

پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره پنجم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳ (۱۵۸-۱۴۵)

## برآورد ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر گردشگری ورزشی در اکوسیستم‌های تفریحی کوهستانی (منطقه مطالعاتی: دربند تهران)

سپیده محبی<sup>۱</sup>

سید مصطفی طیبی ثانی<sup>۲\*</sup>

[tayebisani@gmail.com](mailto:tayebisani@gmail.com)

افشین جعفری<sup>۳</sup>

باقر مرسل<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۲۹

### چکیده

زمینه و هدف: هدف از این تحقیق، تعیین ظرفیت برد گردشگری ورزشی در مناطق کوهستانی از طریق تعیین سه نوع ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر است.

روش بررسی: در ابتدا؛ با استفاده از ثبت نقاط زمینی و تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از ابزار GIS، ۱۰۲ هکتار از منطقه دربند به عنوان عرصه‌های مفید و قابل استفاده انتخاب گردید. در گام بعد، از طریق بررسی پیشینه، اخذ آرای کاربران و مبانی نظری تحقیق، پارامترهای مورد نیاز استخراج و محاسبه گردیدند. پنج عامل محدودکننده و ده پارامتر به عنوان ضریب در محاسبه ظرفیت برد واقعی سایت مطالعاتی استفاده شدند. از پرسشنامه محقق ساخته (طیفی لیکرت) به تعداد ۳۸۴ نفر برای امتیازدهی به پارامترهای توانمندی مدیریتی سایت استفاده شد.

یافته‌ها: بر این اساس کمترین امتیاز متعلق به "پارکینگ" و "سیستم امداد رسانی" منطقه (۱/۴) بوده است. در نهایت، ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر سایت مطالعاتی به ترتیب (۳۷۹۸۴۸، ۷۲۹۳۰ و ۴۰۱۱۱) نفر در روز برآورد گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: مدیریت منطقه باید برنامه‌ریزی را به نحوی انجام دهد تا علاوه بر استفاده از کاربری‌های موجود، تضمین بهره‌برداری پایدار نیز ایجاد شود.

واژه‌های کلیدی: ظرفیت برد، گردشگری ورزشی، تفرجگاه کوهستانی، دربند.

- 
- ۱ - دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران
  - ۲ - استادیار گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. \* (مسئول مکاتبات)
  - ۳ - استادیار گروه حقوق، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
  - ۴ - استادیار گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

# **Estimation of physical, real and effective carrying capacity of sports tourism capacity in mountain resorts ecosystems (Case Study: Darban)**

**Sepideh Mohebi<sup>1</sup>**

**Seyed Mostafa Tayebi Sani <sup>2\*</sup>**

[tayebisani@gmail.com](mailto:tayebisani@gmail.com)

**Afshin Jafari<sup>3</sup>**

**Bagher Morsal<sup>4</sup>**

Admission Date: March 13, 2023

Date Received: July 20, 2022

## **Abstract**

**Background and Objective:** The purpose of this study is to determine the carrying capacity of sports tourism in mountainous areas by determining the three types of physical carrying capacity, real and effective.

**Material and Methodology:** First; 102 hectares of the area were selected as useful and usable areas by registering land points and preparing land use maps using GIS tools. In the next step, by reviewing the background, obtaining user votes and theoretical foundations of the research, the required parameters were extracted and calculated. Five limiting factors and ten parameters were used as coefficients in calculating the actual range capacity of the study site. A researcher-made questionnaire (Likert scale) with 384 people was used to score the parameters of the site management ability.

**Finding:** According to which the lowest score belonged to the "parking" and "relief system" of the region (1.4). Finally, the physical, real and effective carrying capacity of the study site (379848, 72930 and 40111) per day was estimated, respectively.

**Discussion and Conclusion:** The area management must plan in such a way as to ensure the sustainable operation in addition to the use of existing land uses.

**Keywords:** carrying capacity, sports tourism, mountain resort, Darband.

---

1- Ph.D. Student, Department of Physical Education, Faculty of Science, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Shahrood, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Physical Education, Faculty of Science, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Shahrood, Iran. *\*(Corresponding Author)*

3- Assistant Professor, Department of Law, Social Scienc Faculty, Tehran Branch, Payame Noor University, Tehran, Iran.

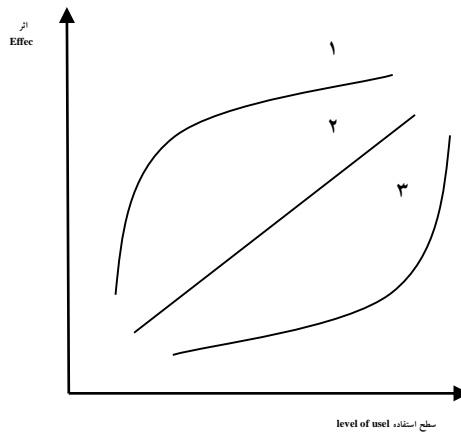
4- Assistant Profesor, Department of Physical Education, Faculty of Science, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Shahrood, Iran.

