سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال نهم / شماره دوم) تابستان ۱۳۹۷
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت : http://girs.iaubushehr.ac.ir

بهینه‌یابی سایت طبیعت‌گردی حوزه کجور استان مازندران با استفاده از میانگین وزنی مرتب و سیستم اطلاعات جغرافیایی

امیر سعادت‌فر [۱*]، حسن فرامرزی [۲]

۱. استادیار پژوهشکده فناوری تولیدات گیاهی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲. دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

جهت ایجاد توسعه پایدار در صنعت توریسم، درک صحیح از پتانسیل‌های محیطی و میزان حساسیت آن به کنش‌های انسانی بسیار مهم است. پژوهش حاضر به شناسایی و اولویت‌بندی پتانسیل سایت‌های اکوتوریسم، در حوزه کجور استان مازندران پرداخته است. معیارهای فیزیوگرافی شامل شیب، جهت، ارتفاع و همچنین معیارهای فاصله از جاده، رودخانه، روستا، مکان‌های لغزشی و درصد تاج پوشش به‌عنوان شاخص مناسب انتخاب شدند. معیارها با استفاده ازنظر کارشناسان و روش تحلیل سلسله مراتبی ارزیابی و فازی شدند. سپس با استفاده از سناریوهای روش میانگین وزنی مرتب (OWA)، پهنه‌های مناسب سایت اکوتوریسم مشخص گردید. جهت کاهش ریسک و افزایش قدرت مدیریتی از منطق بولین استفاده شد. نتایج نشان داد که زمین‌لغزش و جاده به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۱۵ و ۰/۲۳۸ بیشینه ارزشی رادارند. خروجی نقشه‌های سناریوهای میانگین وزنی مرتب نشان دادند که محدوده شمال شرقی حوزه کجور، بهینه‌ترین مکان جهت تأسیس سایت اکوتوریسم است و منطقه شمالی در رتبه بعدی قرار گرفت. در سناریوی سطح ریسک پایین و عدم جبران و سناریوی سطح ریسک پایین و مقدار اندک جبران ۸۳ هکتار از اراضی را گستره بهینه شناسایی شدند درحالی‌که سناریوهای سطح ریسک میانگین و جبران کامل، سطح ریسک بالا و جبران اندک، سطح میانگین ریسک و عدم جبران و سطح بالای ریسک و بدون جبران به ترتیب ۳۱۷۹، ۱۲۵۵، ۱۹۰۹ و ۲۵۷۷ هکتار را مناسب سایت اکوتوریسم نشان داده شد. خروجی منطق بولین نشان داد حدود ٤٧ هکتار از اراضی شمال شرقی حوزه کجور، سایت مناسب اکوتوریسم است.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۱۰ اسفند ۱۳۹٦
پذیرش: ۵ تیر ۱۳۹۷
دسترسی اینترنتی: ۱ شهریور ۱۳۹۷

واژه‌های کلیدی:
اکوتوریسم
مکان‌یابی
تحلیل سلسله مراتبی
میانگین وزنی مرتب
منطق بولین
حوزه کجور- مازندران

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: saadatfar.amir@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گردشگری از بزرگ‌ترین صنایع اقتصادی دنیا به شمار می‌رود. این صنعت ۱۲ درصد تولید ناخالص داخلی جهان و هفت درصد از مشاغل دنیا را پوشش می‌دهد (۱). در بخش صنعت توریسم، اکوتوریسم بیشینه توسعه را داراست، که تا حدود هفت درصد سریع‌تر از سایر بخش‌های توریسم توسعه‌یافته است. در سال‌های اخیر اکوتوریسم، به یکی از شاخه‌های به‌سرعت در حال رشد، در صنعت گردشگری جهانی تبدیل‌شده است و توانسته توجه گردشگران زیادی را برای دستیابی به تجربیات جدید به خود جلب کند (۱۵). به‌گونه‌ای که سهم اکوتوریسم جهانی در درآمدهای بودجه‌ای سالیانه، بیش از ۳۰۰ بیلیون دلار برآورد شده است (۱۸). اکوتوریسم در ادبیات فارسی، جهانگردی زیست‌محیطی (طبیعت‌گردی) نام‌گرفته است؛ آن مسافرتی است که به‌منظور مطالعه، تحسین، ستایش و کسب لذت از سیماهای طبیعی و مشاهده گیاهان و جانوران و آشنایی با ویژگی‌های فرهنگی جامعه‌های محلی درگذشته و حال صورت می‌گیرد (۹).

اکوتوریسم را می‌توان فرصتی برای ترویج ارزش‌ها در مناطق حفاظت‌شده و همچنین تأمین مالی ذینفعان مرتبط تعریف کرد (۲٤). در این راستا، اکوتوریسم باید به‌عنوان یک ابزار مهم برای توسعه پایدار گردشگری در منطقه حفاظت‌شده در نظر گرفته شود. چنانچه در تعریف رسمی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)، اکوتوریسم به مسافرت مسئولانه به طبیعت و دیدار از مناطق طبیعی نسبتاً دست‌نخورده، به‌منظور لذت بردن از طبیعت است به‌نحوی‌که اثرات منفی کمی بر طبیعت داشته باشد و زمینه مشارکت اقتصادی - اجتماعی جمعیت بومی را فراهم آورد گفته‌شده است. برنامه‌ریزی تفرجی در این نوع گردشگری نه‌تنها به‌عنوان ابزاری برای ارتقای سطوح اجتماعی و اقتصادی مردم بومی تلقی می‌شود بلکه به علت کارکردهای حفاظتی تفرج به‌عنوان یک راهکار مدیریتی تجربه‌شده در عرصه‌های منابع طبیعی، زمینه حفاظت پویای آن‌ها را نیز مهیا می‌کند (۱۱). بااین‌حال، اکوتوریسم برای کشورهای درحال‌توسعه ممکن است به یک دام زیست‌محیطی و اقتصادی مثل عرضهٔ بیش‌ازحد و نظایر آن مبدل شود، به همین دلیل باید به‌خوبی برنامه‌ریزی و مدیریت شود. به‌ویژه پهنه شمالی کشور که پتانسیل طبیعت‌گردی مساعدی را داراست (۱۰). ازآنجایی‌که موارد زیادی در مبحث گردشگری محیطی تأثیرگذار می‌باشند، غالباً پژوهشگران به سمت مدل‌های چندمعیاری برای مکان‌یابی و پهنه‌بندی مکان‌های مناسب جهت استقرار تأسیسات انسانی و همچنین ارزیابی زیست‌محیطی بهره می‌برند تا از این طریق در تنظیم رابطهٔ انسان با طبیعت، توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت فراهم سازند. ازجمله مطالعات انجام‌گرفته در این زمینه می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد؛ دمی و همکاران (۱۷) به ارزیابی حساسیت معیار وزن‌دهی در تهیه نقشه اکوتوریسم در غرب ایالت ویرجینیا پرداختند. برآیند پژوهش نشان داد که پوشش‌گیاهی مهم‌ترین شاخص از دید بازدیدکنندگان و متخصصان اکوتوریسم تعیین گردید. سارکی و همکاران (۲٦) به ارزیابی چند معیاره جهت توسعه اکوتوریسم در کردستان عراق پرداختند. یافته‌ها نشان داد که روش ارزیابی چند معیاره ابزار ساده مناسب برای ارزیابی سایت‌های مناسب می‌باشد. نینو و همکاران (۲۳) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه رقومی ارتفاعی و بر مبنای سیستم اطلاعات جغرافیایی به شناسایی پتانسیل اکوتوریسم جنگل شاشِمِنِه مونِسا در اتیوپی پرداختند. خروجی نشان داد که مساعدترین پهنه، گستره جنگلی در طول دریاچه، به همراه ارتفاعات و دشت‌های جنگلی می‌باشند. ستارم و همکاران (۲۵) با استفاده از روش چندمعیاری و الگوریتم خوشه‌بندی، مکان مناسب گستره‌های آبی برای توسعه اکوتوریسم در موریتانی را مشخص کردند. روش فوق این توانایی را دارد که چارچوبی تولید کند که برای ذینفعان در طرح‌های اکوتوریسم و مدیریت گسترده آن قابل‌اجرا باشد. احمدی زاده و همکاران (۱) با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی و میانگین وزنی مرتب‌شده توان اکوتوریسم شهرستان بیرجند را مورد ارزیابی قراردادند. برآیند پژوهش نشان داد که روش OWA منطبق بر کمیت سنج فازی Many بیشینه دقت را داشته است و این

