفرج متمرکز ۲۷۶۷ نفر در روز و ۴۳۱۱۸۶ نفر در سال محاسبه شد. مقایسه کمیت‌های حاصل از برد فیزیکی و برد واقعی نشان می‌دهد که در نظر گرفتن محدودیت‌های اکولوژیکی موجود در منطقه پارک آبخیز کانی ماماتکه شامل تعداد روزهای بارانی، تعداد روزهای یخبندان، شرایط بیوکلیمایی منطقه و فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات‌وحش، ظرفیت برد فیزیکی را تا ۸۶ درصد کاهش می‌دهد.

از آنجا که ظرفیت برد فیزیکی یک ظرفیت برد غیرواقعی بوده، همیشه از ظرفیت برد واقعی بیشتر است. این امر به دلیل توجه نداشتن به عوامل محدودکننده است. با توجه به عوامل محدودکننده، ظرفیت برد واقعی به‌میزان زیادی نسبت به ظرفیت برد فیزیکی کاهش می‌یابد که این کاهش تا حد زیادی می‌تواند در برنامه‌ریزی اکوتوریسم نقش داشته باشد. پس می‌توان بیان داشت که عدد ظرفیت برد واقعی، به حقیقت نزدیک‌تر بوده و به‌عبارتی عددی اکولوژیک است. تعدد عوامل محدودکننده در منطقه اثر مستقیمی بر ظرفیت برد واقعی دارد و با افزایش عوامل محدودکننده، مقدار آن کاهش می‌یابد. عدم توجه به ظرفیت برد در تعیین تعداد ورود کاربر مجاز به منطقه و ورود افراد بیش از توان به منطقه، موجب بروز آسیب‌های محیط-زیستی، پایین آمدن کیفیت خدمات و امکانات رفاهی و سایر مسائل برای منابع و جاذبه‌های طبیعی و انسان‌ساخت خواهد شد. برآورد ظرفیت برد، این امکان را در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد تا با دانستن میزان مجاز سرانه ورود گردشگر به هر منطقه تفرجی، از کاهش توان طبیعی اکوسیستم جلوگیری کرده و بتوان خدمات مطلوب گردشگری را به بازدیدکنندگان عرضه دارند. به‌علت سردسیر بودن نسبی منطقه تعداد بازدیدکنندگان در ماه‌های

هرگونه گردشگری بدون برآورد ظرفیت برد پیشگیری شود و تدوین و به‌روزرسانی برنامه جامع توسعه طبیعت‌گردی بر پایه ظرفیت برد و منطبق بر اقلیم و طبیعت هر منطقه انجام پذیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر بر اساس مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه شهرستان سنندج بوده که بدین‌وسیله از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان به دلیل همکاری و مساعدت در این زمینه قدردانی می‌نمایم.

سرد سال کمتر است اما این تعداد در ماه‌های گرم به‌مراتب بیشتر است. به‌منظور کاهش فشار بر منابع و تسهیلات پارک در جهت یکنواخت‌سازی توزیع و پراکنش گردشگران در زمان و فصول مختلف سال، دریافت هزینه زیاد در زمان اوج بازدید و دریافت هزینه کمتر در زمان افت بازدید صورت گیرد. ارائه برنامه‌های متنوع در فصول مختلف سال می‌تواند در جلب اقشار مختلف جامعه و رده‌های سنی به توزیع بهتری از گردشگران در پارک آبخیز رسید. با توجه به جمیع مطالب ذکر شده پیشنهاد می‌شود که پیش از طراحی و اجرای زیرساخت‌ها و امکانات گردشگری در منابع تفرجگاهی از جمله پارک‌های آبخیز شهری، ابتدا اقدام به برآورد ظرفیت برد فیزیکی و واقعی آن شود و از توسعه