## مقدمه

از دیدگاه بوم‌شناختی؛ گسترش فعالیت‌های تفریحی، می‌تواند تهدیدکننده اکوسیستم‌های طبیعی به بهای کسب فواید اقتصادی و اجتماعی کوتاه‌مدت باشد. با توجه به محدودیت فضاهای طبیعی در کلانشهرها و افزایش تقاضا برای گذران اوقات فراغت در آنها، بدیهی است که اندک پهنه‌های مناسب برای این قبیل فعالیت‌ها تحت هجوم گسترده کاربران قرار خواهند گرفت. بنابراین، نظر به آسیب‌پذیر بودن و حساسیت نسبتاً بالای مناطق طبیعی، بررسی و تعیین ظرفیت برد تفرجگاهی اهمیت خاصی پیدا می‌کند. بنابراین، برقراری توازن مطلوب بین قابلیت تفرجگاهی یک منبع و میزان استفاده مراجعین از آنها امری بسیار مهم بوده و اساس برنامه‌ریزی‌های مربوط به تفرجگاهها را تشکیل می‌دهد. فعالیت‌های ورزشی نیز به عنوان یکی از انواع کاربری‌های مرسوم در تفرجگاهها شناخته می‌شوند. ظرفیت برد دارای تعاریف متفاوتی می‌باشد؛ ولیکن کلیه تعاریف ارائه شده از این مفهوم دارای یک نقطه اشتراک "تغییر در نشانه اثر" هستند. به عبارت دیگر، آنچه در برآورد ظرفیت برد حایز اهمیت بیشتری می‌باشد، یک نوع مصالحه مابین حداکثرسازی و بهینه‌سازی جهت نیل به یک حد قابل قبول تغییر در آستانه‌ها و شاخص‌های اثر است (۱). در یک مفهوم کلی، ظرفیت برد در سطح اکوسیستمی، به عنوان سطح یا حدی تعریف می‌شود که در آن یک فرآیند یا متغیر محیطی درون یک اکوسیستم معین می‌تواند تغییر یابد بدون آنکه ساختار و عملکرد آن اکوسیستم از حدود قابل مشخصی فراتر رود (۲). مفهوم کاربردی ظرفیت برد که توسط سازمان جهانی گردشگری ارائه شده است، عبارت است از "حداکثر تعداد جمعیت بازدیدکننده از یک منطقه طبیعی ورزشی و یا تفریحی در یک زمان معین بدون ایجاد تغییر و آشفتگی در محیط زیست فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بدون ایجاد کاهش غیرقابل قبول در کیفیت رضایتمندی کاربران" (۳). به عبارتی ظرفیت برد، حدودی را مشخص می‌کند که با عبور از آن، منابع تخریب شده و یا خسارت وارده بر اکوسیستم

جبران‌ناپذیر می‌شود (۴). عبور از این سطح و آستانه، منجر به تخریب و آسیب‌هایی در مقیاس‌های مختلف و یا باعث کاهش سطح رضایت کاربران و بازدیدکنندگان خواهد شد (۵). این مفهوم به عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی در جهت توسعه پایدار شناخته می‌شود (۶). در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین، برآورد ظرفیت برد به عنوان یک رهیافت کل‌نگر و ابزار پشتیبانی از تصمیم به کار گرفته می‌شود. تعیین ظرفیت برد یا پذیرش تفرجی و ورزشی، خط‌مشی ضروری در برنامه‌ریزی است که معمولاً براساس تحلیل ویژگی‌های محل، توسعه محل و اماکن مورد استفاده کاربران صورت می‌پذیرد.

طبق تعریف سازمان جهانی گردشگری، ظرفیت برد شامل حداکثر افرادی است که می‌توانند از یک مقصد گردشگری بازدید کنند، بدون آنکه موجب تخریب محیط فیزیکی، شرایط اقتصادی - فرهنگی - اجتماعی و کاهش غیرقابل پذیرش در کیفیت رضایت بازدیدکنندگان گردند (۷). شاخص‌ها فرصت‌های مهمی را برای تعریف و کاربرد "ظرفیت برد تفرجی و ورزشی" (STCC) فراهم می‌آورند. جهت دستیابی به ظرفیت برد (پذیرش) منطقی و کاربردی هر منطقه، ارزیابی و تلفیق تمامی ظرفیت‌ها و شاخص‌های مرتبط امری کاملاً ضروری بوده و اساساً مدیریت پایدار و پویای منابع تفرجگاهی با در نظر گرفتن تمامی این عوامل، می‌تواند به عنوان معیاری برای سنجش ظرفیت برد محسوب شود (۸). چگونگی روابط توسط مک‌کول و لیم<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) در قالب شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- رابطه بین سطح استفاده و اثرات ناشی از میزان حضور و فعالیت کاربر (۹)

Figure 1. The relationship between the level of use and the effects caused by the presence and activity of the user

به منظور برآورد ظرفیت برد گردشگری (زیستی) نیاز به محاسبه ۳ نوع ظرفیت برد می‌باشد: ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی و ظرفیت برد موثر (۱۳).

▪ ظرفیت برد فیزیکی یا بالقوه عبارت است از حداکثر تعداد کاربرانی که در یک مکان و زمان معین می‌توانند حضور فیزیکی داشته باشند. این ظرفیت به هیچ عنوان نمی‌تواند اساس برنامه‌ریزی قرار گیرد؛ بلکه ظرفیت محیط فیزیکی منطقه را بدون در نظر داشتن عوامل و عناصر محدود کننده نشان می‌دهد (۱۴).

▪ ظرفیت برد واقعی عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان تفرجگاهی که با توجه به عوامل محدود کننده (Cf) که ناشی از شرایط ویژه آن مکان و تاثیر این عوامل بر ظرفیت برد فیزیکی می‌باشد، مجازند تا از آن مکان بازدید به عمل آورند یا در آن فعالیت کنند (۱۵).

▪ ظرفیت برد موثر<sup>۳</sup> یا مجاز، به حداکثر تعداد کاربران در یک مکان که مدیریت موجود، توانمندی اداره آن را به صورت پایدار دارد، اشاره دارد. در برآورد کمی این توانمندی‌ها، متغیرهای فراوانی دخالت دارند که

در این شکل، منحنی ۱، معرف حالتی است که ابتدا آثار با میزان کم استفاده به شدت افزایش می‌یابند و پس از آن افزایش میزان استفاده، میزان آثار را با سرعت کمتری افزایش می‌دهد. منحنی ۲، رابطه خطی بین سطح استفاده و میزان آثار ناشی از آن را نشان می‌دهد و در منحنی ۳، ابتدا با افزایش تعداد کاربران، آثار به کندی و پس از آن به سرعت افزایش می‌یابد. پس همواره نمی‌توان رابطه مشخصی بین تعداد کاربر (بازدیدکننده) و اثرات ناشی از حضور آنها در منطقه تفرجی پیدا کرد.