Archive of SID

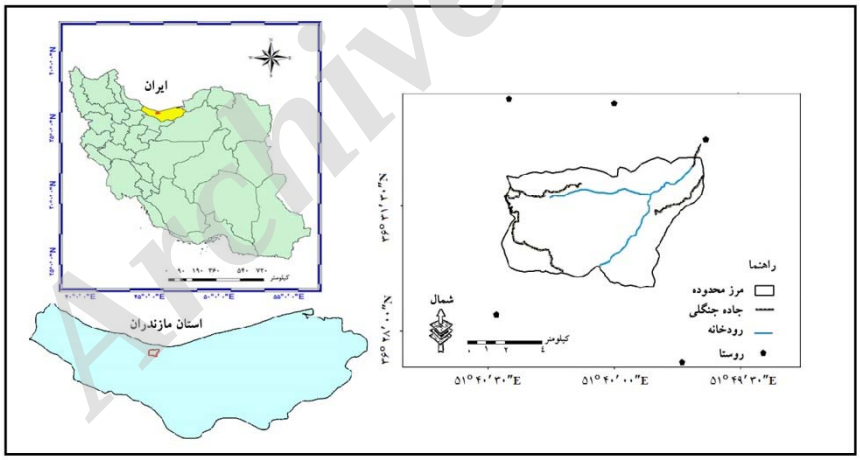
www.SID.ir

روش انعطاف‌پذیری بالایی در مدل‌سازی مسائل پیچیده تصمیم‌گیری دارند. اقدر و همکاران (۲) با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای و فرایند تحلیل سلسله مراتبی به ارزیابی خائیز بهبهان جهت کاربری اکوتوریسم پرداختند. یافته‌های حاصل از بررسی میدانی نشان داد که روش شبکه عصبی با واقعیت سازگاری بیشتری دارد. آریاپور و همکاران (٤) در مطالعه‌ای به مدل‌سازی بومگردی در تفرج گسترده با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در منطقه ونایی بروجرد پرداختند که نتایج نشان داد حساسیت به خاک مهم‌ترین عامل و فاصله از جاده کم‌اهمیت‌ترین معیار به ترتیب با ضرایب ۰/۲۲ و ۰/۰۱ را دارد به‌طوری‌که ۲۱۵۰ هکتار معادل ۳٦/٦٦ درصد از مساحت منطقه در کلاس طبقه مناسب قرار گرفت. ارزیابی و شناسایی مقصد توریسم بر مبنای طبیعت، فرآیند مطالعه‌ای جدیدی نیست، دراین‌بین ارزیابی تغییرات ورودی‌های گوناگون در شناسایی مقصد توریسم بر مبنای گردشگری اخیراً موردتوجه ویژه قرارگرفته است (۱۷). بدیهی است که تنها برخی از مناطق برای اکوتوریسم مناسب است و زمانی می‌توانند توسعه یابند که معیارهای اکوتوریسم با ویژگی‌های منبع اساسی گستره موردنظر مطابقت داشته باشد. در این راستا پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های چندمعیاری به ارزیابی مکان مناسب سایت اکوتوریسم در حوزه ٤٦ کجور استان مازندران پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ موردمطالعه

منطقه موردپژوهش در محدوده شمالی استان مازندران در طول جغرافیایی ″۱٦ ′٤۱ °۵۱ تا ″۲۲ ′٤۸ °۵۱ و عرض جغرافیایی و ″٤٦ ′۲۹ °۳٦ تا ″۲٤ ′۳۲ °۳٦، در سری‌های تولیدی سه، چهار و پنج حوزه آبخیز ٤٦ کجور واقع‌شده است (شکل ۱).



