

جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کار بردی بر پایه تجربه برنامه ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس آباد - گنجانامه همدان

دکتر منوچهر طیبیان*^۱، احد ستوده^۲، کامران شایسته^۳، رضا چلیبانلو^۴

۱ استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲ دانشجوی دکترای برنامه ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳ دانشجوی دکترای برنامه ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴ دانشجوی دکترای برنامه ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۲/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۸۵/۸/۶)

چکیده:

برآورد ظرفیت برد، در طول حدود سه دهه گذشته، همراه با سایر روش‌های ارزیابی سرزمین، به عنوان شیوه‌ای مؤثر جهت سنجش مقادیر استفاده از سرزمین، مورد توجه جامعه علمی و مدیران اجرایی بوده است. این مفهوم که مبنا و پایه اصلی آن، شناخت حدود قابل قبول تغییرات در شاخص‌های معرف کیفیت محیط زیست می‌باشد، به ویژه در برنامه ریزی شهری، منطقه‌ای، توریسم و پارکداری کاربرد گسترده‌ای یافته است. تعدد فنون به کار رفته برای برآورد کمی ظرفیت برد، نبود یک تعریف فراگیر برای این مفهوم و ماهیت متغیر آن از دلایلی است که صاحب‌نظران در انتقاد به اثر بخشی اجرایی آن در برنامه ریزی توسعه مطرح کرده‌اند. براین اساس شناخت علمی و کاربردی این مفهوم و ایجاد اتفاق نظر مابین ارزیابان، تصمیم‌گیرندگان و مدیران اجرایی برنامه‌های توسعه از جمله الزامات کاربرد این روش است. در مقاله حاضر، ابتدا مفاهیم، مؤلفه‌ها و چارچوب روش شناختی برآورد کمی ظرفیت برد سرزمین طی یک بررسی سیستماتیک، معرفی و مورد تحلیل قرار گرفته و در ادامه، نمونه‌ای از کاربرد روش برآورد کمی ظرفیت برد در برنامه ریزی توسعه گردشگری با اقتباس از نتایج طرح مطالعات راهبردی توسعه گردشگری دره عباس آباد - گنجانامه همدان ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی:

واژه‌های کلیدی: ظرفیت برد، حدود قابل قبول تغییرات، ارزشگذاری وزنی، توسعه گردشگری.

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۱۴۸۴۱، نامبر: ۰۲۱-۶۶۴۶۱۵۰۴، E-mail: matabibian@yahoo.com.au

۱- مقدمه:

گذاری های مربوط به بهره‌برداری از سرزمین به شمار می‌روند. برخورداری متخصصین شاخه برنامه‌ریزی کالبدی از یک شناخت علمی و کاربردی در زمینه رهیافت، چارچوب، ارکان و الزامات روش شناختی تعیین مقادیر استفاده از سرزمین و ایجاد تفاهم و اتفاق نظر مابین ارزیابان، تصمیم‌گیرندگان و مدیران اجرایی از نقطه نظر مفهومی و همچنین از لحاظ نتایج حاصل از انجام برآوردها از جمله الزامات و پیش‌نیازهای کاربرد این روش به ویژه در کشورهایی است که مراحل اولیه تکامل آن را طی می‌کنند. در کشور ایران، بحث آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی منطقه‌ای یکی از موضوعات محوری برنامه پنجساله سوم بوده است که در سال‌های اخیر به عنوان یکی از گرایش‌های محوری در برنامه پنجساله چهارم توسعه نیز مورد تاکید قرار گرفته است. به نظر می‌رسد تحقق سیاست‌های دولت در اجرای برنامه‌های پیش‌بینی شده برای توزیع عادلانه منابع در فضای کالبدی کشور و نیل به یک توسعه متوازن و پایدار، نیازمند توجه ویژه به ظرفیت‌های واقعی مناطق و نواحی تحت پوشش برنامه با توجه به تقاضای منطقه‌ای و نوع و ترکیب توسعه مورد نظر باشد. معرفی و بسط رهیافت ظرفیت‌برد و روش‌های کاربردی آن در بخش‌های مختلف توسعه به ویژه در برنامه‌ریزی فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی از قبیل برنامه‌ریزی توسعه شهری و روستایی و توسعه گردشگری می‌تواند اقدامی موثر برای دستیابی به چنین هدفی باشد که در حله نخست نقش بخش پژوهشی و دانشگاهی کشور در این زمینه بسیار حائز اهمیت خواهد بود.

با توجه به اینکه مفاهیم و روش‌های کاربردی برآورد ظرفیت‌برد در پژوهش‌های محض و کاربردی کشور کمتر مورد توجه قرار گرفته و در مقالات تخصصی منتشر شده و گزارشات موجود کمبود آن احساس می‌گردد، هدف از تحقیق حاضر، از یک سو جستاری بر چارچوب نظری و روش‌های ارائه شده برای برآورد کمی ظرفیت‌برد سرزمین و از سوی دیگر ارائه یک نمونه از کاربرد روش کمی برآورد ظرفیت‌برد با استفاده از ارزشگذاری وزنی و با بهره‌گیری از نتایج و تجربه به دست آمده از ارزیابی توان و برآورد ظرفیت‌برد دره عباس‌آباد - گنجانمهمدان می‌باشد که در قالب طرح برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری ناحیه مذکور در سال ۱۳۸۱ انجام شده است.

با توجه به مسائل فوق، در این مقاله فروض زیر طرح گردیده و روند تحقیق در راستای تحلیل آنها بوده است.

- برآورد ظرفیت‌برد شاخصی است که حدود قابل تحمل برای پذیرش بار اضافی ناشی از بهره‌برداری را جهت تصمیم‌گیری در اختیار برنامه‌ریزان سرزمین قرار دهد.

- برآورد ظرفیت‌برد اساساً یک مفهوم و رهیافت نسبی بوده و تابعی از آستانه‌های^۲ قابل قبول از یک طرف و تناسب سرزمین برای یک یا مجموعه‌ای از کاربری‌ها از طرف دیگر می‌باشد.

- بادر نظر گرفتن نسبی بودن این رهیافت، دقت یافته‌ها و برآوردها وابسته به مقیاس مورد نظر، جهت برنامه‌ریزی (توجه به کاربری‌ها در برآوردها و یا برعکس تمرکز بر عملکرد و فرآیند‌های اکوسیستم‌ها) و همچنین بستر اقتصادی اجتماعی، انتظارات استفاده‌کنندگان از فضای جغرافیایی و منابع آن و اهداف مدیریتی و دورنمای سیاست‌های راهبردی خواهد بود.

در فرآیند برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین، شناخت توان و تناسب سرزمین برای کاربری‌های مختلف از یک سو و به کارگیری روش‌های کمی برای برآورد مقادیر استفاده از منابع موجود در محدوده‌های مشخصی از سرزمین در واحدهای زمانی برنامه‌ریزی از سوی دیگر نقش کلیدی در جریان طرح‌ریزی و مدیریت سرزمین ایفا می‌کنند.

تجربه نشان داده است که بسیاری از سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان که در راس جریان برنامه‌ریزی قرار داشته و به دنبال اتخاذ تصمیم بر پایه اهداف مشخص و قابل ارزش‌یابی برای بهره‌برداری و مدیریت پایدار سرزمین هستند، در عین حال در جستجوی یافتن پاسخ‌های روشن، ساده و ترجیحاً کمی برای حد اقل سه سؤال اساسی زیر می‌باشند:

- چه مکان یا گزینه‌های مکانی برای کار یا فعالیت‌های مورد نظر مناسب است؟
- پیامدها و آثار فعالیت‌های مورد نظر چیست و چگونه می‌توان بیشترین بهره‌برداری و بهره‌مندی را از سرزمین و منابع آن با کمترین خسارات و آسیب‌ها به دست آورد؟
- ظرفیت سرزمین برای ارائه پایدار و درخور خدمات مورد انتظار و پذیرش بار حاصل از فعالیت‌ها و کاربری‌های مورد نظر در بازه زمانی برنامه‌ریزی چه اندازه است؟

از طرف دیگر متخصصینی که مسئولیت ارائه پاسخ‌های مناسب به سئوالات فوق را به عهده می‌گیرند، در عمل با موضوع پیچیده و متغیری در ارتباط بوده و نیازمند بهره‌گیری از روش‌ها و تکنیک‌های مناسب برای درک، شناخت، آسیب‌شناسی، تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی هستند.

به منظور دستیابی به پاسخ‌های معقول و توجیه‌پذیر برای مسائل یاد شده روش‌ها و راه‌یافت‌های مختلفی در طول سه دهه گذشته ارائه شده است. که از دیدگاه روش شناختی در سه گروه اصلی روش‌های ارزیابی توان و تناسب سرزمین و منابع آن^۱؛ روش‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی؛ و روش‌های برآورد ظرفیت‌برد سرزمین طبقه‌بندی می‌شوند.

نتیجه کاربرد گروه اول شناخت، طبقه‌بندی و تعیین توان، ویژگی‌ها و تناسب سرزمین برای یک یا مجموعه‌ای از کاربری‌های مختلف با در نظر گرفتن میزان سازگاری کاربری‌های مورد نظر در یک پهنه مدیریتی مشخص خواهد بود.

در گروه دوم، روش‌های مختلفی که برای ارزیابی اثرات زیست محیطی^۲ در سطوح مختلف راهبردی، طرح، برنامه و یک پروژه مشخص بسط یافته‌اند ابزار مناسبی برای نمایش سناریوهای مختلف تخریب محیط زیست ناشی از فعالیت‌های توسعه به شمار می‌روند که تا حدود زیادی برنامه‌ریزان را قادر به درک حدود قابل قبول تغییرات در محیط هر چند به صورت کیفی می‌کنند.