ظرفیت برد زیست محیطی (فیزیکی - اکولوژیکی) عبارت است از حداکثر تعداد از افراد جمعیتی خاص که می‌توانند توسط یک زیستگاه پشتیبانی شوند، بدون آنکه به پایداری و عملکرد سیستم‌های پشتیبان حیات آن تخریبی پایدار وارد سازند (۱۰). در ظرفیت برد اجتماعی، برد باری و ازدحام از دیدگاه بومیان ساکن در منطقه و رضایتمندی کاربران برآورده می‌شود (۱۱). ظرفیت برد اقتصادی، سطحی از فعالیت‌های اقتصادی است که بدون آسیب رساندن به فعالیت‌های اقتصادی کلیدی محلی صورت می‌گیرد. به این معنی که فعالیت‌های گردشگری نباید با دیگر بخش‌های اقتصادی تداخل داشته باشد و یا موجب کاهش درآمد مردم محلی شود (۱۲).

3- Effective Carrying Capacity (ECC)

1- Physical Carrying Capacity (PCC)

2- Real Carrying Capacity (RCC)

میزان متوسط دمای سالیانه ۱۵/۸ درجه سانتیگراد می‌باشد. ارتفاع ناحیه مورد بررسی بین ۲۱۵۹-۱۸۰۰ متر متغیر است. ناحیه مذکور دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و خشک می‌باشد. این ناحیه بر اساس رده‌بندی اقلیمی دومارتن در گروه نواحی خشک قرار می‌گیرد (۱۴). در مسیر رودخانه فصلی دربند که از ارتفاعات سرچشمه می‌گیرد، در بسیاری از قسمت‌ها گونه‌های گیاهی دست‌کاشت وجود دارد. دره‌های اصلی عبارت‌اند از: دره او سون، دره آبشار، دره امامزاده ابراهیم، دره کاک، آب شیردره و دره زون. راه باریک کوهستانی تا ارتفاعات ادامه یافته است که به عنوان مسیر اصلی کوهپیمایی استفاده می‌شود و به آبشار دوقلو و پناهگاه شیرپلا ختم می‌شود. ناحیه مورد نظر به علت ویژگی‌های طبیعی خود یکی از مناطق تفرجگاهی بسیار زیبا می‌باشد که به علت تنوع بالای گونه‌های گیاهی از نظر فلورستیک نیز بسیار حائز اهمیت است (۲۰).

#### • روش‌شناسی تحقیق

در گام نخست، اقدام به تعیین محدوده قابل استفاده گردید. بدین منظور، از طریق استفاده از GPS<sup>۲</sup> اقدام به استخراج نقاط زمینی مرز منطقه گردید و سپس نقاط زمینی برداشت شده برای تولید نقشه و تعیین مساحت سایت وارد نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS گردید و نقشه سایت تفرجی و ورزشی تهیه شد (شکل ۲). وسعت منطقه ۱۸۶ هکتار است. ولیکن از طریق تهیه نقشه کاربری اراضی (شکل ۳) صرفاً بخش‌هایی که امکان فعالیت‌های تفرجی و ورزشی فراهم است به عنوان سایت مطالعاتی انتخاب گردید که شامل ۵۵ درصد محدوده اولیه می‌باشد. بدیهی است بخش‌هایی از منطقه مطالعاتی به عنوان بافت مسکونی، تجاری و خدماتی بوده و یا در برگیرنده فضاهاى سبز و باغ‌های خصوصی است. در نهایت، پس از غربالگری صورت گرفته، ۱۰۲ هکتار از محدوده به عنوان سایت مطالعاتی انتخاب گردید.

می‌توان از خط‌مشی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها، قوانین و مقررات، تسهیلات زیربنایی و تجهیزات، نیروی انسانی مورد نیاز، منابع مالی و غیره نام برد (۱۳). عمده مطالعات صورت گرفته در زمینه ظرفیت برد، مربوط به گردشگری می‌باشند. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره داشت: بررسی ظرفیت برد گردشگری براساس فعالیت‌های تفرجی گوناگون و همچنین نوع تفرجگاهها و قابلیت‌های نسبی آن (۱۵)، برآورد ظرفیت برد گردشگری معبد آناهیتا در شهر کنگاور (۱۶)، تعیین ظرفیت برد گردشگری ساحلی جزیره کیش (۴)، تخمین ظرفیت برد گردشگری پارک ملی ترمسون<sup>۱</sup> در جنوب ترکیه با توجه به منابع طبیعی و فرهنگی خاص آن (۱۷)، بررسی ظرفیت برد پارک جنگلی تلار (۱۸)، همچنین طاهری حسین‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸) در یک طرح تحقیقاتی اقدام به ارزیابی الگوی محاسبه ظرفیت برد زیستی برای فعالیتهای ورزشی و تفرجی نمودند. کیانی صدر و همکاران (۱۳۹۸) ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده سفیدکوه لرستان را مورد ارزیابی قرار دادند (۱۹). هدف از این مطالعه، تعیین ظرفیت برد گردشگری ورزشی و تفرجی در مناطق کوهستانی (مطالعه موردی: منطقه دربند تهران) می‌باشد تا تضمینی برای استفاده پایدار کاربران و بازدیدکنندگان باشد. به نحوی که حضور و فعالیت کاربران در منطقه سبب تخریب منابع و آسیب بر اکوسیستم‌های طبیعی و انسان‌ساخت موجود نگردد.