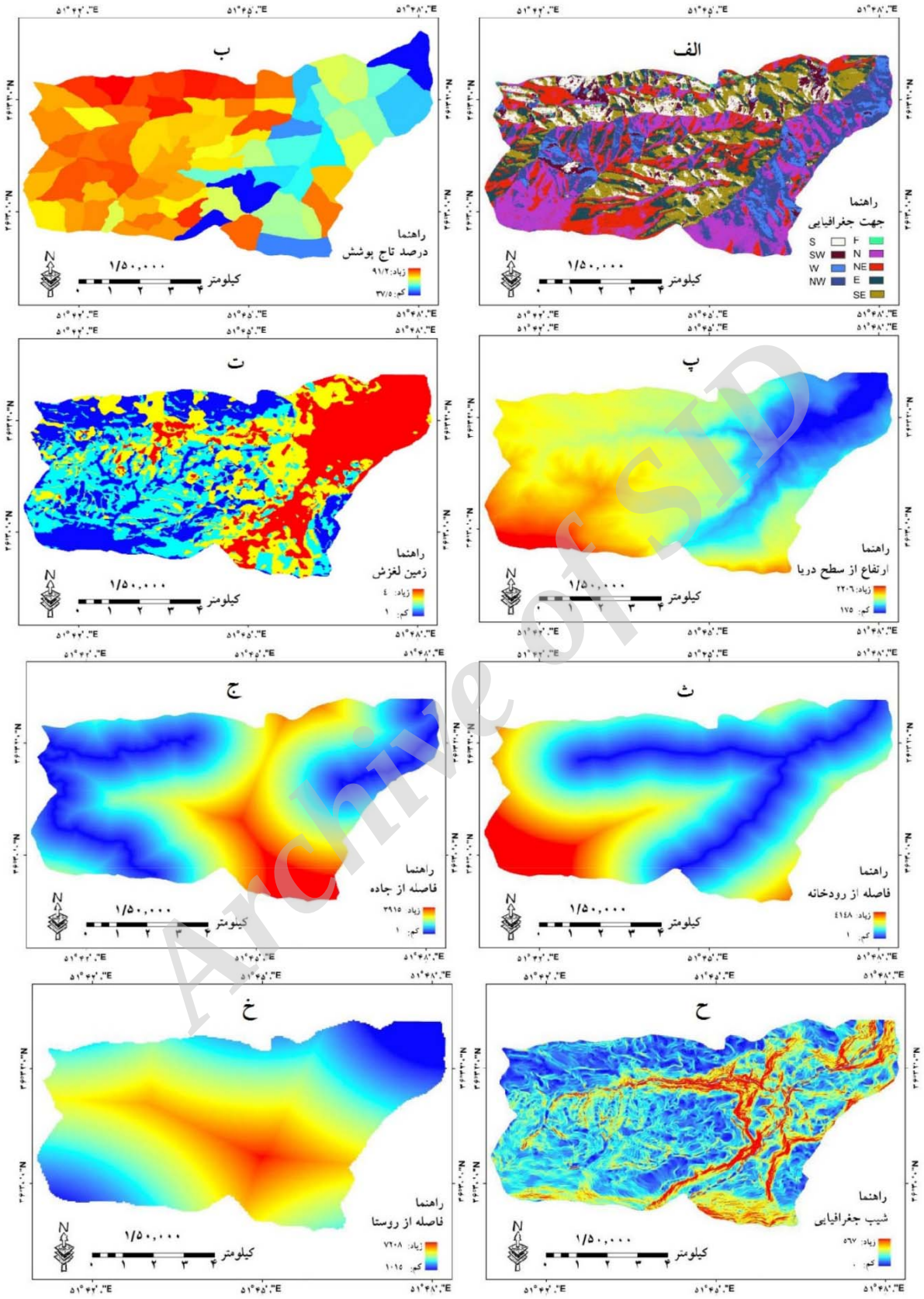
شکل ۱. موقعیت منطقهٔ موردمطالعه

روش تحقیق

در این مطالعه ابتدا لایه‌های فیزیوگرافی منطقه و همچنین لایه‌های رستری درصد تاج پوشش، مناطق لغزشی و فاصله از جاده، رودخانه و روستاها با برداشت‌های میدانی و با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS جهت ورود به مدل تهیه گردید (شکل ۲). سپس با توجه به نحوهٔ تأثیرگذاری معیارها بر روی سایت اکوتوریسم با توابع فازی مختلف فازی شدند (جدول ۱) و پس از تهیه وزن فاکتورها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از سناریوهای مطرح‌شده در روش میانگین وزنی مرتب مکان بهینه سایت اکوتوریسم تهیه گردید. در انتها با استفاده از روش بولین بهینه‌ترین پهنه شناسایی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲. معیارهای مؤثر در مدل طبیعت‌گردی منطقه مورد مطالعه

Archive of SID
www.SID.ir

ازآنجاکه نزدیکی به جاذبه‌های طبیعی ازجمله رودخانه‌ها، وضعیت پوشش‌گیاهی، فیزیوگرافی، روستاها و راه دسترسی به این مناطق یک اصل مهم در انتخاب سایت‌های گردشگری است (٤ و ٥) بنابراین در این مطالعه به شکل کاهشی فازی شدند. به عبارتی ازآنجاکه بافاصله گرفتن از این فاکتورها از اهمیت منطقه جهت گردشگری کاسته می‌شود و ارزش منطقه در نزدیکی هر چه بیشتر به این فاکتورها است، این شکل عضویت انتخاب گردید. مناطق لغزشی سلامتی گردشگران را به خطر می‌اندازد و افزایش ارتفاع با توجه به در پی داشتن آب‌وهوای مناسب‌تر باعث جذب گردشگر می‌شود، لذا با افزایش فاصله از مناطق لغزشی و افزایش ارتفاع از سطح دریا اهمیت منطقه جهت انتخاب سایت گردشگری بیشتر می‌شود. بنابراین شکل تابع عضویت این فاکتورها به‌صورت افزایشی در نظر گرفته‌شده است (۲۰).

جدول۱. شکل و نوع توابع عضویت در فازی کردن فاکتورها

فاکتور	نوع تابع عضویت	شکل تابع عضویت
فاصله از جاده	j- شکل	کاهشی
فاصله از رودخانه	j- شکل	کاهشی
فاصله از روستا	j- شکل	کاهشی
مناطق لغزشی	خطی	افزایشی
درصد تاج پوشش	خطی	کاهشی
ارتفاع	خطی	افزایشی
شیب	خطی	کاهشی
جهت	خطی	کاهشی

تحلیل سلسله مراتبی

برای تعیین وزن معیارها پرسشنامه‌ها تهیه گردید و با توجه به نظر متخصصان و روش تحلیل سلسله مراتبی وزن معیارها تعیین گردید. تحلیل سلسله مراتبی از فن‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بسیار توسعه‌یافته است. این فرآیند درواقع یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی‌شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا این فن امکان فرموله کردن مسئله را به شکل سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد (۳ و ۸). از مزایای مهم این فرآیند در تصمیم‌گیری گروهی این است که به‌گونه‌ای تصمیم‌های تمام اعضای گروه را با همدیگر ترکیب می‌کند که تصمیم بهینه دربرگیرنده آرای همه اعضا باشد (۵). لذا در این مطالعه از ۱۵ نظر کارشناسی بهره برده شد و نتایج در نرم‌افزار Expertchoice مورد تحلیل قرار گرفت.