علیرغم اینکه روش‌های مذکور تا دهه‌های اخیر مبنای برنامه‌ریزی بهره‌برداری از سرزمین در بسیاری از کشورها و بویژه کشور‌های در حال توسعه و از جمله ایران بوده‌اند، با این حال به دلیل کیفی بودن و عدم قابلیت بیان مقادیر بهره‌برداری از منابع سرزمین به تنهایی شیوه‌های مناسبی برای برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین محسوب نمی‌شوند. براین اساس گروه سوم روش‌ها که برای برآورد ظرفیت‌برد سرزمین بسط یافته‌اند در بسیاری از موارد در تلفیق با دو گروه دیگر ابزاری موثر در برنامه‌ریزی و به ویژه سیاست

دانشگاهی انجام شده در این زمینه انگشت شمار می باشند. در مقالات چاپ شده و همچنین کتب موجود، بحث ظرفیت برد عمدتاً در قالب مباحث و مسائل کلی مربوط به محدودیت های ناشی از بهره‌برداری بی رویه از منابع مطرح گردیده و یا تمرکز اصلی بر موضوع اندازه گیری تراکم در برنامه‌ریزی شهری و یا معرفی اصول و روش‌های برآورد ظرفیت برد تفرج‌گاهی بوده است. در سال های اخیر برآورد ظرفیت برد زیستگاه ها به‌عنوان فصلی از طرح جامع مدیریت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در حال انجام می باشد که علیرغم تکمیل مطالعات تعدادی از مناطق، نتایج آن هنوز منتشر نگردیده است.

همچنین از سال ۱۳۸۲ مبحث ظرفیت برد به عنوان یکی از سرفصل‌های اصلی دوره دکترای برنامه‌ریزی محیط زیست تحت عنوان "روش‌های برآورد ظرفیت برد زیستگاه‌ها" در گروه برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران تدریس می گردد که از محتوای دروس مذکور جهت طرح مبنای نظری این مقاله استفاده به عمل آمده است.

۴- مبانی نظری ظرفیت برد:

۴-۱- تئوری و مفهوم ظرفیت برد

در روند توسعه مدیریت محیط زیست، مفهوم ظرفیت برد در ابتدا متوجه مفاهیم بیولوژیکی و بیوفیزیکی این مفهوم بودند (Stankey & Mc. Cool, 1984, 274). به طوریکه تا اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی بحث برآورد ظرفیت برد عمدتاً در مدیریت مراتع و چراگاه ها و به منظور برآورد ظرفیت اکولوژیکی مراتع به کار گرفته می شد. این مفهوم در بحث جنگلداری نیز معادل میزان قابل قبول تولید (برداشت) چوب بر حسب متر مکعب در هکتار و در سال و در مورد آبرزی پروری معادل میزان قابل قبول برداشت از موجودی صید در یک آبگیر با حجم معین و در سال به نحوی که امکان جایگزینی صید در سال بعد وجود داشته باشد تعریف می گردید. بدین ترتیب ظرفیت برد در ابتدا به دلیل محدودیت در نحوه محاسبه آن معادل تولید بیولوژیک بحساب می آمد.

با ظهور مفهوم توسعه پایدار انسانی در اوایل دهه ۱۹۷۰ و شکل‌گیری مفهوم توسعه پایدار اقتصادی و زیست محیطی در دهه ۱۹۹۰ که سه شاخص اساسی یعنی "رفاه"، "بازده اقتصادی" و "محیط زیست سالم" را به عنوان ارکان اصلی توسعه پایدار مطرح نمود، مفهوم ظرفیت برد به‌عنوان ابزاری مناسب جهت برآورد هر کدام از شاخص‌های سه‌گانه فوق در کنار سایر روش‌های سنجش شاخص‌های توسعه در نظر گرفته شد.

در همین زمان روند فزاینده بهره‌برداری بی رویه و خارج از توازن منابع طبیعی، تشدید آلودگی‌ها، تخریب محیط زیست و بروز بحران‌های زیست محیطی، ضرورت به کارگیری روش‌هایی را برای تبدیل اکوسیستم‌های پس‌رفته^۴ (انسانساخت) به اکوسیستم‌های سازش یافته بر می تأیید. در چنین شرایطی برآورد ظرفیت برد سرزمین و بهینه‌سازی یا تعدیل آستانه تغییرات به عنوان یکی از روش‌های کنترل و پایش تغییرات در منابع طبیعی سرزمین و موازنه مبدأ و مقصد (Source و Sink)^۵ به کار گرفته شد. با کاربرد مفهوم ظرفیت برد در برنامه‌ریزی توسعه توریسم در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ پیشرفت‌های قابل توجهی در این زمینه به دست آمد و مفهوم جدیدی تحت عنوان ظرفیت برد اجتماعی و روانشناختی^۶ به

۲- روش تحقیق:

روش شناسی بررسی حاضر، تلفیقی از مرور سیستماتیک منابع پژوهشی و روش تحلیل مقایسه‌ای می باشد. برای پاسخگویی به سئوالات اول تا چهارم این تحقیق، در جریان یک بررسی کتابخانه‌ای و جستجوی اینترنتی، مقالات پژوهشی و کاربردی و همچنین نتایج بررسی‌های موردی و یا خلاصه گزارشات چاپ شده در مجلات علمی و پژوهشی داخلی و خارجی در زمینه ظرفیت برد استخراج و مطالعه گردیده و با مقایسه مبنای نظری و روش‌های به کار رفته در آنها سعی گردیده است اصول، مفاهیم و چارچوب روش شناختی برآورد ظرفیت برد معرفی گردد. در این مرحله از بررسی و به منظور اجتناب از دوباره‌کاری، آن دسته از مقالات و یا گزارشات فنی که محتوای آنها به نقد و مقایسه مفاهیم، چارچوب‌ها و روش‌های برآورد ظرفیت برد پرداخته بودند انتخاب گردیده و مورد استفاده قرار گرفتند. جهت نمایش چگونگی کاربرد روش برآورد کمی ظرفیت برد خلاصه‌ای از نتایج طرح برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس‌آباد-گنجانمه همدان استخراج و ارائه گردیده است که روش انجام آن در بند ۵ این مقاله تشریح شده است.

۳- پیشینه تحقیق:

از نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ میلادی بحث برآورد ظرفیت برد سرزمین، همراه با روش‌های اقتصادی ارزیابی منابع سرزمین به عنوان شیوه‌ای نوین جهت اندازه‌گیری میزان استفاده از واحد‌های سرزمین و منابع موجود در آن برای جمعیت مشخصی از بهره‌برداران و بهره‌وران سرزمین در واحدهای زمانی مشخصی از برنامه‌ریزی بسط یافته و در انواع مختلفی از برنامه‌ریزی از قبیل برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، برنامه‌ریزی توسعه صنعتی و کشاورزی، جنگل‌داری، توسعه توریسم و پارک‌داری کاربرد گسترده‌ای یافته است.

مرور منابع موجود از بررسی‌ها و پژوهش‌های نظری و کاربردی صورت پذیرفته در زمینه موضوع تحقیق حاضر از طرفی بیانگر پویایی مفهوم و روش شناسی ظرفیت برد و از طرف دیگر نشانگر تنوع، تعدد و محدودیت در زمینه کاربرد روش‌های شناخته شده برای برآورد ظرفیت برد سرزمین و منابع آن برای کاربری‌های مختلف به ویژه از نقطه نظر روش‌های کمی می‌باشد. به عبارت دیگر با توجه به اینکه مفهوم ظرفیت برد تابعی از ویژگی‌های سرزمین، ماهیت، کیفیت و میزان عرضه و تقاضا به منابع در یک پهنه همگن مدیریتی و در نهایت آستانه تغییرات که مقبولیت آن خود تابعی از ماهیت، عملکرد و فرآیند اکوسیستم‌ها و الگوهای رفتاری و ارزش‌های مدیریتی بهره‌وران و بهره‌برداران می باشد، می‌توان تنوع رهیافت‌ها و شیوه‌های برآورد ظرفیت برد را معادل تعداد موارد برنامه‌ریزی برای مدیریت سرزمین با بهره‌گیری از روش‌های شناخته شده و رایج برآورد ظرفیت برد دانست. با این حال کلیه روش‌های برآورد ظرفیت برد از یک چارچوب و الگوی یکسانی پیروی می‌کنند که در ادامه این نوشتار معرفی می‌شود.

بحث ظرفیت برد و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توسعه کالبدی در ایران سابقه‌ای کمتر از یک دهه داشته و تعداد مقالات و یا طرح‌های پژوهشی و

زیر می باشد:

"حد اکثر جمعیت یک گونه معین که مساحت مشخصی از سرزمین (یا زیستگاه) توان حمایت از آنها را در زمان حال بدون کاهش یا تهدید توان نسل آتی آن گونه برای بقاء جمعیت دارا باشد".^{۱۱}

طبق این تعریف زیستگاه‌ها یا اکوسیستم‌های مختلف بسته به نوع، توان تولید، آسیب‌پذیری و توان سازگاری گونه‌ها در مقابل شرایط محیطی دارای ظرفیت‌های مختلفی نسبت به گونه‌های مختلف می‌باشند. بر این اساس در رهیافت نوین برآورد ظرفیت اکوسیستم‌ها علاوه بر ساختار و عملکرد، توجه به فرآیندهای اکولوژیک از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و بدین سان مفهوم جدیدی تحت عنوان ظرفیت برد اکولوژیکی نیز مطرح می‌گردد که عمدتاً در برنامه‌ریزی و مدیریت حفاظت از ارزش‌های طبیعی و پارک‌های ملی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در یک مفهوم کلی ظرفیت برد در سطح اکوسیستمی به صورت زیر تعریف شده و فرآیند روش شناختی برآورد ظرفیت برد بر مبنای این تعریف پایه ریزی شده است (Duarte, Meneses, Hawkins, Zhu, Fang, Grant, 2003, 109-143):

"سطح یا حدی که در آن یک فرآیند یا متغیر محیطی درون یک اکوسیستم معین می‌تواند تغییر یابد بدون اینکه ساختار و عملکرد آن اکوسیستم از حدود قابل قبول مشخصی فراتر رود".^{۱۲}

با مد نظر قرار دادن اصول و نگرش حاکم در کلیه تعاریف ارائه شده، در چارچوب نظری بررسی حاضر از مفهوم کاربردی ظرفیت برد که توسط سازمان جهانی توریسم به شکل زیر بیان شده استفاده به عمل آمده است:^{۱۳} "حد اکثر تعداد جمعیت بازدید کننده از یک منطقه گردشگری در یک زمان معین بدون ایجاد تغییر و آشفستگی در محیط زیست فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی-فرهنگی و بدون ایجاد کاهش غیر قابل قبول در کیفیت رضایتمندی بازدید کنندگان".^{۱۴}

۴-۲- انواع ظرفیت برد

با توجه به اینکه طبقه بندی ظرفیت برد مبنای روش شناسی برآورد ظرفیت برد محسوب می‌شود، لذا بنا بر تعریف فوق و بر اساس طبقه بندی هانتز^{۱۵} انواع ظرفیت برد شامل موارد زیر می‌باشد:

- ظرفیت برد فیزیکی^{۱۱}: که تعداد، ظرفیت و احجام واقعی و فیزیکی را بدون در نظر رفتن عملکرد اکوسیستم بیان کرده و حدی از یک ناحیه یا منطقه را شامل می‌شود که فراتر از آن تغییرات، آشفستگی‌ها و یا مسائل زیست محیطی بروز می‌کند.

