

## تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعت در حوضه آبخیز جیرنده

مجید شفایی - دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران  
پرویز رضائی\* - دانشیار اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۳۰

### چکیده

در این تحقیق برای برآورد ظرفیت برد گردشگری نواحی طبیعی، از سه نوع ظرفیت برد فیزیکی (PCC)، ظرفیت برد واقعی (RCC) و ظرفیت برد موثر (ECC) استفاده شده است. بدین منظور، در ابتدا پهنه‌های مناسب تفرجگاهی حوضه جیرنده شناسایی و سپس با مطالعه میدانی و در نظر گرفتن شرایط دسترسی آسان و چشم‌انداز، چهار نقطه از بین مناطق متعدد انتخاب گردید. پهنه‌های با کد ۱، ۲، ۳ و ۵ به ترتیب مساحتی در حدود ۲۶۰۴۳، ۸۸۴۱۵، ۴۱۵۳۳ و ۳۵۱۷۹ مترمربع و در مجموع ۱۹۱۱۷۰ مترمربع انتخاب شدند. با محاسبه ظرفیت برد فیزیکی هر چهار پهنه مورد مطالعه، ظرفیت پذیرش ۸۶، ۲۹۱، ۱۳۷ و ۱۱۶ گردشگر در روز تعیین گردید، و در مجموع ظرفیت برد فیزیکی (PCC) سالانه چهار گستره برابر با ۲۲۹۹۵۰ نفر بدست آمد. با در نظر گرفتن اثر عواملی چون روزهای یخبندان و برفی، روزهای بارانی و تابش شدید آفتابی، ظرفیت برد واقعی (RCC) در این پهنه‌ها به ترتیب ۴۳/۲، ۱۴۶/۲، ۶۸/۸ و ۵۸/۳ نفر در روز محاسبه شد، که روزانه چهار گستره فوق قابلیت ۳۱۶ نفر گردشگر را دارند. اما مسئله مهم در برآورد ظرفیت برد نیز مسائل مدیریتی و امکانات رفاهی و آسایشی ایجاد شده برای گردشگران است که ظرفیت برد موثر (ECC) را مطرح می‌کند. در نهایت ظرفیت برد موثر پهنه‌های ۱، ۲، ۳ و ۵ برابر با ۳۵، ۱۱۷، ۵۵ و ۴۷ بدست آمد که سالانه برابر با ۱۲۷۷۵، ۴۲۷۰۵، ۲۰۰۷۵ و ۱۷۱۵۵ نفر و در کل برابر با ۹۲۷۱۰ نفر می‌توانند از این پهنه‌ها برای گردشگری و تفرج استفاده کنند.

واژگان کلیدی: گردشگری، ظرفیت برد فیزیکی، برد واقعی، برد موثر، حوضه جیرنده

## مقدمه

بحث برآورد ظرفیت برد سرزمین، از نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ میلادی همراه با روش‌های اقتصادی ارزیابی منابع سرزمین به عنوان شیوه‌های 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 (طیبیان و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به اهمیت استفاده و بهره‌وری مناسب (در حد ظرفیت برد) از منابع محیط زیست، با حفظ زیبایی‌های طبیعی آن، ارزیابی نیازهای فراغت (تقاضا) و قابلیت منابع (عرضه) برای فراهم آوردن فرصت‌های گردشگری مناسب، امری ضروری است. به طوری که این امر در طرح‌ریزی تفرجگاه‌ها، از نقش اساسی و مهمی برخوردار بوده و فرصت‌های لازم برای تفرج را برحسب حداقل تأثیرات استفاده‌کنندگان روی منابع، به وجود می‌آورد (شیخ و همکاران، ۱۳۹۲). در خصوص گردشگری و ظرفیت برد مطالعات قابل قبولی در سطح ملی و جهانی صورت گرفته که در ذیل به برخی از این منابع اشاره می‌گردد. شیخ و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی با عنوان ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده قیصری در استان چهارمحال و بختیاری را انجام دادند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که پهنه گردشگری متمرکز با مساحت ۱۲۹۲ هکتار دارای ظرفیت برد فیزیکی ۲۰۷۹۲۲۷ نفر و ظرفیت برد واقعی ۱۸۴۶۵ نفر و پهنه گردشگری گسترده با مساحت ۲۳۷۸ هکتار دارای ظرفیت برد فیزیکی ۲۴۷۸۸۳۲ نفر و ظرفیت برد واقعی ۱۲۱۵ نفر گردشگر در طول سال می‌باشد. همچنین با توجه به توان مدیریتی و امکانات موجود در حال حاضر امکان عملی نمودن فقط ۱۰ درصد ظرفیت برد واقعی یعنی ۱۹۶۸ نفر در سال در همه پهنه‌های گردشگری متمرکز و گسترده تحت عنوان ظرفیت برد موثر وجود دارد. پوربیدی و ملکیان (۱۳۹۲) به بررسی برآورد ظرفیت برد گردشگری پارک‌های شهری قم پرداختند. این پژوهش به بررسی ظرفیت برد گردشگری در چهار بوستان شهر قم شامل بوستان‌های هاشمی، نبوت، فدک و علوی می‌پردازد. داده‌های مورد نیاز برای انجام تحقیق از طریق پرسشنامه و نیز آمارهای آب و هوایی ایستگاه هواشناسی قم جمع‌آوری گردید. در نهایت ظرفیت برد فیزیکی واقعی و موثر چهار بوستان مورد مطالعه به دست آمد. نتایج نشان داد که بوستان علوی بیشترین ظرفیت برد و بوستان نبوت کمترین ظرفیت برد گردشگری را دارد و توانمندی‌های مدیریتی پارک نقش مهمی در میزان ظرفیت برد گردشگری پارک‌های مورد مطالعه دارد. در فصول پاییز و زمستان و در ایام غیر تعطیل هفته میزان تقاضا از حد ظرفیت برد کمتر بوده و در فصول بهار و تابستان و در روزهای جمعه و تعطیل و غالباً در ساعات بعد از غروب خورشید میزان تقاضا از حد ظرفیت برد فراتر می‌رود. بنابراین با توجه به زمان اوج بازدید، باید ظرفیت برد پارک بتواند این زمان‌ها را تحمل کند تا از افزایش فشار بر منابع و تسهیلات پارک جلوگیری شود. بنابراین این موضوع باید در طرح‌ریزی پارک‌ها مورد توجه قرار گیرد. پرورش و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی تعیین ظرفیت‌های برد فیزیکی، واقعی و مجاز برای اجرای فعالیت‌های قایقرانی در تالاب بین المللی حرارود گز پرداختند. در این تحقیق ظرفیت برد فعالیت‌های قایقرانی در تالاب بین‌المللی حرارود گز مورد بررسی قرار گرفته و ظرفیت‌های برد فیزیکی واقعی و مجاز محاسبه گردید. جهت محاسبه ظرفیت برد فیزیکی، میزان وسعت منطقه تالابی و مساحت مورد نیاز جهت هر قایق محاسبه شده و با استفاده از فرمول مربوطه محاسبات انجام شد. جهت محاسبه ظرفیت برد واقعی، در ابتدا عوامل تصحیح‌کننده شامل روزهای به شدت گرم، روزهای طوفانی و بارانی و همچنین فصل زادآوری پرندگان مورد محاسبه قرار گرفت و سپس این عوامل مطابق فرمول در ظرفیت برد فیزیکی اعمال گردید تا ظرفیت برد واقعی محاسبه شود و در نهایت برای محاسبه ظرفیت برد مجاز در ابتدا ظرفیت زیربنایی و ظرفیت مدیریتی تالاب محاسبه شده و مطابق فرمول در ظرفیت برد واقعی اعمال شد. نتایج نشان داد که ظرفیت برد فیزیکی تالاب ۳۸۰ قایق در روز، ظرفیت برد واقعی ۱۶۶ قایق در روز و ظرفیت برد مجاز ۴۱ قایق در روز است. قلی‌زاده و غفاری (۱۳۹۳) در پژوهشی ظرفیت برد گردشگری در شهر مشهد را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که ظرفیت پذیرش گردشگری در شهر مشهد به دلیل وجود امکانات، خدمات و زیرساخت‌های لازم گردشگری از سطح مناسبی برخوردار بوده و مطلوب است. نتایج نشان داد که شهر مشهد در مجموع ۶۶۸ درصد از شاخص‌ها دارای وضعیت مطلوب و نسبتاً مطلوب بوده و تنها در ۳۳/۲ درصد از شاخص‌ها نظیر تعادل آبی، بازیافت و دفن زباله، بهره‌وری از زیرساخت‌های گردشگری، سطوح اختصاص یافته به فضاهای گردشگری، ناوگان حمل و نقل عمومی و ... در ابعاد فیزیکی، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی دارای مشکل بوده و نیازمند به برنامه‌ریزی و توسعه می‌باشد. رضایی و قهرمانی (۱۳۹۴) با ارزیابی ظرفیت برد در تعیین کاربری‌های مجموعه‌های گردشگری سیرچ نشان دادند ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد

واقعی و ظرفیت برد موثر به ترتیب برابر با ۱۶۴۴، ۱۰۶۲ و ۸۵۰ نفر است و با توجه به سرانه استاندارد کاربریهای مورد نیاز گردشگران و ظرفیت برد موثر، مساحت کاربری تجاری ۸۵۰ پذیرایی ۸۵۰، اقامتی ۳۴۰۰۰، تاسیسات ۱۲۷۵، پارکینگ ۵۱۰۰، اداری ۱۷۰۰، ورزشی و فرهنگی ۲۱۲۵، تفریحی ۲۴۱۰۰ و معابر ۳۰۰۰۰ متر مربع تعیین شد. جهانی و تیبانیان (۱۳۹۴) با برآورد ظرفیت برد گردشگری در پارکهای شهری تهران نشان داد ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر به ترتیب ۴۹۸۰، ۱۰۵۱ و ۸۱۸ نفر در روز است. براساس اطلاعات دفتر پارک شهر، روزانه ۱۵۰۰ نفر از پارک بازدید می کنند که بیش از ظرفیت برد موثر پارک شهر است. حسین زاده و عرفانیان (۱۳۹۴) ظرفیت برد گردشگری ساحل جزیره کیش را تحت دو سناریو، یعنی قوانین ساحلی کشور و سایر نقاط جهان مورد ارزیابی قرار داده است. نتایج بدست آمده حاکی از آنست که اگرچه میزان مشخصی از گردشگران به لحاظ فیزیکی در این ساحل جای می گیرند اما با در نظر گرفتن عوامل محدود کننده طبیعی و انسانی و نیز خط و مشی های قانونی و ایدئولوژیک موجود، فشار و تراکم بیشتری در بخش هایی از ساحل جزیره و در هر دو سناریو به چشم می خورد که بیش از ظرفیت تحمل محیط و گردشگران است. موحدی و همکاران (۱۳۹۲) با محاسبه ظرفیت تحمل پهنه های مستعد توسعه اکوتوریسم در منطقه سبلان نشان دادند با توجه به شرایط موجود و ارزیابی منطقه، عدم توجه به آستانه تحمل زیست محیطی منابع تفرجگاهی سبلان می تواند پایداری این منابع را حتی در کوتاه مدت در معرض خطر جدی قرار دهد و روند تخریب آن را تشدید نماید. پارسا جو و ناصحی (۱۳۹۷) نقش توسعه پایدار گردشگری در مناطق حفاظت شده منطقه سبلان را بررسی و نشان دادند ظرفیت برد فیزیکی منطقه ۸۰۸۸ نفر در روز، ظرفیت برد واقعی برابر با ۸۰۲۵ نفر در روز و ظرفیت برد موثر برابر با ۲۵ نفر در روز است. با مقایسه ظرفیت پایه موجود در منطقه با مقدار به دست آمده از دستورالعمل اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی مشخص شد که در منطقه گردشگری بیشتر از ظرفیت برد مجاز است. حسن پور خوران ده و فاتحی (۲۰۱۳) با تخمین ظرفیت برد گردشگری جنگلهای فندقلو در استان اردبیل نشان دادند که هر نقطه گردشگری اولویت های خاص خودش رو دارد و ظرفیت برد هر منطقه بر طبق شرایط محیطی متفاوت است. در نتیجه برنامه ریزی و مدیریت پایدار متناسب با استانداردهای برد گردشگری و قابلیت تحمل لازم و ضروری است. ماگانا و ترونکوسو<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) ظرفیت برد گردشگری پارک ملی ماریتاس آیسلاس<sup>۲</sup> را بعنوان ابزاری جهت حفاظت از جامعه مرجانی را بررسی کردند. آنها معتقدند ظرفیت برد یک سایت علاوه بر بررسی فعالیتهای انسانی و ظرفیت مدیریت، باید ویژگیهای محیطی (زنده و غیر زنده) ناحیه مورد نظر را بررسی کند. این پارک ناحیه حفاظت شده بوده و ناحیه غنی از مرجانها و ارگانسیم های همراه آنها هستند اما هیچ راهنمای مشخصی برای حداکثر ظرفیت برد آن وجود ندارد. در این ناحیه غواصی SCUBA و Snorkeling متداول بوده و ظرفیت برد فیزیکی سایت غواصی ۴۱۷ تا ۵۸۳ و گشت و گذار Snorkeling ۷۲۰ تا ۸۴۰ نفر در روز به ترتیب در نظر گرفته شد. با اعمال فاکتور تصحیح، ظرفیت برد موثر نیز به ۲۲/۴ تا ۴۶/۴ نفر غواص و ۸۳ تا ۱۳۵ نفر Snorkeling در روز کاهش یافت. سوارنو و ویدجایا<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) ظرفیت برد محیط گردشگری جنگلهای گوا کيسکندو<sup>۴</sup> را برای ظرفیت برد فیزیکی (PCC)، ظرفیت برد موثر (ECC) و ظرفیت برد واقعی (RCC) محاسبه کردند. مقادیر بدست آمده برای شاخص های فوق به ترتیب برابر با ۳۹۳۰، ۲۷۶ و ۱۸۴ نفر در روز تعیین شد. برا و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) ظرفیت برد گردشگری جزیره نیل<sup>۶</sup> واقع در جنوب آندامان<sup>۷</sup> هند را بررسی و نشان دادند ساحل رو به غروب آفتاب و ساحل سیتاپور<sup>۸</sup> به ترتیب بالاترین و پایین ترین TCC را در جزیره دارند. ظرفیت برد موثر جزیره نیل ۲۱۳۴ نفر در روز، ۶۴۰۲۰ نفر در ماه بوده و ظرفیت برد گردشگری این جزیره در حالت مطلوب قرار دارد. لوبو و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی ظرفیت تحمل گردشگری در غار ساناتا در برزیل پرداختند. یافته های این پژوهش براساس بررسی ۲۴ بازدید کننده در روزهای عادی و ۱۸ بازدید کننده در روزهای آخر هفته و تعطیلات جمع آوری شده بود. نتایج این پژوهش نیاز به درک قابلیت برد گردشگری را به عنوان یک فعالیت پویا متذکر می شد که می تواند در تحلیل برد گردشگری مناطق توریستی مهم باشد. آنها در این پژوهش به ارائه یک چارچوب کلی در خصوص برآورد ظرفیت گردشگری در غارهای برزیل پرداختند. این پژوهش در خصوص برآورد ظرفیت برد