میانگین وزنی مرتب (OWA)

یک میانگین وزنی است، با این تفاوت که مقادیر عوامل قبل از ضرب‌در بردار وزن‌ها، مرتب می‌شوند. این مرتب‌سازی باعث غیرخطی شدن مدل می‌شود (۷). از توانایی‌های این روش در این است که منجر به درجه‌بندی پیوسته سناریوهایی بین عملگر اشتراک و عملگر اجتماع می‌شود که این درجه‌بندی پیوسته به‌وسیله وزن سراسری و محلی انجام می‌شود که وزن سراسری بر اساس قضاوت کارشناسان و از طریق مقایسه زوجی برای کنترل سطح جبران‌پذیری و وزن‌های محلی به‌صورت تدریجی اضافه‌شده و حذف معیارها و قدرت نفوذ برای کنترل سطح عدم اطمینان و ریسک‌پذیری را فراهم می‌آورد (۲۱ و ۲۲). سناریوهای مورداستفاده در این روش عبارت‌اند از (۱۹)؛ سناریو سطح ریسک میانگین و جبران کامل (وزن‌های ترتیبی به‌طور مساوی بین تمام فاکتورها توزیع می‌گردد. ازآنجاکه تمام موقعیت‌های رده‌بندی ترتیبی دارای وزنی مشابه هستند لذا هیچ‌کدام از موقعیت‌های رده‌بندی

Archive of SID

www.SID.ir

ترتیبی تأثیر بزرگ‌تر بر دیگری درنتیجه نهایی نخواهد داشت ازاین‌رو بین فاکتورها جبران کامل وجود دارد)، سناریو سطح ریسک پایین و عدم جبران (تمام وزن به رتبه ترتیبی اول اختصاص می‌یابد. لذا وزن دهی در این صورت هیچ‌گونه جبرانی را ممکن نمی‌سازد)، سناریو سطح ریسک پایین و مقدار اندک جبران (اولین معیار دارای بیشینه وزن و به ترتیب وزن‌ها کاهش خواهد یافت)، سناریو سطح ریسک بالا و جبران اندک (اولین فاکتور کمترین وزن و سپس به ترتیب وزن‌ها افزایش می‌یابد)، سناریو سطح میانگین ریسک و عدم جبران (فاکتور یا فاکتورهای میانی تمام وزن‌های ترتیبی را به خود اختصاص می‌دهند و هیچ‌گونه جبرانی در آن صورت نمی‌گیرد)، سناریو سطح بالای ریسک و بدون جبران (تمام وزن به رتبه ترتیبی آخر اختصاص می‌یابد لذا وزن‌دهی در این صورت هیچ‌گونه جبرانی را ممکن نمی‌سازد). جدول ۲ وزن ترتیبی مورداستفاده برای هر یک از معیارها را با توجه به سناریوها نشان می‌دهد. این فضای راهبردی این عملگرها با استفاده از رابطه‌های ۱ تا ٤ محاسبه گردید.

$$ORness = 1 - ANDness \quad [1]$$

$$RISK = \left(\frac{1}{n-1}\right)\sum[(n-i)]W_{orderi} \quad [2]$$

$$ANDness = (1/(n-1))\sum[(n-i)]W_{orderi} \quad [3]$$

$$TRADEOFF = 1 - \sqrt{\frac{n(\sum W_{orderi} - 1/n)^2}{n-1}} \quad [4]$$

در این رابطه‌ها؛ n تعداد متغیرها، W_{orderi} وزن متغیر ترتیب iام است.

روش بولین

منطق بولین اولین روشی است که برای حل مسئله MCE مورداستفاده قرار می‌گیرد و تمام معیارها (محدودیت‌ها و فاکتورها) به ارزش‌های بولین (۰ و ۱) استانداردشده و روش ترکیبشان هم اشتراک بولی (ضرب معیارها) خواهد بود. این مدل دارای دو اپراتور AND و OR هست. بر اساس نظریه مجموعه‌ها اپراتور AND اشتراک و اپراتور OR اجتماع مجموعه‌ها را استخراج می‌کند. در این مطالعه اپراتور AND مورداستفاده قرار گرفت و نتایج حاصل از سناریوها پس از تبدیل به حالت صفر و یک در یکدیگر ضرب و منطقه مناسب سایت طبیعت‌گردی تعیین گردید.

جدول۲. وزن‌های ترتیبی مربوط به سناریوهای میانگین‌های وزنی مرتب

سناریوها	وزن‌های ترتیبی							
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
ریسک میانگین و جبران کامل	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵
ریسک پایین و عدم جبران	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ریسک پایین و مقدار اندک جبران	۰/۵	۰/۲	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰
ریسک بالا و جبران اندک	۰	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۲	۰/۵
میانگین ریسک و عدم جبران	۰	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰	۰	۰
ریسک بالا و عدم جبران	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

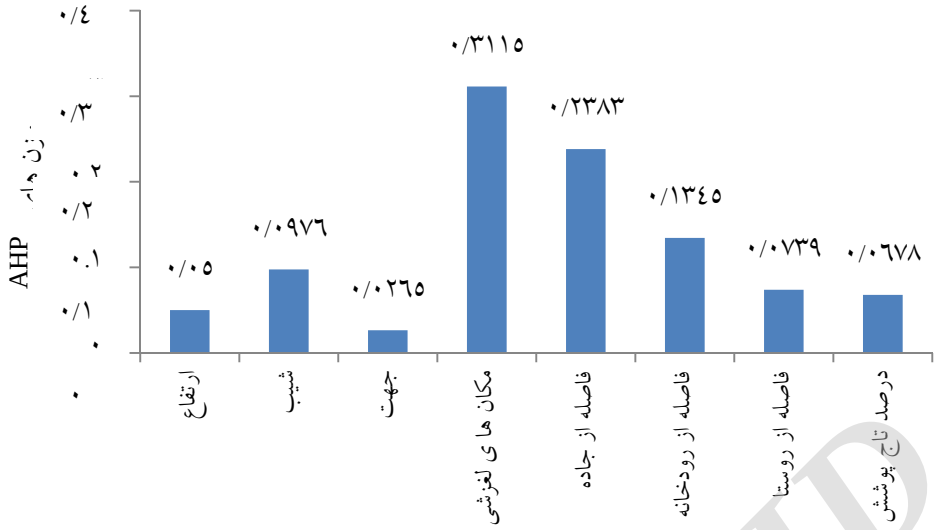
نتایج

تحلیل سلسله مراتبی

نتایج حاصل از ارزیابی اهمیت فاکتورهای تأثیرگذار بر روی انتخاب سایت طبیعت‌گردی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و نظر کارشناسان با نرخ ناسازگاری ۰/۰۲ نشان داد که توجه به مکان‌های لغزشی و فاصله جاده دارای بیشترین اهمیت و جهت و ارتفاع از اهمیت کمتری برخوردار هستند (شکل ۳).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۳. نمودار مربوط به وزن‌های حاصل از تحلیل سلسله مراتبی