- ظرفیت برد روانی (یا ادراکی)^{۱۲}: کمترین درجه مطلوبیت و لذتی است که کاربران جدید یک منطقه توسعه یافته آماده پذیرش آن قبل از آغاز جستجو برای یافتن گزینه مکانی دیگری برای همان کاربری باشند.

- ظرفیت برد اجتماعی^{۱۳}: سطح تحمل جمعیت میزبان در یک ناحیه در حال توسعه برای پذیرش حضور و رفتار جمعیت کاربران جدید و یا درجه آمادگی پذیرش تراکم و شلوغی توسط کاربران جدید.

- ظرفیت برد اقتصادی^{۱۴}: توانایی جذب و پذیرش فعالیت‌های توسعه‌ای جدید بدون جابجایی و یا مزاحمت در کاربری‌ها و فعالیت‌های مطلوب محلی.

علاوه بر انواع فوق دو نوع طبقه دیگر ظرفیت برد که در گروه بندی هانتز ارائه نشده ولی در برخی از تحلیل‌ها و ارزیابی‌ها به کار گرفته

ادبیات ارزیابی محیط زیست اضافه گردید که نقطه عطفی در کاربرد این مفهوم به شمار می‌رود (Stewart & Cole, 2001, Devlin & O'Connor, 1999, 273-284 Grefe et al, 2000, Perdure, Long & Kang, 1999, 273-284).

مفهوم ظرفیت برد دارای تعاریف متفاوتی می‌باشد اما کلیه تعاریف ارائه شده از این مفهوم دارای یک نقطه اشتراک می‌باشند و آن عبارت است از "تغییر در نشانه اثر"^{۱۶}. به عبارت دیگر آنچه در برآورد ظرفیت برد حائز اهمیت بیشتری می‌باشد یک نوع مصالحه مابین حد اکثر سازی و بهینه‌سازی جهت نیل به یک حد قابل قبول تغییر در آستانه‌ها و شاخص‌های اثر است. نیاز به چنین سازشی ناشی از اختلاف بسیار شدید مابین ظرفیت برد طبیعی و انسانی به شرح زیر است.

ظرفیت برد طبیعی طبق تعریف اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) در سال ۱۹۹۱ عبارت است از:

"ظرفیت یک اکوسیستم که بتواند به تعداد معینی موجود زنده سالم پناه بدهد، به طوریکه توان تولید یا باروری، سازش‌پذیری و توان تجدیدپذیری آنها حفظ گردد".^{۱۷}

همچنین ظرفیت برد انسانی طبق تعریف ارائه شده توسط دانشگاه میشیگان در سال ۱۹۹۸ عبارت است از:

"میزان حداکثر مصرف منابع و تخلیه پسماند و پساب که بتوان تا بی نهایت بدون اختلالی در یکپارچگی عملکرد و قدرت فراوری اکوسیستم مربوطه بوجود آورد".^{۱۸}

از دو مفهوم فوق می‌توان استنباط کرد که برای تعیین ظرفیت برد یک سرزمین نیاز به دستیابی به مجموعه‌ای از آستانه تغییرات در شاخص‌ها می‌باشد. تعیین چنین آستانه‌هایی نیز تنها در چارچوب یک نظام ارزشی و بر اساس تفاهم و توافق مابین بهره‌وران و سیاست‌گذاران سرزمین امکان پذیر خواهد بود. به عبارت دیگر برای تعیین حدود قابل قبول تغییرات (LAC)^{۱۹} می‌بایست پذیرفت که برای هر استفاده‌ای یک نشانزدی وجود داشته و سنجش مقادیر تغییرات در نشانزدی‌ها یک قضاوت ارزشی است. بدین سان علیرغم اینکه نتیجه نهایی برآورد ظرفیت برد همواره به صورت یک عدد کمی نمایش داده می‌شود ولی ممکن است عدد مذکور بیان کننده کیفیت یا یک شرایط خاص باشد. در یک نظام یکپارچه مدیریتی آستانه‌های تغییر از طریق پیش‌بینی حدود قابل قبول نشانزدی‌ها و اهداف مدیریتی یا استانداردهای موجود قابل تعیین می‌باشد.

نگرش حاکم بر بسیاری از روش‌های رایج در برآورد ظرفیت برد سرزمین‌گرایی به منظور نمودن کاربری‌ها و یا حاصل رفتاری حضور انسان در فضای جغرافیایی یعنی مصارف و زائدات ناشی از مصارف می‌باشد. به عبارت دیگر با در نظر گرفتن مشابهت‌های موجود در فرآیندهای اکوسیستم‌ها و با فرض ثابت بودن رفتار فرآیندهای اکوسیستم‌ها، نتیجه حاصل از برآورد ظرفیت برد در جهت پاسخگویی به دو سؤال اساسی زیر است:

- تحمل و توان اکوسیستم برای تأمین نیازهای جمعیت مشخصی از انواع کاربران سرزمین (بهره برداران و بهره‌مندان) در یک دوره زمانی معین برنامه‌ریزی چقدر است؟

- آستانه‌های بهره‌برداری و بهره‌مندی برای حفظ ظرفیت‌های بالقوه اکوسیستم در بلند مدت چه بوده و چه عوامل و یا متغیرهایی در تعیین آستانه‌های قابل قبول دخالت دارند؟

بر این اساس، از دیدگاه اکوسیستمی مفهوم ظرفیت برد دارای تعریف

برآورد ظرفیت برد، شناخت و تعیین حدود قابل قبول تغییرات در معرفه‌های (یا نمایانه‌های)^۲ به کار رفته می‌باشد که مبنا و پایه اصلی برای برآورد ها محسوب می‌گردد.

در صورتی که هدف از کاربرد روش‌های برآورد ظرفیت برد سرزمین پایداری فعالیت‌های توسعه در یک پهنه و در یک دوره برنامه‌ریزی مشخص باشد توجه به هماهنگی سیاست ها، برنامه‌ریزی پیشگیرانه، پذیرش محدودیت‌های رشد و تعهد نسبت به یک چشم انداز بلند مدت پیش نیاز دستیابی به اهداف خواهد بود که می‌بایست در مراحل اولیه برنامه‌ریزی مورد توجه جدی قرار گیرند (Butler, 1991, 7-14).

یکی از نقد هایی که بر کاربرد ظرفیت برد عنوان شده است، انتزاعی بودن و عدم سنخیت کمیات حاصل از برآورد ها با واقعیت‌های موجود در ناحیه یا منطقه مورد بررسی می‌باشد (Papageorgiou & Brotherton, 1999, 275-284). نبود یک تعریف فراگیر و واحد برای مفهوم ظرفیت برد، ماهیت متغییر این مفهوم و تعدد روش‌ها و فنون به کار رفته برای برآورد ها از دلایل اصلی چنین نقد هایی می‌باشند. بر این اساس برای عملیاتی کردن این مفهوم و همچنین برای تحقق پیش نیاز های فوق الذکر، چارچوبی برای تعیین حدود قابل قبول تغییرات (LAC) در سال ۱۹۸۵ بسط یافته است (Stankey, Cole, Lucas, Peterson,) (Frissell, 1985, 280).

LAC به عنوان یک فرآیند مدیریتی عمدتاً جهت یافتن رابطه ای منطقی مابین شرایط موجود و شرایط مطلوب و "قابل قبول" در یک ناحیه و یا پهنه از سرزمین به کار گرفته می‌شود که با شناخت مشکلات و مسائل موجود محدود مورد نظر و با اتکا به قضاوت‌های مدیریتی، استراتژی‌های مناسب را برای بهره‌برداری بهینه از ناحیه مورد نظر ارائه می‌دهد (Satankey et al., 1985).

یاد آوری این نکته حائز اهمیت است که LAC یک روش ثابت و از پیش تعریف شده برای برآورد ظرفیت برد نیست بلکه یک فرآیند و یا رویه عملیاتی است که نتایج حاصل از ارزیابی‌ها، طبقه بندی‌ها و شناخت‌ها را با نقطه نظرات عاملین^{۲۱} و کاربران توسعه و همچنین با استانداردها و ضوابط موجود و اهداف مدیریتی تلفیق کرده و در راستای یافتن رابطه ای منطقی مابین اجزاء مختلف برنامه‌ریزی می‌باشد. بنا بر این LAC چارچوب مورد نیاز برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی را در اختیار برنامه ریزان و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد که زمینه و بستر لازم را برای برآورد ظرفیت برد با استفاده از روش‌های رایج فراهم می‌کند (Satankey et al., 1985) (نگاره شماره ۱).

طرح مفهوم LAC در این مقاله از آن جهت حائز اهمیت است که کمیته نهایی حاصل از برآورد ظرفیت برد بدون توجه به ملاحظات یاد شده در چارچوب LAC خالی از محتوای عملیاتی و مدیریتی خواهد بود.