1. Magana and Troncoso
2. Islas Marietas
3. Suwarno and Widjaya
4. Goa Kiskendo
5. Bera et.al.
6. Neil
7. Andaman
8. Sitapur

گردشگری در غار دیابو در نزدیکی شهر الدورادو انجام گرفته بود. با توجه به اینکه امروزه محدودیت‌های طبیعی به عنوان یکی از متغیرهای تاثیرگذار بر ظرفیت برد گردشگری معرفی شده است و ذینفعان زیادی با شعار توسعه پایدار و تاکید بر حمایت‌های اقتصادی-اجرایی پرداخته‌اند. این پژوهش به این نتیجه رسید که ظرفیت برد گردشگری مشروط به پروتکل نظارت بر محیط زیست و با توجه به سطح تقاضا باید قابلیت انعطاف داشته باشد. امید است که چنین نظارتی می‌تواند محدودیت‌های اولیه غارها را به عنوان تابعی از تغییرات در الگوهای مصرف، واقعیت‌های محلی و شناسایی اثرات زیست محیطی و عوامل پیش‌بینی نشده دیگر را اصلاح نماید. جرادو و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی و ارزیابی ظرفیت برد گردشگری در نواحی ساحلی پرداختند. این مطالعه بر روی یک منطقه ساحلی باز که دارای یک اقتصاد مبتنی بر گردشگری انبوه متمرکز است، انجام شده است که محدودیت‌های رشد مناطق گردشگری را مورد بررسی قرار می‌دهد و از یک فرمول انعطاف‌پذیر که با دیگر نواحی ساحلی، روستایی، طبیعی و شهری بسته به اثرات تولید شده توسط مدیران بخش‌های گردشگری مورد استفاده است. میننگ و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی به تخمین ظرفیت برد جذابیت‌های توریسم جزیره آکاترا و ارایه یک مدل جهت پیش‌بینی بازدید روزانه و کاربرد آن در مدیریت گردشگری در دو رودخانه واقع در پورتوریکو پرداختند.

با توجه به آسیب‌پذیر بودن و حساسیت نسبتاً بالای مناطق طبیعی که به عنوان مواهب خدادادی، محصول مستقیم طبیعت و کارکردهای مستقیم آن هستند و به دلیل دارا بودن منظرها و ارزش‌های زیباشناختی و آموزشی و غیره از تقاضای بیشتری نیز برای گذران اوقات فراغت برخوردارند، بررسی و تعیین ظرفیت برد گردشگری اهمیت خاصی پیدا می‌کند. امروزه با توجه به افزایش فزاینده جمعیت و تقاضای روزافزون در استفاده از منابع گردشگری، توجه به ظرفیت برد منابع و بهره‌برداری از آنها در حد ظرفیت و توان آنها بیش از پیش اهمیت یافته است. از اینرو ایجاد تفرجگاه همگام با توان محیط زیستی سرزمین به عنوان یک ابزار و راهکار اثر بخش، نقش اساسی در توسعه پایدار، ارتقای سطح زندگی جوامع انسانی و حفظ تعادل طبیعی ایفا می‌کند. از اینرو این تحقیق درصدد بررسی وضعیت موجود حوضه جیرنده، تعیین مکانهای نهایی بعد از مطالعات میدانی و تعیین ظرفیت برد مجموعه مکانهای شناسایی شده است.

## روش پژوهش

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق از ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده نیز از طریق نقشه‌های هوشمند و با استفاده از نرم‌افزار GIS و مطالعات میدانی استخراج شده است.

## ظرفیت برد فیزیکی (PCC)

ظرفیت برد فیزیکی به حداکثر تعداد بازدیدکنندگانی که در یک زمان و مکان معین می‌توانند حضور فیزیکی داشته باشند، گفته می‌شود که بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود (طیبیان و همکاران، ۱۳۸۶).

$$PCC = A \times V/a \times Rf$$

$A$  مساحت،  $V/a$  مقدار فضای مورد نیاز بازدیدکننده که به راحتی بتواند در آن جا به جا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد. تعداد بازدیدکننده در هر مترمربع با توجه به ویژگیهای طبیعی و حساسیتهای هر منطقه و ملاحظات ایمنی می‌تواند متفاوت باشد. مثلاً در مناطق طبیعی مراجعه کنندگان غالباً نیازمند سطوح وسیعتری (ظرفیت برد روانی) نسبت به منابع شهری و حتی حاشیه شهری و مناطق نیمه طبیعی هستند.  $Rf$  نیز تعداد بازدید روزانه از یک مکان است که از طریق تقسیم مدت زمان قابل استفاده بودن محل بر میانگین طول زمان یک بازدید به دست می‌آید.