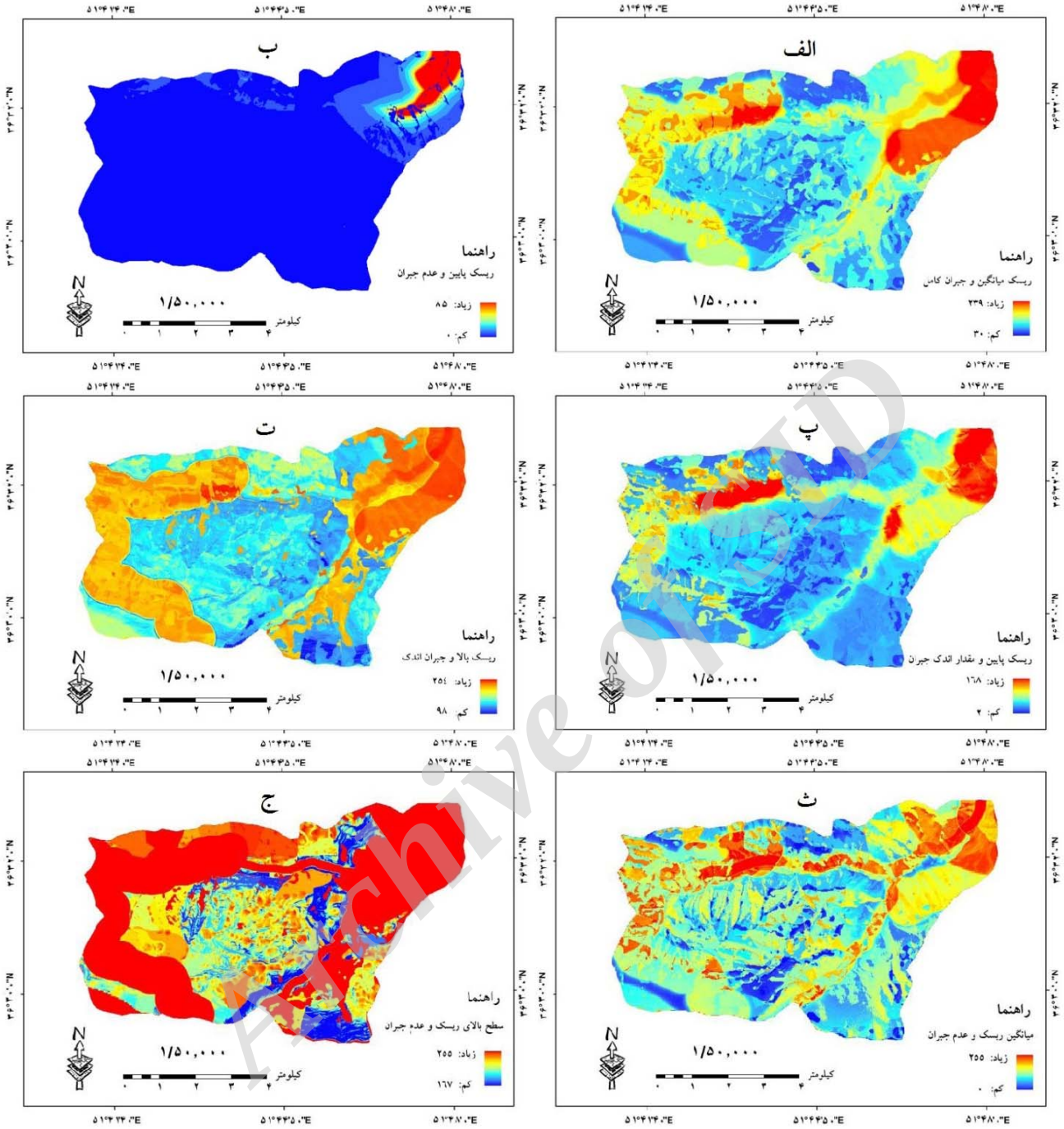
میانگین وزنی مرتب

در این بخش از مطالعه به مدل‌سازی مکان‌های مناسب سایت طبیعت‌گردی به استفاده از سناریوهای میانگین وزنی مرتب پرداخته‌شده است که نقشه‌های حاصل از این سناریوها به دست آمد (شکل ٤). نتایج حاصل از این بخش نشان می‌دهد که بر اساس سناریو ریسک پایین و عدم جبران بیشتر منطقه موردمطالعه دارای پتانسیل کم جهت ایجاد سایت طبیعت‌گردی است و سناریو ریسک بالا و عدم جبران عکس این موضوع را نشان می‌دهد.

جهت مقایسه و تعیین میزان مساحت مکان‌های مناسب جهت ایجاد سایت طبیعت‌گردی در سناریوهای مورداستفاده نقشه‌های حاصل از این سناریوها پهنه‌بندی شد و مساحت پهنه مناسب هر یک از سناریوها به دست آمد (شکل ۵) که بیشترین پهنه مناسب جهت ایجاد سایت اکوتوریسم از سناریو ریسک میانگین و جبران کامل و کمترین مساحت پهنه مناسب مربوط به سناریوهای ریسک پایین و اندک جبران و عدم جبران است.