جهت برآورد ظرفیت برد فیزیکی، اکولوژیکی، اجتماعی و روان‌شناختی از روش‌های مختلفی استفاده به عمل آمده است. از جمله این روش‌ها می‌توان به روش ارزشگذاری وزنی^{۲۲}، درجه بندی چند معیاره ظرفیت^{۲۳}، مدل مدیریت تطبیقی اکوسیستم^{۲۴} و مدل‌های سنجش رد پای اکولوژیکی^{۲۵} و سایر روش‌ها و مدل‌های ساده و ترکیبی (Palmer 1999, Rees 1996, Prato 2001, Lee et al. 2000) اشاره کرد. روش‌های یاد شده اساساً برای سطح بندی و یا درجه بندی شدت فعالیت‌ها برای یک یا تلفیقی از کاربری‌های سازگار در یک ناحیه مشخص و برای یک دوره زمانی خاص

شده‌اند به شرح زیر می‌باشند:

- ظرفیت برد اکولوژیکی^{۱۵}: که ساختار، عملکرد، نقش و فرآیند های اکولوژیکی را در برآورد ها در نظر می‌گیرد.
- ظرفیت برد زیست محیطی^{۱۶}: که در نهایت با در نظر گرفتن انواع ظرفیت برد با یک روش تلفیقی و توافقی یک برآورد یکپارچه و پیوسته از ظرفیت برد درون زاد و ذاتی (Intrinsic) به دست می‌دهد. گاهی نیز ظرفیت برد با استفاده از خدمات افزایش یافته و تعدیل می‌شود که در چنین حالتی به عنوان ظرفیت برد برون زاد یا خدماتی (Extrinsic) تعریف می‌شود.
- در برنامه‌ریزی توسعه توریسم برای ظرفیت برد دو عنصر اصلی یعنی عنصر رفتاری که مشخص کننده کیفیت تجربه ای است که بازدید کنندگان و یا گردشگران از ناحیه تفرجگاهی به دست می‌آورند و عنصر بیوفیزیکی که مشخص کننده کیفیت طبیعی و فیزیکی ناحیه تفرجگاهی با توجه به رفتار گردشگران می‌باشد در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس، در روش شناسی معرفی شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی برای برآورد ظرفیت برد نواحی طبیعی برای مقاصد گردشگری سه نوع ظرفیت برد یعنی ظرفیت برد فیزیکی^{۱۷} (Pcc)، واقعی^{۱۸} (Rcc) و مؤثر^{۱۹} (Ecc) مورد توجه قرار گرفته است که در ادامه این مقاله تشریح خواهند شد.

۳-۴- جایگاه ظرفیت برد در نظام برنامه‌ریزی و

مدیریت محیط زیست

در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین برآورد ظرفیت برد زیست محیطی به عنوان یک رهیافت کل نگر و ابزار پشتیبانی از تصمیم به کار گرفته می‌شود. سنجش ظرفیت برد در جهت کمی سازی میزان بهره‌برداری از منابع سرزمین و به عنوان پایه ای برای شناسایی و پایش آستانه تغییرات و تنش‌ها در اکوسیستم های طبیعی و ارزشیابی نهایی، کنترل و پایش آشفنگی‌ها و روند تخریب در اکوسیستم های پسررفته مورد استفاده قرار می‌گیرد. نگاره شماره ۱ جایگاه ظرفیت برد را در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست نشان می‌دهد.

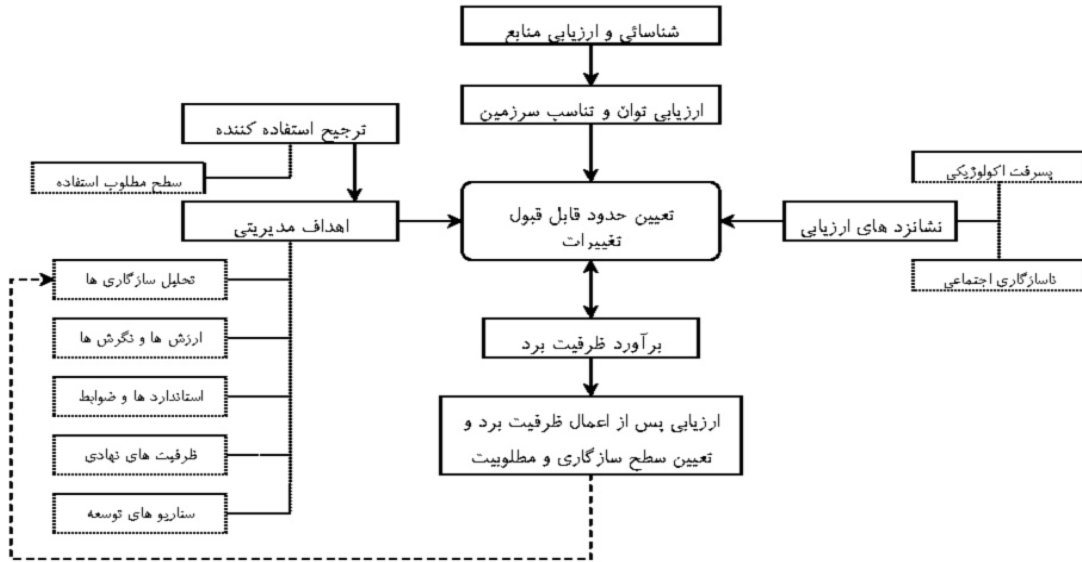
در نمودار مذکور که با بهره گیری از ره یافت و تحلیل های سیمون و همکاران (Garrigos Simon F. et al, 2004, 275-283) و (مخدوم، ۱۳۸۵) ترسیم گردیده، تعیین جایگاه ظرفیت برد با توجه به پیش فرض های زیر صورت پذیرفته است:

- ظرفیت برد به عنوان نظام پشتیبانی از تصمیم در ارتباط مستقیم با سایر نظام های پشتیبانی از تصمیم به منظور ارائه برآوردی کمی بر اساس ارزیابی‌ها و ارزشیابی های کیفی مرحله شناخت به کار برده می‌شود.
- اکوسیستم به عنوان نظامی باز در نظر گرفته شده و ظرفیت برد در راستای توازن رابطه ثزقعخس و ندهس است.
- ظرفیت برد برخلاف سایر نظام های پشتیبانی از تصمیم فرآیندی پویا بوده و با استفاده از بازخورد پیوسته و یکپارچه در جهت تعدیل اکوسیستم های تنش یافته و پسررفته به اکوسیستم های سازش یافته می‌باشد.
- با توجه به اینکه اساس فرآیند اکوسیستم های چهار گانه یکسان است، ظرفیت برد برای کاربری ها تعریف می‌شود.

۴-۴- روش‌های برآورد ظرفیت برد

همانگونه که پیشتر نیز عنوان گردید فصل مشترک کلیه روش‌های

نگاره شماره ۱- جایگاه ظرفیت برد در نظام برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست
مرجع: تلفیق نتایج تحلیل های (Garrigos Simon F. et al. 2004) و مخدوم (۱۳۸۵)



و توسعه گردشگری در داخل نواحی طبیعی و یا حفاظت شده مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفته و تفاوت ها، امکانات بالقوه و تناقضات مابین آنها در سطح ملی، منطقه ای و یا محلی شناسایی شده و تعیین می گردند.

گام ۲- در این مرحله مشخص می گردد که آیا الگوهای بهره برداری و فعالیت های تفریحی موجود در انطباق با اهداف مدیریتی مناطق تحت مدیریت می باشند یا نه.

گام ۳- در این مرحله تجزیه و تحلیلی از وضعیت موجود منطقه از لحاظ توان طبیعی و تناسب نواحی مساعد برای توسعه فعالیت های اجتماعی و فرهنگی (شامل تفریح گسترده^{۲۶} و یا متمرکز^{۲۷}) صورت می پذیرد.

گام ۴- این مرحله شامل تبیین و یا پیشنهاد سیاست های جدید برای واحد ها و یا پهنه های مدیریتی و یا تعدیل و بهبود سیاست های موجود می باشد که با تلفیق نتایج مراحل پیشین سعی در تنظیم یک الگوی مناسب و معقول بهره برداری با توجه به توان و تناسب بالقوه ناحیه برای فعالیت های تفریحی و نوع و کیفیت بهره برداری های موجود از آن ناحیه دارد.

گام ۵- در این مرحله کلیه عوامل (فاکتورهای) مؤثر در بهره برداری عمومی از تفرجگاه ها شامل عوامل فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی و فرهنگی شناسایی شده و ویژگی ها و تأثیرات آنها برای تعیین میزان حساسیت و یا آسیب پذیری ناحیه مورد نظر برای توسعه مورد ارزیابی قرار می گیرد.

گام ۶- در این مرحله ظرفیت برد پهنه ها و یا نواحی مساعد برای تفریح محاسبه و تعیین می گردد. برای این منظور ظرفیت برد نواحی و یا پهنه های مستعد در سه سطح مشخص به شرح زیر محاسبه و برآورد می گردد:

الف: ظرفیت برد فیزیکی (Pcc)

ظرفیت برد فیزیکی در این دستورالعمل عبارت است از حداکثر تعداد بازدیدکنندگانی که در یک مکان و زمان معین می توانند حضور فیزیکی داشته باشند. این تعداد می تواند بر اساس فرمول زیر برای پهنه های مناسب گردشگری محاسبه گردد:

$$Pcc = A * V/a * Rf$$

که در آن A^{۲۸} مساحت پهنه مناسب برای استفاده گردشگری، V/a^{۲۹}

و یا با در نظر گرفتن تغییرات ناحیه مورد نظر در طول زمان به کار گرفته می شوند. برخی از روشها مانند روش درجه بندی چند معیاره ظرفیت برد مرحله برنامه ریزی برای مناطق توسعه نیافته و یا پیشنهادی برای توسعه و مدل مدیریت تطبیقی اکوسیستم برای مدیریت آثار سوء ناشی از توسعه در مناطق توسعه یافته مورد استفاده قرار گرفته است.