## ظرفیت برد واقعی (RCC)

ظرفیت برد واقعی، عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان گردشگری که با توجه به عوامل محدودکننده که ناشی از شرایط ویژه آن مکان و تأثیر این عوامل بر ظرفیت برد فیزیکی می‌باشد، مجازند تا از آن مکان بازدید به عمل آورند. و بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌گردد (طیبیان و همکاران، ۱۳۸۶).

$$RCC = PCC - Cf_1 - Cf_2 - \dots - Cf_x$$

که در آن  $Cf$  یک عامل محدود کننده است که به درصد بیان می شود. بنابراین فرمول می تواند به صورت زیر بیان شود:

$$RCC = PCC \times \frac{100 - Cf_1}{100} \times \frac{100 - Cf_2}{100} \times \dots \times \frac{100 - Cf_x}{100}$$

عوامل محدود کننده براساس فرمول زیر بدست می آیند.

$$CF = M_1 / M_t \times 100$$

که در آن  $M_1$  مقدار محدودکننده یک متغیر و  $M_t$  مقدار کل یک متغیر است.

### ظرفیت برد مؤثر (ECC)

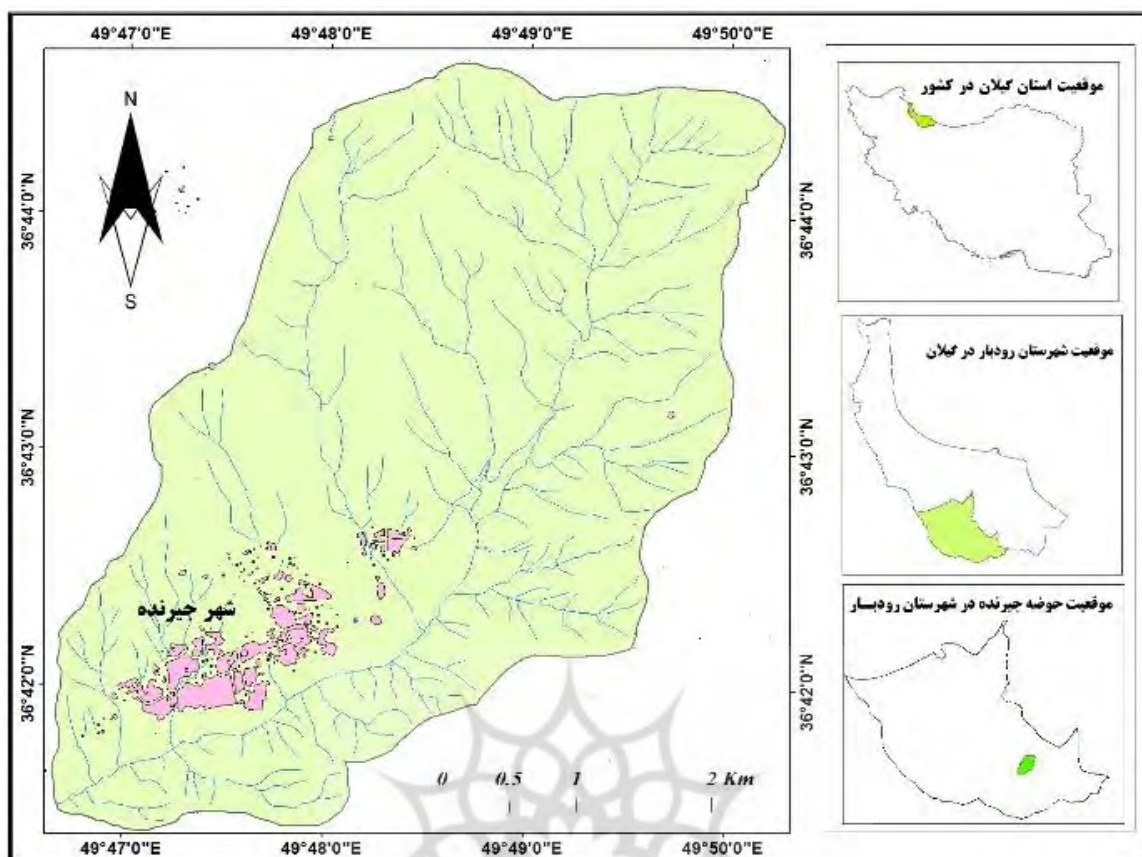
ظرفیت برد مؤثر به حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان که مدیریت موجود، توانمندی اداره آن را به صورت پایدار دارد، گفته می شود. ظرفیت برد مؤثر از طریق فرمول زیر به دست می آید (طیبیان و همکاران، ۱۳۸۶).

$$ECC = RCC \times MC$$

$MC$  نیز توانمندیهای مدیریتی می باشد و شامل مجموعه شرایطی است که مدیریت یک منطقه برای رسیدن به اهداف و عملکردهای مورد نظر، نیاز دارد. در برآورد کمی این توانمندیها، متغیرهای فراوانی دخالت دارند که می توان از خط و مشیها، سیاستگذاریها، قوانین و مقررات، تسهیلات زیربنایی و تجهیزات، نیروی انسانی مورد نیاز، منابع مالی و غیره نام برد. ظرفیت برد مؤثر هیچگاه از ظرفیت برد واقعی فراتر نمی رود و وجود توانمندیهای مدیریتی می تواند موجب استفاده از یک منطقه تا حد ظرفیت برد واقعی و نه بالاتر از آن شود.

### محدوده مورد مطالعه

حوضه آبخیز جیرنده در شمال ایران و در جنوب غربی استان گیلان و دامنه جنوبی البرز مرکزی قرار دارد. این حوضه از شمال به حوضه سیاهرود، از غرب به واحد سنگرود، از شرق به حوضه ناوه و پارودبار و از جنوب به رودخانه شاهرود محدود می شود. حوضه جیرنده منطقه ای است کوهستانی که بین مختصات جغرافیایی  $39^{\circ} 46' 39''$  تا  $49^{\circ} 50' 16''$  درجه طول شرقی و  $36^{\circ} 41' 23''$  تا  $36^{\circ} 44' 39''$  عرض شمالی واقع گردیده است. مساحت محدوده مورد مطالعه بالغ بر  $20/23$  کیلومتر مربع برآورد گردیده است. پست ترین نقطه حوضه مطالعاتی در مدخل خروجی حوضه به رودخانه شاهرود به ارتفاع  $1180$  متر از سطح دریا و بلندترین نقطه آن به ارتفاع  $2320$  متر از سطح دریا ارتفاع دارد (شکل ۱). در این تحقیق به منظور تعیین ظرفیت برد گردشگری حوضه جیرنده در ابتدا محللهای مناسب برای تفرج در این حوضه شناسایی شد. بدین منظور از لایه های مختلف اطلاعاتی در محیط GIS بهره گیری شد. داده های مورد استفاده برای شناسایی تفرجگاهها از منابع مختلف اخذ گردید. سپس فاکتورهای اصلی یعنی اقلیم، منابع آب، توپوگرافی، ویژگیهای انسانی و چشم انداز/طبیعی بودن شناسایی و معیارهای هر یک از فاکتورهای پیشنهادی تعیین شدند. بدین ترتیب فاکتورهای در نظر گرفته شده برای شناسایی تفرجگاهها به ترتیب اهمیت، منابع آب، توپوگرافی، ویژگیهای انسانی و چشم انداز در نظر گرفته شد.