شکل۵. مساحت پهنه مناسب برای سایت اکوتوریسم بر اساس سناریوهای میانگین وزنی مرتب

Archive of SID
www.SID.ir

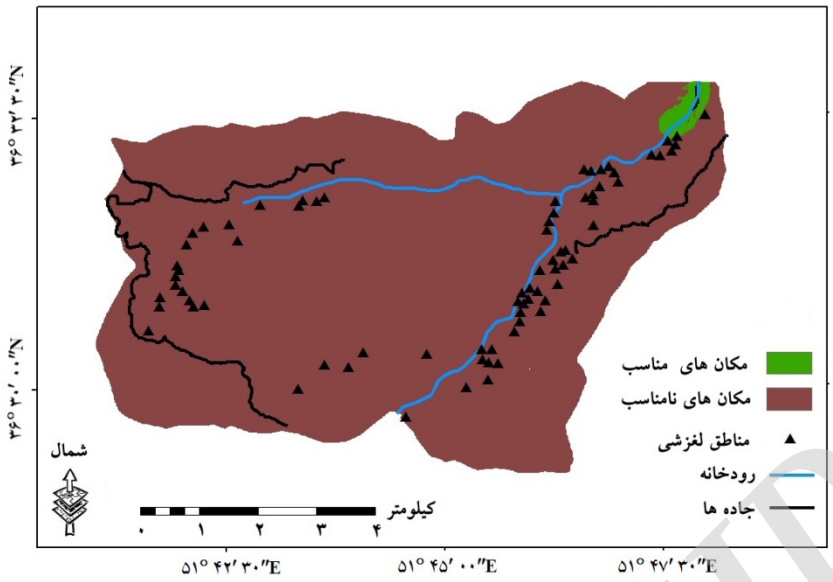


شکل۴. نقشه‌های حاصل از سناریوهای OWA؛ الف. ریسک میانگین و جبران کامل؛ ب. ریسک پایین و عدم جبران؛ پ، ریسک پایین و مقدار اندک جبران؛ ت. ریسک بالا و جبران اندک؛ ث. میانگین و عدم جبران؛ ج. ریسک بالا و عدم جبران

منطق بولین

درنهایت جهت تعیین نهایی سایت طبیعت‌گردی در منطقه موردمطالعه با در نظر گرفتن نتایج حاصل از سناریوهای میانگین وزنی مرتب از روش بولین استفاده گردید که در این روش سناریوها بعد از تبدیل به حالت صفر و یک در یکدیگر ضرب شدند که نتایج حاصل از این بخش ٤٧ هکتار از قسمت شمال شرقی حوزه کجور را دارای پتانسیل مناسب جهت ایجاد سایت طبیعت‌گردی نشان داد (شکل ٦).

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۶. مکان بهینه سایت اکوتوریسم حوزه کجور بر اساس منطق بولین

بحث و نتیجه‌گیری

شناسایی ظرفیت توسعه اکوتوریسم در هر کشوری از اولویت‌های غیرقابل‌انکاری است. از طرفی این مناطق دارای نقاط قوت و ضعف متفاوتی هستند که وابسته به شرایط منطقه‌ای است (۱۲). با توجه به اینکه معیارهای تأثیرگذار بر مکان بهینه سایت اکوتوریسم متعدد هستند و دارای تأثیرگذاری متفاوتی هم بر پهنه می‌باشند با استفاده از روش پرسشنامه‌ای و نظر متخصصین و به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی ارزش هر معیار محاسبه گردید. با توجه به روش تحلیل سلسله مراتبی اهمیت نسبی تمام معیارهایی که مورد بهره‌برداری قرار گرفتند ارزیابی گردید. شواهد امر گویای این است که بیشینه وزن متعلق به معیار فاصله از مکان‌های لغزشی می‌باشد که با وزن حدود ۰/۳۱۱۵ مشخص‌شده است؛ چراکه در صورت ایجاد هرگونه تأسیسات در این مناطق احتمال خطر نابودی آن بالا است بنابراین تا حد امکان ساخت‌وسازهای ایجاد سایت‌های اکوتوریسم بایستی از این مناطق به دور باشند. این در حالی است که در مطالعهٔ آلیانی و همکاران (۵) فاصله از مناطق لغزشی دارای اهمیت کمی به دست آمد که دلیل تفاوت در نتایج به‌دست‌آمده را می‌توان به دلیل تفاوت در فاکتورهای تأثیرگذار، منطقه و روش موردمطالعه دانست. در درجه دوم اهمیت نیز فاصله از جاده با وزن ۰/۲۳۸۳ آشکار گردیده است، جاده هم به‌عنوان عامل دسترسی به مکان‌های اکوتوریسم و هم به‌عنوان ارائه خدمات مطرح می‌باشد ولی ازآنجایی‌که یکنواختی چشم‌انداز طبیعت را از بین می‌برد و سروصدای ناشی از وسایل نقلیه به‌عنوان نکته منفی در آن ظاهر می‌گردد درنتیجه رعایت فاصله مناسب از آن بسیار مهم است. چوی و همکاران (۱۶) و آشوک و همکاران (۱۴) به اهمیت فاکتورهای فوق در مطالعه خود اشاره کردند. نزدیکی به رودخانه و شرایط تاج‌پوششی از پارامترهای جذب توریسم است ولی نزدیکی بیش‌ازحد احتمال تخریب آن‌ها و درنتیجه دوری جستن سایر توریسم‌ها از منطقه را منجر می‌گردد (۶)، که باید بسیار دقیق به آن توجه شود که در این پژوهش به ترتیب ۰/۱۳۵ و ۰/۰۶۷ وزن را به خود اختصاص داده‌اند. دیگر پارامترها نیز با توجه به ایجاد منظر و چشم‌انداز و همچنین فراهم نمودن امکانات مورد نیز دارای اهمیت می‌باشند که در این مطالعه با توجه به نظر کارشناسان اولویت‌بندی گردیده است. دراین‌بین کمینه وزن نیز به جهت شیب و ارتفاع تعلق گرفت که به ترتیب دارای وزن‌های ۰/۰۲۶۵ و ۰/۰۵ بوده‌اند. دراین‌بین وزن شیب بیشتر از جهت آن خودنمایی می‌کند. افزایش شیب رابطه عکس با میزان