بدون تردید، تشریح جزئیات هر کدام از روش های فوق در قالب مقاله پژوهشی حاضر امکان پذیر نمی باشد. اما نکته مهم از اشاره به روش های فوق آن است که تعیین نوع و ویژگی تکنیک یا شیوه ارزیابی برای هدف مورد نظر نیازمند توجه به معیار های متعددی می باشد. بررسی و مقایسه نمونه های کاربردی روش های برآورد کمی ظرفیت برد در این تحقیق نشان می دهد که معیار هایی از قبیل سطح و مقیاس برنامه ریزی، ویژگی هایی چون وسعت سرزمین، پیچیدگی و حساسیت مولفه های سرزمین، میزان و سطح تنش، آشفتگی و آسیب دیدگی سرزمین و منابع آن، نوع کاربری و یا کاربری های مورد انتظار از سرزمین، ارزش ها و سیاست های بهره برداران و در نهایت نوع و ساختار نهادی و اهداف مدیریتی نظام بهره برداری از سرزمین در یک پهنه مشخص و در یک دوره زمانی معین در انتخاب و نحوه کاربرد روش های موجود در نظر گرفته شده اند.

یکی از روش های کاربردی برای برآورد ظرفیت برد، دستورالعمل پیشنهادی توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی می باشد که در سال ۱۹۹۶ عمدتاً جهت محاسبه ظرفیت برد نواحی و یا پهنه های مناسب برای توسعه گردشگری در داخل مناطق حفاظت شده و تحت مدیریت ارائه گردیده است. برآورد ظرفیت برد در چارچوب دستورالعمل یاد شده، که در نمونه کاربردی این مقاله از آن بهره گیری شده است، همانند هر فرآیند برنامه ریزی دیگری از شش گام مرتبط و پی در پی به شرح زیر تشکیل شده است که در مرحله آخر آن، ظرفیت برد در سه سطح مختلف محاسبه می گردد. گام های شش گانه در روش پیشنهادی فوق در واقع داده ها و اطلاعات مورد نیاز برای تعیین حدود و آستانه های بهره برداری و بهره مندی از منابع تفرجگاهی را در اختیار تصمیم گیرندگان و برنامه ریزان مناطق حفاظت شده و طبیعی قرار می دهد.

گام ۱- در این مرحله سیاست های مربوط به حفاظت از محیط زیست

بازدید از منطقه مورد مثال قبلی به حساب آوریم، ظرفیت برد واقعی با توجه به محدودیت مذکور به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\begin{aligned} \text{روز} &= ۹۰ = \text{تعداد کل روزهای بارانی} \\ \text{روز} &= ۳۶۵ = \text{تعداد کل روزهای سال} \\ CF &= \frac{۹۰}{۳۶۵} * ۱۰۰ = ۲۵ \end{aligned}$$

بنابراین:

$$R_{cc} = ۵۰۰۰۰ * \frac{۱۰۰-۲۵}{۱۰۰} = ۵۰۰۰۰ * ۰/۷۵ = ۳۷۵۰۰$$

پ: ظرفیت برد مؤثر (Ecc):

به حداکثر تعداد بازدیدکنندگان از یک مکان که مدیریت موجود، توانمندی اداره آن را به صورت پایدار دارد، ظرفیت مؤثر گویند. توانمندی‌های مدیریتی (MC) 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 می‌توان از خط مشی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها، قوانین و مقررات، تسهیلات زیربنایی و تجهیزات، نیروی انسانی مورد نیاز، منابع مالی و غیره نام برد. کمبود این توانمندی‌های مدیریتی یکی از جدی‌ترین مسایل در مدیریت مناطق توریستی در کشور‌های در حال توسعه می‌باشد. در هر حال باید توجه داشت که ظرفیت برد مؤثر 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. در مثال پیشین در صورتی که توانمندی‌های مدیریتی موجود ناحیه مورد نظر تنها ۱۵ درصد حداقل ظرفیت برد مؤثر معادل:

$$CF = ۳۷۵۰۰ * ۰/۱۵ = ۵۶۲۵$$

خواهد بود.

در ادامه نوشتار جهت نمایش کاربرد روش مذکور برای برآورد ظرفیت برد فیزیکی و واقعی در تلفیق با روش ارزشگذاری وزنی، نمونه موردی مطالعات انجام شده جهت برنامه‌ریزی راهبردی توسعه توریسم در دره عباس آباد- گنجنامه همدان به صورت خلاصه ارائه شده است.

۵- کاربرد روش کمی برآورد ظرفیت برد در حوضه آبریز دره عباس آباد- گنجنامه همدان

۱-۵- محدوده مورد بررسی

محدوده مورد مطالعه حوضه آبریز رودخانه عباس آباد می‌باشد که در جنوب غرب شهر همدان و در مجاورت آن قرار دارد. دره عباس آباد- گنجنامه به دلیل داشتن باغ‌های فراوان، کتیبه‌های تاریخی گنجنامه، آبشار و رودخانه، چشمه‌ها و پوشش گیاهی متنوع و زیبا یکی از مراکز مهم تفرجگاهی می‌باشد که در سطح ملی و حتی بین‌المللی دارای ارزش است (نگاره شماره ۲). این دره یکی از دره‌های اصلی رشته کوه الوند می‌باشد که با مساحت حدود ۴۰ کیلومتر مربع، بخشی از دامنه‌های کوهستان الوند را تشکیل می‌دهد.

دره عباس آباد با توجه به نزدیکی به شهر همدان از دیر باز مورد بهره‌برداری ساکنین این شهر بوده است. کاربری‌های غالب در حوضه آبریز این دره عمدتاً شامل باغداری، مرتعداری، تفرج و توسعه منابع آب می‌باشد.

مقدار فضایی که هر بازدید کننده نیاز دارد تا به راحتی بتواند در آن جا بجا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد. (این مقدار در حالت عادی برای یک فرد معمولی مساحتی افقی به اندازه ۱ مترمربع می‌باشد و در یک فعالیت تفرجی گروهی با توجه به موانع طبیعی، حساسیت منطقه و یا ملاحظات ایمنی متغیر بوده و تنظیم آن به عهده راهنمای تور خواهد بود.) و $Rf = ۲$ تعداد بازدید روزانه از یک مکان می‌باشد و بر این اساس محاسبه می‌شود:

$$Rf = \frac{\text{مدت زمان قابل استفاده بودن محل}}{\text{میانگین طول زمان یک بازدید}}$$

مثلاً چنانچه میانگین طول قابل استفاده بودن مکان ۱۲ ساعت در شبانه روز باشد و میانگین حضور یک بازدید کننده در یک محل را ۱۲ ساعت بدانیم، $Rf = \frac{۱۲}{۱۲} = ۱$ می‌شود.

به عنوان مثال چنانچه پهنه مناسب تفرج گسترده طبقه ۲ در یک منطقه ۲۰۰۰۰۰ متر مربع باشد ظرفیت فیزیکی بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P_{cc} = A * V/a * Rf$$

$$P_{cc} = ۲۰۰۰۰۰ * \frac{۱}{۴} * ۱ = ۵۰۰۰۰$$

در محاسبه ظرفیت برد فیزیکی بایستی به نکات زیر توجه داشت:

اول اینکه منظور از پهنه مناسب برای استفاده گردشگران (A) در واقع پهنه‌هایی است که در ارزیابی توان اکولوژیکی برای گردشگری به عنوان پهنه‌های دارای توان تفرج گسترده طبقه ۱ و ۲ شناسایی شده‌اند؛ و دیگر اینکه تعداد بازدید کننده در هر متر مربع با توجه به ویژگی‌ها طبیعی و حساسیت‌های هر منطقه و ملاحظات ایمنی می‌تواند متغیر باشد.

ب: ظرفیت برد واقعی (Rcc)

ظرفیت برد واقعی عبارت است از حداکثر تعداد بازدید کنندگان از یک مکان تفرجگاهی که با توجه به عوامل محدود کننده 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. این عوامل محدود کننده با در نظر گرفتن شرایط و متغیرهای بیوفیزیکی، اکولوژیکی، اجتماعی و مدیریتی به دست می‌آیند. R_{cc} بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$R_{cc} = P_{cc} - cf_1 - cf_2 - \dots - cf_x$$

که در آن cf یک عامل محدود کننده است که به درصد بیان می‌شود.

بنابراین فرمول می‌تواند به این شکل بیان شود:

$$R_{cc} = P_{cc} * \frac{۱۰۰ - cf_1}{۱۰۰} * \frac{۱۰۰ - cf_2}{۱۰۰} * \frac{۱۰۰ - cf_x}{۱۰۰}$$

باید در نظر داشت که عوامل محدود کننده هر منطقه می‌تواند فقط مختص به همان منطقه باشد، برای مثال سیل می‌تواند در یک منطقه عامل محدود کننده باشد در حالی که در منطقه‌ای دیگر این تهدید وجود نداشته باشد. به عبارت دیگر عوامل محدود کننده کاملاً به شرایط و ویژگی‌های مشخص هر منطقه بستگی دارد.

عوامل محدود کننده به درصد بیان می‌شوند و بر اساس این فرمول

به دست می‌آیند:

$$CF = MVM + * ۱۰۰$$

که در آن CF عامل محدود کننده، MI مقدار محدود کننده یک متغیر و

$M+$ مقدار کل یک متغیر می‌باشد.