فهرست منابع

۱. اسکندری شهرکی، م.، محمدی سمائی، ک.، محمودی، ب. ا. و مرادی، ا. (۱۳۹۸). برآورد ظرفیت برد تفریحی در منطقه جنگلی برنجان استان چهارمحال و بختیاری. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۱ (۱): ۶۹-۷۶.
۲. الهی چورن، م.ع.، رمضان‌زاده لسبویی، م. و عینالی، ج. (۱۳۹۸). برآورد ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر گردشگری. مطالعه موردی: مجتمع‌ها و پارک‌های شهرستان نوشهر. فصلنامه علمی-پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی. ۱۱ (۴): ۵۸۱-۵۹۹.
۳. اولادی قادیکلایی، ج. (۱۳۹۶). مبانی ارزیابی و اولویت‌بندی منابع تفرجگاهی (معیارها و شاخص‌ها). چاپ اول، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.
۴. بهراد، ف.، هادی پور، م.، نادری، م. و کاظمی، آ. (۱۳۹۸). ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه‌ی ژئوتوریسمی آبشار بیشه با تاکید بر توسعه‌ی پایدار. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۱ (۱۰): ۷۹-۸۹.
۵. حسین پور، ا. (۱۴۰۰). خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا). <https://www.isna.ir/news/00061626537/>
۶. دستورالعمل فنی مکان‌یابی، طراحی و احداث پارک آبخیز. (۱۴۰۰). ضوابط و معیارهای آبخیزداری و آبخیزداری، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. معاونت آبخیزداری، دفتر کنترل سیلاب و آبخیزداری.
۷. سبحانی، پ.، سیاح‌نیا، ر.، محمودی، ح. و اسماعیل‌زاده، ح. (۱۳۹۸). برآورد ظرفیت برد گردشگری در مناطق تحت حفاظت. مطالعه موردی: منطقه شکار ممنوع الوند. فصلنامه علمی پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه گردشگری. ۸ (۳): ۵۱-۶۴.
۸. شفایی، م. و رضائی، پ. (۱۳۹۸). تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعت در حوضه آبخیز جیرنده. مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۳ (۶): ۱۳۳-۱۲۳.
۹. شیرانی سرمازه، ن.، سبزیبائی، غ.ر.، شیرانی، ن. و دشتی، س. (۱۳۹۸). برآورد ظرفیت برد گردشگری در پارک‌های شهری. مطالعه موردی: بوستان خلیج فارس فولادشهر. دو فصلنامه علمی-پژوهشی، پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری. ۱۰ (۱): ۶۱-۷۲.

۱۰. عرب خزائلی، ع.ز.، وهاب‌زاده کبریا، ق.، موسوی، س.ر. و زندی، ج. (۱۴۰۰). تعیین شاخص آسایش اقلیم گردشگری (TCI) مطالعه موردی: پارک آبخیز کانی ماماتکه سنندج. دومین کنفرانس ملی تغییرات محیطی با استفاده از فن‌آوری سنجش از دور و GIS. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
۱۱. کریمی، د.، مهدی، ع.، فرشچی، پ. و پناهی، م. (۱۳۹۸). مدل ارزیابی سایت و برنامه‌ریزی اکوتوریسم در مناطق تحت حفاظت با رویکرد ظرفیت برد اکولوژیک. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ۳۵(۱): ۴۳-۵۴.
۱۲. کیانی‌صدر، م.، محمودی، ص.ا. و ویسی، ز. (۱۳۹۹). ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه‌ی حفاظت شده سفید کوه لرستان. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۱۰(۳۴): ۱۴۶-۱۳۱.
۱۳. گزارش طرح آبخیزداری و کنترل سیل در حوزه‌های آبخیز مشرف به شهرهای کشور ۱۳۹۸. سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور گروه آبخیزداری و کنترل سیل ۱۸. ص.
۱۴. گزارش مطالعات پارک آبخیز رومشکان. (۱۳۹۴). مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. ۳۰۵ ص.
۱۵. مرادی، ع.، دانشپور، س.ع.، دانشور، م. و بهمن‌پور، ه. (۱۳۹۸). تعیین ظرفیت برد گردشگری و تفرجی پهنه‌های طبیعی مشهد در راستای برنامه‌ریزی شهری و پیراشهری پایدار. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. ۳۴ (۳): ۴۵۴-۴۴۵.
۱۶. مسعودی، م.، سلمان ماهینی، ع.، محمدزاده، م. و میرکریمی س.ح. (۱۳۹۴). ارزیابی شرایط آسایش اقلیمی پناهگاه حیات وحش میانکاله برای توسعه گردشگری طبیعت، محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، ۶۸ (۴): ۶۶۵-۶۷۶.
۱۷. مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه شهرستان سنندج. (۱۳۹۹). تلفیق مطالعات پایه و برنامه‌ریزی. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان. شرکت مهندسی مشاور مهتاب گستر زاگرس.
۱۸. موحدی، س.، امانی، ح. و بنی‌کمالی، س. (۱۳۹۲). شناسایی و محاسبه ظرفیت تحمل پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در منطقه سبلان، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۴ (۱): ۱۵۳-۱۴۱.
19. Brown LR (2011). World on the edge. Earth policy institute. New York: Norton.
20. Daniel, Z., Allan, W and Alice, N., 2011. Recreation carrying capacity estimation to support beach management at Praia de Faro Portugal. Applied Geography, Vol 31, pp 1075-1081.
21. Eusébio C, Carneiro MJ, Kastholz E, Figueiredo E, Da. and Silva DS (2017). Who is consuming the countryside? An activity-based segmentation analysis of the domestic rural tourism market in Portugal. Journal of Hospitality and Tourism Management. 31:197-210.
22. Fernando, J., Garrigos, S., Yeamduan, N. and Daniel, P. 2004. Carrying capacity in the tourism industry, Tourism management, Vol 25, pp 275-283.
23. Jennifer K, Strickland-Munro JK, Allison HE. and Moore SA (2010). Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities. Annals of Tourism Research. 37(2):499-519.
24. World Tourism Organization and World Travel and Tourism Council. (2013), Agenda 21 for the travel and tourism industry: Towards environmentally sustainable development, World Tourism Organization, World Travel and Tourism Council, London, UK.
25. Zhong, L. Deng, J. Song, Z. and Ding, P. (2011), Research on environmental impacts of tourism in China: progress and prospect. Journal of Environmental Management 92.

Estimation of Recreational Carrying Capacity of Kani Mamatekeh Watershed Park in Sanandaj

P. Arabkhazaeli*, Gh. Vahabzadeh Kebria, S. R. Mousavi, and J. Zandi

PhD student of Watershed Management, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

arabkhazaeli.parsaa@gmail.com

Associate Professor, Department of Watershed Management, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. **vabzadeh.ghorban@gmail.com**

Assistant Professor, Department of Watershed Management, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. **srmmousavi@gmail.com**

PhD Graduate in Watershed Management, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. **jalal.zandi2010@gmail.com**

Received: January 2022 and Accepted: August 2022

Abstract

Man is regarded a major source of adverse impacts on nature; a fundamental strategy in tourism should, therefore, be the control of tourist behavior at natural sites. The carrying capacity of a promenade and its use should be proportional to its ecological capacity; otherwise, destruction will result. Estimation of the carrying capacity of natural recreational sites allows planners to know the permissible number of tourists that can enter any recreational resort. This estimate will serve as a measure of preventing decline in the natural capacity of ecosystems and a means of providing desirable tourism services to visitors in a sustainable manner. In order to attain and maintain the appropriate carrying capacity, certain principles should be observed and necessary corrective and protective measures taken. These include restoration of vegetation as well as water and soil conservation, among others, that should be placed at the top of tourism planning of a given resort. In the present study, the recreational carrying capacity of Kani Mamatekeh in Sanandaj watershed park was determined. According to the results obtained, the physical carrying capacity within the recreational site was 19272 visitors per day and 7034280 people per year while the daily and annual real carrying capacities of the region across the intensive recreation area were 2767 and 431186, respectively. It was also found that the physical carrying capacity would reduce by as much as 86% if the ecological constraints in the watershed park including number of rainy days, number of frosty days, bioclimatic conditions of the region, and the mating seasons for the wildlife were considered.

Keywords: Sustainable Tourism, Ecotourism, Ecological Constraints

* - Corresponding author's email: arabkhazaeli.parsaa@gmail.com