#### مواد و روش‌ها

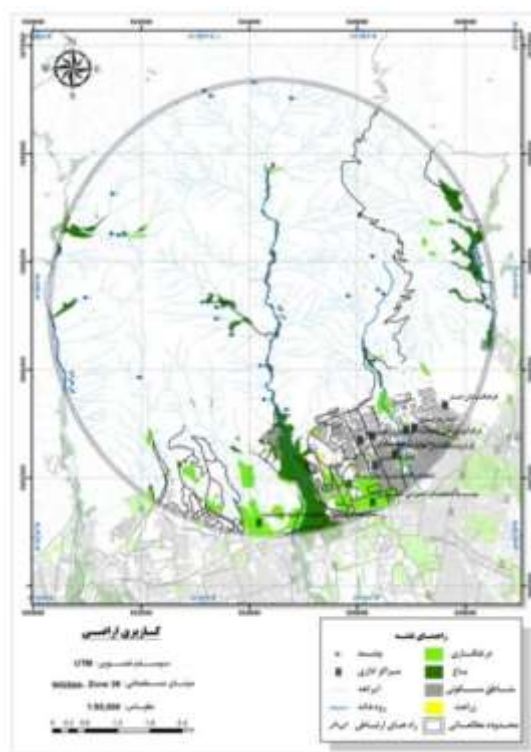
##### • معرفی منطقه مطالعاتی

ناحیه کوهستانی دربند در شمال غربی تهران واقع شده است. ناحیه مورد نظر به عنوان بخشی از ناحیه کوهستانی البرز مرکزی از شرق به تپه‌های گلاب‌دره، از غرب به ارتفاعات توچال و شاه‌نشین و از جنوب به ناحیه تجریش محدود می‌گردد. میزان متوسط بارندگی سالیانه ۴۰۰-۳۰۰ میلی‌متر و



شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه و نقاط ابتدایی و انتهایی سایت (ثبت شده با GPS)

Figure 2. Satellite image of the study area and the starting and ending points of the site Recorded with gps



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی

Figure 3. Land use map of the study area

برای محاسبه ظرفیت برد فیزیکی از رابطه ۱ استفاده می‌شود.

$$PCC = A \times (V/a) \times Rf \quad (1)$$

A: مساحت پهنه‌های مستعد ورزش و تفریح (با استفاده از برداشت میدانی GPS مشخص گردید).

در گام بعدی، تمامی عوامل موثر در بهره‌برداری عمومی از سایت که شامل عوامل فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی می‌باشد؛ شناسایی و مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ادامه، روش برآورد هر یک از ظرفیت‌های برد، به طور جداگانه تشریح می‌شوند.

موجود و نیز اخذ نظر کاربران و جامعه محلی، زمان قابل استفاده بودن سایت، ۱۶ ساعت در نظر گرفته شد که این زمان برای پارک ملی بوجاق و منطقه حفاظت شده گنو (۲۳) ۱۲ ساعت در نظر گرفته شده بود. این زمان برای اماکن مقدس (۲۴) ۱۴ ساعت و برای بوستان‌های شهری ۲۴ ساعت محسوب گردیده بود. میانگین طول زمان بازدید نیز برابر با ۶ ساعت در نظر گرفته شد. همچنین، برای محاسبه ظرفیت برد واقعی از رابطه ۲ استفاده می‌گردد:

$$RCC = PCC \times \frac{100-Cf1}{100} \times \frac{100-Cf2}{100} \times \frac{100-Cf3}{100} \quad (2)$$

Cf: فاکتورهای تصحیح کننده یا عوامل محدود کننده ناشی از شرایط ویژه آن مکان می‌باشد. این عوامل محدود کننده با در نظر گرفتن شرایط و متغیرهای بیوفیزیکی، اکولوژیکی، اجتماعی و مدیریتی به دست می‌آیند و به درصد بیان می‌شوند. هر عامل محدود کننده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Cf = \frac{M1}{M2} \times 100 \quad (3)$$

M1: میزان محدودی از بزرگی (اندازه) یک متغیر

M2: کل بزرگی (اندازه) یک متغیر

در این تحقیق، ۵ عامل و ۱۰ پارامتر وابسته به آنها، به عنوان عوامل محدودیت منطقه برای تفرج و ورزش در نظر گرفته شدند. جدول ۱ این عوامل و پارامترها را نشان می‌دهد.

(V/a): نسبت تعداد کاربر (ورزشکار / بازدیدکننده) مجاز در واحد سطح است. V معادل یک نفر بازدیدکننده یا ورزشکار و a مقدار فضایی که هر بازدیدکننده نیاز دارد تا به راحتی بتواند در آن جابه‌جا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد. این مقدار با توجه به خصوصیات منطقه و با نظر کارشناسی مبتنی بر اجماع در نظر گرفته می‌شود. در تحقیق نه‌رلی و رضایی (۱۳۸۱) برای افراد معمولی در یک فعالیت تفریحی مساحتی افقی به اندازه ۱۰ مترمربع در نظر گرفته شد. در محدوده سد لتیان و به دلیل حساسیت‌های فراوان آن منطقه، ۱۰۰ مترمربع (۲۱) و برای بوستان‌های شهری ۱۰ مترمربع (۲۲) و همچنین؛ برای یک منطقه حفاظت شده که تنوع زیستی اهمیت زیادی دارد، به ازای هر نفر ۶ مترمربع در نظر گرفته شد. اما برای پهنه گردشگری متمرکز که ارزش حفاظتی آن نسبت به پهنه تفرج گسترده کمتر است و قابلیت پذیرش بازدیدکنندگان بیشتری را دارد، ۵ مترمربع در نظر گرفته می‌شود (۲۳). در تحقیق صورت گرفته توسط طاهری و همکاران (۱۳۹۸) نیز این شاخص برابر با ۵ مترمربع برای منطقه درکه در نظر گرفته شد. در این تحقیق، با توجه به آنکه هر دو نوع تفرج متمرکز و گسترده مدنظر بوده است و با در نظر گرفتن حساسیت‌های اکولوژیکی و ایمنی در منطقه مطالعاتی، ۷ مترمربع در نظر گرفته شد. RF: نسبت مدت زمان قابل استفاده بودن منطقه به میانگین طول زمان یک بازدید می‌باشد. این زمان در مطالعات مشابه از ۶ تا ۱۸ ساعت در نظر گرفته شده است. با توجه به سوابق و پیشینه

### جدول ۱- عوامل و پارامترهای محدودکننده در منطقه کوهستانی دربند

Table 1. Limiting factors and parameters in Darband mountain region

| ردیف | عامل | پارامتر        | توضیحات   |
|------|------|----------------|---|
| ۱    |      | روزهای یخبندان | براساس داده‌های آماری ۳۵ ساله اخیر تهران، ۱۴ روز توام با یخبندان ثبت شده است.   |
|      |      | گرمای شدید هوا | باتوجه به آنکه حداکثر دمای ثبت شده منطقه، برابر با ۳۷ درجه سانتیگراد بوده است، پس تنش حرارتی می‌تواند مشاهده شود. از سوی دیگر با توجه به داده‌های هواشناسی، تعداد ۹ روز با درجه حرارات بالا (بیش از ۳۵ درجه سانتیگراد) ثبت شده است. |

|  |                  |            |   |
|--|------------------|------------|---|
| منظور از سرما، برودت زیر ۴ درجه سانتیگراد است که برای سیستم بدن انسان آزاردهنده و آسیب‌رسان خواهد بود. با توجه به داده‌های آماری، تعداد ۳۲ روز در سال ثبت گردیده است (بهمن‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). | سرمای شدید هوا   |            |   |
| وزش باد شدید توام با گرد و خاک   |                  |            |   |
| تعداد روزهای بارندگی شدید و سیل‌آسا ۱۰ روز ثبت شده است.  | بارندگی شدید     |            |   |
| ۴۰ درصد منطقه معدل با ۴۰۸۰۰۰ مترمربع (قابل قبول برای ورزش و تفرج)  | ۲۵-۰٪            | شیب        | ۲ |
| ۲۰ درصد منطقه معادل با ۲۰۴۰۰۰ مترمربع (قابل قبول برای ورزش و تفرج)   | ۵۰-۲۵٪           |            |   |
| ۴۰ درصد منطقه معادل با ۴۰۸۰۰۰ مترمربع (غیرقابل قبول برای ورزش و تفرج آماتور)   | ≥ ۵۰             |            |   |
| در ۳۰ درصد مسیر (معادل با ۳۰۶۰۰۰ مترمربع) عرض معابر کمتر از ۷۰ سانتیمتر است که برای حرکت کاربران بسیار خطرناک است (مشاهدات میدانی نگارندگان، ۱۳۹۹).  | عرض معابر        | ایمنی      | ۳ |
| در بیش از ۳۵ درصد منطقه (معادل با ۳۵۷۰۰۰ مترمربع) خاک مستعد فرسایش است (مرکز خاک‌شناسی دانشگاه تهران، ۱۳۹۰)  | فرسایش‌پذیری خاک | خاک (بستر) | ۴ |
| در حدود ۱۰ درصد منطقه (معادل با ۱۰۲۰۰۰ مترمربع) دارای پوشش گیاهی ارزشمند است (بهمن‌پور و همکاران، ۱۳۹۶).   | تراکم پوشش گیاهی | تنوع زیستی | ۵ |
| ۱ درصد منطقه (معادل ۱۰۲۰۰ مترمربع) زیستگاه سنجاب، روباه، جغد، سمندر و ... است.   | زیستگاه جانوری   |            |   |

برای محاسبه ظرفیت برد موثر نیز از رابطه زیر استفاده شده است:

$$ECC = RCC \times \frac{100 - FM}{100} \quad (۴)$$

FM: یا ضریب تعدیل مدیریتی؛ شامل مجموعه شرایطی است که مدیریت یک منطقه برای رسیدن به اهداف و عملکردهای مورد نظر، نیاز دارد (۱۵). در هر حال باید توجه داشت که ظرفیت برد موثر هیچگاه از ظرفیت برد واقعی فراتر نمی‌رود و وجود توانمندی‌های مدیریتی می‌تواند موجب استفاده از یک پهنه تا حد ظرفیت برد واقعی و نه بالاتر از آن شود.

ضریب تعدیل مدیریتی، از حاصل ضرب ظرفیت مدیریتی ایده‌آل (Imc) و ظرفیت مدیریتی واقعی یا موجود (Amc) به دست می‌آید.

$$FM = \frac{Imc - Amc}{Imc} \times 100 \quad (۵)$$

Imc: تعداد امکانات ایده‌آل برای مدیریت پایدار تفرج و ورزش

Amc: تعداد امکانات موجود

برای محاسبه ظرفیت برد موثر در سایت مورد مطالعه، از پارامترهای مدیریتی مانند: طراحی و بهسازی مسیر دسترسی، امکانات و تسهیلات (پارکینگ، کمپینگ، فروشگاه مواد غذایی، سرویس بهداشتی، آب آشامیدنی، بهداشت و نظافت، امنیت، سیستم امداد رسانی، خدمات‌دهی، نظارت بر عملکرد)، آرامش و سکوت محلی استفاده شده است. فرآیند تحقیق در شکل ۴ نشان داده شده است. به منظور کسب اطلاعات موثق و دقیق در مورد توانمندی مدیریتی سایت مورد مطالعه، پرسشنامه محقق‌ساخته (طیفی لیکرت) در اختیار کاربرانی که سابقه استفاده متعدد از منطقه را داشته‌اند قرار داده شد. چرا که مطلوبیت موارد فوق‌الذکر از نظر کاربران نمود واقعی توانمندی‌های مدیریتی است. چنانچه حجم جامعه نامعلوم باشد و واریانس نمونه اولیه نیز نامشخص باشد، برای تعیین حجم نمونه، از فرمول زیر استفاده می‌شود:



بر این اساس، تعداد نمونه ۳۸۴ نفر تعیین شد. روش نمونه‌گیری، انتخابی هدفمند بوده است. این افراد از سابقه کوهنوردی قابل قبول (حداقل ۱۰ ساله) در منطقه مطالعاتی برخوردار بودند و در محدوده سنی ۲۵ تا ۷۰ سال قرار داشتند و شامل زنان و مردانی بودند که تمایل به شرکت در مصاحبه را داشتند.

$$n = \left( \frac{z s}{d} \right)^2$$

با اطمینان ۰/۹۵، انحراف استاندارد ۰/۵ و حاشیه خطای ۰/۵± حجم نمونه به شکل زیر تعیین گردید:

$$n = \left( \frac{(1.96)(0.5)}{0.05} \right)^2 = \frac{0.9604}{0.0025} = 384.16$$



شکل ۴- فرآیند تحقیق

Figure 4. Research process

#### نتایج

با توجه به مساحت سایت مورد مطالعه، مقدار فضای هر بازدید و مدت زمان قابل استفاده بودن، می‌توان ظرفیت برد فیزیکی سایت را محاسبه کرد (جدول ۲).

## جدول ۲- محاسبه ظرفیت برد فیزیکی

Table 2. Calculation of physical board capacity

| ظرفیت برد فیزیکی<br>(PCC)<br>(نفر در روز) | میزان دوره<br>استفاده روزانه<br>(Rf) | میانگین طول<br>زمان استفاده<br>(ساعت) | مدت زمان قابل<br>استفاده بودن<br>(ساعت) | مقدار فضای<br>هر بازدید<br>(V/a) | مساحت<br>(مترمربع) | منطقه  |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|--------------------|--------|
| ۳۷۹۸۴۸                                    | ۲/۶۶                                 | ۶                                     | ۱۶                                      | ۰/۱۴                             | ۱۰۲۰۰۰۰            | در بند |

برای محاسبه ظرفیت برد واقعی در سایت مورد مطالعه، از ۵ عامل محدود کننده (اقلیمی، شیب، خاک، ایمنی و تنوع زیستی) و ۱۰ پارامتر مربوطه به آنها (درج شده در جدول ۱) استفاده شد.

تعداد روزهای بارندگی شدید + تعداد روزهای وزش با توام با گردوخاک شدید + تعداد روزهای

$$Cf1 = \frac{\text{یخبندان} + \text{تعداد روزهای سرمای شدید} + \text{تعداد روزهای گرمای شدید}}{\text{کل روزهای سال}} \times 100$$

$$Cf1 = \frac{14 + 9 + 32 + 5 + 10}{365} \times 100 = 19\%/17$$

در ادامه، پارامترهای محدودیت مروط به شیب، معابر، فرسایش، سستی بستر و پوشش گیاهی نیز به دست آمد:

مساحت شیب‌های محدود کننده + مساحت معابر نایمن + مساحت مناطق مستعد فرسایش +

$$Cf2 = \frac{\text{مساحت زیستگاه‌های حیات وحش} + \text{مساحت پوشش گیاهی ارزشمند}}{\text{کل مساحت منطقه}} \times 100$$

$$Cf2 = \frac{306000 + 357000 + 102000 + 102000}{1020000} \times 100 = 76\%$$

پس از محاسبه ضرایب محدودیتی، ظرفیت برد واقعی سایت مطالعاتی به دست آمد:

$$RCC = 379848 \times \frac{100 - 19.17}{100} \times \frac{100 - 76}{100}$$

$$RCC = 72930$$

به درصد، از تناسب استفاده گردید. در نهایت از طریق ضرب برد واقعی در درصد توانمندی‌های مدیریتی محاسبه شده، ظرفیت برد موثر به دست آمد.

برای به دست آوردن درصد توانمندی‌های مدیریتی، از نمره‌های میانگین (میانگین‌های وزنی) که برای هر یک از عناصر منطقه در بند محاسبه گردید، میانگین گرفته شد و سپس برای تبدیل

جدول ۳- بررسی وضعیت توانمندیهای مدیریتی منطقه دربند براساس درصد فراوانی پارامترها از دیدگاه کاربران  
 Table 3. Investigating the status of Darband region's management capabilities based on the frequency of parameters from the users' point of view

| وزن نسبی | نمره میانگین براساس طیف لیکرت | پارامترهای مورد بررسی      |
|----------|-------------------------------|----------------------------|
| ۰/۹۲     | ۴/۶                           | آب آشامیدنی                |
| ۰/۸۸     | ۴/۴                           | فروشگاه مواد غذایی         |
| ۰/۷۸     | ۳/۹                           | تنوع کاربری‌های تفریحی     |
| ۰/۷۲     | ۳/۶                           | تنوع کاربری‌های ورزشی      |
| ۰/۷۲     | ۳/۶                           | بهداشت و نظافت             |
| ۰/۶۴     | ۳/۲                           | امنیت                      |
| ۰/۵۸     | ۲/۹                           | خدمات‌دهی                  |
| ۰/۴۶     | ۲/۳                           | نظارت بر عملکرد            |
| ۰/۴۲     | ۲/۱                           | طراحی و بهسازی مسیر دسترسی |
| ۰/۴۲     | ۲/۱                           | سرویس بهداشتی              |
| ۰/۳۶     | ۱/۸                           | سکوت و آرامش محلی          |
| ۰/۳۶     | ۱/۸                           | امکانات کمپینگ             |
| ۰/۲۸     | ۱/۴                           | پارکینگ                    |
| ۰/۲۸     | ۱/۴                           | سیستم امدادسانی            |
|          | ۲/۷۹                          | میانگین                    |

همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است، سایت مطالعاتی براساس آرای کاربران و جامعه محلی ۲/۷۹ را از نمره ۵ کسب کرده است. بنابراین؛ منطقه برخوردار از ۵۵/۸٪ از حداقل توانمندی‌های مورد نیاز برای دستیابی به اهداف مورد نظر است. در نهایت، ظرفیت برد موثر سایت مطالعاتی (برحسب نفر در روز) به صورت زیر محاسبه گردید:

$$ECC = 72930 \times 0.55 = 40111$$

#### بحث

نظر به آنکه منطقه کوهستانی و تفرجگاهی دربند تهران از دیرباز به عنوان میعادگاه ورزشکاران و علاقمندان مطرح بوده است و در تمام روزهای سال و به ویژه روزهای تعطیل، پذیرای حجم قابل توجهی از کاربران است، در این مقاله، تلاش گردید با تعیین سه نوع ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر، مبنای کمی قابل اعتمادی برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در راستای توسعه پایدار، در اختیار برنامه‌ریزان و طراحان این گونه فضاها قرار گیرد. نکته حایز اهمیت آن است که در این تحقیق، محدوده‌ای وسیع‌تر از مسیر پیاده‌روی و کوهپیمایی فعلی به عنوان سایت مطالعاتی انتخاب گردیده است، چرا که این منطقه پتانسیل بالایی برای کاربری‌های تفریحی و ورزشی دارد. اهداف مدیریتی و اولویت‌های حفاظتی در محاسبه ظرفیت برد این منطقه مورد تاکید بوده است. به همین دلیل، حساسیت‌های اکولوژیکی در ضرایب مربوطه انعکاس داشته است. ظرفیت برد فیزیکی سایت مطالعاتی ۳۷۹۸۴۸ نفر در روز برآورد گردید. پنج عامل محدود کننده و ده پارامتر زیرمجموعه به عنوان ضریب در محاسبه ظرفیت برد واقعی سایت مطالعاتی استفاده شد که نتیجه حاصل برابر با ۷۲۹۳۰ نفر در روز بوده است. به منظور محاسبه ظرفیت برد موثر نیز پارامترهای مدیریتی با هدف تعیین توانمندی‌های مدیریتی استفاده شدند. در این میان، کمترین امتیاز متعلق به "پارکینگ" و "سیستم امدادسانی" منطقه (۱/۴) بوده است. بر این اساس، ظرفیت برد موثر برای سایت مطالعاتی ۴۰۱۱۱ نفر در روز تعیین گردید.

ظرفیت برد فیزیکی به دست آمده در این تحقیق، بسیار بیشتر از ظرفیت برد واقعی بوده است که این مورد با یافته‌های طاهری حسین‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸)، مرادی و همکاران (۱۳۹۸)،

پرورش و همکاران (۱۳۸۹)، الهی چورن و همکاران (۱۳۹۸)، مشکینی و همکاران (۱۳۹۲)، صادقی چهارده و همکاران (۱۳۹۵)، شیخ و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. دلیل بزرگ بودن عدد مربوط به برد فیزیکی منطقه، به تعریف ارایه شده از ظرفیت برد فیزیکی بر می‌گردد. چرا که بدون در نظر گرفتن عملکرد واقعی یک عرصه صرفاً تعداد افرادی را که منطقه به صورت فیزیکی قادر به پذیرش آنها می‌باشد، مورد توجه قرار می‌دهد (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین؛ زمانی که سایر ضرایب اکولوژیکی - محیط زیستی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی اعمال می‌شوند، اعداد واقعی‌تر و به عبارتی به اصول توسعه پایدار نزدیک‌تر می‌گردند. موضوع مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد، ظرفیت برد موثر است.

#### جمع‌بندی

به طور کلی، منطقه کوهستانی و تفرجگاهی دربند تهران، قابلیت پذیرش تعداد کاربران قابل ملاحظه‌ای را برای فعالیت‌های تفریحی و ورزشی دارد. از سوی دیگر، این منطقه دارای فضاها بکر و مناسبی برای طراحی و استقرار کاربری‌های ورزشی و تفریحی می‌باشد. ولیکن باید اولویت‌های محیط زیستی و ایمنی نیز مدنظر قرار گیرند. خاطر نشان می‌سازد، 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 مسایل را برای منابع و جاذبه‌های طبیعی و انسان‌ساخت به دنبال خواهد داشت. بنابراین؛ مدیریت منطقه باید برنامه‌ریزی را به نحوی انجام دهد تا علاوه بر استفاده از کاربری‌های موجود، تضمین بهره‌برداری پایدار نیز ایجاد شود. بدیهی است که ظرفیت برد هر منطقه مختص به همان منطقه می‌باشد و قابل تعمیم به سایر مناطق نمی‌باشد. این ظرفیت در فصول سرد سال به دلیل افزایش محدودیت‌های طبیعی کاهش می‌یابد. همچنین، با ارتقای سطح مهارت‌ها و امکانات مدیریتی می‌توان این ظرفیت را افزایش داد. براساس نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌گردد از حضور پرتعداد کاربران به ویژه در روزهای تعطیل اجتناب شود. همچنین نسبت به ارتقای سیستم امدادسانی و پارکینگ در منطقه اقدام شود. از سوی دیگر،

- Attitudes in Human Geography*, Year 11, Number 4, 21 p. (In Persian)
8. James, P., Magee, L., Scerri, A., Steger, M.B., 2015. Urban Sustainability in Theory and Practice: Circles of Sustainability. London: Routledge.
  9. McCool, S.F., Lime, D.W., 2010. Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality?, *Journal of sustainable tourism*, Vol. 9, No. 5, 372-388 pp.
  10. Meadows, D.H., Meadows, D.L. and Randers, J., 1992. Beyond the Limits. Confronting Global, *Collapse, Envisioning a Sustainable Future*, Chelsea: Green, Post Mills.
  11. Lawson, S.R., 2003. Proactive monitoring and adaptive management of social carrying capacity in Arches National Park: an application of computer simulation modeling. *Journal of Environmental Management*. 68 (3): 305-13.
  12. Reghunathan, M., Joseph, S., Warriar, CU., Hameed, AS., Albert, M., 2016. Factors affecting the environmental carrying capacity of a freshwater tropical lake system, *Environ Monit Assess*, 188(11):615.
  13. Taheri Hosseinabadi, H., Taybi Thani, S.M., Fahiminejad, A., Bahmanpour, H., 2019. *Tourism and Development Quarterly*, 8th year, 4th issue, 98-82 pp.
  14. Bargh-e-Jalveh, Sh., Madaghalchi, N., 2013. Network Analysis Process in Evaluating the Ecological Performance of Sarzamin Rud-Darkeh Landscape, *Urban Management*, No. 36: 202-183.
  15. Busby, P., et al., 1996. Status review of west coast steelhead from Washington, Idaho, Oregon, and California, *NOAA technical memorandum NMFS-NWFSC-27*.
- احداث کمپ‌های مجهز می‌تواند به ارتقای کیفی خدمات‌دهی در منطقه کمک شایانی نماید.
- ### References
1. Martire, S., Castellani, V., and Sala, S., 2015. Carrying capacity assessment of forest resources: Enhancing environmental sustainability in energy production at local scale Resources, Conservation and Recycling.
  2. Duarte, P., Meneses, R., Hawkins, A.J.S., Zue, M., Fang, J., and Grant, J., 2003. Mathematical modeling to assess the carrying capacity for multi species culture within coastal water. *Ecological Modeling*, 168, pp. 109-143.
  3. United Nations World Tourism Organization., 2016. Tourism facts and figures. Available from [www.unwto.org](http://www.unwto.org). Retrieved February 15, 2009.
  4. Hosseinzadeh, R., Erfanian, A., 2015. Determining the range of coastal tourism range of Kish Island, *Geography and Urban-Regional Planning*, No. 16, pp. 200-181. (In Persian)
  5. Brown, L. R., 2011. World on the Edge. Earth Policy Institute. Norton. ISBN 978-0-393-08029-2
  6. Santos Lobo, H.A., 2013. Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the republic of Cyprus. *Tourist Management*, Volume 21, Issue 2, Pages 147-156. [http://dx.doi.org/10.1016/S0261-5177\(99\)00044-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0261-5177(99)00044-8)
  7. Elahichorn, MA, Ramezanzadeh, M., Einali, J., 2019. Estimation of physical, real and effective range of tourism capacity, *Quarterly Journal of New*

- Determination of physical range capacity, *real range and effective range capacity for Chahoo residential complex in GNU protected area, Scientific-Cultural Tourism Center of Iranian students*. (In Persian)
23. Sheikh, A., Jafari, A., Yar Ali, N., 2012. Zoning of Qaisari protected area based on ecological models of conservation and recreation and expert opinions, *planning and sustainable development*, 2 (5): 96-87. (In Persian)
24. Goldor, S., Makhdoom, M., 2009. Estimating the capacity of socio-psychological range of tourism in sacred and energetic places (Case study: Takht-e Soleiman, Iran), *Journal of Environmental Studies*, Volume 35, Number 51: 44-37. (In Persian)
25. Ardakani, T., Danehkar, A., Erfani, M., 2010. Control and management of visitor effects in ecotourism sites, *Land Management*, 2, (2): 92-67. (In Persian)
26. Meshkini, A., Heidari, T., Nemati, T., 2013. Estimation of tourism capacity of Zanjanrood suburbs, *Geography and Environmental Planning*, No. 3, pp. 92-75.
27. Mashayekhan, A., Mohamadi Calichi, M., Rassam, G.H., Hoseini, V., Jalilvand, H., Moslemi, M., 2014. Recreation carrying capacity estimate to support forest park management (Case study: Telar forest park, Ghaemshahr, Iran). *World Applied Sciences*, 29(3), pp. 421-425. (In Persian)
16. Farhoudi, R., Shoorcheh, M., 2004. Estimating the tourism capacity of the Anahita Temple in Kangavar, *Quarterly Journal of Tourism Management Studies*, No. 7, pp. 43-19. (In Persian)
17. Sayan, M.S., Atik, M., 2011. Recreation carrying capacity estimates for protected areas: A study of Termesson National Park. *Ekoloji*, 20(78), pp. 66-74.
18. Nahrli, D., Rezaei, S., 2002. Study and introduction of recreational range capacity, *Environmental Science*, 29: 112-102. (In Persian)
19. Kiani Sadr, M., Mahmoudi, P., Veisi, Z., 2019. Evaluation of tourism capacity of Sefidkooch Lorestan protected area, *Quarterly Journal of Geography and Urban Planning - Regional*, Year 10, No. 34, 18 p. 102
20. Bahmanpour, H., Selajgeh, B., Mafi, A., 2017. Study of the environmental status of Darband Mountain, *Environmental Report, Environment and Energy Research Center*, 212 p. (In Persian)
21. Moradi, A., Daneshvar, M., Daneshpour, A., Bahmanpour, H., 2019. Determining the range of tourism and recreation range of natural areas of Mashhad in the direction of sustainable urban and suburban planning, *Geographical Research*, No. 133, 454-446 p. (In Persian)
22. Parvaresh, H., Parvaresh, A., and Mohammadizadeh, M., 2010.