به عنوان مثال چنانچه روزهای بارانی را به عنوان یک محدودیت در

نگاره شماره ۴: توان تفرج متمرکز درجه ۱ و ۲ دره عباس آباد همدان



نگاره شماره ۵: توان تفرج گسترده درجه ۱ و ۲ دره عباس آباد همدان



نگاره شماره ۲: کتیبه تاریخی گنجنامه

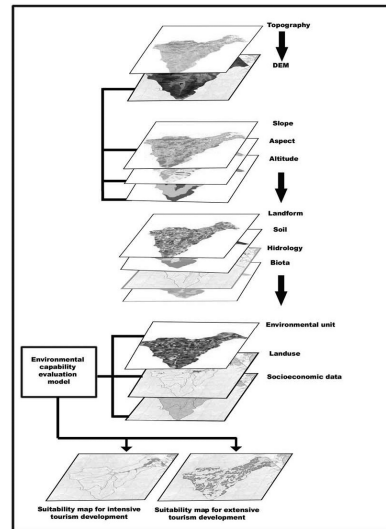
در سال‌های اخیر با توجه به روند پرشتاب افزایش تعداد گردشگران و توسعه‌های ناشی از آن از قبیل احداث تله کابین، ویلا سازی و توسعه راه‌های دسترسی و مواسلاتی در این ناحیه و به منظور جلوگیری از فشار بیش از حد به منابع موجود و کنترل آثار مخرب توسعه گردشگری، مطالعات طرح راهبردی گردشگری دره عباس آباد-گنجنامه توسط سازمان گردشگری استان همدان در سال ۱۳۸۱ صورت پذیرفت. بخشی از مطالعات مذکور به برآورد ظرفیت برد نواحی مناسب برای توسعه گردشگری اختصاص داده شده است که در ادامه این مقاله خلاصه‌ای از روش بکار رفته برای دستیابی به این منظور ارائه گردیده است.

۵-۲- برآورد ظرفیت برد:

جهت برآورد ظرفیت برد برای توسعه گردشگری در محدوده مطالعاتی، ابتدا با استفاده از مدل‌های موجود، توان اکولوژیکی و تناسب سرزمین برای توسعه تفرج در دو سطح تفرج گسترده و متمرکز تعیین گردیده و نقشه‌های مربوطه تهیه گردید. نتایج به دست آمده از این مرحله، اطلاعات مورد نیاز برای تعیین میزان آسیب پذیری و محدودیت‌های اکولوژیکی محدوده‌های مورد نظر را نیز در اختیار قرار داده است. (نگاره‌های ۳، ۴ و ۵).

سپس ظرفیت برد نواحی مناسب برای توسعه گردشگری در محدوده مطالعاتی با استفاده از دستورالعمل ارائه شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی محاسبه گردید. هدف اصلی در روش یادشده تعیین حداکثر تعداد افرادی است که مجازند در یک دوره زمانی مشخص از یک ناحیه مستعد استفاده تفرجی بگردند، این تعداد در عمل، بر اساس توان طبیعی، حساسیت‌های اکولوژیکی، اجتماعی و نحوه مدیریت منطقه تعیین می‌شود.

نگاره شماره ۳: مراحل ارزیابی توان اکولوژیک و پهنه بندی محدوده مطالعاتی



The basic structure of environmental capability evaluation for tourism development in Hamadan (Abbasabad basin) with geographical information system (GIS)

۵-۲-۱- ظرفیت برد فیزیکی برای پهنه‌های مستعد تفرج گسترده طبقه ۱ و ۲:

گفته شد که ظرفیت برد فیزیکی بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Pcc = A * V/a * Rf$$

اجزای این فرمول برای دره عباس آباد به شرح زیر می‌باشد:

مساحت پهنه‌های مستعد تفرج گسترده طبقه ۱:

$$A = 4409652/8 \text{ مترمربع}$$

تعداد نفر بر متر مربع برای تفرج گسترده طبقه ۱:

$$V/a = \frac{1}{7/5}$$

تعداد بازدید در هر روز:

$$Rf = \frac{12}{12} = 1$$

بنابراین ظرفیت برد فیزیکی برای تفرج گسترده طبقه ۱ به شرح زیر می‌باشد:

$$Pcc = 4409652/8 * 1 * \frac{1}{7/5} = 1762861 \text{ نفر}$$

برای تفرج گسترده طبقه ۲ این اجزا به شرح زیر می‌باشد:

$$A = 20281012$$

مساحت به متر مربع:

تعداد نفر بر متر مربع برای تفرج گسترده طبقه ۲:

$$V/a = \frac{1}{4}$$

تعداد بازدید در هر روز:

$$Rf = \frac{12}{12} = 1$$

بنابراین ظرفیت برد فیزیکی برای تفرج گسترده طبقه ۲ به شرح زیر

می‌باشد:

$$Pcc = 20281012 * 1 * \frac{1}{4} = 5070253/25 \text{ نفر}$$

جدول شماره ۳: وزن گذاری پارامترهای اکولوژیک

عامل اکولوژیک	وزن w
ارتفاع	۰/۳۰۹
عمق خاک	۰/۱۲۳
تراکم پوشش گیاهی	۰/۱۲۲
مقاومت سنگ مادر	۰/۱۹۰
فرسایش پذیری خاک	۰/۲۴۶

برای محاسبه درصد محدودیت که شرایط هر طبقه از پارامتر اکولوژیک ایجاد می کند از فرمول زیر استفاده گردید.

$$Cf_i = \frac{Hi \cdot Ai}{\sum Ai} \cdot 100$$

که در آن Hi آسیب پذیری اکولوژیک طبقه ۱ و Ai مساحت پهنه دارای آن نوع آسیب پذیری و $\sum Ai$ مساحت کل پهنه مستعد کاربری تفرج گسترده (طبقه ۱ یا طبقه ۲) می باشد. بر اساس روش یاد شده، درصد محدودیت های اکولوژیک برای تفرج گسترده طبقه ۱ در حوضه آبخیز عباس آباد برای عوامل اکولوژیک مورد نظر محاسبه گردیده است که نمونه آن در مورد محدودیت اکولوژیک ناشی از عمق خاک در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول شماره ۴: تعیین درصد محدودیت اکولوژیک ناشی از عمق خاک

عمق خاک	S	W	H	Ai	$\frac{Hi \cdot Ai}{\sum Ai} \cdot 100$
خیلی کم عمق	۴	۰/۱۲۳	۰/۴۹۲	۲۰۵۲۹۴۱	۲۲/۹
کم عمق	۳/۲۵	۰/۱۲۳	۰/۳۹۹	۱۳۹۹۷۲۳/۳	۱/۲
کم عمق تا نیمه عمیق	۲/۵	۰/۱۲۳	۰/۳۰۷۵	۸۷۹۵۳/۱۲	۶/۱
نسبتاً عمیق	۱/۷۵	۰/۱۲۳	۰/۲۱۵۲۵	۵۲۹۸۷/۷۵	۰/۲۵
عمیق	۱	۰/۱۲۳	۰/۱۲۳	۲۶۰۳۷/۳۲	۰/۰۷
مجموع	-	-	-	۴۴۰۹۶۵۲/۸	٪۳۰/۲۷

یکی دیگر از محدودیت‌هایی که بر زمان بازدید تاثیر دارد و می بایستی از ظرفیت برد فیزیکی کسر گردد، محدودیت روزهای بارانی و برفی، ساعات یخبندان و ساعات آفتاب شدید می باشد.

بر اساس میانگین آب و هوایی دوره آماری سال‌های ۱۹۸۳-۱۹۶۴ ایستگاه همدان میانگین تعداد روزهای بارانی ۷۷/۱ و میانگین تعداد روزهای برفی ۱۶/۵ می باشد. بنابراین این تعداد کل ساعات برفی یا بارانی عبارت است از:

$$(۱۶/۵ + ۷۷/۱) \cdot ۱۲ = ۱۱۳۳/۲$$

کل روزهایی که در این ایستگاه یخبندان صورت گرفته است ۱۳۶/۱ روز می باشد در هر کدام از این روزها ۵ ساعت هوای نا مساعد برای حضور بازدیدکنندگان در منطقه وجود دارد و بنابر این در مجموع ۶۸۰/۵ ساعت هوای نامساعد ناشی از یخبندان خواهیم داشت. در ماه‌های گرم سال ساعاتی که به دلیل تابش شدید خورشید شرایط

۵-۳-۲- ظرفیت برد واقعی برای پهنه‌های مستعد تفرج گسترده طبقه ۱:

برای اینکه محدودیت های اکولوژیک موجود در حوضه آبخیز عباس‌آباد - گنجانامه شناسایی و در تعیین ظرفیت برد دخالت داده شوند می‌بایست آسیب پذیری اکولوژیک اکوسیستم ها مشخص گردیده و متناسب با آسیب پذیری هر اکوسیستم ظرفیت برد واقعی تعیین گردد. برای این کار ابتدا عوامل اکولوژیک مورد نظر فهرست و طبقه بندی شدند. برای تعیین آسیب پذیری اکولوژیک از اصل مقادیر حدی یا آستانه ای در اکولوژی استفاده می گردید.

بر مبنای این اصل هر چه مقدار عامل اکولوژیک به مقادیر حدی یا بحرانی خود نزدیک می‌شود آسیب پذیری اکوسیستم مورد نظر بیشتر می‌شود. برای مثال هر چه ارتفاع یک منطقه بالاتر باشد به دلیل کاهش دما شرایط اکولوژیک سخت تری بر آن مناطق حکمفرما خواهد بود و به همین دلیل خاک مناسب برای رشد گیاهان به اندازه کافی موجود نمی باشد. بنابر این پوشش گیاهی بسیار پراکنده و در برابر فشار سایر عوامل بسیار آسیب پذیر خواهد بود. بر این اساس میزان آسیب پذیری هر یک از طبقات عوامل اکولوژیک بر اساس اعداد ۱ تا ۴ تعیین گردید که در آن عدد ۱ به معنای کمترین آسیب پذیری و ۴ بالاترین درجه آسیب پذیری می باشد. (جدول شماره ۱)

جدول شماره ۱- کد بندی آسیب پذیری اکولوژیک

مقدار آسیب پذیری	کد آسیب پذیری
آسیب پذیری کم	۱
آسیب پذیری متوسط	۲
آسیب پذیری شدید	۳
آسیب پذیری خیلی شدید	۴

عوامل اکولوژیک که در نظر گرفته شدند عبارتند از ارتفاع، عمق خاک، پوشش گیاهی و مقاومت سنگ مادر.