شکل ۱. محدوده جغرافیایی مورد مطالعه

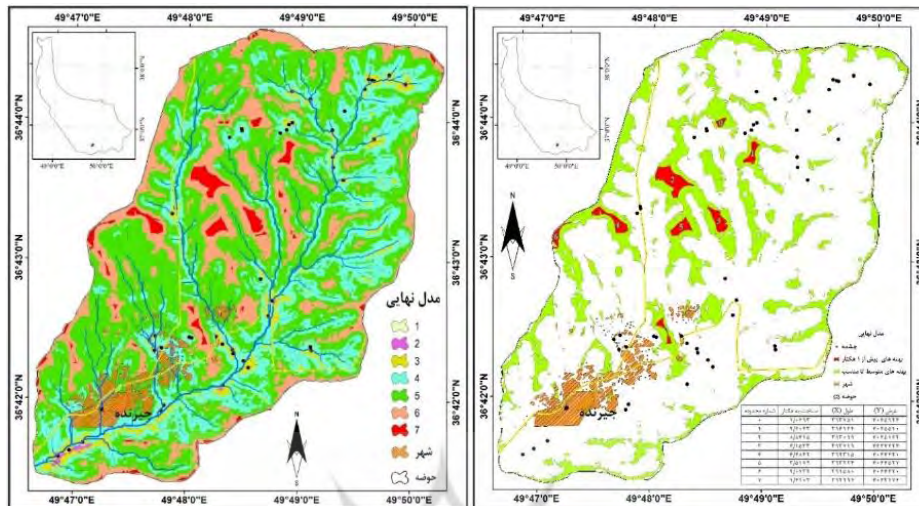
## یافته‌ها و بحث

در این تحقیق به منظور تعیین ظرفیت برد گردشگری حوضه چیرنده در ابتدا محل‌های مناسب برای تفرج در این حوضه شناسایی شد. بدین منظور از لایه‌های مختلف اطلاعاتی در محیط GIS بهره‌گیری شد. داده‌های مورد استفاده برای مکانیابی تفرجگاه‌ها از منابع مختلف اخذ گردید. سپس فاکتورهای اصلی یعنی اقلیم، منابع آب، توپوگرافی، ویژگی‌های انسانی و چشم انداز / طبیعی بودن شناسایی و معیارهای هر یک از فاکتورهای پیشنهادی تعیین شدند. با توجه به اهمیت فاکتورها در تعیین تفرجگاه‌ها، منابع آب از اهمیت بیشتری نسبت به سایر فاکتورها برخوردار هستند زیرا فاصله از رودخانه و چشمه بعنوان منابع اصلی تامین آب از دو جهت دوری و نزدیکی به تفرجگاه‌ها اهمیت دارد. سایر معیارها نیز با در نظر گرفتن ویژگی زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی (هزینه و فایده) طبقه‌بندی و در جدول ۱ ارائه شده است. در شکل ۲ ارزش طبقات هر معیار تعیین و نمایش داده شده است.

جدول ۱. مساحت پهنه‌های با ارزشهای مختلف جهت ایجاد تفرجگاه در حوضه آبخیز چیرنده

ارزش کمی	ارزش کیفی	تعداد پیکسل	مساحت (متر مربع)	مساحت به هکتار	مساحت به درصد
۱	نامناسب	۵۳	۱۳۲۵	۰/۱۳۲۵	۰/۰۰۶۵
۲	نامناسب تا حاشیه‌ای	۱۵۲۳	۳۸۰۷۵	۳/۸۰۷۵	۰/۱۸۸
۳	حاشیه‌ای	۳۹۱۱۸	۷۲۷۹۵۰	۷۲/۷۹۵	۳/۵۹۸
۴	حاشیه‌ای تا متوسط	۲۱۶۸۷۲	۵۴۲۱۸۰۰	۵۴۲/۱۸	۲۶/۸
۵	متوسط	۳۹۶۴۴۸	۹۹۱۱۲۰۰	۹۹۱/۱۲	۴۸/۹۹
۶	متوسط تا مناسب	۱۴۸۴۶۲	۳۷۱۱۵۵۰	۳۷۱/۱۵۵	۱۸/۳۵
۷	مناسب	۱۶۷۲۳	۴۱۸۰۷۵	۴۱/۸۰۷۵	۲/۰۷
جمع				۲۰۲۲/۹۹۸	٪۱۰۰

در راستای تعیین برد گردشگری حوضه آبخیز جیرنده، مناطق نامناسب از مطالعه حذف و از بین مناطق مناسب، پهنه‌هایی که دارای مساحت بیش از ۱ هکتار بودند برای بازدید میدانی انتخاب شدند که در نهایت پهنه‌های با کد ۱، ۲، ۳ و ۵ بعنوان نقاط نهایی جهت بررسی برد گردشگری انتخاب شدند (جدول ۱). دلایل انتخاب سایت‌ها، استقرار مجموعه‌ای از منابع و جاذبه‌های گردشگری است که برخی از مهم‌ترین آنها در جدول ۲ آورده شده است.



شکل ۲. مدل نهایی مکان‌های مناسب تفرجگاهی و شماره نواحی مناسب بیش از یک هکتار در حوضه آبخیز جیرنده

جدول ۲. تیپ‌بندی پتانسیل‌های گردشگری مناطق تفرجی حوضه جیرنده

ردیف	نوع جاذبه	تیپ	نام جاذبه‌ها
۱	طبیعی	مناظر زیبا	(اعم از شبکه رودها، دره‌ها، غارها و کوهستان)
		حیات گیاهی و جانوری	تنوع پوشش گیاهی یکساله، چندساله درختچه‌ای، بوته‌ای، حیات جانورانی از قبیل مرال، شوکا، پلنگ، خرس قهوه‌ای، گراز، گربه جنگلی، شغال، تشی، راسو و پرندگان نظیر: کبک، ایبیا، دارکوب، عقاب جنگلی، دلیچه و بحری
		ویژگی‌های محیطی	تنوع اقلیمی، آب و هوای خنک و ایجاد مه و شرایط بسیار مطبوع در مناطق کوهستانی، تر، مناظر بکر به دلیل اختلاف ارتفاع زیاد حوضه
۲	تاریخی و فرهنگی و مذهبی	مذهبی	امام زاده و مسجد
		تاریخی و فرهنگی	جاذبه‌های تاریخی
۳	انسانساخت	انسانساخت	باغات گردو و گیلاس و دهکده توریستی داماش و گل سوسن چلچراغ، چشمه آب معدنی داماش، پارک طبیعی گل کوه،

