بوم‌شناسی کاربردی/ سال چهاردهم / شماره سوم / ۱٤۰٤/ صفحات ۱ تا ۱۹

ارزیابی ظرفیت برد گردشگری طبیعت و اقلیم آسایش گردشگری در مناطق حفاظت شده (مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده اشترانکوه)

پروانه سبحانی*[۱] و امین سپهوند[۲]

(تاریخ دریافت: ۱٤۰٤/۰۵/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱٤۰٤/۱۰/۰۷)

چکیده

توسعه بدون برنامه‌ریزی گردشگری منجر به تهدید اکوسیستم‌های طبیعی و افزایش ناپایداری در مناطق تحت حفاظت شده است. در مطالعه حاضر، با هدف اتخاذ تصمیمات مدیریتی برای کنترل تعداد گردشگران به برآورد ظرفیت برد گردشگری طبیعت در منطقه حفاظت شده اشترانکوه مطابق با چارچوب دستورالعمل اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر اقدام شد. مطابق نتایج، ظرفیت برد فیزیکی سالانه معادل با ٦,٧٤٢,١٦٣ نفر گردشگر است. ظرفیت برد واقعی با توجه به محدودیت‌های اقلیمی و عدم امکان فعالیت‌های گردشگری در ٤ ماه از سال (اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد)، معادل با ۱,۳۳٤,۰۷۵ نفر برآورد شد که گردشگران در ماه‌هایی با شرایط اقلیمی مطلوب می‌توانند به بازدید از منطقه بپردازند. ظرفیت برد مؤثر در منطقه با توجه به وسعت و تعداد محیط‌بانان برای مدیریت و کنترل، برابر با ۳۵۹,۵۲۵ نفر در سال است. ازاین رو، برآورد ظرفیت برد در مناطق حفاظت شده، موجب استفاده متناسب و متوازن انسان از سرزمین و کنترل تعداد گردشگران در این مناطق می‌شود. همچنین، مدیران و تصمیم‌گیران می‌توانند با کنترل تعداد گردشگران برای حفاظت در این منطقه اقدام کنند، به‌طوری که ضمن بهره‌برداری از قابلیت‌های گردشگری آن، حداقل تخریب و آسیب به این ذخایر ارزشمند طبیعی وارد شود.

واژه‌های کلیدی: ظرفیت برد، اقلیم آسایش گردشگری، مناطق حفاظت شده، توسعه طبیعت‌گردی پایدار، منطقه حفاظت شده اشترانکوه

۱. نویسنده مسئول، استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه لرستان، دانشکده منابع طبیعی، خرم آباد، ایران.

۲. دانشجوی کارشناسی گروه محیط زیست، دانشگاه لرستان، دانشکده منابع طبیعی، خرم آباد، ایران.

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sobhani.pa@lu.ac.ir

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

مقدمه

مناطق حفاظت شده که امروزه به‌عنوان یکی از محبوب‌ترین مقاصد گردشگری در سرتاسر جهان شناخته شده‌اند، نقش حیاتی در حفظ تنوع زیستی و صیانت از میراث طبیعی و فرهنگی یک منطقه ایفا می‌کنند (۲۸). این مناطق با هدف تسهیل تحقیقات علمی و فراهم نمودن فرصت‌هایی برای تفریح عمومی و آموزش محیط زیست طراحی شده‌اند. مناطق حفاظت شده با ایجاد فرصت‌های معیشتی پایدار و ارتقای خدمات اکوسیستمی، به کاهش فقر، ایجاد امنیت غذایی و سلامت عمومی نیز کمک می‌کنند (۳۱). در کنار تمامی مزایا و ارزشمندی‌های بی‌شمار، بایستی در نظر داشت که مناطق تحت حفاظت با چالش‌های مختلفی روبرو هستند که اثربخشی و پایداری بلندمدت آن‌ها را تهدید می‌کند (۲۱).

رشد سریع صنعت گردشگری در طی دهه‌های اخیر، فشار روزافزون بر اکوسیستم‌های طبیعی و بویژه مناطق حفاظت شده را به همراه داشته است (۳۷). بررسی‌ها حاکی از آن است که توسعه گسترده و بدون برنامه‌ریزی گردشگری منجر به تهدید اکوسیستم‌های طبیعی و افزایش ناپایداری‌ها در مناطق مختلف محیط زیست شده است (۲، ۱۸ و ۲۹). براین اساس، یکی از راه‌های کاهش فشار بر محیط‌های طبیعی در مقابل توسعه گردشگری، تعیین ظرفیت برد تفرجی و تعیین تعداد گردشگران متناسب با ظرفیت طبیعی و مدیریتی منطقه است (۳۵). با توجه به اهمیت استفاده و بهره‌وری مناسب (در حد ظرفیت برد) از منابع طبیعی، با حفظ زیبایی‌های آن، ارزیابی نیازهای فراغت و قابلیت منابع برای فراهم آوردن فرصت‌های گردشگری مناسب امری ضروری است که این موضوع در طرح‌ریزی گردشگاه‌های طبیعی از نقش اساسی و مهمی برخوردار بوده و فرصت‌های لازم برای تفرج را، بر حسب حداقل تأثیرات استفاده‌کنندگان بر روی منابع به وجود می‌آورد (۲۷ و ۳۰).

گردشگری متکی به طبیعت، دربرگیرنده طیف وسیعی از فعالیت‌های گردشگری می‌باشد که وابسته به منابع تفرجگاهی و جاذبه‌های طبیعی است (۱۹). به‌عبارت دیگر، این نوع گردشگری بر پایه تجربیات و فعالیت‌های جذاب طبیعی شکل گرفته و به شدت به کیفیت محیط طبیعی وابسته است (١٦ و ٤١). امروزه مناطق حفاظت شده به‌دلیل برخورداری از موهبت‌های طبیعی و چشم اندازهای زیبا و متفاوت، یکی از مقاصد پرتقاضای طبیعت‌گردی محسوب می‌شوند. گردشگری در مناطق حفاظت شده، فرصت‌های قابل توجهی برای توسعه اقتصادی و آموزش محیط زیست ارائه می‌کند و ضمن ایجاد فرصت‌های شغلی محلی، به تحریک رشد و معرفی منطقه می‌انجامد (۵). در این راستا، منطقه حفاظت شده اشترانکوه از این امر مستثنی نمی‌باشد این منطقه با توجه به شرایط آب و هوای کوهستانی و برخورداری از جاذبه‌های طبیعی فراوان یکی از مقاصد مهم گردشگری محسوب می‌شود. علی‌رغم پتانسیل بالای گردشگری در این منطقه، حضور بالای تعداد گردشگران و بیش از ظرفیت منطقه و همچنین در زمان نامناسب منجر به تهدید آن شده است که باید توسط برنامه‌ریزان و مدیران مورد توجه قرار گیرد.

شناخت توان اکولوژیک و ظرفیت برد هر منطقه، موجب استفاده متناسب و متوازن انسان از سرزمین برای هر کاربری از جمله کشاورزی، جنگلداری و گردشگری می‌شود (٦). استفاده بیش از ظرفیت سرزمین و همچنین مدیریت غلط و یا روش بهره‌برداری نادرست، باعث کاهش بیش از حد منابع و تنوع زیستی شده است که عامل اصلی آن استفاده غیرمنطقی انسان از سرزمین است (٣٤ و ٤٢). در خصوص مدیریت استفاده‌های انسانی، برآورد ظرفیت برد می‌تواند به عنوان اقدامی مؤثر تلقی شود. طبق تعریف سازمان جهانی گردشگری، ظرفیت برد شامل حداکثر افرادی است که می‌توانند از یک مقصد گردشگری بازدید کنند، بدون این‌که موجب تخریب محیط به صورت فیزیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی، و همچنین کاهش غیرقابل پذیرش در کیفیت رضایت بازدیدکنندگان گردد (۳۳ و ٤۰).

درخصوص طبیعت‌گردی و ظرفیت برد گردشگری در مناطق حفاظت شده مطالعاتی صورت گرفته است که به برخی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

از آن‌ها در این پژوهش اشاره شده است. در مطالعه‌ای جاذبه‌های بوم‌شناسی و ظرفیت برد گردشگری در منطقه حفاظت شده ورجین بررسی شده است (۳۹). نتایج بدست آمده نشان داد که ظرفیت برد مؤثر در بازدید از حیات وحش، منابع آبی، و همچنین کوهنوردی، کمتر از ۵ نفر در هر هکتار می‌باشد و با استاندارد طبیعت‌گردی جهانی لاوسون نیز مطابقت دارد. در پژوهشی دیگر نویسندگان به ارزیابی ظرفیت برد اجتماعی گردشگری در مناطق طبیعی حفاظت شده پرداختند (۲٤). نتایج نشان داد که در بین متغیرهای اجتماعی–جمعیتی و اجتماعی–اقتصادی شناسایی شده و ظرفیت برد اجتماعی آن‌ها رابطه‌ای وجود دارد که برای سیاست‌گذاران، مدیران و صاحبان مشاغل در مناطق طبیعی حفاظت شده از نظر طراحی استراتژی‌های توسعه پایدار، از اهمیت بالایی برخوردار است. در یکی دیگر از مطالعات، هماهنگی بین توسعه گردشگری و ظرفیت برد منابع در رودخانه حفاظت شده یانگ تسه در چین مورد ارزیابی قرار گرفته است (٤٤). مطابق نتایج، مقادیر حاصل از ارزیابی‌های صورت گرفته در تمامی ابعاد منطقه مورد مطالعه، از سال ۲۰۰٦ تا ۲۰۱۸ از یک روند افزایشی و پویایی برخوردار بوده و ویژگی‌های آشکاری از عدم تعادل مکانی، قابل مشاهده می‌باشد. همچنین تعدادی از محققان به بررسی ظرفیت برد گردشگری از منظر مدل‌سازی و مدیریت در مقصد گردشگری پرداختند (۲۳). آن‌ها بیان کردند که پایداری توسعه گردشگری در مناطق حفاظت‌شده متکی به توانایی مدیریت مقصد در هماهنگ‌سازی فعالیت‌های بازدیدکنندگان، جوامع محلی، بهره‌وران و سایر فعالان گردشگری با هدف اصلی حفاظت از طبیعت است.

مطالعات نشان می‌دهد که مناطق حفاظت‌شده به‌عنوان ذخایر ارزشمند زیستی، از یک سو آسیب‌پذیری و حساسیت بالایی دارند و از سوی دیگر به دلیل برخورداری از مناظر زیباشناختی، آموزشی و تفرجی، با تقاضای فزاینده‌ای برای گردشگری و گذران اوقات فراغت روبرو هستند؛ ازاین‌رو، بررسی و تعیین ظرفیت برد در این مناطق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در این راستا، در مطالعه حاضر با هدف اتخاذ تصمیماتی برای کنترل تعداد گردشگران و کاهش اثرات آن‌ها بر منطقه حفاظت شده اشترانکوه، به برآورد ظرفیت برد گردشگری طبیعت مطابق با دستورالعمل اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) اقدام گردید (١٤). این مطالعه با برآورد اقلیم آسایش گردشگری در منطقه، تعیین ماه‌های مطلوب جهت حضور گردشگران، و همچنین برآورد ظرفیت برد به تفکیک زون‌های تفرج گسترده و متمرکز، جنبه‌هایی را تکمیل می‌کند که در پژوهش‌های پیشین مغفول مانده است. منطقه حفاظت شده اشترانکوه یکی از منابع گردشگری پرتقاضا محسوب می‌شود که به عنوان یک مکان تفریحی و تفرجی، می‌تواند با بسیاری از مکان‌های جذاب گردشگری مانند دریاچه گهر، تونل برفی، چشمه قلقل، سیراب تیان، دره تخت، وجود غنای بی‌نظیر گیاهی و جانوری، و برخورداری از تنوع زیستی بالا منجر به استقبال و جذب تعداد بالایی از گردشگران به این منطقه شود. براین اساس به منظور دستیابی به این هدف و توسعه طبیعت‌گردی پایدار در منطقه، تعیین حداکثر ظرفیت برد برای برنامه‌ریزی و حفظ منابع طبیعی در منطقه حفاظت شده اشترانکوه امری ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا عمده‌ترین سؤالات پژوهش عبارت است از: ۱) میزان ظرفیت برد گردشگری طبیعت در منطقه حفاظت شده اشترانکوه چقدر است؟ ۲) عمده‌ترین محدودیت‌های اکولوژیک و مدیریتی تأثیرگذار بر سنجش ظرفیت برد واقعی و مؤثر در این منطقه کدامند؟

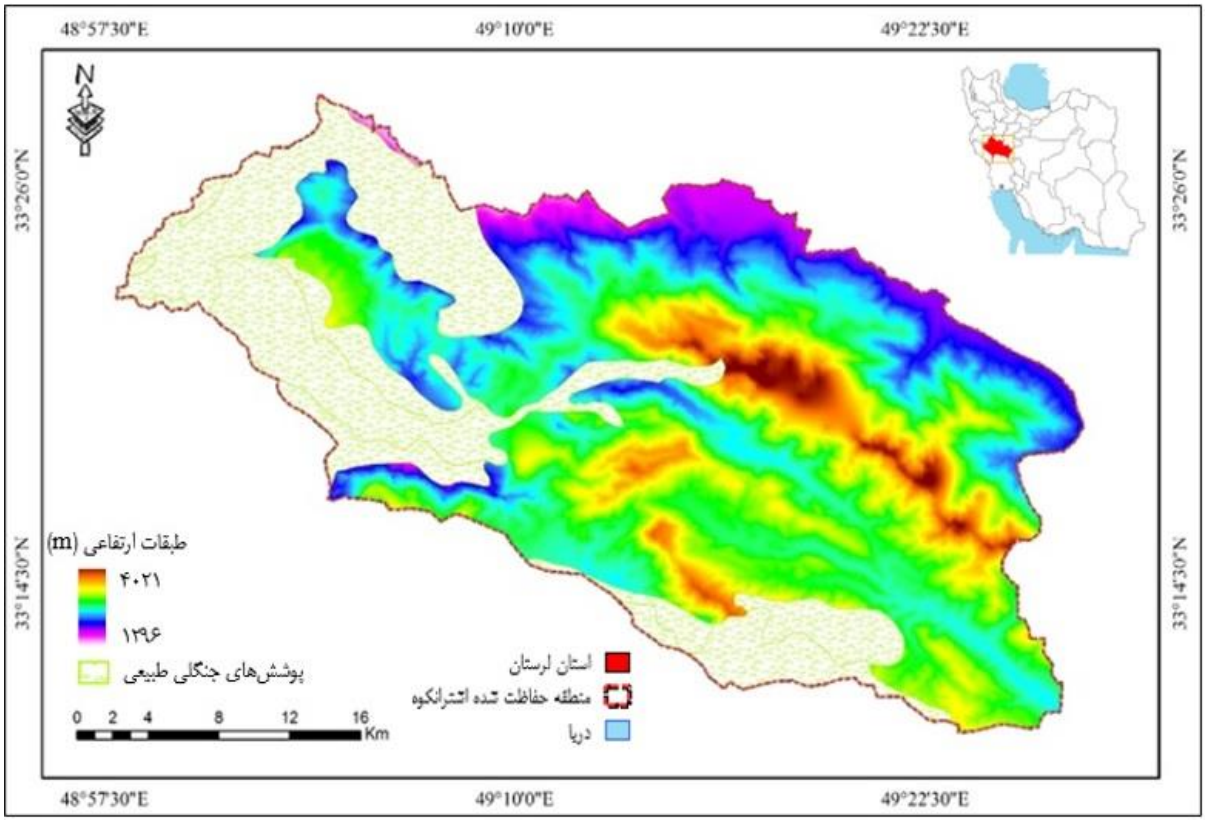
مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده اشترانکوه یک منطقه حفاظت شده در استان لرستان است که به دلیل طبیعت بکر و کوهستانی خود و

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

همچنین وجود دریاچه گهر، به عنوان یک زیست بوم منحصر به فرد شناخته می‌شود. این منطقه در جنوب و جنوب شرقی شهرستان دورود و در بخش غربی شهرستان‌های ازنا و الیگودرز قرار دارد. اشترانکوه با وسعتی حدود ۸۱۹۰۷ هکتار، یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی ایران به شمار می‌رود. این منطقه دارای پوشش گیاهی متنوعی از جمله گون (*Astragalus*)، ریواس (*Rheum*) و استپ‌ها (*Stipa*) است و همچنین زیستگاه بسیاری از گونه‌های جانوری از جمله پلنگ (*Panthera pardus*)، خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*)، کل و بز (*Capra aegagrus*)، قوچ و میش اوریال (*Ovis orientalis vignei*) و پرندگانی مانند کبک (*Alectoris chukar*)، عقاب طلایی (*Aquila chrysaetos*) و شاهین (*Falco*) می‌باشد (۱۱). منطقه حفاظت شده اشترانکوه دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که آن را به یک فضای طبیعی بکر برای طبیعت‌گردی و گردشگری تبدیل کرده است.

در شکل ۱، موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه نمایش داده شده است.

روش بررسی

یکی از روش‌های کاربردی در تعیین ظرفیت برد گردشگری، دستورالعمل پیشنهادی توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی می‌باشد، که در سال ۱۹۹٦ عمدتاً جهت برآورد ظرفیت برد پهنه‌های مناسب، برای توسعه طبیعت‌گردی در مناطق تحت حفاظت ارائه شده است (۹). در این روش، به برآورد ظرفیت برد پهنه‌های مساعد تفرج در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر پرداخته می‌شود. بدین‌ترتیب در مطالعه حاضر، با لحاظ نمودن شرایط جغرافیایی منطقه حفاظت شده اشترانکوه و محدودیت‌های زیستی در این منطقه، به برآورد ظرفیت برد مطابق با چارچوب دستورالعمل ذکر شده IUCN، در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر پرداخته شد (۱٤).

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ۱. درصد و مساحت پهنه‌های تفرج گسترده و متمرکز در محدوده مورد مطالعه (۲۵)

پهنه‌های تفرجی	مساحت (هکتار)	درصد (٪)
گسترده	۸۰۷۱/٦۸	۹/۸۵
متمرکز	۳۱۲۰	۳/۸۰
مجموع	۱۱۱۹۱/٦۸	۱۳/٦۶

ظرفیت برد فیزیکی یا بالقوه (Physical Capacity, PCC Carrying)

ظرفیت برد فیزیکی بر اساس دستورالعمل پیشنهادی IUCN عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگانی که در یک زمان و مکان معین می‌توانند در یک مقصد گردشگری حضور فیزیکی داشته باشند. در این پژوهش به منظور برآورد ظرفیت برد فیزیکی پهنه‌های گردشگری از رابطه ۱ استفاده شد:

$$PCC = A * {}^{v}\!/_{a} * Rf$$ رابطه (۱)

در این رابطه؛ A مساحت پهنه‌های مناسب گردشگری است. با توجه به این‌که در حال حاضر، فعالیت تفرجی بدون توسعه فیزیکی و تنها بر پایه بازدید از مناظر طبیعی صورت می‌گیرد، مقدار A در محدوده مورد مطالعه برابر با وسعت زون تفرجی (گسترده و متمرکز) در نظر گرفته شد، که مطابق با آخرین مطالعات صورت گرفته این زون دارای وسعتی برابر با ۱۱۱۹۱/٦۸ هکتار می‌باشد (۲٤). v/a نسبت تعداد بازدیدکنندگان مجاز در واحد سطح گردشگری است. در این نسبت v معادل یک نفر بازدیدکننده و a مقدار فضایی است که هر بازدیدکننده نیاز دارد تا به راحتی بتواند در آن جابه‌جا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد. میزان عددی a در تفرج‌گاه‌ها و گردشگاه‌های مختلف متفاوت است و می‌تواند از ۱ متر مربع در بازدیدهای موزه‌ای تا چند مترمربع در پارک‌های شهری یا چند ده متر مربع در تفرج‌گاه‌های طبیعی تفاوت داشته باشد. در این مطالعه، سرانه فضایی مورد نیاز هر گردشگر برابر با ۱۰۰۰۰ مترمربع برای تفرج گسترده و ۳۰۰۰ مترمربع برای تفرج متمرکز در نظر گرفته شد تا حداکثر ظرفیت گردشگری بالقوه منطقه محاسبه گردد. این مقدار بر اساس الگوی تفرجگاه‌ها در مناطق حفاظت‌شده تعیین شده است که بازه‌ای بین ۳۰۰۰ مترمربع برای "طرح‌ریزی متراکم" تا ۱۵,۰۰۰ مترمربع "برای طرح‌ریزی حفاظتی" را توصیه می‌کند (۱۰، ۱۱ و ۳۹). این مقدار با در نظر گرفتن نیاز به آسایش روانی، کاهش تراکم و جلوگیری از تداخل فعالیت‌های گردشگران تعیین شده و در پژوهش‌های مشابه داخلی نیز مورد استفاده قرار گرفته است. بدین‌ترتیب، تلاش شده است که مقدار انتخاب شده با شرایط واقعی مناطق حفاظت شده سازگاری داشته باشد. همچنین در این رابطه Rf نسبت مدت زمان قابل استفاده بودن منطقه به میانگین طول زمان یک بازدید است. این مؤلفه که به فاکتور چرخشی نیز موسوم است به‌عنوان زمان‌بندی استفاده از گردشگاه مطرح می‌شود و با توجه به این‌که در گردشگاه‌های دور از شهر (مانند زون تفرجی مناطق تحت حفاظت) به سبب بعد مسافت استفاده تمام روز و گاهاً بیش از یک روز از گردشگاه صورت می‌گیرد، بنابراین این فاکتور معادل ۱ در نظر گرفته می‌شود.

ظرفیت برد واقعی (Real Carrying Capacity, RCC)

ظرفیت برد واقعی عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک محیط گردشگری که با دخالت ضرایب محدودکننده (Cf) در ظرفیت برد فیزیکی و متأثر از شرایط خاص آن محیط، مجاز می‌باشند که حضور داشته باشند (٤).

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

عوامل محدودکننده با در نظر گرفتن شرایط و متغیرهای بیوفیزیکی، زیستی، اجتماعی و مدیریتی به‌دست می‌آیند و باید در نظر داشت که عوامل محدودکننده کاملاً به شرایط و ویژگی‌های مشخص هر منطقه بستگی دارد (۱۲ و ۳۲).

ازاین رو در مطالعه حاضر، با توجه به نتایج حاصل از شاخص اقلیم آسایش گردشگری (به عنوان عامل محدودکننده حضور گردشگران در منطقه)، ظرفیت برد واقعی بر اساس رابطه ۲، ۳ و ٤ مورد محاسبه قرار گرفت.

$$RCC = PCC * (cf_1 * cf_2 * .. cf_n) \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$Cf = {}^{m}\!/_{Mt} * 100 \quad \text{رابطه (۳)}$$

در رابطه‌های فوق Cf به عنوان یک عامل محدودکننده محسوب می‌گردد که به درصد بیان می‌شود و در آن m مقدار محدود کننده یک متغیر و M مقدار کل یک متغیر است.

$$RCC = PCC * {}^{100-Cf_1}\!/_{100} * {}^{100-Cf_2}\!/_{100} * \ldots * {}^{100-Cf_n}\!/_{100}$$

رابطه (٤)

در رابطه فوق، PCC ظرفیت برد فیزیکی است که در گام اول محاسبه شد، و Cf ضرایب محدودیت‌هایی هستند که به صورت کاهنده عمل می‌نمایند. در مطالعه حاضر عوامل محدوده کننده شامل ویژگی‌های متغیرهای اقلیمی و برآورد شاخص اقلیم آسایش می‌باشد. شایان ذکر است که سایر پارامترهای محدودکننده شامل فاکتورهای فیزیکی و اکولوژیک (مانند توپوگرافی، ویژگی‌های خاک، منابع آبی، پوشش گیاهی، زیستگاه حیات وحش، امکانات و زیرساخت‌ها و غیره) می‌باشد که در فرآیند زون‌بندی منطقه و تعیین پهنه‌های تفرجی گسترده و متمرکز در نظر گرفته شده است. بنابراین، از بررسی مجدد آن در این مطالعه اجتناب گردید. در مرحله زون‌بندی، پهنه‌های دارای حساسیت بالای محیطی، شیب نامناسب، پوشش گیاهی آسیب‌پذیر و زیستگاه‌های کلیدی حیات‌وحش از پهنه‌های مجاز تفرجی حذف شده‌اند. ازاین رو، محاسبه ظرفیت برد فیزیکی صرفاً برای پهنه‌های تفرجی گسترده و متمرکز انجام شده است که خود به‌عنوان یک فیلتر اکولوژیک عمل می‌کند و در برآورد ظرفیت برد واقعی، تمرکز بر عامل اقلیمی به‌عنوان مهم‌ترین محدودیت زمانی حضور گردشگران در منطقه صورت گرفته است. در اکثر مطالعاتی که به برآورد ظرفیت برد در منطقه حفاظت شده پرداخته شده است (۳٤، ۳۷ و ۳۸)، به‌دلیل تحلیل عوامل محدودکننده فیزیکی و اکولوژیک در طی فرآیند زونبندی، این پارامترها در برآورد ظرفیت برد واقعی بررسی نشده است. هرچند در دستورالعمل IUCN توصیه شده است که عوامل متعددی در محاسبه ظرفیت برد واقعی لحاظ شوند، اما انتخاب عوامل محدودکننده باید متناسب با ویژگی‌های خاص هر منطقه انجام گیرد. در منطقه حفاظت‌شده اشترانکوه، به دلیل ارتفاع بالا، شرایط اقلیمی سخت و محدودیت‌های شدید فصلی، عامل اقلیم نقش غالب‌تری نسبت به سایر عوامل در امکان‌پذیری فعالیت‌های گردشگری دارد. ازاین‌رو، در این پژوهش فرض بر این بوده است که محدودیت‌های زیستی و فیزیکی عمدتاً در مرحله زون‌بندی اعمال شده و در RCC فقط عوامل اقلیمی به‌عنوان محدودکننده اصلی زمان حضور گردشگران مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، این رویکرد می‌تواند موجب ساده‌سازی برخی پیچیدگی‌های اکولوژیک شود که در بخش محدودیت‌های پژوهش به آن پرداخته شده است.

تعیین اقلیم آسایش گردشگری

شاخص اقلیم آسایش (Tourism Climate Index, TCI)

وابستگی بالای بین اقلیم و گردشگری همواره تأثیر مستقیمی بر تمایل یا عدم تمایل گردشگران به بازدید از جاذبه‌های طبیعی در فصول مختلف سال دارد. گردشگران به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن‌ها کمترین احساس ناراحتی و نارضایتی را تجربه کنند. این موضوع منجر به شکل‌گیری مباحثی در زمینه آسایش اقلیمی شده است. شاخص‌های مرتبط با آسایش اقلیمی می‌توانند برای سنجش رضایت افراد از محیط بیرون مورد استفاده قرار گیرند و ارتباط مستقیمی با حفظ

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ۲. ویژگی‌های متغیرهای اقلیمی ایستگاه خرم آباد طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۳ (۲۱)

شاخص	دما (°C)				رطوبت نسبی (٪)			بارش سالانه (mm)	متوسط سرعت باد غالب (m/s)	متوسط ساعات آفتابی
ماه	میانگین ماهانه	میانگین حداکثر	میانگین حداقل	حداکثر	حداقل	متوسط				
ژانویه (دی)	۷/۵۳	۱٤/۲۰	۰/۸٦	۸۹/٤٥	۳۸/۳٥	٦۸/۰۳		٥۲/۸۱	۱/۸۱	۱۹٥/۸
فوریه (بهمن)	۸/٥	۱٥/۸٤	۱/۱٥	۹۲/۳۷	٤٤/۷٥	۷۱/۰۱		۷۹/٤۲	۲/۳۹	۱٥۲/۲
مارچ (اسفند)	۱۰/۳۳	۱۷/٤۳	۳/۲۲	۸۸/۱۲	۳۹/۰٦	٦٤/۳۳		۱۰٦/٦	۲/٦۰	۲۱٦/٦
آپریل (فروردین)	۲۷	۳۲/٤	۲۱/٦	۸۳/۰٦	۲۷/۲٦	٥۳/۹۰		٥٦/٦	۲/٤۹	۲۸۹/۳
می (اردیبهشت)	۲۷/٦٥	۳۹/۸	۱٥/٥	۷۹/۸۰	۲٦/۹٦	٥۱/۹۰		۹٥/٤۱	۲/٤٥	۲۹۸/۸
ژوئن (خرداد)	۳۹/۸٥	٤۳/۱	۳٦/٦	۳۸/۲٦	۱۰/۸٦	۲۲/٤۸		۰/۰۲۳	۲/٥٥	۳٥۷/۲
جولای (تیر)	۳۱/٦۰	٤۲/۰٦	۲۱/۱٤	٤٦	۸/۷۸	۱۹/۸۳		۰/۰۱	۳/۲۸	۳۸٦/۲
آگوست (مرداد)	۳۲/۰۲	٤۱/۸۳	۲۲/۲۲	٥۸	۹/۳٦	۲۱/۹۹		۰/۰۰۲	۲/۲٦	۳۷٦/۱
سپتامبر (شهریور)	۲۷/۳۳	۳۷/۳۸	۱۷/۲۸	٥۲	۸/۷۸	۲۲/۳۷		۰/۰۱	۲/۰٦	۳۲۹/۹
اکتبر (مهر)	۱۹/٥۳	۲۸/۹٦	۱۰/۱	۸۸	٦/۷۸	۲٦/۱٤		۲	۲/۱٥	۳۰٥/۹
نوامبر (آبان)	۱٦/٦٤	۲۱/٦٦	۷/٦۳	۹۸	۱۷/٦۸	٦٤/۰۷		۳٤	۱/۹۳	۱۹٦
دسامبر (آذر)	۹/٤٤	۱۷/۲۲	۱/٦٦	۹٤	۱۳/٦٥	٦۳/٤۸		٤۳/۰۲	۲/۰٥	۱۸۷/٦
شاخص سالانه	**۲۳/۱۰**	**۳۲/٦۸**	**۱۳/۹۸**	**۷٦/۲٥**	**۲۸/٦۱**	**٤۱/۲۱**		**٤٦۹/۹۰**	**۲/۳۱**	**۳۱٥/۲۱**

متابولیسم فیزیولوژیکی طبیعی انسان دارند (۱٥). شرایط آب و هوایی منطقه تأثیر قابل توجهی بر اقلیم آسایش گردشگری و سلامت گردشگران و فعالیت‌های آن‌ها در طول بازدید دارد (۷). اطلاعات کلی درباره آب و هوای مقصد، شامل تغییرات روزانه، ماهانه و فصلی، دما، بارش، رطوبت، تابش، باد و سایر عناصر جوی، از جمله اطلاعات حیاتی برای گردشگران به شمار می‌آید. این اطلاعات به آن‌ها کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی مناسبی برای زمان سفر، نوع پوشش، فعالیت‌های مورد نظر و تجهیزات لازم داشته باشند (۱). در راستای برآورد محدودیت‌های منطقه‌ای و اعمال آن‌ها به‌عنوان عوامل محدودکننده، شاخص اقلیمی TCI ضمن جمع آوری داده‌های اقلیمی ثبت شده طی دوره آماری ۳۳ ساله (۱۹۹۰–۲۰۲۳) از ایستگاه سینوپتیک خرم آباد، مورد ارزیابی قرار گرفت (۲۳). مطابق جدول ۲، این منطقه با میانگین دمای سالانه ۲۳/۱۰ درجه سانتیگراد، دارای اقلیمی گرم و نیمه‌خشک می‌باشد. دمای میانگین حداکثر سالانه برابر با ۳۲/٦۸ درجه سانتیگراد و دمای میانگین حداقل سالانه برابر با ۱۳/۹۸ درجه سانتیگراد است. دمای هوا در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد، با میانگین دمای بیش از ۳۰ درجه سانتیگراد، به اوج خود می‌رسد و ماه‌های دی و بهمن، با دماهای کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد، سردترین روزها را به خود اختصاص داده‌اند. این تغییرات دمایی نشان‌دهنده نوسانات حرارتی فصلی در طول سال است. میانگین سالانه رطوبت نسبی نیز برابر با ٤۱/۲۱ درصد است. میانگین سرعت باد سالانه برابر با ۲/۳۲ متر بر ثانیه می‌باشد که نشان‌دهنده وزش بادهای ملایم در منطقه است. همچنین میانگین ساعات آفتابی سالانه برابر با ۳۱٥/۲ ساعت در ماه و میانگین بارش سالانه نیز برابر با ٤٦۹/۹۰ میلی‌متر می‌باشد. به‌طور کلی شرایط اقلیمی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ۳. رتبه‌بندی پارامترهای شاخص TCI (۲۱)

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه (میلی‌متر)	میانگین ساعات آفتابی (ساعت در روز)	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۵	۰ –۱٤/۹	۱۰ ≥	۰
٤/۵	۱۵ –۲۹/۹	۹ –۹/۹۹	۰
٤	۳۰ –٤٤/۹	۸ –۸/۹۹	۰
۳/۵	٤۵ –۵۹/۹	۷ –۷/۹۹	۰
۳	٦۰ –۷٤/۹	٦ –٦/۹۹	۰
۲/۵	۷۵ –۸۹/۹	۵ –۵/۹۹	۰
۲	۹۰ –۱۰٤/۹	٤ –٤/۹۹	۲/۸۸>
۱/۵	۱۰۵ –۱۱۹/۹	۳ –۳/۹۹	۲/۸۸–۵/۷۵
۱	۱۲۰ –۱۳٤/۹	۲ –۲/۹۹	۵/۷٦–۹/۰۳
۰/۵	۱۳۵ –۱٤۹/۹	۱ –۱/۹۹	۹/۰٤–۱۲/۲۳
۰	۱۵۰ ≤	۱<	۰

منطقه نشان‌دهنده اقلیمی گرم با تابستان‌های بسیارگرم و زمستان‌های معتدل و مرطوب است.

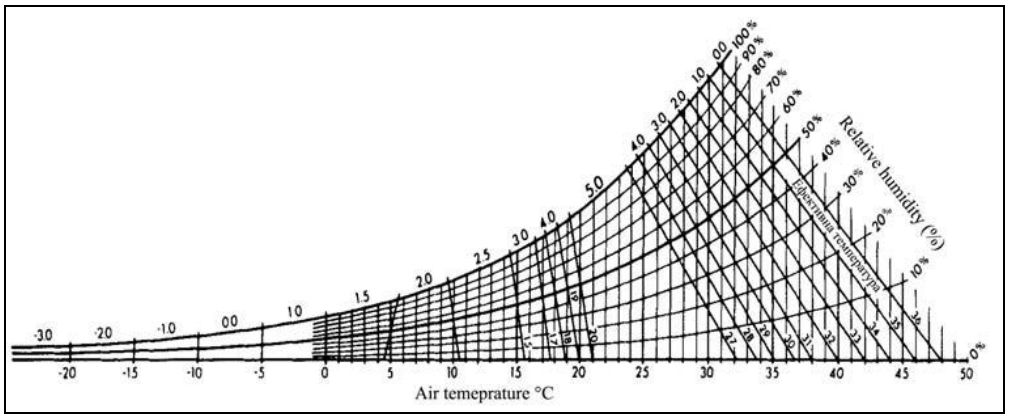
شاخص اقلیمی TCI بر مبنای هفت متغیر اقلیمی مرتبط با گردشگری شامل میانگین حداکثر دما، میانگین دمای ماهانه، حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، میانگین مجموع بارش سالانه، میانگین ساعات آفتابی روزانه و میانگین سرعت باد غالب مطابق جدول ۲، محاسبه گردید. هر یک از این متغیرهای اقلیمی، با توجه به اهمیت نسبی آن‌ها، وزن‌دهی و رتبه‌بندی شده و در نهایت برای به‌دست آوردن مقدار TCI در رابطه ۵ قرار گرفتند (۲۱).

رابطه (۵) $TCI= 2 (4CID+CIA+2P+2S+W)$

در این رابطه، CID شاخص آسایش روزانه، CIA شاخص ۲٤ ساعته، P نرخ بارش،: ساعات آفتابی و W متغیر باد است. شاخص آسایش روزانه، متشکل از دو پارامتر حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی روزانه است که بر اساس شکل ۲، از محل تقاطع دما و رطوبت نسبی به‌دست می‌آید و سهم آن در شاخص TCI نیز ٤۰ درصد است. همچنین محاسبه شاخص آسایش شبانه روزی (۲٤ ساعته) که شرایط آسایش حرارتی را در کل شبانه روز نشان می‌دهد، بر اساس متغیرهای میانگین دما و رطوبت نسبی روزانه (شکل ۲) حاصل گردید که سهم آن از شاخص TCI، ۱۰ درصد است. همچنین زیرشاخص بارندگی شامل مقدار مطلق بارش ماهانه می‌باشد و سهم آن از TCI ، ۱۰ درصد است و بر اساس جدول ۳ نیز رتبه‌بندی و محاسبه می‌شود. ساعات آفتابی روزانه به عنوان یکی دیگر از زیرشاخص‌های TCI در رابطه ۵ قرار می‌گیرد که هر چه ساعات آفتابی بیشتر باشد رتبهٔ بیشتری نیز خواهد گرفت. این زیرشاخص دارای سهم ۲۰ درصدی از شاخص TCI است. زیرشاخص باد نیز با تلاطم و انتقال گرما در اقلیم‌های سرد یا ماه‌های سرد سال سبب عدم آسایش اقلیمی خواهد شد در حالی که در اقلیم‌های گرم به علت تبخیر و خنک‌کنندگی دارای اثر مثبتی است. در شاخص TCI رتبه‌بندی سرعت باد به کیلومتر بر ساعت در سه سیستم نرمال، آلیزه (Alizé) و اقلیم گرم رتبه‌بندی می‌شود که در منطقه مورد مطالعه در گروه اقلیم آلیزه قرار می‌گیرد (جدول ۲). تفسیر مقدار عددی و طبقه‌بندی ارزش توصیفی هر شاخص TCI نیز مطابق با جدول ٤، قابل توصیف است.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]



شکل ۲. نمودار شاخص آسایش شبانه گردشگری (۲۱)

جدول ٤. مقدار عددی و طبقه‌بندی ارزش توصیفی شاخص TCI (۱۹)

ارزش توصیفی	حدود شاخص
ایده‌آل	۹۱-۱۰۰
عالی	۸۱-۹۰
خیلی‌خوب	۷۱-۸۰
خوب	٦۱-۷۰
قابل‌قبول	۵۱-٦۰
کم	٤۱-۵۰
نامطلوب	۳۱-٤۰
بسیارنامطلوب	۲۱-۳۰
بی‌نهایت نامطلوب	۱۱-۲۰
غیرممکن	۰-۱۰

ظرفیت برد مؤثر (Effective Carrying Capacity, ECC)

این ظرفیت به حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان گفته می‌شود که مدیریت موجود توانمندی اداره آن را به صورت پایدار داشته باشد. توانمندی‌های مدیریتی شامل مجموعه شرایطی است که مدیریت یک منطقه برای رسیدن به اهداف و عملکردهای مورد نظر، نیاز دارد. بررسی توسعه گردشگری در مناطق تحت حفاظت، علاوه بر محدودیت‌های اقلیمی و زیستی، باید به تدوین برنامه‌ریزی صورت گرفته در چارچوب توان حفاظتی منطقه، از نظر تعداد گردشگران، مدت زمان (فصل و مدت) اختصاص یافته به فعالیت‌های گردشگری و سایر عوامل تهدید کننده‌ای که توسط گردشگران می‌تواند بر منطقه اثر گذارد رعایت شود. ازاین رو در پژوهش حاضر ظرفیت برد مؤثر بر اساس تعداد محیط‌بانان و نیروهای حفاظتی از طریق رابطه ٦ و ۷ برآورد شد.

رابطه (٦) $$ECC = RCC * {100 - FM}/{100}$$

رابطه (۷) $$FM = {\mathrm{Im}c - Amc}/{\mathrm{Im}c} * 100$$

که در رابطه بالا Imc، ظرفیت مدیریت ایده‌آل و Amc ظرفیت مدیریت موجود را نشان می‌دهد.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ۵. سناریوهای پایهٔ برآورد ظرفیت برد گردشگری در منطقه

پارامتر	نماد	مقدار پایه	واحد	منبع / توضیح
مساحت زون تفرجی	A	۱۱۱۹۱/٦۸	هکتار	طرح زون‌بندی
سرانه فضایی گردشگر	a	گسترده: ۱۰۰۰۰ متمرکز: ۳۰۰۰	m^2	۱۱
فاکتور چرخشی	Rf	۱	–	اقامت روزانه
ضریب اقلیمی	Cf1	۰/٦٦	–	TCI
ضریب محدودیت توپوگرافی (شیب و پستی بلندی)	Cf2	۰/۳	–	داده فیزیکی
تعداد محیط‌بان	N	۲۲	نفر	داده مدیریتی

در مطالعه حاضر مطابق با جدول ۵، به برآورد ظرفیت برد گردشگری در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر بر اساس سناریوهای پایه پرداخته شد و در ادامه به آزمون تحلیل حساسیت برآورد ظرفیت برد گردشگری در این منطقه اقدام گردید.

آزمون تحلیل حساسیت برآورد ظرفیت برد گردشگری

به‌منظور ارزیابی میزان وابستگی نتایج برآورد ظرفیت برد به مفروضات اولیه و کاهش عدم قطعیت‌های مدل، تحلیل حساسیت بر روی پارامترهای کلیدی شامل سرانه فضایی گردشگر (a)، ضریب محدودکننده اقلیمی (Cf) و تعداد محیط‌بانان انجام شد. در این تحلیل، چهار سناریو میتنی بر تفرج گسترده، تفرج متوسط، تفرج متمرکز و تفرج حفاظتی بر اساس مقادیر به‌کار رفته در محاسبات اصلی تعریف گردید و سپس با در نظر گرفتن مساحت مؤثر برای هر سناریو و مقادیر پایه برآورد ظرفیت برد گردشگری، به برآورد ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر و تعداد قابل قبول هر گردشگر نسبت به مساحت زون‌های تفرجی (گسترده و متمرکز) در منطقه پرداخته شد.

نتایج

با توجه به حفظ کیفیت ارزش‌های زیستی، میزان توسعه فعالیت‌های گردشگری و استفاده‌های انسانی از این مناطق نباید بیش از ظرفیت و توان بازسازی و احیای طبیعی آن‌ها باشد. از این رو در پژوهش حاضر، با لحاظ نمودن حساسیت‌های زیستی در مناطق تحت حفاظت و همچنین موقعیت قرارگیری زون‌ها نسبت به یکدیگر به برآورد ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر به‌شرح زیر پرداخته شد. در منطقه حفاظت شده اشترانکوه، ۱۱۱۹۱/٦۸ هکتار (۱۳/٦٦ درصد) از سطح منطقه به زون تفرجی برای فعالیت‌های طبیعت‌گردی اختصاص یافته است که از این گستره ۸۰۷۱/٦۸ هکتار (۹/۸۵ درصد) مربوط به تفرج گسترده و ۳۱۲۰ هکتار (۳/۸۰ درصد) مربوط به تفرج متمرکز می‌باشد.

ظرفیت برد فیزیکی

در پژوهش حاضر، برآورد ظرفیت برد با توجه به محدودیت‌های حفاظتی و ممنوعیت‌های قانونی محدوده مورد مطالعه (به عنوان یکی از مناطق تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست)، در پهنه‌های تفرجی گسترده و متمرکز صورت گرفت. مدت زمان تعیین شده برای فعالیت‌های گردشگری یکی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

از مؤلفه‌های مهم برای محاسبه فاکتور چرخشی (R_f) در ظرفیت برد فیزیکی است. اطلاعات مربوط به مدت زمان اقامت و فعالیت‌های گردشگران نیز از طریق پرسشنامه مورد نظرسنجی قرار گرفت. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که مدت زمان تعیین شده جهت فعالیت‌های طبیعت‌گردی در طول روز ۸ ساعت (۸ صبح تا ٤ بعد از ظهر) می‌باشد. علاوه براین، با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها (با در نظر گرفتن آسایش روانی مورد نیاز برای طبیعت‌گردان)، مساحت مورد نیاز برای هر بازدیدکننده ۱۰۰۰۰ مترمربع در پهنه تفرجی گسترده و ۳۰۰۰ مترمربع برای پهنه تفرجی متمرکز در نظر گرفته شد. بدین ترتیب در این منطقه، مساحت پهنه‌های تفرجی (A) معادل ۱۱۱۹۱/٦۸ هکتار؛ سطح اشغال پیش‌بینی شده (a) برای هر بازدیدکننده (v) به‌ترتیب برابر با ۱ و ۰/۳ هکتار و همچنین Rf یا زمان بازدید در هر روز برابر با ۸ ساعت است که در این بازهٔ زمانی مشخص شده، امکان بازدید وجود داد (Rf =۸/۸)، ازاین رو ظرفیت برد فیزیکی مطابق رابطه ۱، در دو سطح تفرج گسترده و متمرکز به‌شرح زیر محاسبه شد.

نفر ۸۰۷۱/٦۸=۱ × ۱/۱ × ۸۰۷۱/٦۸ = PCC تفرج گسترده گردشگر

نفر ۱۰٤۰۰=۱ × ۱/۰/۳ × ۳۱۲۰ = PCC تفرج متمرکز گردشگر

مطابق این برآورد، ظرفیت برد فیزیکی روزانه در این منطقه برای تفرج گسترده برابر با ۸۰۷۱/٦۸ نفر و برای تفرج متمرکز برابر با ۱۰٤۰۰ نفر در روز است، که این تعداد به‌ترتیب معادل با دو میلیون و ۹٤٦ هزار و ۱٦۳ نفر و سه میلیون ۷۹٦ هزار در سال است.

ظرفیت برد واقعی

در این پژوهش به منظور محاسبه ظرفیت برد واقعی، محدودیت‌هایی که بر زمان بازدید تأثیرگذار می‌باشند، باید از ظرفیت برد فیزیکی کسر گردند. نتایج سنجش اقلیم آسایش گردشگری (با استفاده از شاخص TCI)، نشان داد که ۸ ماه از سال، محدوده محاسباتی شاخص TCI در بازه‌های قابل قبول (٦۰-۵۱) تا ایده‌آل (۱۰۰-۹۱) قرار دارد و بالاترین سطح مطلوبیت به ماه‌های مهر و آبان اختصاص یافته است که به ترتیب دارای شاخص‌های ۹٤ و ۸۷ می‌باشد (جدول ٦). در مقابل، کمترین میزان مطلوبیت از نظر شرایط اقلیمی مربوط به ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد می‌باشد. از این رو محاسبات تعداد گردشگران در سال، بر اساس ۲٤۲ روز قابل تفرج در نظر گرفته شد. علاوه بر این سایر محدودیت‌های مورد بررسی در این منطقه، شامل فاکتورهای فیزیکی و اکولوژیک می‌باشد که در فرآیند زون‌بندی مورد اعمال قرار گرفته و در نهایت زون‌های تفرجی متناسب با استانداردهای برنامه‌ریزی محیط‌زیستی و محدودیت‌های این منطقه حاصل شده است (جدول ۱).

در محدوده مورد مطالعه مطابق با وضعیت اقلیمی، ۱۲۳ روز از سال نامناسب برای حضور گردشگران است و بر اساس محاسبات زیر میزان Cf برابر با ۰/٦٦ می‌باشد. همچنین با توجه به پستی و بلندی بودن منطقه و شیب بالا ضریب ۰/۳ به عنوان عامل محدوده کننده توپوگرافی در دسترسی به منطقه با توجه به نظر متخصصان لحاظ شد.

m_1 = ۱۲۳

M_t = ۳٦۵

Cf1 = ۱-(۱۲۳/۳٦۵)=۱- ۰/۳٤=۰/٦٦

Cf2 = ۰/۳

ضریب محدود کننده روزهای نامناسب گردشگری

براین اساس نتایج ظرفیت برد واقعی نشان می‌دهد که تعداد گردشگران قابل قبول در روز برای تفرج گسترده و متمرکز برابر با ۳٦۵۵ نفر و برابر با یک میلیون و ۳۳٤ هزار و ۷۵ نفر در سال است.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ٦. محدودیت‌های اقلیمی در محدوده مورد مطالعه بر اساس نتایج شاخص TCI

ماه	ضریب آسایشی برای هر شاخص					ضریب نهایی اقلیم گردشگری	شرایط آب و هوا برای گردشگری
	CID	CIA	سرعت باد	میزان بارش	ساعات آفتابی		
ژانویه (دی)	۲/۵	۲	۳	۳/۵	۵	٦٤	خوب
فوریه (بهمن)	۳	۲	۳	۲/۵	۵	٦٤	خوب
مارچ (اسفند)	۳	۵	۳	۲/۵	۵	٦۰	خوب
آپریل (فروردین)	۳	٤	۲	۳/۵	۵	۷۰	خیلی خوب
می (اردیبهشت)	۰	٤	۳	۲	۵	٤۸	کم
ژوئن (خرداد)	۰	۱	۰	۵	۵	٤٦	کم
جولای (تیر)	۰	۵	۰	۵	٤/۵	٤٤	کم
آگوست (مرداد)	۰	۵	۰	۵	٤/۵	٤٤	کم
سپتامبر (شهریور)	۲	۵	۳	۵	۵	۷۲	خیلی خوب
اکتبر (مهر)	۵	٤	۳	۵	۵	۹٤	ایده آل
نوامبر (آبان)	۵	۲/۵	۳	٤	۵	۸۷	عالی
دسامبر (آذر)	۳	۲	۳	٤	۵	۷۰	خیلی خوب

ظرفیت برد مؤثر

جهت برآورد ظرفیت برد مؤثر از توانمندی‌های مدیریتی و نیازهای موجود در محدوده مورد مطالعه استفاده شد، از آن‌جا که عمده‌ترین عامل مدیریت و حفاظت از این مناطق محیط‌بانان می‌باشند، براین اساس به بررسی ظرفیت تعداد محیط‌بانان در منطقه پرداخته شد. با توجه به استانداردهای گزارش شده از طرف سازمان حفاظت محیط‌زیست به ازای هر ۱۰۰۰ هکتار وسعت، ۱ محیط‌بان جهت حفاظت از این مناطق لازم است، که با لحاظ نمودن این نکته به بررسی ظرفیت مدیریت ایده آل و مدیریت موجود به شرح زیر اقدام گردید.

نفر ۱۵۹٦ = ۰/٦٦ ×۰/۳ × ۸۰۷۱/٦۸ = RCC تفرج گسترده گردشگر

نفر ۲۰۵۹ = ۰/٦٦ ×۰/۳ × ۱۰٤۰۰ = RCC تفرج متمرکز گردشگر

در منطقه حفاظت شده اشترانکوه ۲۲ محیط بان متولی حفاظت از این محدوده می‌باشند و از طرفی ظرفیت مورد نیاز برای اداره منطقه حفاظت شده اشترانکوه با توجه به وسعت منطقه، ۸۲ نفر است، بدین ترتیب ظرفیت مدیریت ایده آل و ظرفیت مدیریت موجود در منطقه با توجه به نظر کارشناسان به‌شرح زیر محاسبه شد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد ظرفیت برد مؤثر در محدوده مورد مطالعه برابر با ۳۲۹۱ نفر در روز و ۷۹٦,٤۲۲ نفر در سال است.

Fm = ۸۲ – ۲۲ /۸۲ ×۱۰۰ = ۷۳

Ecc = ۱۵۹٦ × (۱۰۰– ۷۳)/ ۱۰۰ = ٤۳۰ تفرج گسترده نفر در روز

Ecc = ۲۰۵۹ × (۱۰۰– ۷۳)/ ۱۰۰ = ۵۵۵ تفرج متمرکز نفر در روز

مطابق با ظرفیت برد مؤثر سالانه برآورد شده و همچنین با توجه به این‌که ۸ ماه از سال از نظر اقلیم آسایش مناسب می‌باشد، ظرفیت ماهانه مناسب برای گردشگری حدود ٤٤ هزار و ۹٤۰ نفر و در هر روز برابر با ۱۸۵ نفر است که با توجه به وسعت زون تفرجی (۱۱۱۹۱/٦۸ هکتار)، تراکم قابل قبول

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جدول ۷. بررسی تحلیل حساسیت ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر

سناریو	سرانه فضایی (مترمربع)	مساحت مؤثر (هکتار)	Rf	PCC روزانه (نفر)	Cf1	Cf2	RCC روزانه (نفر)	تعداد محیط‌بان	ECC روزانه (نفر)
متمرکز	۳۰۰۰	۸۰۰۰	۱	۲۶۳۴۰	۰/۶۶	۰/۳	۵۲۱۵	۷۳	۱۴۰۸
متوسط	۵۰۰۰	۸۰۰۰	۱	۱۶۰۰۰	۰/۶۶	۰/۳	۳۱۶۸	۷۳	۸۵۵
گسترده	۱۰۰۰۰	۸۰۰۰	۱	۸۰۰۰	۰/۶۶	۰/۳	۱۵۸۴	۷۳	۴۲۸
حفاظتی	۱۵۰۰۰	۶۰۰۰	۱	۴۰۰۰	۰/۶۶	۰/۳	۷۹۲	۷۳	۲۱۳

جدول ۸. تراکم روزانه قابل قبول گردشگران نسبت به زون‌های تفرجی (نفر در هکتار)

سناریو	PCC	RCC	ECC
متمرکز	۲/۳۵	۰/۴۷	۰/۱۳
متوسط	۱/۴۳	۰/۲۸	۰/۰۸
گسترده	۰/۷۱	۰/۱۴	۰/۰۴
حفاظتی	۰/۳۶	۰/۰۷	۰/۰۲

گردشگر در زون‌های تفرجی برابر با ۰/۰۱ نفر در هکتار محاسبه می شود.

تحلیل حساسیت برآورد ظرفیت برد گردشگری

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد بیشترین ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر مربوط به تفرج متمرکز با ۲۶۳۴۰ نفر در روزو کمترین تعداد با ۲۱۳ نفر در روز به سناریو حفاظتی اختصاص یافته است. همچنین از بین ظرفیت‌های برد محاسبه شده در منطقه، بیشترین تعداد مربوط به ظرفیت برد فیزیکی و کمترین تعداد در ظرفیت برد مؤثر قابل مشاهده است (جدول ۷). مطابق نتایج بدست آمده، بیشترین تراکم قابل قبول گردشگران نسبت به وسعت زون تفرجی (۱۱۱۹۱/۶۸ هکتار) در منطقه و با توجه به ظرفیت برد مؤثر مربوط به تفرج متمرکز با ۰/۱۳ نفر در هکتار و کمترین تعداد به سناریو حفاظتی با ۰/۰۲ نفر در هکتار اختصاص یافته است (جدول ۸).

بحث

در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه طبیعت‌گردی پایدار در مناطق حفاظت شده، تعیین تعداد حداکثر گردشگران با توجه به ظرفیت زیستی و امکانات منطقه امری ضروری است. برآورد ظرفیت برد این امکان را در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد تا با دانستن میزان مجاز سرانه ورود گردشگر به مقصد، به حفظ منابع طبیعی اکوسیستم و همچنین ارائه خدمات مطلوب به گردشگران و بازدیدکنندگان کمک نماید. نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که در پهنه‌های تفرجی این منطقه، ظرفیت برد فیزیکی سالانه معادل با ۶,۷۴۲,۱۶۳ نفر گردشگر است. در راستای نتایج مطالعه حاضر، یافته‌های مطالعه مخلدالبدالباهی (۲۰۲۵) نیز در پارک ملی عربستان صعودی نشان داد که ظرفیت برد فیزیکی در این پارک ملی برابر با ۵۷,۰۲۷,۶۰۰ میلیون نفر در سال می‌باشد (۱۷). این نتایج حاکی از آن است که اگر چه مناطق حفاظت شده و پارک‌های ملی به دلیل

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

جاذبه‌های طبیعی و تنوع زیستی بالا از ظرفیت برد گردشگری چشمگیری برخوردار هستند اما به دلیل حساسیت‌های اکولوژیک و ممنوعیت‌های قانونی باید توسعه گردشگری در این مناطق با طرح‌ریزی مدیریتی و برنامه‌ریزی مبتنی بر زونبندی منطقه صورت گیرد (۳۵). در مطالعه سبحانی و همکاران (۲۰۲۳) که در مناطق تحت حفاظت تهران از جمله پارک ملی لار، منطقه حفاظت شده جاجرود و اثر طبیعی ملی تنگه واشی پرداخته شد، نتایج نشان داد ظرفیت برد فیزیکی به دلیل عدم درنظر گرفتن محدودیت‌های اکولوژیک مقدار عددی آن بیش از سایر ظرفیت‌های محاسبه شده (واقعی و موثر) در این مناطق می‌باشد (۳۸).

به‌طورکلی وسعت یک تفرجگاه اولین فاکتور مؤثر بر ظرفیت برد گردشگری می‌باشد، اما محدودیت‌های فیزیکی، اقلیمی و همچنین وضعیت امکانات، تسهیلات و کیفیت مدیریت و ارائه خدمات، ظرفیت برد فیزیکی منطقه را محدود می‌سازد. از این رو نیازمند بررسی فاکتورهای ذکر شده در قالب ظرفیت برد واقعی و مؤثر در مقصد گردشگری است (۳۵). در این مطالعه، ظرفیت برد واقعی با توجه به محدودیت‌های اقلیمی و عدم امکان فعالیت‌های گردشگری در ٤ ماه از سال، معادل با ۱,۳۳٤,۰۷۵ نفر برآورد شد که گردشگران در ماه‌هایی با شرایط اقلیمی مطلوب می‌توانند از این منطقه بازدید یا در آن به فعالیت‌های تفرجی سازگار بپردازند. نتایج شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) در این مطالعه حاکی از آن است که میزان مطلوبیت اقلیمی در ماه‌های مختلف سال تفاوت قابل توجه دارد. بر این اساس، می‌توان از TCI نه‌تنها به‌عنوان ابزاری برای حذف ماه‌های نامطلوب، بلکه به‌عنوان مبنایی برای تنظیم ظرفیت‌های ماهانه استفاده کرد. به‌عنوان مثال، در ماه‌هایی با شرایط اقلیمی ایده‌آل یا عالی، امکان تخصیص ظرفیت بالاتری نسبت به ماه‌های صرفاً قابل قبول وجود دارد. این رویکرد می‌تواند به مدیران منطقه در برنامه‌ریزی زمانی بازدیدها و توزیع متوازن فشار گردشگری کمک نماید. در این راستا برخی از محققان (۳ و ۱۳) بیان کرده‌اند که شرایط اقلیمی عمده‌ترین عامل تأثیرگذار بر فعالیت‌های طبیعت‌گردی در یک مقصد گردشگری است، به‌طوری که اثرات اقلیم بر تعداد گردشگران و بازدیدکنندگان از منطقه، رضایت‌مندی و سلامت آن‌ها، باعث افزایش محدودیت و حساسیت در انتخاب مکان و زمان مناسب برای گردشگری شده است. نتایج این مطالعه علاوه بر کنترل تعداد گردشگران متناسب با ظرفیت منطقه، می‌تواند به گردشگران و تورهای طبیعت‌گردی نیز در تعیین زمان حضور در منطقه و انتخاب مقصد مناسب برای انجام فعالیت‌های تفرجی کمک نماید. در این راستا نتایج مطالعه‌ای دیگر (۳٤) نشان داد که بین شاخص اقلیم گردشگری و تعداد گردشگران در منطقه شکار ممنوع الوند رابطهٔ مستقیمی وجود دارد، به‌طوری که با افزایش این شاخص شرایط برای حضور گردشگران در منطقه فراهم بوده و تعداد گردشگران بیشتری به منطقه مراجعه داشته‌اند. ازاین رو، می‌توان تعداد گردشگران را طی ماه‌های مطلوب با برنامه‌ریزی دقیق‌تری تحت کنترل و نظارت بیشتر قرار داد. در پژوهشی دیگر (۲۳)، محققان بیان کردند که اقلیم بخش مهمی از ظرفیت گردشگری یک منطقه را به خود اختصاص می‌دهد و اغلب گردشگران در انتخاب محل و مدت اقامت به آن توجه دارند.

در نهایت نتایج ظرفیت برد مؤثر، حاکی از آن است که با توجه به وسعت منطقه حداقل هر ۱۰۰۰ هکتار در شرایط ایده‌آل یک محیط‌بان لازم است، که در منطقه حفاظت شده اشترانکوه با وسعت ۸۱۹۰۷ هکتار، نیاز به ۸۲ محیط‌بان برای مدیریت و حفاظت از این اکوسیستم طبیعی می‌باشد. ازاین رو ظرفیت برد مؤثر در این منطقه ۳۵۹,۵۲۵ نفر در سال است. بنابراین وجود توانمندی‌های مدیریتی در هر منطقه، می‌تواند موجب استفاده از آن تا حد ظرفیت برد واقعی شود، که با توجه به ماه‌های آسایش اقلیمی و وسعت زون تفرجی، تراکم قابل قبول گردشگری معادل ۰/۰۲ نفر در هکتار برآورد شده است. نتایج این مطالعه، مطابق با دستورالعمل‌های مدیریتی و الگوی ارائه شده توسط تعدادی از محققان (۱۰)، که حداکثر تراکم گردشگر در مناطق حفاظت شده را ٤ نفر در هکتار محاسبه

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

کرده‌اند، در حد مناسب و قابل قبول می‌باشد. بدیهی است با افزایش توان مدیریت این منطقه، انتظار می‌رود به همین نسبت ظرفیت پذیرش گردشگر نیز افزایش یابد.

نتایج تحلیل حساسیت نیز نشان داد که بیشترین ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر مربوط به تفرج متمرکز با ۲۶۳۴۰ نفر در روز و کمترین تعداد با ۲۱۳ نفر در روز به سناریو حفاظتی اختصاص یافته است. همچنین در میان سطوح مختلف ظرفیت برد محاسبه شده برای این منطقه، بیشترین مقدار مربوط به ظرفیت برد فیزیکی و کمترین آن مربوط به ظرفیت برد مؤثر است.

مطابق نتایج بدست آمده، بیشترین تراکم قابل قبول گردشگران نسبت به وسعت زون تفرجی (۱۱۱۹۱/۶۸ هکتار) در منطقه، مربوط به ظرفیت برد فیزیکی برای تفرج متمرکز با ۲/۳۵ نفر در هکتار و کمترین تعداد مربوط به ظرفیت برد مؤثر برای سناریو حفاظتی با ۰/۰۲ نفر در هکتار اختصاص یافته است. با توجه به تحلیل حساسیت انجام‌شده، استفاده از سناریوی گسترده (سرانه ۱۰۰۰۰ مترمربع) یا حفاظتی (سرانه ۱۵۰۰۰ مترمربع) با رویکردی محافظه‌کارانه، منطبق بر اصول توسعه پایدار و حفاظت از منابع طبیعی، برای منطقه حفاظت‌شده اشترانکوه توصیه می‌گردد.

علی‌رغم تلاش برای برآورد جامع ظرفیت برد گردشگری، این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه است. از جمله می‌توان به وابستگی نتایج به مفروضات عددی، عدم وجود داده‌های میدانی مستقیم از میزان فشار گردشگران بر مؤلفه‌های زیستی، و ساده‌سازی برخی عوامل اجتماعی و فرهنگی اشاره کرد. توجه به این محدودیت‌ها می‌تواند زمینه‌ساز بهبود روش‌شناسی در پژوهش‌های آتی باشد. در این مقاله سعی بر این بوده تا ظرفیت برد منطقه، بررسی و تعداد بازدیدکنندگان مجاز برآورد گردد، به طوری که ضمن بهره‌برداری از قابلیت‌های گردشگری آن، حداقل آسیب‌ها به منطقه وارد گردد. ظرفیت برد فیزیکی برآورد شده در این پژوهش بیانگر حداکثر ظرفیت نظری حضور گردشگران در پهنه‌های تفرجی است و به‌هیچ‌وجه به‌معنای قابلیت پذیرش واقعی یا مدیریتی منطقه نیست. مقادیر بالای PCC بیشتر نشان‌دهنده وسعت پهنه‌های محاسبه‌شده و عدم اعمال محدودیت‌های مدیریتی در این سطح از محاسبه می‌باشد. ازاین‌رو، تصمیم‌گیری مدیریتی باید مبتنی بر ظرفیت برد واقعی و به‌ویژه ظرفیت برد مؤثر صورت گیرد که محدودیت‌های اقلیمی، حفاظتی و توان مدیریتی را به‌صورت هم‌زمان در نظر می‌گیرد. به همین دلیل، محاسبه ظرفیت برد هر نوع مقصد گردشگری به قابلیت‌ها، ویژگی‌ها و اولویت‌های مدیریتی همان منطقه گره خورده و تعمیم نتایج آن به سایر مناطق منطقی نیست.

در این مطالعه بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی گردشگری در منطقه حفاظت شده اشترانکوه بر مبنای ظرفیت برد مؤثر و در چارچوب توان مدیریتی موجود انجام گیرد. به‌عنوان مثال، تمرکز فعالیت‌های گردشگری در ماه‌های دارای شرایط اقلیمی مطلوب و اعمال محدودیت ورود در ماه‌های نامطلوب می‌تواند از فشار بیش از حد بر منابع زیستی جلوگیری کند. همچنین افزایش توان حفاظتی، به‌ویژه از طریق تقویت نیروی محیط‌بانی، می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای ظرفیت پذیرش ایمن گردشگران داشته باشد.

ظرفیت برد گردشگری در مناطق حفاظت‌شده نباید صرفاً به عنوان یک عدد ثابت در نظر گرفته شود، بلکه باید به عنوان ابزاری پویا و راهبردی در فرآیند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مدیریتی لحاظ گردد (۲۶). مقادیر برآورد شده در این پژوهش، نقطه شروعی برای برنامه‌ریزی مدیریت گردشگری در منطقه حفاظت‌شده اشترانکوه می‌باشد و بسته به تغییرات شرایط محیطی، بهبود زیرساخت‌ها و ارتقای توان مدیریتی، باید به‌طور دوره‌ای بازنگری و به‌روزرسانی شود. رویکرد محافظه‌کارانه در برآورد ظرفیت برد، به‌ویژه در مناطقی با حساسیت‌های اکولوژیک بالا مانند اشترانکوه قویا توصیه می‌شود. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود سناریوهای محتاطانه (با سرانه فضایی بالاتر و اعمال محدودیت‌های بیشتر) به عنوان مبنای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

میزان ظرفیت برد، متأثر از مجموعه‌ای از عوامل محدودکننده می‌باشد که تعدد این فاکتورها اثر مستقیمی بر کاهش ظرفیت برد گردشگری یک منطقه دارد (٤۳). در مناطق تحت حفاظت علاوه بر در نظر گرفتن شرایط منطقه از نظر گردشگری باید به محدودیت‌های حفاظتی و آسیب‌پذیری منطقه نیز توجه نمود (۸ و ٤٤). براین اساس در توسعه طبیعت‌گردی در مناطق تحت حفاظت و با حساسیت‌های زیستی بالا، ابتدا باید به تهیه طرح مدیریتی با در نظر گرفتن ظرفیت برد گردشگری در این مناطق اقدام گردد. از این طریق مدیران و تصمیم‌گیران می‌توانند با کنترل تعداد گردشگران به حفاظت و توسعه پایدار طبیعت‌گردی در این مناطق بپردازند، به‌طوری که ضمن بهره‌برداری از قابلیت‌های گردشگری، حداقل تخریب و آسیب به این منابع ارزشمند طبیعی وارد شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کارشناسان محترم اداره کل حفاظت محیط زیست استان لرستان به دلیل همکاری در دریافت اطلاعات و راهنمایی‌های لازم در انجام این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Abedi, T., Kazemi-Rad, L., and Abedi, R., 2021. Determining the tourism calendar using the tourism climate index (TCI) and the holiday climate index (HCI) (Case study: Astara, Gilan province). *Social Studies of Tourism*, 19 (10): 251-276. (In Persian)
2. Adu-Ampong, E. A., 2018. Tourism and national economic development planning in Ghana, 1964-2014. *International Development Planning Review*, 40(1): 75-95.
3. Ahmadi, A., Danehkar, A., Shabani, A. A., and Sobhani, P., 2024. Estimating the tourism climate of the mangrove forests of Nayband Bay using TCI and PET indices. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 33: 127-142. (In Persian)
4. Alizadeh, M., Aroji, H., Molaei Gholichi, M., and Jafari, R., 2011. Determining the tourism carrying capacity in Solqan Cave for the purpose of protecting natural resources. *Proceedings of the Third Geography Student Conference*. Tehran. 220 pp. (In Persian)
5. Arnberger, A., Budruk, M., Schneider, I. E., and Stanis, S. A. W., 2022. Predicting place attachment among walkers in the urban context: The role of dogs, motivations, satisfaction, past experience and setting development. *Urban Forestry & Urban Greening*, 70: 127531.
6. Babí-Almenar, J., Elliot, T., Rugani, B., Philippe, B., Navarrete Gutierrez, T., Sonnemann, G., and Geneletti, D. (2021). Nexus between nature-based solutions, ecosystem services and urban challenges. *Land Use Policy*, 100: 104898.
7. Bakhtiari, B., Bakhtiari, A., and Afzali Gorouh, Z., 2018. Investigation of climate change impacts on tourism climate comfort in Iran. *Global NEST Journal*, 20 (2): 291-303.
8. Blanco-Cerradelo, L., Diéguez-Castrillón, M. I., Fraiz-Brea, J. A., and Gueimonde-Canto, A., 2022. Protected areas and tourism resources: Toward sustainable management. *Land*, 11(11): 2059.
9. Ceballos-Lascuráin, H. (1996). Tourism, Ecotourism and Protected Areas: The State of Nature-based Tourism Around the World and Guidelines for Its Development. IUCN Publications, Cambridge.
10. Danehkar, A., and Biglar Fadafan, M., 2018. Determining the Level of Occupation for The Calculation of The Tourism Carrying Capacity Range. *Journal of Sonboleh*, 260: 98-101. (In Persian)
11. Danehkar, A., and Mahmoudi, B., 2013. Nature Tourism: Development and Design Criteria. *Tehran Academic Jihad Organization*, 1-296. (In Persian)
12. Darvish, M., and Shokouei, M., 2005. Integrated report and development of the management plan for the Oshtorankoh Protected Area. Studies and preparation of the management plan for the Oshtorankoh Protected Area. *Environmental Protection Organization, Consulting Engineers Tekm*, 15: 1-240. (In Persian)
13. Ghanbari Nasab, A., 2009. Ecological footprint analysis of second home tourism in rural areas. Master's thesis in Geography and Rural Planning. University of Tehran. *Department of Human Geography*, 1-111. (In Persian)

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

14. Hatefrabiee, Z., Danehkar, A., Kaboli, M., and Sobhani, P., 2024. Determining the Tourism Comfort Climate of the Mangrove Forests of Nayband Bay Based on Baker & Terjong Indices. *Journal of Meteorogical Organization*, 124(48): 50-65. (In Persian)
15. IUCN., 2003. Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN, Gland and Cambridge.
16. Liu, Q., Lin, L., Deng, H., Zheng, Y., and Hu, Z., 2023. The index of clothing for assessing tourism climate comfort: Development and application. *Frontiers in Environmental Science*, 10: 992503.
17. Margaryan, L., 2018. Nature as a commercial setting: the case of nature-based tourism providers in Sweden. Curr. *Issues Tour*, 21: 1893-1911.
18. Marsiglio, S., 2018. On the Carrying Capacity and the Optimal Number of Visitors in Tourism Destinations. *Tourism Economics*, 23(3): 632-646.
19. Metin, T. C., 2019. Nature-based tourism, nature-based tourism destinations' attributes and nature-based tourists' motivations. *Travel motivations: A systematic analysis of travel motivations in different tourism context*, 7: 174-200.
20. Mieczkowski, Z., 1985. "The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism." *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 29(3): 220-233.
21. Mileusnić Skrtic, M., Tisma, S., and Grgurevic, D., 2024. Conservation under siege: The intersection of tourism and environmental threats in Croatian protected areas. *Land*, 13(12): 2114.
22. National Meteorological Organization., 2024. *Annual Climate Report* (https://data.irimo.ir). (In Persian)
23. Pásková, M., Wall, G., Zejda, D., and Zelenka, J., 2021. Tourism carrying capacity reconceptualization: Modelling and management of destinations. *Journal of Destination Marketing & Management*, 21: 100638.
24. Pulido-Fernández, J. I., Carrillo-Hidalgo, I., López-Sánchez, Y., and Casado-Montilla, J., 2025. Assessing social carrying capacity of tourists in protected natural areas. *Current Issues in Tourism*, 28(7): 1062-1078.
25. Rahimi, E., and Barghjelveh, S., 2020. Zoning of Oshtrankou Protected Area Using Multi-criteria Evaluation and K-MEANS Clustering Algorithm. *Environmental Researches*, 11(21): 43-60. (In Persian)
26. Rocha, C. H. B., Fontoura, L. M., Vale, W. B. D., Castro, L. F. D. P., da Silva, A. L. F., Prado, T. D. O., & da Silveira, F. J. (2021). Carrying capacity and impact indicators: analysis and suggestions for sustainable tourism in protected areas–Brazil. *World Leisure Journal*, 63(1): 73-97.
27. Salemi, M., Jozi, S. A., Malmasi, S., and Rezaian, S., 2019. Assessing the Carrying Capacity of Nature Tourism Development (Case Study of South Karkheh Protected Area). *Geography (Regional Planning)*, 9 (2): 53-63. (In Persian)
28. Sánchez-Rivero, M., de la Cruz Sánchez-Domínguez, J., and Rodríguez-Rangel, M. C., 2022. Estimating the probability of visiting a protected natural space and its conditioning factors: The case of the Monfragüe Biosphere Reserve (Spain). *Land*, 11(7): 1032.
29. Santos, P. L., and Brilha, J., 2023. A review on tourism carrying capacity assessment and a proposal for its application on geological sites. *Geoheritage*, 15(2): 47.
30. Sheikh, A., Jafari, A., Yarali, N. A., and Sotoudeh, A., 2013. Assessing the tourism carrying capacity of Qaysari protected area in Chaharmahal and Bakhtiari province. *Applied Ecology*, 2 (5), 63-51. (In Persian)
31. Shi, C., He, Y., and Li, H., 2023. How does ecological poverty alleviation contribute to improving residents' sustainable livelihoods? Evidence from Zhejiang Province, China. *Sustainable Production and Consumption*, 41: 418-430.
32. Shorche, M., and Farhoudi, R. A., 2007. Analyzing the Carrying Capacity of Anahita Temple in Kangavar City. Thesis in Geography and Urban Planning. University of Tehran. Department of Human Geography, 1-89. (In Persian)
33. Simon, F., Naranjavana, Y., and Marques, D. (2004). Carrying capacity in the tourism industry: a case study of Hengistbury Head). *Tourism Management*, 25: 275-283.
34. Skiniti, G., Lilli, M., Skarakis, N., Tournaki, S., Nikolaidis, N., and Tsoutsos, T., 2024. A holistic approach for tourism carrying capacity estimation in sensitive ecological areas. *Environment, Development and Sustainability*, 26(12), 31971-31995.
35. Sobhani, P., and Esmaeilzadeh, H., 2020. Impact of climate change on tourism in protected areas (Study area: Alvand No-hunting area). *Quarterly Journal of Geography and Urban- Regional Studies*, 10(37): 65-90. (In Persian)
36. Sobhani, P., Esmaeilzadeh, H., Sadeghi, S. M.M., and Marcu, M.V., 2022. Estimation of Ecotourism Carrying Capacity for Sustainable Development of Protected Areas in Iran. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19: 1059.
37. Sobhani, P., Esmaeilzadeh, H., Wolf, I. D., Deljouei, A., Marcu, M. V., and Sadeghi, S. M. M., 2023. Evaluating the ecological security of ecotourism in protected area based on the DPSIR model. *Ecological Indicators*, 155: 110957.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

38. Sobhani, P., and Danehkar, A., 2023. Estimation of nature tourism carrying capacity in the mangrove forests of Khamir and Qeshm. *Iranian Journal of Forest*, 15(3): 377-392. (In Persian)
39. Sultana, F., and Paul, A. K., 2023. Tourism Climate Index (TCI) for Assessing the Favourable Period for Tourism Recreation Activities with the Application of Geospatial Techniques. In Crisis on the Coast and Hinterland: Assessing India's East Coast with Geomorphological, Environmental and Remote Sensing and GIS Approaches (383-392).Springer Nature, Switzerland.
40. Tabibiyan, S., 2024. Investigating the ecological attractions of protected areas around Tehran with emphasis on tourism carrying capacity, case study: Varjin. *Urban Ecology Research*, 15 (35): 61-82. (In Persian)
41. TIES., 2023. "Ecotourism and Sustainable Tourism: Defining a Path Forward." *The International Ecotourism Society (TIES)*, 2023, https://www.ecotourism.org/ecotourism-and-sustainable-tourism-defining-a-path-forward.
42. Tyrvainen, L., Silvennoinen, H., and Hallikainen, V., 2017. Effect of the season and forest management on the visual quality of the nature-based tourism environment: a case from Finnish Lapland. Scand. *Journal of Forest Research*, 32: 349–359.
43. Wassie, S. B., 2020. Natural resource degradation tendencies in Ethiopia: a review. *Environmental Systems Research:* 9(1): 1-29.
44. Xiao, Y., Tang, X., Wang, J., Huang, H., and Liu, L., 2022. Assessment of coordinated development between tourism development and resource environment carrying capacity: A case study of Yangtze River economic Belt in China. *Ecological Indicators*, 141: 109125.
45. Zekan, B., Weismayer, C., Gunter, U., Schuh, B., and Sedlacek, S., 2022. Regional sustainability and tourism carrying capacities. *Journal of Cleaner Production:* 339, 130624.
46. Zhang, X., Zhong, L., and Yu, H., 2022. Sustainability assessment of tourism in protected areas: A relational perspective. *Global Ecology and Conservation*, 35: e02074.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

IJAE
Iranian Journal of Applied Ecology

Assessing the Nature Tourism Carrying Capacity and Tourism Comfort Climate in Protected Areas (Case Study: Oshtorankuh Protected Area)

Parvaneh Sobhani[1]* and Amin Sepahvand[2]

(Received: August 04-2025; Accepted: December 28-2025)

Abstract

Unplanned tourism development threatens natural ecosystems and increases instability within protected areas. This study aimed to inform management decisions by estimating the tourism carrying capacity of Oshtorankuh Protected Area, following the framework of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) at three levels: physical, real, and effective. The annual physical capacity was estimated at 6,742,163 tourists. Considering climatic constraints and the unavailability of tourism activities during four months (May–August), the real carrying capacity was estimated at 1,334,075 visitors, representing those who can visit during favorable months. The effective capacity, accounting for area size and ranger staffing for management and control, is approximately 359,525 visitors per year. These estimates help promote balanced human use of the land and enable managers to implement measures that protect the area. By controlling tourist numbers, it is possible to maximize tourism potential while minimizing environmental degradation, ensuring the preservation of these invaluable natural resources for future generations.

Keywords: Carrying capacity, Tourism comfort climate, Protected areas, Sustainable nature tourism development, Oshtorankuh protected area

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-06-02]

[DOI: 10.47176/ijae.14.3.15591]

1- Assistant Professor, Department of Environmental Science, Natural Resources Faculty, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
2- Bachelor student, Department of Environmental Science, Natural Resources Faculty, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
* Corresponding Author, Email: sobhani.pa@lu.ac.ir.