در جدول شماره ۲ طبقات عوامل اکولوژیک و میزان آسیب پذیری هر طبقه فهرست شده است.

در مرحله بعد، بر اساس روش مقایسه دو به دو (Malczewski Jacek, 1999, 177-192) وزن هر پارامتر نسبت به پارامترهای دیگر محاسبه گردید. در این روش ابتدا ماتریس مقایسه زوجی تشکیل و هر پارامتر با پارامتر دیگر به صورت دو به دو مقایسه و وزن نسبی آن محاسبه گردید. سپس با تلفیق وزن های نسبی، وزن نهایی هر پارامتر محاسبه شد. بر این اساس، وزن عوامل اکولوژیک به شرح جدول شماره ۳ بدست آمد.

سپس بر اساس فرمول زیر آسیب پذیری اکولوژیک هر طبقه محاسبه گردید.

$$Hi = Wi \cdot Si$$

که در آن H آسیب پذیری اکولوژیک هر طبقه، W وزن هر پارامتر و S کد آسیب پذیری هر طبقه می باشد.

جدول شماره ۲: کد بندی آسیب پذیری پارامترهای اکولوژیک

S	فرسایش پذیری خاک	S	مقاومت سنگ مادر	S	تراکم پوشش گیاهی	S	عمق خاک	S	طبقات ارتفاع	شماره طبقه
۱	متوسط	۱	خیلی مقاوم	۴	۵۰-۷۵	۴	خیلی کم عمق	۱	۱۸۰۰-۲۲۰۰	۱
۲	زیاد	۲	مقاوم	۱	۷۵-۱۰۰	۳/۲۵	کم عمق	۲	۲۲۰۰-۲۶۰۰	۲
۳	شدید	۳	مقاومت متوسط	۲/۵		۲/۵	کم عمق تا نیمه عمیق	۳	۲۶۰۰-۳۰۰۰	۳
۴	خیلی شدید	۴	مقاومت کم	۱/۷۵		۱/۷۵	نسبتاً عمیق	۴	۳۰۰۰-۳۴۰۰	۴
۵				۱		۱	عمیق			۵
۶										۶

۵-۲-۳- محاسبه ظرفیت برد واقعی برای پهنه های مستعد تفرج گسترده طبقه ۲

برای محاسبه ظرفیت برد واقعی برای این پهنه ها ابتدا درصد هر محدودیت محاسبه گردید که مراحل آن مشابه محاسبات انجام شده برای پهنه های تفرج گسترده طبقه ۱ می باشد. بر اساس برآورد های انجام شده ظرفیت برد فیزیکی برای تفرج گسترده طبقه ۲ برابر:

$$PCC = 50.95253$$

است. بنابراین این ظرفیت برد واقعی بصورت زیر محاسبه گردید:

$$Rcc = 50.95253 * 0.7354 * 0.6952 * 0.7351 * 0.43983 * 0.7362 * 0.498 = 69.626$$

ظرفیت برد واقعی برای پهنه های مستعد تفرج گسترده طبقه ۲ برابر ۶۹۶۲۶ نفر می باشد. لازم به ذکر است که این عدد ظرفیت برد واقعی پهنه تفرج گسترده طبقه یک را نیز شامل می شود.

۵-۲-۴- محاسبه ظرفیت برد مؤثر:

از آنجایی که برآورد دقیق و مناسبی از توانمندی های مدیریتی در مورد منطقه مورد مطالعه (دره عباس آباد همدان) در زمان انجام مطالعات موجود نبود، محاسبه ظرفیت برد مؤثر موکول به این امر گردید که این توانمندی ها با توجه به امکانات موجود اعم از دسترسی ها و تسهیلات زیر بنایی، خدمات بهداشتی و امنیتی و امکاناتی که در آینده می توان به وجود آورد، محاسبه و در برآورد ظرفیت برد مؤثر دخالت داده شوند.

نامساعدی برای حضور بازدیدکنندگان وجود دارد می بایست محاسبه گردند. چنانچه در هر روز از ساعات ۱۰ الی ۱۴ دارای این شرایط باشد، برای چهار ماه خرداد، تیر، مرداد و شهریور تعداد ساعات دارای آفتاب شدید به این صورت محاسبه می گردد:

$$\text{روز } 31 * 4 = 124$$

$$\text{ساعت } 124 * 4 = 496$$

میانگین درجه ابرناکی برای این چهار ماه ۲۰٪ می باشد که مقدار آن از این ساعات کسر می شود:

$$496 * 0.2 = 99.2$$

تعداد کل ساعات دارای آفتاب شدید:

$$496 - 99.2 = 396.8$$

برای محاسبه درصد محدودیتی که هر عنصر اقلیمی ایجاد می کند از فرمول $M_1/M_2 * 100$ استفاده گردید.

تعداد کل ساعات دارای محدودیت اقلیمی:

$$1123 / 2 + 68 / 5 + 396 / 8 = 220.5$$

$$\frac{220.5}{438.0} * 100 = 50.2$$

بنابراین ظرفیت برد واقعی برای پهنه های مناسب تفرج گسترده طبقه ۱ به شرح زیر محاسبه گردید.

$$Rcc = Pcc * \frac{100 - cf_1}{100} * \frac{100 - cf_2}{100} * \frac{100 - cf_3}{100}$$

لازم به ذکر است که این ظرفیت برد برای کل پهنه تفرج گسترده طبقه ۱ که باغات خصوصی را نیز شامل می گردد صادق می باشد و با حذف باغات خصوصی از مساحت پهنه تفرج گسترده طبقه ۱، ظرفیت قابل دسترسی بدست می آید.

۶- نتیجه گیری

زائادات و آلاینده ها مشخص می گردد، نشانه و یا شاخصی برای ظهور علائم تغییر در موازنه طبیعی و سلامت اکوسیستم و یا پهنه مورد نظر و هشدار برای اتخاذ راه کار های مناسب برای کنترل و حذف عوامل مخرب محسوب می گردد.

مقایسه تعاریف و روش های به کار رفته برای برآورد ظرفیت برد، همچنین نشانگر نسبی بودن این مفهوم و تأثیر پذیری آن از ویژگی ها و توان طبیعی پهنه مورد نظر از یک طرف و اجماع استفاده کنندگان، کاربران محلی و مدیران برنامه های توسعه در خصوص سطح مطلوبیت کیفیت محیط زیست در یک دوره زمانی معین از طرف دیگر می باشد.

بر این اساس ظرفیت برد یک مفهوم پویا و در حال تکامل بوده و کمیّت حاصل از کاربرد یک روش واحد بسته به شرایط اقتصادی-اجتماعی، ارزش ها و قوانین حاکم، اهداف مدیریتی و به طور کلی سطح درک عمومی جوامع بهره بردار از اهمیت حفاظت از اکوسیستم ها و منابع طبیعی، ممکن است در دو جامعه مختلف و یا در یک جامعه در دو دوره زمانی مختلف متفاوت باشند.

در محدوده مطالعاتی مورد نظر جهت برآورد ظرفیت برد برای توسعه گردشگری، ابتدا توان اکولوژیکی و تناسب سرزمین برای توسعه تفرج در

در این مقاله سعی گردید مبانی و اصول نظری و روش های موجود برای برآورد کمی ظرفیت برد سرزمین در چارچوب فرآیند برنامه ریزی توسعه پایدار ارائه گردد. با این فرض که با تعیین ظرفیت برد می توان مبنای کمی قابل اعتمادی را برای تصمیم گیری در زمینه آستانه های قابل تحمل برای پذیرش بار اضافی ناشی از بهره برداری در اختیار برنامه ریزان سرزمین قرار داد.

با توجه به تعاریف ارائه شده از این مفهوم در زمینه های کاربردی مختلف، می توان چنین استنتاج کرد که در برنامه ریزی توسعه کمیّت حاصل از برآورد ظرفیت برد، به عنوان یک مشخصه ویژه برای ناحیه تحت توسعه، این امکان را در اختیار ارزیابان و تصمیم گیرندگان قرار می دهد تا با دانستن میزان مجاز سرانه و یا کل بهره برداری از مجموعه منابع سرزمین مورد نظر، برنامه های خود را به گونه ای تنظیم نمایند تا از عدم کاهش توان طبیعی و زوال قدرت باروری و تجدید پذیری و همچنین از حفظ یکپارچگی ساختاری و عملکردی و سلامت فرآیند های اکوسیستم ها در بلند مدت اطمینان نسبی حاصل نمایند. به عبارت دیگر گذر از آستانه مجاز بهره برداری، که به عنوان مثال به صورت تعداد یا تراکم مجاز جمعیت بهره بردار در یک ناحیه و یا مقادیر مجاز برداشت از یک منبع و یا تولید

نظر داشته باشد.

- از آنجایی که ظرفیت برد مفهومی نسبی می باشد، جهت افزایش درجه اطمینان نسبت به نتایج، ارائه فرضیات و معیارهایی برای کمک به امر تصمیم‌گیری به مدیران همراه با نتیجه برآوردهای صورت پذیرفته الزامی می نماید. پاره‌ای از الزاماتی که در مورد دره عباس آباد- گنجانامه در نظر گرفته شده است به شرح زیر می باشد:
- برآورد ظرفیت برد واقعی با فرض توزیع همگن جمعیت در فضای جغرافیایی محدوده مورد نظر صورت پذیرفته است.
- اجتناب از ازدحام جمعیت در یک مکان به عنوان یک پیش شرط احتیاطی توصیه می گردد.
- ظرفیت برد مؤثر همواره می بایست در حد معادل و یا کمتر از ظرفیت برد واقعی حفظ گردد.
- با توجه به شرایط بیو جغرافیایی منطقه، تعریف طبقه ۱ زون توسعه گسترده تعدیل گردیده و بخشی از آن برای فعالیت های متمرکز مانند خور گشت اختصاص داده شده است.
- بر این اساس با توجه به شرایط مکانی و محدودیت های موجود، خدمات مدیریتی همواره باید در راستای کنترل ازدحام و صرف بهبود وضعیت اکوسیستم ها در نقاط پر ازدحام گردد. حتی در چنین شرایطی نیز ازدحام بیش از حد برآورد شده مجاز نمی باشد.