### ظرفیت برد فیزیکی (PCC)

حداکثر تعداد بازدیدکنندگان و گردشگرانی که در یک زمان و مکان معین می‌توانند حضور فیزیکی در منطقه داشته باشند ظرفیت برد فیزیکی نامیده می‌شود. فرمول ظرفیت برد فیزیکی  $PCC = A \times \frac{V}{a} \times R_f$  است که در این رابطه  $A$  سطح دسترسی جهت استفاده بازدیدکنندگان که در مجموعه گردشگری- تفریحی حوضه جیرنده برای هر یک از پهنه‌های انتخاب شده متفاوت است.  $V/a$  مقدار فضای مورد نیاز هر بازدیدکننده (این مقدار در حالت عادی برای یک فرد معمولی، مساحتی افقی به اندازه ۲ متر مربع در سایت‌های مورد مطالعه در نظر گرفته شده است.  $R_f$  نیز متوسط ساعات بازدید از مجموعه گردشگری تعیین شده است. مقدار فضای مورد نیاز برای هر فرد برابر با ۱۰ متر مربع پیش‌بینی شده است. در نهایت، ظرفیت برد فیزیکی پهنه‌های مورد مطالعه، با دانستن مساحت پهنه‌ها و با در نظر گرفتن ۱۰ مترمربع فضای مورد نیاز هر فرد و نیز متوسط ساعات بازدید از منطقه گردشگری محاسبه گردید. نتایج حاصل از برآورد ظرفیت برد فیزیکی پارک‌های مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. محاسبه ظرفیت برد فیزیکی پهنه‌های منتخب تفرجی در حوضه آبخیز جیرنده

شماره	ظرفیت برد فیزیکی (روز)	ظرفیت برد فیزیکی (سال)	متوسط ساعات بازدید	$v/a$	مساحت به متر مربع
۱	۸۶	۳۱۲۵۱/۶	۱۲	۰/۱	۲۶۰۴۳
۲	۲۹۱	۱۰۶۰۹۸	۱۲	۰/۱	۸۸۴۱۵
۳	۱۳۷	۴۹۸۳۹/۶	۱۲	۰/۱	۴۱۵۳۳
۵	۱۱۶	۴۲۲۱۴/۸	۱۲	۰/۱	۳۵۱۷۹

## ظرفیت برد واقعی (RCC)

ظرفیت برد واقعی عبارتست از حداکثر شمار استفاده‌کنندگان از یک ظرفیت گردشگری با در نظر گرفتن محدودیتهای مختلف آن. در این تحقیق جهت محاسبه ظرفیت برد واقعی، محدودیتهایی که بر زمان بازدید تأثیر می‌گذارند و باید از ظرفیت برد فیزیکی کسر گردند شامل محدودیت روزهای برفی و بارانی، روزهای یخبندان و نیز ساعات آفتاب شدید هستند. براساس میانگین آب و هوایی دوره آماری سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ ایستگاه هواشناسی جیرنده، میانگین تعداد روزهای بارانی ۹۳/۶۲، و میانگین تعداد روزهای برفی و یخبندان ۴۶/۹۷ می‌باشد. همچنین متوسط ساعت آفتابی ایستگاه جیرنده ۲۶۶۸/۲ روز است (جدول ۴).

جدول ۴. آمار عناصر اقلیمی محدود کننده ظرفیت برد واقعی گردشگری در حوضه جیرنده

سالانه	سال ۲۰۰۷											پارامتر	
	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر		دسامبر
	۵	۱۰	۱۵	۱۹	۷	۷	۷	۷	۷	۶	۱۰	روزهای بارانی	
	۱۷	۷	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۱۵	روزهای برفی و یخبندان	
	۵/۶	۴/۷	۴/۴	۴/۸	۸/۶	۱۰/۴	۱۰/۳	۹/۶	۱۰/۱	۸/۱	۶/۷	ساعات آفتابی	
	۳۱	۲۸	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	۳۱	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	تعداد روز	
	سال ۲۰۰۸											پارامتر	
	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر		دسامبر
	۹	۹	۴	۵	۸	۴	۵	۳	۵	۹	۱۰	روزهای بارانی	
	۲۹	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱۲	روزهای برفی و یخبندان	
	۴/۸	۵/۴	۶/۳	۷/۱	۸/۲	۱۰/۵	۹/۸	۱۱/۳	۸/۸	۶/۳	۴/۲	ساعات آفتابی	
	۳۱	۲۹	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	۳۱	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	تعداد روز	
	سال ۲۰۰۹											پارامتر	
	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر		دسامبر
	۶	۱۰	۱۰	۱۶	۱۰	۵	۱	۹	۸	۷	۱۲	روزهای بارانی	
	۱۳	۲	۳	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	روزهای برفی و یخبندان	
	۵/۵	۵/۱	۵/۵	۵/۸	۸/۶	۸/۷	۱۰/۵	۱۰/۳	۸/۷	۸/۱	۵/۶	ساعات آفتابی	
	۳۱	۲۸	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	۳۱	۳۱	۳۰	۳۱	۳۰	تعداد روز	
	متوسط دوره											پارامتر	
	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر		دسامبر
	۶/۶۶	۹/۶۶	۹/۶۶	۱۳/۳۳	۸/۳۳	۵/۳۳	۴/۳۳	۶/۳۳	۴/۳۳	۶	۹/۳۳	۱۰/۳۳	میانگین روزهای بارانی
	۱۹/۶۶	۹/۶۶	۴	۰/۶۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲/۳۳	۱۰/۶۶	میانگین روزهای برفی و یخبندان
	۱۶۴/۳	۱۴۶/۷۴	۱۶۷/۴	۱۷۷	۲۶۲/۲۶	۲۹۵/۸	۳۱۶/۲	۳۲۲/۴	۲۷۶	۲۳۲/۵	۱۶۵	۱۴۲/۶	میانگین ساعات آفتابی

بنابراین فاکتور محدودیت روزهای یخبندان و برفی و روزهای بارانی ( $Cf_1$ ) به صورت زیر بدست می‌آید:



$$Cf_1 = \frac{\text{روزهای بارانی} + \text{روزهای یخبندان و برفی}}{\text{کل روزهای سال}} \times 100$$

$$= \frac{(46.97 + 93.62)}{365} \times 100 = \frac{140.59}{365} \times 100 = 38.52\%$$

همچنین فاکتور محدودیت ساعات آفتابی شدید ( $Cf_2$ ) که شرایط نامساعد را برای حضور گردشگران ایجاد می‌کند باید محاسبه شود. براساس آمار ایستگاه هواشناسی جیرنده در طی دوره آماری ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ میانگین ساعات آفتابی برابر با ۲۶۶۸/۲ ساعت در سال محاسبه شد. چنانچه در هر روز از ماههای ژوئن، ژوئیه، اگوست و سپتامبر از ساعات ۱۲ تا ۱۴ آفتاب شدید باشد، تعداد ساعات دارای آفتاب شدید برابر با:

$$122 \times 4 = 488$$

بنابراین تعداد کل ساعات دارای آفتاب شدید در طول سال ۴۸۸ ساعت است. بر این اساس مقدار فاکتور محدودیت ساعات آفتابی شدید برابر با:

$$Cf_2 = \frac{\text{تعداد ساعات آفتاب شدید}}{\text{متوسط ساعات آفتابی دوره}} \times 100 = \frac{488}{2668.2} \times 100 = 18.29\%$$

بدین ترتیب ظرفیت برد واقعی چهار پهنه انتخاب شده یعنی ۱، ۲، ۳ و ۵ (برحسب نفر در روز) به صورت زیر بدست می‌آید:

$$RCC_1 = 43.2$$

$$RCC_2 = 146.2$$

$$RCC_3 = 68.8$$

$$RCC_5 = 58.3$$

با توجه به چهار پهنه منتخب برای گردشگران جهت استفاده از تفرجگاه حوضه جیرنده می‌توان گفت پهنه‌های فوق در مجموع قادر به پذیرش ۳۱۷ نفر گردشگر در روز هستند که در طی سال برابر با ۱۱۵۷۰۵ نفر خواهد بود.

### ظرفیت برد موثر (ECC)

همانگونه که قبلاً گفته شد به حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان که مدیریت موجود، توانمندی اداره آن را به صورت پایدار دارد، ظرفیت برد مؤثر گویند. در برآورد کمی این توانمندیها، متغیرهای فراوانی دخالت دارند که می‌توان از ختمشیاها و سیاستگذاریها، قوانین و مقررات، تسهیلات زیربنایی و تجهیزات، نیروی انسانی مورد نیاز، منابع مالی و غیره نام برد. این ظرفیت برحسب درصدی از حداقل امکانات موجود برای نیل به ظرفیت برد واقعی محاسبه شده، فرض می‌شود. در سایت مورد مطالعه، ظرفیت برد مؤثر برابر با ۸۰ درصد ظرفیت برد واقعی در نظر گرفته شده است که در نهایت ظرفیت برد موثر پهنه‌های ۱، ۲، ۳ و ۵ (برحسب نفر در روز) به صورت زیر محاسبه گشت:

$$ECC_1 = 35$$

$$ECC_2 = 117$$

$$ECC_3 = 55$$

$$ECC_5 = 47$$

بطور کلی چهار پهنه یاد شده به ترتیب داری ظرفیت برد موثر ۳۵، ۱۱۷، ۵۵ و ۴۷ نفر در روز هستند که در طی سال برابر با ۱۲۷۷۵، ۴۲۷۰۵، ۲۰۰۷۵ و ۱۷۱۵۵ نفر و در کل برابر با ۹۲۷۱۰ نفر در طی سال خواهد بود.

## نتیجه گیری

با توجه به اهمیت استفاده و بهره‌وری مناسب (در حد ظرفیت برد) از منابع محیط زیست، با حفظ زیباییهای طبیعی آن، ارزیابی نیازهای فراغت (تقاضا) و قابلیت منابع (عرضه) برای فراهم آوردن فرصتهای گردشگری مناسب، امری ضروری است. به طوری که این امر در طرح‌ریزی تفرجگاهها، از نقش اساسی و مهمی برخوردار بوده و فرصتهای لازم برای تفرج را برحسب حداقل تأثیرات استفاده‌کنندگان روی منابع، به وجود می‌آورد. در برنامه‌ریزی توسعه توریسم، برای ظرفیت برد، دو عنصر اصلی یعنی عنصر رفتاری به معنی کیفیت تجربه‌ای که بازدیدکنندگان از ناحیه گردشگری بدست می‌آورند و عنصر بیوفیزیکی که مشخص‌کننده کیفیت طبیعی و فیزیکی ناحیه گردشگری، با توجه به رفتار گردشگران می‌باشد، در نظر گرفته می‌شود. ظرفیت برد گردشگری هر منطقه مختص آن منطقه بوده و از یک تفرجگاه به تفرجگاه دیگر متفاوت است که متأثر از شرایط آن منطقه است. وسعت یک تفرجگاه اولین فاکتور مؤثر بر ظرفیت گردشگری آن است. اما محدودیت‌های فیزیکی، اقلیمی و همچنین وضعیت امکانات، تسهیلات پارک و کیفیت مدیریت و ارائه خدمات، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی پارک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وجود توانمندیهای مدیریتی می‌تواند موجب استفاده از یک منطقه تا حد ظرفیت برد واقعی آن شود. بر این اساس، از روش‌شناسی معرفی شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی برای برآورد ظرفیت برد نواحی طبیعی جهت مقاصد گردشگری، از سه نوع ظرفیت برد فیزیکی (PCC)، ظرفیت برد واقعی (RCC) و ظرفیت برد موثر (ECC) استفاده می‌شود. ظرفیت برد گردشگری هر منطقه مختص آن منطقه بوده و از یک پارک به پارک دیگر متفاوت است که متأثر از شرایط آن پارک است. وسعت یک پارک اولین فاکتور مؤثر بر ظرفیت گردشگری یک پارک است. اما محدودیت‌های فیزیکی، اقلیمی و همچنین وضعیت امکانات، تسهیلات پارک و کیفیت مدیریت و ارائه خدمات، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی پارک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. طبیعیان و همکاران در سال ۱۳۸۶، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی دره عباس آباد گنجانامه همدان را برای پهنه‌های مستعد تفرج به ترتیب ۱۷۶۳۸۶۱ و ۶۹۶۲۶ نفر در روز تعیین کردند اما به دلیل کمبود اطلاعات در زمینه‌ی توانمندیهای مدیریتی منطقه ظرفیت برد موثر را برآورد نکردند. پرورش و همکاران در سال ۱۳۸۹، ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر مجتمع اقامتی چاهو در زون تفرج متمرکز منطقه حفاظت شده گنو را به ترتیب ۷۵۰، ۴۹۰ و ۱۱۷ نفر در روز برآورد کردند. همینطور سایان و آتیک (۲۰۱۱) ظرفیت برد موثر پارک ملی ترمسوس در جنوب ترکیه را ۹۷ بازدیدکننده در روز تخمین زدند. با محاسبه ظرفیت برد فیزیکی هر یک از چهار پهنه یا گستره مورد مطالعه به ترتیب دارای ظرفیت پذیرش ۸۶، ۲۹۱، ۱۳۷ و ۱۱۶ گردشگر در روز را دارند، و در مجموع ظرفیت برد فیزیکی (PCC) سالانه چهار گستره برابر با ۲۲۹۹۵۰ نفر بدست آمد. اما محاسبه فقط برد فیزیکی که بیانگر پتانسیل محیطی گستره‌ها جهت گردشگر هست نمی‌تواند بیانگر واقعیت گردشگرپذیری آنها باشد. زیرا عوامل منفی در طبیعت نقش بازدارنده و کاهنده در پذیرش گردشگر را دارند. با مطالعه ظرفیت برد واقعی (RCC) و در نظر گرفتن تأثیر منفی عواملی چون روزهای یخبندان و برفی، روزهای بارانی و تابش شدید آفتابی مشخص شد که پذیرش تعداد گردشگر در این پهنه‌ها به ترتیب ۴۳/۲، ۱۴۶/۲، ۶۸/۸ و ۵۸/۳ نفر در روز محاسبه شد. که روزانه چهار گستره فوق قابلیت ۳۱۶/۵ نفر گردشگر در طی روز را دارد. در مجموع در طی سال ۱۱۵۵۲۲ نفر به روش ظرفیت برد واقعی می‌تواند در این چهار گستره حضور داشته و از امکانات آن استفاده کنند. اما مسئله مهم دیگری در برآورد ظرفیت برد نیز مسائل مدیریتی و امکانات رفاهی و آسایشی ایجاد شده برای گردشگران است که مفهوم دیگری را در زمینه ظرفیت برد مطرح می‌کند که ظرفیت برد موثر (ECC) نامیده می‌شود. در این تحقیق ظرفیت برد موثر پهنه‌های ۱، ۲، ۳ و ۵ برابر با ۱۱۷، ۵۵ و ۴۷ بدست آمد که سالانه برابر با ۱۲۷۷۵، ۴۲۷۰۵، ۲۰۰۷۵ و ۱۷۱۵۵ نفر و در کل برابر با ۹۲۷۱۰ نفر می‌تواند از این پهنه‌ها برای گردشگری و تفرج استفاده کنند. البته ظرفیت برد یک منطقه ثابت نیست و با افزایش صدمات طبیعی و انسانی کاهش یافته و با ارتقای سطح و روش‌های مدیریت قابل افزایش است.

## منابع

طبیعیان، منوچهر، احد ستوده، کامران شایسته و رضا چلبیانلو. (۱۳۸۶). جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کاربردی بر پایه تجربه برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس آباد-گنجانامه همدان. *مجله هنرهای زیبا*، ۲۸، ۱۷-۲۸.

- پارسا جو، شهناز، ناصحی، فاطمه. (۱۳۹۷). نقش توسعه پایدار توریسم در مناطق حفاظت شده (مطالعه موردی: منطقه سبلان در اردبیل)، *مجله علوم جغرافیایی*، ۲۹، ۷۲ - ۹۱.
- رضایی، پژمان. قهرمانی، نسرين. (۱۳۹۴). ارزیابی ظرفیت برد در تعیین کاربریهای مجموعه‌های گردشگری، *فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری*، ۳۱، ۹۱ - ۱۰۹.
- جهانی، علی. تیبانیان، اعظم. (۱۳۹۴). برآورد ظرفیت برد گردشگری در پارک های شهری (مطالعه موردی: پارک شهر تهران). *مدیریت محیط زیست*، ۴، ۱ - ۱۱.
- حسین‌زاده، سیدرضا. عرفانیان، آذر. (۱۳۹۴). تعیین ظرفیت برد گردشگری ساحلی جزیره کیش. *جغرافیا و آمایش شهری-منطقه ای*، ۱۶، ۱۸۱-۲۰۰.
- شیخ، آرمان. جعفری، علی. یارعلی، نبی اله. ستوده، احد. (۱۳۹۲). ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده قیصری در استان چهارمحال و بختیاری. *بوم‌شناسی کاربردی*، ۲، (۵)، ۵۱-۶۳.
- پوریزدی، سمانه و ملکیان، منصوره. (۱۳۹۲). برآورد ظرفیت برد گردشگری پارکهای شهری قم. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۹۲، ۲۱۱ - ۲۲۸.
- پرورش، حسین. پرورش، الیاس. پرورش، زینب. (۱۳۹۲). تعیین ظرفیت‌های برد فیزیکی، واقعی و مجاز برای اجرای فعالیت‌های قایقرانی در تالاب بین‌المللی حرا رود گز. *مجله اقیانوس‌شناسی*، ۱۳، ۸۵-۹۲.
- پرورش، حسین، پرورش، الیاس و ماریا محمدی زاده. (۱۳۸۹). تعیین ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی و ظرفیت برد موثر مجتمع اقامتی چاهو در منطقه حفاظت شده گنو. *مجله میراث و گردشگری*، ۲، ۲-۹.
- قلی‌زاده سرابی، شهرزاد. غفاری، الهام. (۱۳۹۳). *ارزیابی ظرفیت برد گردشگری در شهر مشهد. ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تاکید بر مولفه‌های شهر اسلامی*.
- موحدی، سعید. امانی، حامد و سهند بنی کمالی. (۱۳۹۲). شناسایی و محاسبه ظرفیت تحمل پهنه های مستعد توسعه اکوتوریسم در منطقه سبلان، *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۴۹، ۱۴۱ - ۱۵۳.
- Bera, S., Majumdar, D.D., & Paul, A.K. (2015). Estimation of tourism carrying capacity for Neil Island, South Andaman, India. *Journal of Coast Sciences*, 2(2), 46-53.
- Cupul-Magaña, A. L., & Rodríguez-Troncoso, A. P. (2017). Tourist carrying capacity at Islas Marietas National Park: An essential tool to protect the coral community. *Applied Geography*, 88, 15-23.
- Jurado, E. N., Tejada, M. T., García, F. A., González, J. C., Macías, R. C., Peña, J. D., ... & Gutiérrez, O. M. (2012). Carrying capacity assessment for tourist destinations. Methodology for the creation of synthetic indicators applied in a coastal area. *Tourism Management*, 33(6), 1337-1346.
- Kourandeh, H.H., & Fataei, E. (2013). Estimation of tourism carrying capacity of Fandoqlo Forest in Ardebil Province, Iran. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 2(12), 64-70.
- Lobo, H. A. S. Boggiani, P. C. and Perinotto, J. A. J., (2015). Speleoclimate dynamics in Santana Cave (PETAR, São Paulo State, Brazil): general characterization and implications for tourist management. *International Journal of Speleology*. 44 (1): 61-73. <http://dx.doi.org/10.5038/1827-806X.44.1.6>.
- Manning, R. E. (2002, January). How much is too much? Carrying capacity of national parks and protected areas. In *Monitoring and management of visitor flows in recreational and protected areas. Conference proceedings* (pp. 306-313).
- Sayan, M. S., & Atik, M. (2011). Recreation carrying capacity estimates for protected areas: a study of Termessos National Park. *Ekoloji*, 20(78), 66-74.
- Suwarno, E., & Widjaya, H. B. (2018). Analysis of Tourism Environment Carrying Capacity in Goa Kiskendo Forest Tourism BKPH Boja KPH Kendal. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 73, p. 04015). EDP Sciences.