Archive of SID

www.SID.ir

پذیرش توریسم دارد. در روش میانگین وزنی مرتب با استفاده از مقیاس مطلوبیت (مقیاس بین ۲۵۵-۰) برای هر یک از سناریوها، نقشه مطلوبیت تهیه و ارائه گردید. خروجی حاصل از روش میانگین وزنی مرتب‌شده بر اساس سناریوی ریسک میانگین و جبران کامل (وزن یکسان معیارها) ۳۱۷۹ هکتار از اراضی گستره موردپژوهش فضای مناسب برای سایت اکوتوریسم را دارا است و گستره حاشیه شمال شرقی و بخشی از پهنه شمال غربی بهینه‌ترین فضا را دارا بودند. بر اساس سناریوی ریسک پایین و عدم جبران (تمام وزن به رتبه اول) گستره شمال شرقی محدوده موردپژوهش با وسعتی حدود ۸۳ هکتار دارای بهینه‌ترین مکان برای ایجاد سایت اکوتوریسم مشخص گردید. سناریو سطح ریسک پایین و مقدار اندک جبران (اولین معیار دارای بیشینه وزن و به ترتیب وزن‌ها کاهش خواهد یافت) حدود ۸۳ هکتار از گستره شمال شرقی حوزه به انضمام بخش‌هایی از نیمه شمالی حوزه کجور بهینه‌ترین مکان را نشان دادند. این در حالی است که در سناریو سطح ریسک بالا و جبران اندک حدود ۱۲۵۵ هکتار از اراضی حوزه کجور واقع در شمال شرق و قسمتی از گستره شمالی استان بهینه‌ترین مکان تشخیص داده شد. در سناریوی سطح میانگین ریسک و عدم جبران که فاکتورهای میانی تمام وزن‌ها را به خود اختصاص داده‌اند به‌صورت پراکنده نیمه شمالی حوزه کجور از شمال شرق تا غرب آن با حدود ۱۹۰۹ هکتار بهینه‌ترین مکان تأسیس سایت اکوتوریسم تشخیص داده‌شده مقدار فوق در سناریوی سطح بالای ریسک و بدون جبران که تمام وزن به رتبه آخری اختصاص دارد تمام گستره حاشیه‌های منطقه موردمطالعه با وسعتی حدود ۲۵۵۷ هکتار مکان بهینه برای ایجاد سایت اکوتوریسم تشخیص داده شد. به‌طورکلی و به‌صورت مشترک تمامی سناریوها مؤید این امر بودند که اولین پهنه مناسب جهت سایت اکوتوریسم گستره شمال شرقی حوزه کجور بوده و در مرتبه بعدی گستره شمالی بهینه‌ترین شرایط را دارا است. پژوهش حاضر با دیدگاه توسعه پایدار در بخش صنعت توریسم اقدام به واکاوی پهنه مناسب احداث سایت اکوتوریسم در حوزه کجور نموده است. در این راستا با توجه به معیارهای اکولوژیکی و زیستی و استفاده از روش‌های چند معیاره اقدام به واکاوی نموده است. با توجه به شرایط طبیعی حوزه کجور مشخص گردید که فاصله از مکان‌های لغزشی (فاصله بیشتر از این مکان) و فاصله مناسب از جاده بیشینه ارزشی را به خود اختصاص داده‌اند و جهت شیب و ارتفاع کمینه وزن را دارا بودند. در این مطالعه با به دست آمدن مکان‌های مناسب سایت‌های اکوتوریسمی و همچنین پتانسیل بالای منطقه برای جذب توریسم و گردشگر می‌توان برای مدیریت بهتر و اقتصادی منطقه برنامه‌ریزی نمود به‌گونه‌ای که با ایجاد درآمد برای بومی‌های منطقه می‌توان تا حدود زیادی در مدیریت منطقه نقش بسزایی داشته باشد. امینو و همکاران (۱۳) نیز در مطالعهٔ خود در مالزی استفاده از محیط GIS و تحلیل‌های سلسله مراتبی را یک رویکرد جدید در برنامه‌ریزی گردشگری پایدار معرفی کردند. درنهایت می‌توان گفت سیستم اطلاعات جغرافیایی، با در نظر گرفتن فاکتورهای ویژگی به‌عنوان لایه‌های نقشه، که شامل ارزش‌های ویژگی برای هر پیکسل و همچنین و میزان اهمیت هر یک از معیارها با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی ترکیب این دو در تعیین مناطق مناسب سایت‌های اکوتوریسمی مناسب بوده است. برای ارائه بهتر و نتیجه نهایی قطعی‌تر و همچنین وارد نمودن نتایج حاصل از سناریوهای متفاوت که ریسک و جبران‌های را مدنظر قرار می‌دهد، از منطق بولین بهره برده شد که برای هدایت بهتر برنامه‌ریزان در روش‌های چند سناریویی کاربرد بیشتری دارد. در این روش تمامی پیکسل‌های گستره موردمطالعه با دو کد صفر و یک مشخص و نقشه‌ها به‌صورت زوجی در هم ضرب می‌گردند، از مزایایی این روش این است که در صورتی پیسکلی در برآیند نهایی تائید می‌گردد که در تمامی سناریوها تائید شده باشد. با توجه به نقشه‌های خروجی حاصل از روش میانگین وزنی مرتب‌شده و اعمال منطق بولین بر روی آن‌ها نقشه نهایی مکان بهینه تأسیس سایت اکوتوریسم در حوزه کجور تعیین گردید. نتایج تحقیق نشان داد که محدوده ارتفاعی واقع در حاشیه شمال شرقی حوزه کجور مناسب‌ترین پهنه ازنظر تأسیس سایت اکوتوریسم است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورداستفاده

۱. احمدی زاده، س. س. ر.، ز. کریم زاده مطلق و ع. اشرفی. ۱۳۹۵. ارزیابی توان اکوتوریسم شهرستان بیرجند بر اساس طراحی سناریو و الگوریتم Fuzzy-OWA. پژوهش‌های محیط‌زیست، ۷(۱۳): ۳۱-٤٦.

۲. اقدر، ح.، ف. محمدیاری، ح. ر. پورخباز و و. رحیمی. ۱۳۹٦. مقایسه دو روش تصمیم‌گیری Fuzzy-AHP و ANP به‌منظور رتبه‌بندی تناسب اراضی به‌منظور کاربری اکوتوریسم (مطالعهٔ موردی: منطقه خائیز بهبهان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ٤۹(۳): ٦۲۱-٦۳۵.

۳. امیری، س.، م. عزیزی و م. فائزی‌پور. ۱۳۸۱. تعیین شاخص‌های مؤثر در انتخاب محل استقرار واحدهای تخته چندلایه و روکش با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵(٤): ۵٤۳-۵۵۷.

٤. آریاپور، ع.، م. حدیدی، ا. کرمی، گ. خردمند و م. گودرزی. ۱۳۹٦. مدل‌سازی بومگردی در تفرج گسترده با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعهٔ موردی: منطقه ونایی بروجرد). سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۸(۱): ۱۱۵-۱۳۵.

۵. آلیانی، ح.، س. بابایی کفاکی، ا. صفاری و س. م. منوری. ۱۳۹۵. ارزیابی توان سرزمین برای شناسایی مناطق مناسب توسعه گردشگری با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP). سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۷(٤): ۱-۱۷.

٦. شایان، س. و ا. پارسائی. ۱۳۸٦. امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویر احمد. جغرافیا و برنامه‌ریزی، ٤٦: ۱۷۰-۱۷٦.