دو سطح تفرج گسترده و متمرکز تعیین گردیده سپس ظرفیت برد نواحی مناسب برای توسعه گردشگری در محدوده مطالعاتی با استفاده از دستورالعمل ارائه شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی محاسبه گردید. برای تعیین محدودیت ها و آسیب پذیری اکولوژیک از روش مقایسه زوجی با استفاده از مدل پیشنهادی ساعتی استفاده به عمل آمد که نوعی روش طبقه بندی و ارزشگذاری وزنی می باشد. نتایج به دست آمده برای دره عباس آباد- گنجانامه دو نوع ظرفیت برد یعنی فیزیکی و واقعی را برای تفرج گسترده طبقه ۱ و ۲ بدست داد. مقایسه کمیت های حاصل از محاسبات نشان می دهد که در نظر گرفتن آسیب پذیری اکولوژیک اکوسیستم ها، که با در نظر گرفتن محدودیت های اکولوژیک موجود در حوضه آبخیز عباس آباد- گنجانامه شامل ارتفاع، عمق خاک، پوشش گیاهی و مقاومت سنگ مادر تعیین گردید، ظرفیت برد فیزیکی را در نواحی مستعد برای هر دو طبقه از تفرج گسترده تا ۹۸ درصد کاهش می دهد. اگر چه به دلیل فقدان اطلاعات قابل اعتماد، این برآورد محدودیت های دیگرمانند انتظارات، روان شناسی و فرهنگ بازدید کنندگان و اهداف مدیریتی را در نظر نگرفته و بنابر این نشانگر ظرفیت برد مؤثر نمی باشد، اما کاهش قابل توجه تعداد جمعیت مجاز برآورد شده بازدید کنندگان با اعمال محدودیت های اکولوژیک در محاسبات می تواند تاثیر قابل توجه و معنی داری در جهت روند برنامه ریزی برای منطقه مورد

پی نوشت ها:

۱ Land Evaluation

۲ Environmental Impact Assessment

۳ Thresholds

۴ اکوسیستم های پسرخته شامل آندسته از اکوسیستم ها خواهند بود که تحت تأثیر شدید فعالیت های انسانی دچار تغییرات بنیادین در ساختار و عملکرد شده و ارزش وجودی و ماهوی آن در یک جریان پس گرا و نزولی قرار گرفته است. در صورت تغییر جهت در نگرش از رهیافت اکولوژیک به رهیافت انسان محور، گاهی اکوسیستم های پسرخته حائز ارزش می شوند. به عنوان مثال سیستم های شهری و مراکز تمرکز جمعیتی (که در طبقه بندی فوق جزو اکوسیستم های پسرخته قرار می گیرند) در نگرش انسان محور بدلیل ارائه خدمات ویژه که تأمین کننده نیازها و انتظارات ساکنین آنها می باشند، به عنوان سیستم های ارزشمند قلمداد می شوند.

۵ در مباحث اکولوژیک و بویژه در تحلیل های مربوط به مبادله و جریان ماده و انرژی در اکوسیستم ها و نظام های اکولوژیک، اصل موازنه مبدأ و مقصد یا (Sink=Source) به عنوان پایه مدل تعادل پایدار اکولوژیک مطرح می گردد. از نقطه نظر تبادل ماده، در یک نظام متعادل همواره جریان مازاد مواد آلی تولید شده در یک اکوسیستم (مثال رودخانه) به عنوان مبدأ یا Source به سمت یک اکوسیستم با تولید کمتر (مثال آبهای ساحلی) به عنوان پذیرنده یا مقصد Sink می باشد. این اصل در برنامه ریزی محیط زیست بویژه برآورد ظرفیت برد از اهمیت خاصی برخوردار است. چرا که بهره برداری بیش از مازاد تولید یک اکوسیستم مبدأ و یا تحمیل بار اضافی بر یک اکوسیستم مقصد و یا پذیرنده بیش از مقادیر قابل جذب توسط آن اکوسیستم همواره عامل اصلی ایجاد بی نظمی و خارج شدن اکوسیستم ها از تعادل پایدار می باشد.

۶ Social and Psychological Carrying Capacity

۷ change in the sign of the impact A

۸ Limits of Acceptable Changes

۹ World Tourism Organization (WTO, PAP/RAC, 1997, p.5.)

۱۰ Hunter, 1995

۱۱ Physical Carrying Capacity

۱۲ Psychological (or Perceptual) Carrying Capacity

۱۳ Social Carrying Capacity

۱۴ Economic Carrying Capacity

۱۵ Ecological Carrying Capacity

۱۶ Environmental Carrying Capacity

۱۷ Physical Carrying Capacity

۱۸ Real Carrying Capacity

۱۹ Effective or Permissible Carrying Capacity

۲۰ Indicators

Weighted Scores	۲۲
Multiple Attribute Scoring Test of Capacity	۲۳
Adaptive Ecosystem Management Model	۲۴
Ecological Foot Print Analysis Models	۲۵
Extensive Tourism	۲۶
شامل آندسته از تفرج‌هاست که نیاز به توسعه ندارند، مانند کوهنوردی و شکار و یا به توسعه اندک نیاز دارند، مانند ماهیگیری، صحراگردشی، اسب سواری و تماشای جانوران در طبیعت (مخدوم، ۱۳۸۱)	
Intensive Tourism	۲۶
شامل آندسته از تفرج‌هاست که نیاز به توسعه دارند مانند شنا، اسکی، خورگشت، اردو زدن، دوچرخه رانی و بازدید از آثار فرهنگی و تاریخی (مخدوم، ۱۳۸۱)	
Intensive Tourism	۲۷
Area	۲۸
Visitor/Area	۲۹
Rotation factor	۳۰
Management Capacity	۳۱

فهرست منابع:

- سازمان مدیریت و برنامه ریزی (۱۳۷۷)، مستندات برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی (۱۳۸۳)، مستندات برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران.
- ستوده احد (۱۳۸۱)، مطالعات بخش محیط زیست طرح برنامه ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس آباد-گنجانامه، مهندسین مشاور بافت شهر، تهران.
- عزیزی محمد مهدی (۱۳۸۲)، تراکم در شهر سازی، اصول و معیار های تعیین تراکم شهری، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۳-۱۶۰.
- نهرلی داوود، سحر رضائی (۱۳۸۱)، بررسی و معرفی ظرفیت برد تفرجگاهی، مجله محیط شناسی، شماره ۲۹، ۱۰۱-۱۱۲.
- مخدوم مجید، شریفی مرتضی، زاهدی امیری قوام الدین، سبحانی هوشنگ (۱۳۸۵)، ایجاد مدل طیف قابلیت اکولوژیکی بهره‌وری انسان از پارکها و مناطق حفاظت شده، مجله محیط شناسی، شماره ۳۹، ۱۰۱-۱۱۸.
- مخدوم مجید (۱۳۸۲)، درسنامه ارزیابی ظرفیت برد، دوره دکتری برنامه ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، تهران.
- مخدوم مجید (۱۳۸۱)، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- Ahn Bum Yong, Lee Bongkoo, Shafer C. Scott (2000), *Operationalizing sustainability in regional tourism planning*, an application of limits of acceptable change framework, Texas University.
- Clivaz Christophe, Hausser Yves, Michelet Jacques (2004), *Tourism monitoring system based on the concept of carrying capacity, the case of regional natural park Pfyng-Finges*, University of Applied Sciences, Switzerland.
- Coccosis Harry et al. (2001), *Defining, measuring and evaluating carrying capacity in European tourism destinations*, Final Report, Environmental Planning Laboratory of the University of the Aegean, Greece.
- Duarte P., Meneses R., Hawkins A. J. S., Zhu M., Fang J., Grant J. (2003), *Mathematical modeling to assess the carrying capacity for multi species culture within coastal waters*, Ecological Modeling, 168, 109-143.
- Florida Department of Environmental Protection (date unidentified), *Visitor Carrying Capacity Guidelines*, Division of Recreation and Parks.
- Garrigos Simon Fernando J., Narangajavana Yeamduan, Palacios Marques Daniel (2004), *Carrying capacity in the tourism industry, a case study of Hengistbury Head*, Tourism Management, 25, 275-283.
- Kessler J. J. (1994), *Usefulness of the human carrying capacity concept in assessing ecological sustainability of land use in semi-arid regions*, Agriculture, Ecosystems and Environment, 48, 273-284.
- Lascurain Hector Ceballos (1996), *Tourism, Eco-tourism and Protected Areas, The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*, IUCN, Gland, Switzerland, xiv, 301 pp.
- Malczewski Jaec (1999), *GIS and Multi- criteria Decision Analysis*, John Willy & Son Co., 392, 177-192.
- Middleton T. C., Hawkins Rebecca, Heinemann Butterworth (1998), *Sustainable Tourism*, Oxford University Press, 266 pp.
- Papageorgiou K., Brotherton I. (1999), *A management planning framework based on ecological, perceptual and economic carrying capacity: the case study of Vikos-Aoos National Park, Greece*, Journal of Environmental Management, 56, 271-284.
- Prato Tony (2001), *Modeling carrying capacity for national parks*, University of Missouri, Colombia.
- Saaty. T. L. (1980), *The Analytical Hierarchy process, planning, priority, Resource Allocation*, RWS pub., USA.
- Strang Rebecca (date unidentified), *Investigation into application of carrying capacity concept to Four New Zealand settings*, University of Canterbury.
- Urtasun Ainhoa, Gutierrez Isabel (2004), *Tourism agglomeration and its impact on social welfare*, An empirical approach to the Spanish case, University of Navarre, Spain.
- WTO-UNEP-IE PAC (1992), *Guidelines, Development of National Parks and Protected Areas for Tourism*, Technical Report, Nr. 13.