۷. ضرغامی، م.، ر. اردکانیان و م. مدرس یزدی. ۱۳۸٦. اولویت-بندی طرح‌های انتقال بین حوزهٔ آب با استفاده از عملگر تجمیع میانگین وزنی مرتب استقرایی. فصلنامه شریف، ۳۷: ۱٦۹-۱۷۹.

۸. غفاری س. ر.، س. شفقی و ن. صالحی. ۱۳۸۹. ارزیابی سازگاری کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی. مطالعات و پژوهش‌های شهر و منطقه‌ای، ۱(٤): ۵۲-۷٦.

۹. فرجزاده، م. و ر. کریم‌پناه. ۱۳۸٦. تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ٦۵: ۳۳-۵۰.

۱۰. ماهینی، س.، ع. ریاضی، ب. نعیمی، ب. بابایی، کفاکی، س. و ع. جوادی لاریجانی. ۱۳۸۸. ارزیابی توان طبیعت‌گردی شهرستان بهشهر برمبنای روش ارزیابی چندمعیاره. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۱(۱): ۱۸۷-۱۹۸.

۱۱. مهدوی، ع.، ا. کرمی و ج. میرزایی. ۱۳۹۰. ارزیابی توان طبیعت‌گردی منطقه بدره در استان ایلام با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی. اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۲(۲): ۵۹-۷٦.

12. Aliani H, BabaieKafaky S, Saffari A, Monavari S. 2017. Land evaluation for ecotourism development an integrated approach based on FUZZY, WLC, and ANP methods. International Journal of Environmental Science and Technology, 14(9): 1999-2008.
13. Aminu M, Matori AN, Yusof KW, Malakahmad A, Zainol RB. 2017. Analytic network process (ANP)-based spatial decision support system (SDSS) for sustainable tourism planning in Cameron Highlands, Malaysia. Arabian Journal of Geosciences, 10(13): 286-298.
14. Ashok S, Tewari H, Behera M, Majumdar A. 2017. Development of ecotourism sustainability assessment framework employing Delphi, C&I and participatory methods: A case study of KBR, West Sikkim, India. Tourism Management Perspectives, 21: 24-41.
15. Bunruamkaew K, Murayam Y. 2011. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A case study of Surat Thani province, Thailand. Procedia Social and Behavioral Sciences, 21: 269-278.
16. Choi YE, Doh M, Park S, Chon J. 2017. Transformation planning of ecotourism systems to invigorate responsible tourism. Sustainability, 9(12): 22-48.
17. Dhami I, Deng J, Strager M, Conley J. 2017. Suitability sensitivity analysis of nature based tourism using geographic information systems and analytic hierarchy process. Journal of Ecotourism, 16(1): 41-68.
18. Dhami I, Deng J, Burns RC, Pierskalla C. 2014. Identifying and mapping forest-based ecotourism areas in West Virginia–Incorporating visitors preferences. Tourism Management, 42: 165-176.
19. Gorsevski PV, Donevska KR, Mitrovski CD, Frizado JP. 2012. Integrating multicriteria evaluation techniques with geographic information systems for landfill site selection: a case study using ordered weighted average. Waste management, 32(2): 287-296.
20. Jaafari A, Najafi A, Rezaeian J, Sattarian A, Ghajar I. 2015. Planning road networks in landslide prone areas: a case study from the northern forests of Iran. Land Use Policy, 47: 198-208.

Archive of SID

www.SID.ir

21. Jiang H, Eastman JR. 2000. Application of fuzzy measures in multicriteria evaluation in GIS. International Journal of Geographical Information Science, 14(2): 173-184.
22. Malczewski J. 2006. GIS based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. International Journal of Geographical Information science, 20(7): 703-726.
23. Nino K, Mamo Y, Mengesha G, Kibret KS. 2017. GIS based ecotourism potential assessment in Munessa Shashemene Concession Forest and its surrounding area, Ethiopia. Applied Geography, 82: 48-58.
24. Ok K. 2006. Multiple criteria activity selection for ecotourism planning in Igneada. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30(2): 153-164.
25. Santarém F, Campos JC, Pereira P, Hamidou D, Saarinen J, Brito JC. 2018. Using multivariate statistics to assess ecotourism potential of water bodies: a case study in Mauritania. Tourism Management, 67: 34-46.
26. Sarky S, Wright J, Edwards M. 2017. Evaluating consistency of stakeholder input into participatory GIS based multiple criteria evaluation: a case study of ecotourism development in Kurdistan. Journal of Environmental Planning and Management, 60(9): 1529-1553.

Archive of SID

www.SID.ir

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 9/ Issue 2) summer 2018
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Optimum ecotourism site selection in Kojur basin of Mazandaran province using ordered weighted average (OWA) and Geographic information system (GIS)

A. Saadatfar [1*], H. Faramarzi [2]

1. Assis. Prof. Research and Technology Institute of Plant Production (RTIPP), Shahid Bahonar University of Kerman
2. PhD. Student of Forestry, Department of Natural Resources & Marine Sciences Noor, Tarbiat Modares University

ARTICLE INFO

Article history:
Received 1 March 2018
Accepted 26 June 2018
Available online 23 August 2018

Keywords:
Ecotourism
Site selection
Analytic hierarchy process (AHP)
Ordered weighted average (OWA)
Boolean logic
Kojur basin-Mazandaran

ABSTRACT

In order to create sustainable development in the tourism industry, the proper understanding of environmental potentials and its sensitivity to human activities is very important. This study has identified and prioritized the potential of ecotourism sites in the Kojur basin of Mazandaran province. Physiographies criteria, including slope, direction, and elevation, as well as criteria of distance from road, river, village, sliding locations and canopy percent, were selected as the appropriate index. The criteria were evaluated and fuzzy by the experts and Analytic hierarchy process (AHP) method. Subsequently, using the Ordered weighted average (OWA) scenarios, the appropriate ecotourism site was selected. To reduce risk and increase managerial power, Boolean logic was used. The results showed that the landslide and the roads had a maximum value of 0.315 and 0.238, respectively. The output maps of the OWA scenarios have shown that the northeastern range of the cougar basin is the most optimal location for the establishment of the ecotourism site, and the northern region was ranked next. In the scenario of the low-risk level and non-compensated, and low-risk level and low compensation scenario, 83 hectares of land were recognized for the appropriate ecotourism site. While, average risk and complete compensation, high risk and low compensation, average risk and non-compensation and high risk and no compensation, were 3179, 1255, 1909, and 2577 hectares respectively for ecotourism sites. The Boolean logic output showed that about 47 hectares of northeastern lands of Kojour basin are an appropriate ecotourism site.

* Corresponding author e-mail address: saadatfar.amir@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir