Archive of SID

محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵

صفحات ۲۱۱ تا ۲۲۹

برنامه‌ریزی اکوتوریسم در مناطق حفاظتی با استفاده از ارزیابی چند معیاره (مطالعه موردی: پناهگاه حیات وحش میانکاله)

ملیحه مسعودی[۱*]، عبدالرسول سلمان ماهینی[۲]، مرجان محمدزاده[۳]، سید حامد میرکریمی[۳]

۱-کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گرگان

۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گرگان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۵/۲۵)

چکیده

اکوتوریسم به عنوان الگوی گردشگری در طبیعت، بر پایه توانمندی‌های محیطی بنا نهاده شده است. این رویکرد در صورتی که با برنامه-ریزی دقیق و امکان‌سنجی مناطق از لحاظ توان و توجه به تقاضای مردمی ترکیب شود، می‌تواند راهکاری جهت استفاده بهینه در حین حفاظت از مناطق تحت مدیریت فراهم کند. بررسی موجود مشتمل بر ارزیابی توان فعالیت‌های اکوتوریسمی در پناهگاه حیات‌وحش میانکاله در جنوب دریای خزر است. در این تحقیق پس از تعیین فعالیت‌های تفرجی ارجح با توجه به نظرات بازدیدکنندگان با استفاده از پرسشنامه به منظور توان سنجی آن‌ها از روش ارزیابی چندمعیاره استفاده گردید که شامل ۵ مرحله تعیین هدف، تعیین معیارها، استانداردسازی معیارها، وزن‌دهی فاکتورها با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و در نهایت ترکیب معیارها با روش ترکیب خطی-وزنی است. نتایج نشان داد منطقه برای فعالیت‌های تعیین شده توان دارد و بیشترین تناسب طبیعی منطقه مربوط به قایق‌رانی با ۳۲۸۷۹/۷ هکتار مطلوبیت بالا و کمترین تناسب مربوط به اردوزنی با ۳۵۳/۸۸ هکتار مطلوبیت است. فاکتورهای عمق آب و فاصله از ساحل به عنوان موثرترین فاکتورها در مکان‌یابی قایقرانی انتخاب شدند، سایر فعالیت‌ها به ترتیب تناسب شامل شنا (۲۱۶۶۵/۵ هکتار)، منظره‌بینی (۳۳۷۵/۶۳ هکتار)، پرنده‌بینی (۱۷۰۵ هکتار)، سوارکاری (۴۴۴/۶۹ هکتار) است. بطور کلی استفاده از MCE جهت توان‌یابی و زون‌بندی پناهگاه حیات‌وحش به علت استفاده از اطلاعات و فاکتورهای متعدد نتایج قابل قبولی را ارائه داده و سیستم اطلاعات جغرافیایی بعنوان یک ابزار مفید اجازه ترکیب چندین فاکتور و محدودیت را برای ارزیابی توان می‌دهد. این فرایند تکرارپذیر به عنوان سامانه پشتیبان تصمیم نیز عمل می‌کند و براساس آن ذینفعان مختلف می‌توانند با تغییر وزن‌ها و روش‌های فازی‌سازی تا آستانه تحمل اکولوژیک منطقه نتایجی مورد توافق جمعی ببار آورند.

واژگان کلیدی: اکوتوریسم، توانمندی طبیعی،ارزیابی چند معیاره، پناهگاه حیات‌وحش میانکاله.

[*] نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۷۹۲۷۳۱۴۹ ایمیل: Masoudim65@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

امروزه رویکرد به اکوتوریسم به عنوان الگوی گردشگری در طبیعت بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Rakhshaninasab & Zarabi, 2009). انجمن جهانی اکوتوریسم (TIES)[1] اکوتوریسم را مسافرت هدفمند به مناطق طبیعی که منجر به حفاظت محیط‌زیست و توسعه رفاهی مردم محلی آن منطقه طبیعی می‌شود، تعریف کرده است (Garrod & Wilson, 2003). اکوتوریسم به عنوان شکلی از توریسم پایدار که هم به حفاظت و هم به توسعه کمک می‌کند شناخته می‌شود (Bunruamkaew & Murayam, 2011) ولی متاسفانه به خاطر ارزیابی نامناسب محیط‌زیست، بسیاری از مکان‌های اکوتوریسمی به سمت تخریب و نابودی پیش می‌روند (Tsaur & Lin, 2006)، بنابراین، ارزیابی و مکان‌یابی فعالیت‌های گردشگری در مناطق، به دلایلی همچون مدیریت بهینه منطقه، توسعه و گسترش فعالیت های تفرجی و کاهش فشار در مناطق خاص و افزایش سطح اطلاعات گردشگر، ضروری است (Zucca *et al*., 2008). ارزیابی توان محیط‌زیست عبارت است از تعیین یا پیش‌بینی قدرت بالقوه و یا نوع کاربرد طبیعی سرزمین (Rossite, 1996). فنون متعددی برای ارزیابی توان محیط از جمله برای اکوتوریسم وجود دارد. روش‌های معمول مورد استفاده برای ارزیابی توان در کشور ما شامل روش مک هارگ[2] و مخدوم است که ارزیابی توان اکولوژیک را بر اساس تجزیه و تحلیل منابع پایدار اکولوژیک انجام می‌دهد (Makhdoum, 2001). امروزه، به علت وجود مشکلات گوناگون در بکارگیری این روش‌ها ازجمله تاثیر برابر پارامترها، استفاده از منطق قطعی بولین (۰و۱) (Hajehforooshnia *et al*., 2011) و با توجه به پیشرفت فن‌آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان روش‌های دقیق‌تر و پیشرفته‌تری را جایگزین روش‌های سنتی موجود نمود. یکی از این روش‌ها مدل‌های ارزیابی چند معیاره[3] (MCE) است (Effat & Hegazy, 2009). MCE یک ابزار موثر تصمیم‌گیری برای موضوعات پیچیده و در برگیرنده اطلاعات کیفی یا کمی است (Bryan & Crossman, 2008). هدف اصلی این تکنیک، ارزیابی تعدادی انتخاب با توجه به چندین معیار و هدف متضاد می‌باشد (Sirosi *et al*., 2012).

با توجه به این موضوع که اکثر تصمیمات محیط‌زیستی با فضا سروکار دارد و عوامل متعددی بر موضوعات فضایی تاثیرگذار هستند، لذا، به نظر می‌رسد استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره در تلفیق با GIS می‌تواند ابزار قدرتمندی به منظور تصمیم‌گیری در مورد مسائل محیط‌زیست باشد. ارزیابی چند معیاره مبتنی بر GIS ابزاری سودمند در تصمیم‌گیری (Shahadat Hossain *et al*., 2009; Ismail, 2009; Carver & Stephan, 1991) و یک روش قدرتمند و پیشرفته توان‌سنجی محیط محسوب می‌شود (Joerin *et.al*, 2010).

Mahiny و همکاران (2007)، Sun and Mercy (2001)، Gul و همکاران (2006)، Kumari و همکاران (2001) و Hajehforooshnia و همکاران (2011) از جمله مطالعات انجام شده جهت ارزیابی اکوتوریسم می‌باشند که از ارزیابی چند معیاره و GIS بهره گرفته‌اند.

از آنجا که در ایران توجه به توریسم و اکوتوریسم در مناطق تحت مدیریت در حد زون‌بندی مناطق جهت تعیین زون تفرج گسترده و متمرکز است و توجه اندکی به برنامه‌ریزی این زون‌ها با ارزیابی توان و پتانسیل اکولوژیک برای فعالیت‌های مناسب اکوتوریسمی (که جهت‌گیری و حرکت به سوی گردشگری پایدار را تسهیل می‌کند) شده است،

[1] -The International Ecotourism Society: http://www.ecotourism.org
[2] - Mc Harg
[3] - Multi Criteria Evaluation

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش حاضر در نظر دارد تا با ارزیابی توان محیط-زیستی شبه جزیره میانکاله الگوی مناسبی برای شناسایی مکان‌هایی با توان برای چند فعالیت تفرجی متکی به طبیعت همراه با توسعه فیزیکی درخور و حمایت از ارزش‌های حفاظتی-انحصاری در این شبه جزیره زمینه‌ساز گردشگری پایدار در این منطقه را فراهم سازد.

تحقیق حاضر با استفاده از ارزیابی چند معیاره (MCE)و روش ترکیب خطی وزن داده شده[4] (WLC) در ادغام با فن GIS به بررسی توان انواعی از فعالیت‌های تفرجی، در پناهگاه حیات‌وحش میانکاله می‌پردازد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱ منطقه مورد مطالعه

پناهگاه حیات‌وحش میانکاله در منتهی‌الیه جنوب شرقی دریای خزر، در دوازده کیلومتری شمال شهر بهشهر و در استان مازندران واقع شده است. مساحت آن بیش از ۶۸۸۰۰ هکتار و با مجموعه‌ای از محیط آبی و خشکی در داخل مختصات جغرافیائی ″۸ ′۲۴ °۵۳ تا ″۲ ′۲ °۵۴ طول شرقی و ″۳۶ ′۴۶ °۳۶ تا ″۲۶ ′۵۷ °۳۶ عرض شمالی قرار گرفته است (Mazandaran Environment head office, 2010). براساس ارتفاع-سنجی ارتفاع منطقه ۲۴ تا ۲۵ متر پائین‌تر از سطح آب‌های آزاد جهان می‌باشد و همچنین هیچ عارضه شیب و جهت شیب در منطقه مورد مطالعه مشاهده نمی‌شود (Department of Environment Conservation, 2002). ویژگی‌های خاص اکوسیستمی و شناخته شدن این منطقه بعنوان یک اکوسیستم کم نظیر، سیماهای طبیعی و محیط-زیستی شگفت‌انگیز آن، تنوع اکوسیستمی ویژه و مناظر طبیعی بدیع آن بسیار مورد توجه علاقمندان به طبیعت از جمله پرنده‌بین‌ها[5] قرار دارد. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی پناهگاه حیات‌وحش میانکاله را در استان مازندران و ایران نمایش می‌دهد. مرز منطقه مورد مطالعه با توجه به هدف و با استفاده از لایه‌ی خطوط هم عمق[6] آب تصحیح و مرز مناسب از پناهگاه حیات‌وحش میانکاله در محیط GIS ترسیم گردید. بر اساس مرزبندی جدید مساحت کل منطقه ۹۵۶۲۳/۵۴ هکتار تعیین گردید.

لیست نقشه‌ها و داده‌های استفاده شده در این پژوهش در جدول ۱ ارایه شده است. با توجه به قرارگیری منطقه در دو زون ۳۹ و ۴۰ برای کلیه نقشه‌ها از سیستم مختصات طول، عرض جغرافیایی استفاده شد. واحد نمایش نقشه در این سیستم درجه، دقیقه و ثانیه Decimal degree است.

در ضمن، لایه کاربری اراضی و مسیرهای دسترسی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ایی (۲۰۰۹) Landsat ETM^+ و حضور در منطقه و برداشت زمینی تصحیح گردید.

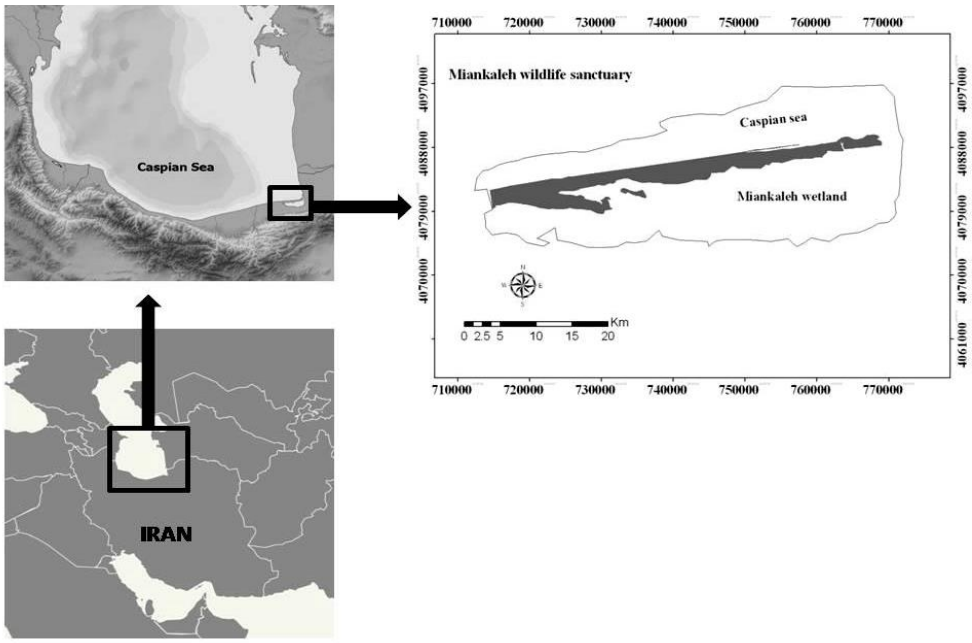
برای تهیه نقشه کیفیت بصری یا زیبایی محیط پس از تهیه مختصات نقاط و مناطق با جاذبه طبیعی و فرهنگی (همچون جنگل توسکا، ساحل و مناطق تاریخی) با استفاده از GPS و تلفیق دو فاکتور قابلیت دید و فاصله (دسترسی) نقشه کیفیت بصری در محیط Arc Map تهیه گردید (Sirosi, 2011)، بنابراین پایگاه اطلاعاتی لازم پس از تعیین کمبودهای اطلاعاتی و جمع‌آوری اطلاعات موجود با انجام اصلاحات لازم (همچون زمین مرجع کردن و انطباق دادن تمامی لایه‌ها با یکدیگر، به هنگام ساختن اطلاعات با برداشت زمینی و استفاده تصایر ماهواره‌ای، یکسان ساختن اطلاعات از نظر اندازه سلول‌ها که در اینجا ۳۰ متر در نظر گرفته شد، یکسان ساختن اطلاعات از نظر سیستم مختصات جغرافیایی) تکمیل

[4] - Weighted Linear Combination
[5]- Bird watchers
[6]- Bathy metery

www.SID.ir

Archive of SID

گردید. نمودار گردشی مراحل انجام کار در شکل شماره ۲ آورده شده است.



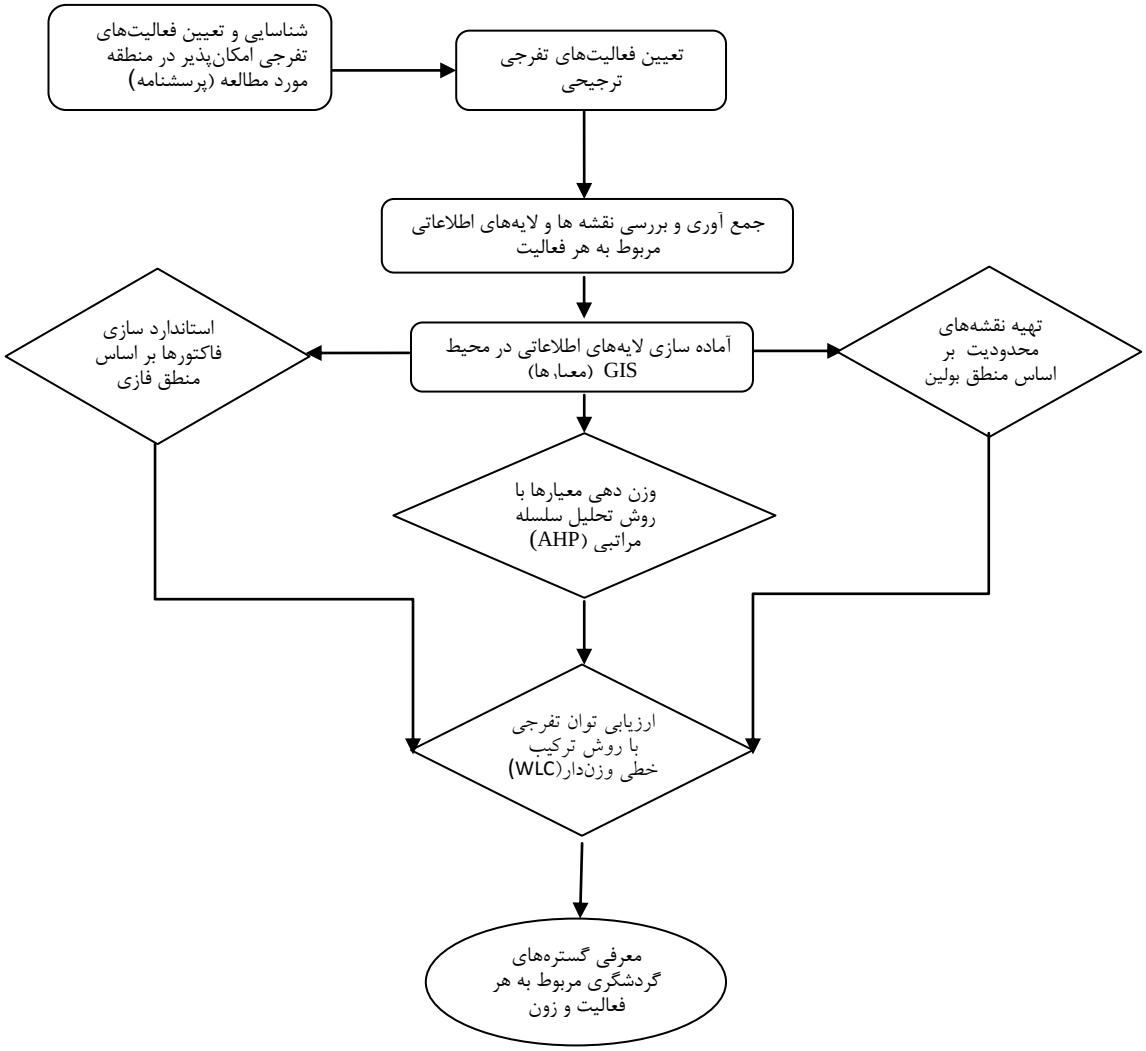
شکل۱: موقعیت جغرافیایی پناهگاه حیات وحش میانکاله در استان مازندران و ایران

جدول ۱: مواد و نقشه‌های مورد استفاده

ریف	مواد و نقشه‌ها	منبع
۱	مدل رقومی ارتفاع DEM	سازمان نقشه برداری
۲	نقاط هم عمق آب، تیپ پوشش گیاهی، کاربری اراضی، بافت خاک و سنگ، مسیر های دسترسی	طرح جامع مدیریت پناهگاه حیات وحش میانکاله – سازمان حفاظت محیط زیست
۳	تصویر ماهواره‌ای لندست	سنجنده ETM^+ سال ۲۰۰۹
۴	لایه تراکم پوشش گیاهی	محاسبه شاخص NDVI سنجنده ETM^+ سال ۲۰۰۹
۵	جاذبه های طبیعی و آثار تاریخی	برداشت میدانی
۶	پراکنش پرندگان و حیات وحش	بازدید میدانی و مصاحبه با کارشناس منطقه
۷	عمق آب	درون یابی نقاط هم عمق در محیط GIS

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: مراحل انجام تحقیق

۲-۲ روش تحقیق

ارزیابی چند معیاره یک فرآیند ساختار یافته جهت تعریف اهداف، فرموله‌بندی معیار و ارزیابی و حل مسائل تصمیم‌گیری است (Khoi & Murayama, 2010) این روش به کارشناسان اجازه می‌دهد تا بجای تصمیم‌گیری‌های معین و سختگیرانه بولین در روش‌های سنتی ارزیابی، به تصمیم‌گیری‌های فازی با عدم قطعیت بالا بپردازند (Mahiny & Kamyab, 2010). یکی از متداول‌ترین و ساده‌ترین شیوه‌ها در تصمیم‌گیری چند معیاره، روش ترکیب خطی وزن-داده شده (WLC) است (Malczewski, 2006)، که در این پژوهش به منظور انجام فرآیند ارزیابی توان اکوتوریسم و ۴ زون امن، حفاظت، بازسازی و تاریخی-فرهنگی مورد استفاده قرار گرفت. ویژگی برجسته این روش ارزیابی در این است که در آن علاوه بر هر عامل، درجه اهمیت و ارجحیت آن عامل نسبت به سایر عوامل نیز در فرایند ارزیابی دخیل خواهد بود. در این روش ابتدا هدف ارزیابی تعیین می‌گردد سپس معیارهای متناسب با آن هدف مشخص، استانداردسازی و اولویت‌بندی می‌گردد. منظور از هدف، انواعی از فعالیت‌های تفرجی است که در منطقه قابل اجرا باشند. جهت تعیین فعالیت‌های

www.SID.ir

Archive of SID

قابل انجام، از نظر کارشناسی (مصاحبه با کارشناسان) و ترجیحات بازدیدکنندگان (توزیع پرسشنامه) استفاده گردید. در نتیجه ۱۴ فعالیت تفرجی پیشنهادی کارشناسان در قالب ۱۵۰ پرسشنامه طی ۳ بازدید در سه فصل بهار، تابستان و پاییز در اختیار بازدیدکنندگان منطقه قرار گرفت و جهت تعیین ارجحیت هر فعالیت از رابطه ۱ استفاده گردید (Correspondence with Mahiny & Mirkarimi, 2010).

رابطه ۱

$$X = \left[\left(\frac{n_i - n_{\min}}{N}\right) * n_i\right] + \left[(W_R) * R\right]$$

که در آن

X: ارجحیت هر فعالیت تفرجی

n_i: تعداد افرادی که رتبه i به هر فعالیت داده‌اند.

n_{min} : حداقل افرادی که در هر فعالیت رتبه i به آن فعالیت داده‌اند

R: رتبه

w_R: وزن تعیین شده برای هر رتبه

N: تعداد کل افراد (نمونه‌ها)

وزن رتبه‌ها W_R نیز با فازی کردن رتبه بین ۰ تا ۱ بدست آمد.

در نهایت ۶ فعالیت اصلی جهت ارزیابی توان تعیین شد. این فعالیت‌ها به ترتیب اولویت عبارتند از: پرنده-بینی، شنا، اردوزنی، منظره‌بینی، سوارکاری و قایق-رانی پس از مشخص شدن هدف و تعیین نوع کاربری‌ها، جهت تدوین و تعیین معیارهای ارزیابی از مرور منابع قبلی مربوط به مکان‌یابی‌های تفرجی و زون‌بندی مناطق و نظر کارشناسی استفاده گردید. معیارها واحدهای قابل اندازه‌گیری هستند که بر اساس آن‌ها درباره‌ی کیفیت سرزمین و تناسب آن برای یک کاربری خاص تصمیم گرفته می‌شود (Eastman, 1995). معیارهای لازم برای تناسب یک منطقه جهت اکوتوریسم در زمان و مکان‌های مختلف متفاوت است (Tsaur & Lin, 2006). بنابراین مدل-های تدوین شده خاص منطقه مورد مطالعه و نواحی مشابه آن است. معیار ها به دو دسته فاکتور که نشان دهنده تناسب یک کاربری خاص و محدودیت که نشان دهنده عدم تناسب کاربری است، تقسیم می-شوند (Proctor & Drechsler, 2006). به منظور انجام فرآیند ارزیابی با روش WLC، بر اساس رابطه ۲ (Eastman, 2003) ابتدا هر یک از عوامل در وزن متناظر خود ضرب می‌شود، سپس با جمع نتایج حاصل و ضرب آن در حاصل ضرب محدودیت‌ها، مناطق نامناسب حذف می‌گردند و نقشه تناسب منطقه برای کاربری مورد نظر به دست می‌آید (Giordano & Riedel, 2008).

رابطه ۲

$$S = \sum \mathrm{WiXi}\pi\, Cj$$

که در آن:

S: مطلوبیت یا تناسب برای هر کاربری

Xi: ارزش فازی فاکتور i

Wi: وزن فاکتور i

Cj: معیار محدودیت j

π : نمایه حاصلضرب

جهت اجرای این روش باید پایگاه داده‌ها (لایه های معیار) برای استفاده در محیط GIS آماده سازی شود. از آنجا که معیارها ماهیت متفاوتی دارند، بنابراین معیار اندازه‌گیری آن‌ها با یکدیگر متفاوت خواهد بود و لازم است که قبل از ترکیب و هم‌پوشانی با یکدیگر، استانداردسازی شوند (Eastman, 2003). در این پژوهش، عمل استانداردسازی نقشه‌ها بر اساس دو منطق فازی[۷] و بولین[۸] صورت پذیرفته است. در فازی که برای استانداردسازی فاکتورها از آن استفاده شد دامنه تغییرات استانداردسازی معمولا بین صفر و یک (مقیاس اعداد حقیقی) یا صفر تا ۲۵۵ (مقیاس بایت) است که با یک تابع عضویت مشخص می‌شوند. دامنه صفر تا ۲۵۵ بدلیل اینکه تابع MCE با این دامنه

[7]- Fuzzy logic
[8] -Boolean logic

www.SID.ir

Archive of SID

بهینه شده است پیشنهاد می‌شود (Eastman, 1995). به منظور فازی نمودن نقشه‌های عامل، تعیین مقادیر آستانه معیارها و نوع و شکل تابع عضویت ضرورت دارد. از آن‌جایی که استانداردهای مشخصی برای ارزیابی توان فعالیت‌های تفرجی وجود ندارد لذا در اینجا با استفاده از نظرات کارشناسان خبره تعیین مقادیر آستانه معیارها صورت پذیرفت. انواع مختلف توابع عضویت به کار گرفته شده در این تحقیق شامل توابع گسسته، افزاینده یکنواخت، کاهنده یکنواخت و متقارن در اشکال خطی و ذوزنقه ای می‌باشد. روش-مورد استفاده به منظور کمی‌سازی نمودارهای فازی روش تبدیل مقیاس خطی بر پایه مقادیر بیشینه و کمینه به عنوان نقاط مقیاس‌گذاری می‌باشد (Mahiny & Gholamalifard, 2006). در توابع عضویت یکنواخت از روش تبدیل مقیاس خطی به صورت رابطه ۳ استفاده شد (Eastman, 2003).

$$X_i = \frac{(Ri - R\min)}{Rmax - Rmin} * \text{standardized_range}$$

رابطه ۳

که

X_i: ارزش پیکسل بعد از استاندارد سازی

R_i : ارزش پیکسل قبل از استاندارد سازی

R: نمره خام

R_{min} : کمترین نمره فاکتور

R_{max}: بیشترین نمره فاکتور

Standardized range: دامنه استاندارد سازی (در مقیاس بایت، ۲۵۵)

برای استانداردسازی محدودیت‌ها نیز از منطق بولین استفاده گردید. بدین ترتیب که به مناطق محدود شده عدد صفر و به سایر مناطق عدد یک تعلق می یابد. اسامی نقشه‌های عوامل وآستانه‌های آن‌ها در جدول ۲ ذکر شده‌اند.

در پژوهش حاضر جهت وزن‌دهی به فاکتورها از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[9] استفاده گردید. بدین منظور پس از تهیه ۵ پرسشنامه AHP و تکمیل آن توسط کارشناسان خبره، از نرم افزار Expert choice استفاده و پس از ورود وزن‌های نسبی، وزن نهایی معیارها و شاخص ناسازگاری توسط نرم‌افزار محاسبه گردید. در حالت کلی و بنابر پیشنهاد ساعتی (۱۹۸۰) این ضریب باید کمتر از ۰/۱ باشد. در نهایت با اجرای WLC و تلفیق نقشه‌های استاندارد شده عوامل، وزن متناظر آن‌ها و لایه‌های محدودیت نهایی در محیط Idrisi، نقشه شبکه‌ای تناسب سرزمین برای هر کاربری تهیه شد. خروجی ترکیب خطی وزن داده شده تصویر نهایی شایستگی برای مکانیابی هر کاربری تفرجی است. این تصویر در مقیاسی بین صفر و ۲۵۵ درجه‌بندی شده است که نشان دهنده این است که اعداد بزرگتر مطلوبیت بیشتری دارند. به عبارت دیگر، عدد ۲۵۵ بالاترین مطلوبیت را دارد و عدد صفر فاقد مطلوبیت می‌باشد و طیفی از مقادیر بین این دو عدد قرار می‌گیرند که هر چه به ۲۵۵ نزدیکتر شویم، مطلوبیت افزایش می‌یابد.

لازم به ذکر است جهت استخراج زون امن که به عنوان یک عامل محدودیت برای تمامی کاربری‌ها محسوب می‌شود پس از تهیه نقشه تناسب و Stretch کردن ارزش‌ها بین ۰-۲۵۵ مناطق با ارزش بالاتر جهت این زون (ارزش‌های ۲۱۷-۲۵۵) بعنوان زون امن منطقه تعیین گرید (شکل ۳). همچنین جهت مکانیابی زون حفاظت با نوجه به اینکه در شرایط ایده‌آل، زون حفاظتی بصورت ضربه‌گیری پیرامون زون امن قرار داده می‌شود، از این زون بهره گرفته شد، بدین منظور بافری به اندازه ۲۰۰ متر اطراف زون امن جدا شد و منطقه حاصل با پیکسل‌های بین ارزش‌های ۲۱۵-۲۱۷ جمع گردید که البته پس از تخصیص اراضی به کاربری‌ها، می‌توان مناطق فاقد

[9] - Analytical Hierarchy Process

www.SID.ir

Archive of SID

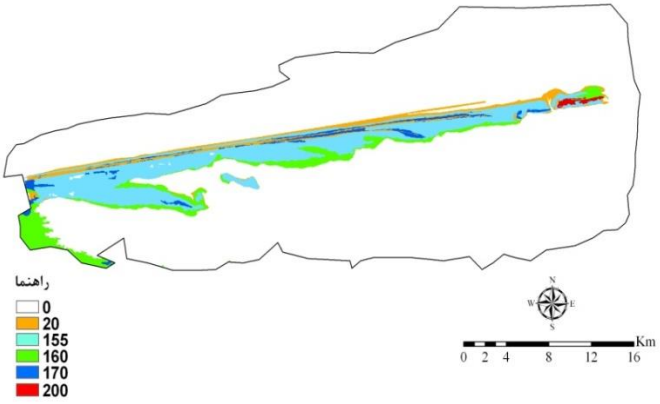
توان برای هر گونه کاربری را به آن اضافه کرد بنابراین، وسعت این زون قابل افزایش است.

جهت تعیین زون بازسازی پس از Stretch کردن این نقشه در محدوده ۰-۲۵۵ ارزش‌های بیش از ۱۵۰ جدا شدند. جهت تعیین زون فرهنگی تاریخی نیز بافری به اندازه ۵۰۰ متر اطراف هر اثر در نظر گرفته شده و برای فازی سازی از تابع خطی کاهشی استفاده گردید.

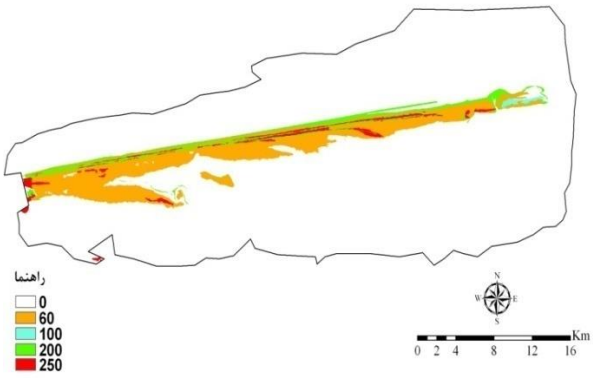
در ادامه چند نمونه از توابع استانداردسازی به همراه نقشه فاکتور مربوطه مدل‌های مختلف بعنوان مثال نمایش داده شده است (شکل ۳).

الف-توابع تعریف شده توسط کاربر برای استانداردسازی نقشه کاربری اراضی مدل‌های اردوزنی، پرنده بینی، منظره بینی و سوارکاری

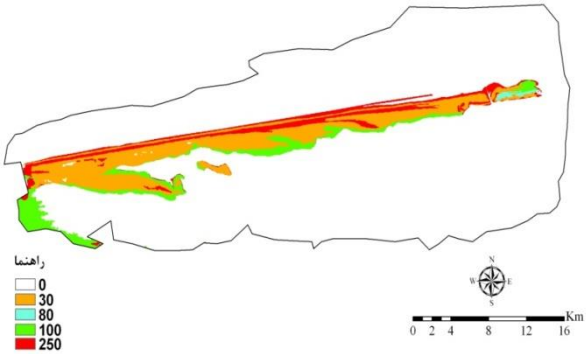
کاربری اراضی	امتیاز فازی			
	پرنده بینی	اردوزنی	منظره بینی	سوارکاری
زراعت آبی، باغات	۰	۰	۴-۱۰	۰
زمین‌های لخت	۲۰	۲۵۰	۵۰	۲۵۰
اراضی شور با پوشش گیاهی	۳۰	۶۰	۱۵۰	۱۰۰
جنگل‌ها	۱۵۵	۶۰	۲۰۵	۳۰
اراضی مرطوب با پوشش گیاهی	۱۶۰	۰	۵۰	۱۰۰
مراتع	۱۷۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۵۰
اراضی جنگلی تنک	۲۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۸۰



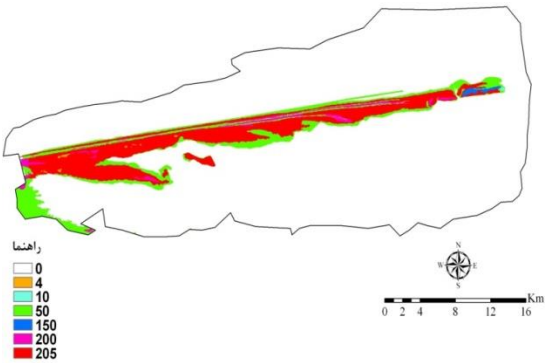
پ- نقشه فازی کاربری اراضی مدل پرنده بینی



ب- نقشه فازی کاربری اراضی مدل اردوزنی



ث- نقشه فازی کاربری اراضی مدل سوارکاری



ت- نقشه فازی کاربری اراضی مدل منظره بینی

شکل ۳: چند نمونه از توابع استانداردسازی و نقشه‌های فازی مربوطه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲: فاکتورها ، دامنه موثر آن‌ها برای هر کاربری و تابع مورد استفاده برای استاندارد سازی

	معیارها	کاربری های تفرجی						سایر زون ها		
	فاکتورها	پرنده بینی	شنا	اردوزنی	منظره بینی	سوارکاری	قایق رانی	امن	بازسازی	فرهنگی-تاریخی
۱	فاصله تا منابع آب	≥۱۰۰mخطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥۲۰۰۰m- m۱۰۰≥ خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥۲۰۰۰ m - m۱۰۰≥ خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	خطی کاهشی(فقط رودخانه)	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۲	فاصله از گیاهان آبزی	بکار نمی‌رود	≥m۵۰ خطی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	≥۵۰m خطی افزایشی	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۳	بافت خاک	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	شن‌های قدیمی، سنگریزه و ماسه : بیشترین تناسب. سری زاغمرز و خاک‌های هیدرومورف: فاقد تناسب.	بکار نمی‌رود	شن‌های قدیمی، سنگریزه و ماسه : بیشترین تناسب. سری زاغمرز و خاک‌های هیدرومورف: فاقد تناسب	بکار نمی‌رود	سری شاه‌کیله و زاغمرز[۱۰] : بالاترین تناسب. شن‌های قدیمی، سنگریزه و ماسه : تناسب متوسط.	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۴	تراکم پوشش گیاهی	کم تراکم –پرتراکم خطی افزایشی	≥ ۵۰m خطی افزایشی (گیاهان آبزی)	کم تراکم- پرتراکم خطی کاهشی	کم تراکم- پرتراکم خطی افزایشی	کم تراکم- پرتراکم خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	خطی افزایشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۵	تیپ گیاهی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	جنگل توسکا و درمنه‌زارها: بالاترین تناسب. گیاهان شور پسند: توان متوسط. تیپ انار، انار تنگرس، انار- تمشک، گیاهان آبزی تا عمق ۵۰ سانتی‌متر، گیاهان آبزی غوطه‌ور، سازیل مرطوب و ساحلی: فاقد توان.	بالاترین تناسب مربوط به جنگل‌های توسکا و پس از آن تیپ‌انار- تمشک، انار-تنگرس و انار تناسب متوسط دارند. و مابقی تیپ‌ها دارای توان اندک هستند.	درمنه‌زارها، سازیل ساحلی و سازیل مرطوب: بیشترین تناسب. جنگل توسکا، گیاهان شورپسند و گیاها آبزی تا عمق ۵۰ سانتی‌متر توان متوسط. تیپ انار، انار- تمشک، انار- تنگرس و گیاهان غوطه‌ور فاقد توان	بکار نمی‌رود	توسکا: تناسب بالا. انار، انار-تمشک، انار-تنگرس،درمنه: تناسب متوسط.	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۶	زیبایی محیط	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	≥۳۰۰۰ m - ۱۰۰m ≥	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۷	عمق آب	بکار نمی‌رود	عمق۱-۳/۵ متر خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	عمق ۱-۶ متر خطی متقارن	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۸	فاصله از مسیرهای	≥۱۰۰mخطی کاهشی	≥۱۰۰mخطی کاهشی	≥m۱۰۰خطی کاهشی	≥۱۰۰mخطی کاهشی	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥ ۲۵۰m	≥۲۵۰m خطی کاهشی	بکار نمی‌رود
۹	مناطق مسکونی	≥۱۰۰m خطی کاهشی	≥۱۰۰m خطی کاهشی	≥m۱۰۰ خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥۱۰۰m خطی کاهشی	≥ ۲۵۰m	≥ ۲۵۰m s کاهشی	بکار نمی‌رود
۱۰	فاصله از آثار تاریخی	≥۱۰۰m خطی افزایشی	بکار نمی‌رود	≥۱۰۰۰ m - ۱۰۰m ≥ خطی افزایشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≤ ۲۰۰m خطی افزایشی	بکار نمی‌رود	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	m≥۵۰۰ Sکاهشی
۱۱	انواع کاربری اراضی	اراضی جنگلی تنک: تناسب بالا. مراتع، جنگل‌ها، اراضی مرطوب با پوشش: تناسب متوسط. زمین لخت، اراضی شور با پوشش: تناسب کم. مزارع و باغات و مجتمعات آبی: فاقد تناسب.	بکار نمی‌رود	زمین لخت، مراتع: تناسب بالا. اراضی جنگلی تنک، اراضی شور با پوشش: تناسب متوسط. مزارع، باغات و مجتمعات آبی، اراضی مرطوب با پوشش گیاهی: فاقد توان	جنگل و مراتع: تناسب بالا. اراضی جنگلی تنک، اراضی شور با پوشش: تناسب متوسط. مزارع، اراضی مرطوب با پوشش و باغات و مجتمعات آبی: تناسب کم.	مراتع و زمین‌های لخت: تناسب بالا. اراضی شور و مرطوب با پوشش گیاهی: تناسب متوسط. اراضی جنگلی تنک و جنگل‌ها: تناسب پایین. مزارع و آب‌ها:	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۱۲	فاصله از دامداری	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	بکار نمی‌رود	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	بکار نمی‌رود	≥ ۲۵۰m	≥۲۵۰m Sکاهشی	بکار نمی‌رود
۱۳	فاصله از آبزی‌پروری	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	بکار نمی‌رود	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	≤ ۱۰۰mخطی افزایشی	بکار نمی‌رود	≥ ۲۵۰m	≥ ۲۵۰ m کاهشی	بکار نمی‌رود
۱۴	فاصله از تسهیلات و منابع آب شرب	≥m۱۰۰ خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥ ۱۰۰m خطی کاهشی	≥m۱۰۰ خطی کاهشی	≥m۱۰۰خطی کاهشی	≥۱۰۰m خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	≥ ۲۵۰m کاهشی	بکار نمی‌رود
۱۵	فاصله از مراکز پراکنش پرندگان	≥ ۱۵۰۰ m - ۱۵۰m خطی کاهشی	≤۱۵۰ m خطی افزایشی	≤ ۲۵۰ خطی افزایشی	≥۱۵۰۰ m - ۱۵۰≥m خطی کاهشی	≤ ۲۰۰ خطی افزایشی	≤۲۵۰ m خطی افزایشی	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۱۶	فاصله از زیستگاه آبزیان	بکار نمی‌رود	≥m۵۰خطی افزایشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	≥m۲۵۰ خطی افزایشی	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود
۱۷	فاصله از زمین‌های زراعی	بکار نمی‌رود	بکارنمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	≥ ۲۵۰m Sکاهشی	بکار نمی‌رود
۱۸	فاصله از ساحل	بکار نمی‌رود	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	S شکل کاهشی	بکار نمی‌رود	خطی کاهشی	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود	بکار نمی‌رود

[۱۰]- بافت خاک سری‌های شاه‌کیله و زاغمرز شامل: خاک‌های عمیق رسی یا رسی توام با ماسه دریایی شور، خاک‌های شنی، شنی رسی عمیق و آبرفتی شور است

www.SID.ir

Archive of SID

۳- نتایج

در این تحقیق جهت تعیین فعالیت‌های تفرجی و ارزیابی تقاضای تفرجی از بازدیدکنندگان منطقه با استفاده از پرسشنامه نظرخواهی شد. سپس وزن نهایی هر فعالیت و ارجحیت هر کدام مشخص گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه در جدول ۳ خلاصه شده است. بر اساس این جدول فعالیت‌های پرنده‌بینی، شنا، اردوزنی، منظره بینی، سوارکاری و قایق رانی با امتیازهای بالاتر بعنوان ارجح‌ترین فعالیت‌ها انتخاب شدند.

جدول۳: اولویت‌بندی فعالیت‌های تفرجی بر اساس انتخاب بازدیدکنندگان

پرنده بینی	شنا	اردوزنی	منظره بینی	سوارکاری	قایق رانی	ماهیگیری	استراحت	تحقیق	عکاسی و فیلمبرداری از طبیعت	مشاهده میراث فرهنگی	خورگشت	دوچرخه سواری	شکار
۹۱	۸۹	۸۴/۷۵	۸۳/۶۴	۸۳	۸۱/۶۱	۷۷	۷۶/۶۰	۷۵/۶۰	۷۵/۵۹	۷۵/۵۰	۷۴/۸	۷۴/۸	۷۴/۲۲

پس از تعیین معیارهای متناسب هر فعالیت جهت وزن‌دهی از تحلیل سلسه مراتبی بهره گرفته شد. با توجه به فرایند تحلیل سلسله مراتبی وزن عوامل مطابق جداول ۴ تا ۱۱ برای هر کاربری محاسبه و ضریب ناسازگاری تعیین گردید که برای همه کاربری‌ها قابل قبول بود. پس از تعیین وزن و استاندارد سازی معیارها روش WLC در محیط Idrisi اجرای شد. اشکال ۴ تا ۱۳ خروجی ترکیب خطی وزن داده شده و تصویر نهایی شایستگی منطقه برای زون‌ها و کاربری‌های تفرجی را نشان می‌دهد.

جدول ۴: وزن‌های AHP فاکتورها برای زون امن

متغیر	وزن AHP
فاصله از مکان‌های تجمع پرندگان	۰/۳۲۵
فاصله از مناطق پراکنش آبزیان	۰/۱۹۶
انواع تیپ پوشش گیاهی	۰/۱۵۵
تراکم پوشش گیاهی	۰/۱۲۸
رودخانه	۰/۰۷۳
انواع بافت خاک	۰/۰۵۶
فاصله از مسیرهای جیپ‌رو و دامداری‌ها	۰/۰۲۸
فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۲۱
مکان‌های فرهنگی و تاریخی	۰/۰۱۸
Inconsistency	۰/۰۶

جدول ۵: وزن‌های AHP فاکتورها برای پرنده‌بینی

متغیر	وزن AHP
فاصله از مکان‌های تجمع پرندگان	۰/۳۶۹
فاصله از مسیرهای دسترسی	۰/۱۸۴
فاصله از رودخانه	۰/۱۳۵
تراکم پوشش گیاهی	۰/۱۱۴
فاصله از منابع آب شرب	۰/۰۶۹
فاصله از تسهیلات	۰/۰۴۹
فاصله از آبزی‌پروری	۰/۰۳۵
انواع کاربری اراضی	۰/۰۲۴
فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۲۱
Inconsistency	۰/۰۴

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: وزن‌های AHP فاکتورها برای قایق‌رانی

متغیر	وزن AHP
عمق آب	۰/۳۳۲
فاصله از ساحل	۰/۱۸۹
فاصله از مکان‌های تجمع پرندگان	۰/۱۷۲
فاصله از گیاهان آبزی	۰/۱۲۴
فاصله از مسیرهای دسترسی	۰/۰۶۷
فاصله از مناطق پراکنش آبزیان	۰/۰۵۷
فاصله از منابع آب شرب	۰/۰۳۵
فاصله از تسهیلات	۰/۰۲۴
Inconsistency	۰/۰۵

جدول ۷: وزن‌های AHP فاکتورها برای شنا

متغیر	وزن AHP
عمق آب	۰/۳۲۲
فاصله از ساحل	۰/۲۳۲
فاصله از مکانهای تجمع پرندگان	۰/۱۶۹
فاصله از گیاهان آبزی	۰/۱۰۷
فاصله از مسیرهای دسترسی	۰/۰۷۲
فاصله از منابع آب شرب	۰/۰۴۵
فاصله از تسهیلات	۰/۰۳۰
فاصله از مناطق پراکنش آبزیان	۰/۰۲۳
Inconsistency	۰/۰۵

جدول ۸: وزن‌های AHP فاکتورها برای منظره‌بینی

متغیر	وزن AHP
فاصله از سیمای منظر	۰/۲۳۸
فاصله از مکانهای تجمع پرندگان	۰/۱۷۷
فاصله از مسیرهای دسترسی و فاصله از رودخانه	۰/۱۵۰
فاصله از ساحل	۰/۱۲۸
فاصله از منابع آب شرب	۰/۰۹۴
فاصله از تسهیلات	۰/۰۷۹
تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۵۷
فاصله از مکان‌های فرهنگی و تاریخی	۰/۰۲۳
فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۱۷
انواع کاربری اراضی	۰/۰۱۵
فاصله از آبزی‌پروری	۰/۰۱۲
انواع تیپ پوشش گیاهی	۰/۰۱۰
Inconsistency	۰/۰۸

جدول ۹: وزن AHP فاکتورها برای اردوزنی

متغیر	وزن AHP
فاصله از مسیرهای دسترسی	۰/۲۶۷
فاصله از منابع آب	۰/۱۸۷
فاصله از تسهیلات	۰/۱۴۸
بافت خاک	۰/۱۱۰
تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۸۳
فاصله از رودخانه	۰/۰۵۷
فاصله از مکانهای تجمع پرندگان	۰/۰۴۶
انواع کاربری اراضی	۰/۰۳۴
فاصله از مکان‌های فرهنگی و تاریخی	۰/۰۲۵
فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۱۸
انواع تیپ پوشش گیاهی	۰/۰۱۴
فاصله از آبزی‌پروری	۰/۰۱۱
Inconsistency	۰/۰۶

جدول ۱۰: وزن‌های AHP فاکتورها برای سوارکاری

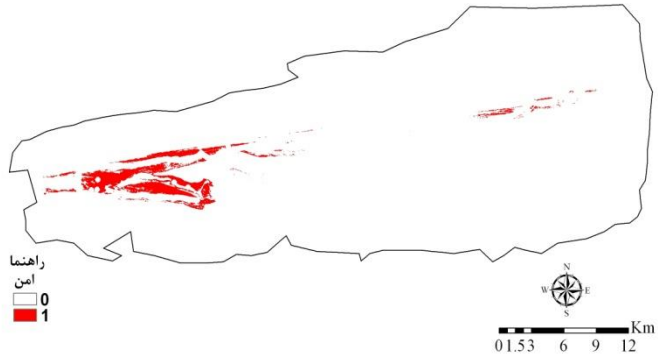
متغیر	وزن AHP
تراکم پوشش گیاهی	۰/۲۸۵
انواع کاربری اراضی	۰/۲۰۵
انواع بافت خاک	۰/۱۴۴
فاصله از مکانهای تجمع پرندگان	۰/۱۰۳
فاصله از مسیرهای دسترسی	۰/۰۷۷
فاصله از منابع آب شرب	۰/۰۵۷
فاصله از تسهیلات	۰/۰۴۱
فاصله از آبزی‌پروری	۰/۰۲۹
فاصله از مکان‌های فرهنگی و تاریخی	۰/۰۲۴
فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۱۹
انواع تیپ پوشش گیاهی	۰/۰۱۶
Inconsistency	۰/۰۴

جدول ۱۱: وزن‌های AHP فاکتورها برای زون بازسازی

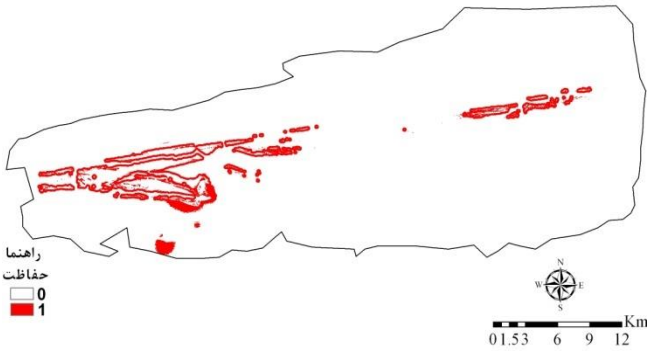
متغیر	وزن AHP
زمین های زراعی	۰/۴۸۹
دامداری	۰/۲۹۵
مناطق مسکونی	۰/۰۹۸
مسیرهای دسترسی (جیپ‌رو)	۰/۰۷۳
مسیرهای دسترسی (پیاده‌رو)	۰/۰۴۵
Inconsistency	۰/۰۶

www.SID.ir

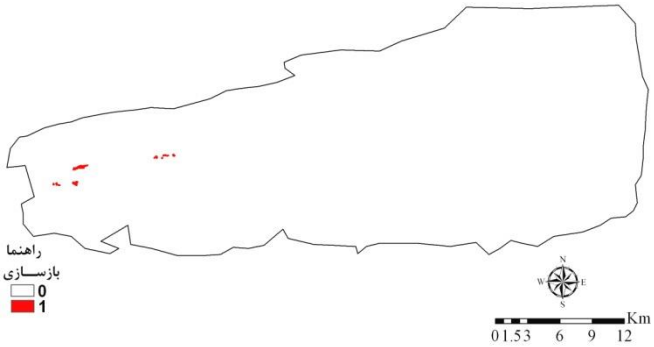
Archive of SID



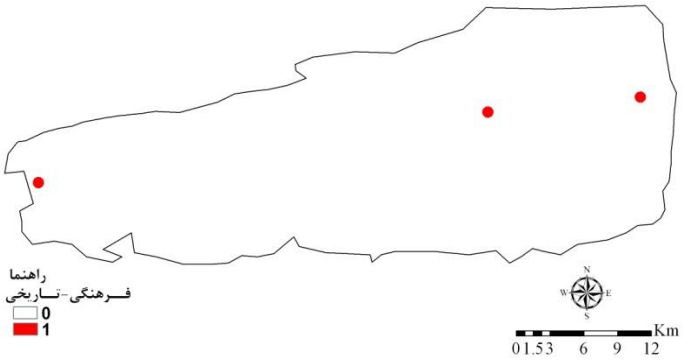
شکل ۴: نقشه زون امن منطقه مورد مطالعه



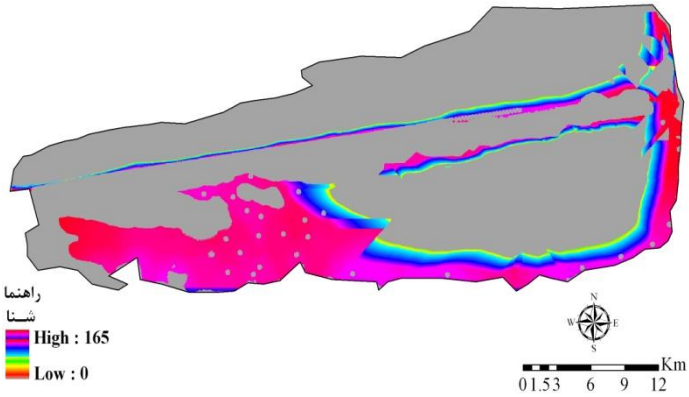
شکل۵: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای زون حفاظت



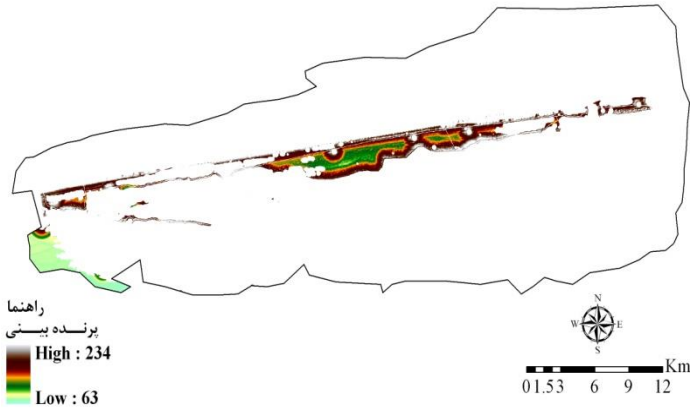
شکل۶: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای زون بازسازی



شکل ۷: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای زون فرهنگی-تاریخی

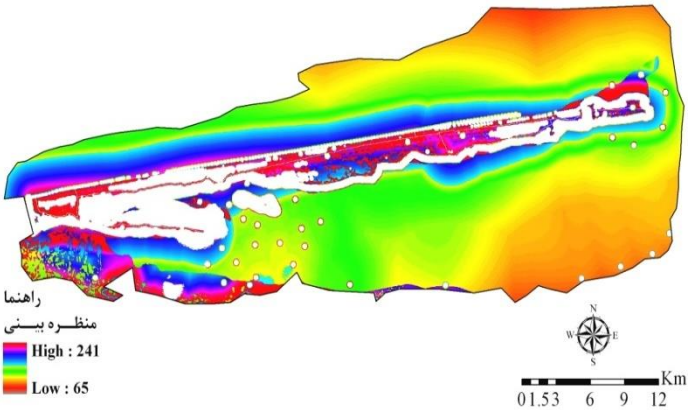


شکل ۸: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری تفرجی شنا



شکل ۹: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری تفرجی پرنده‌بینی

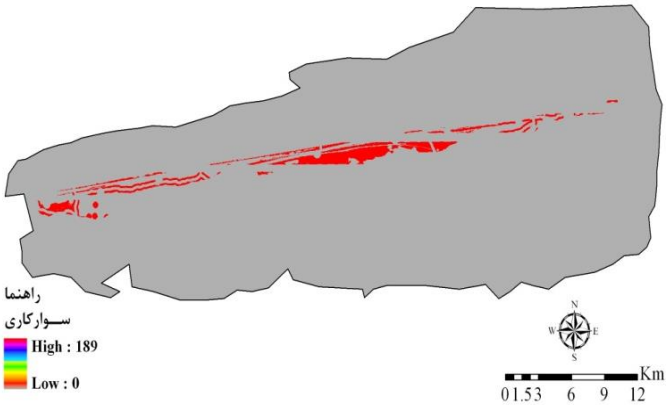
شکل ۱۰: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری تفرجی اردوزنی



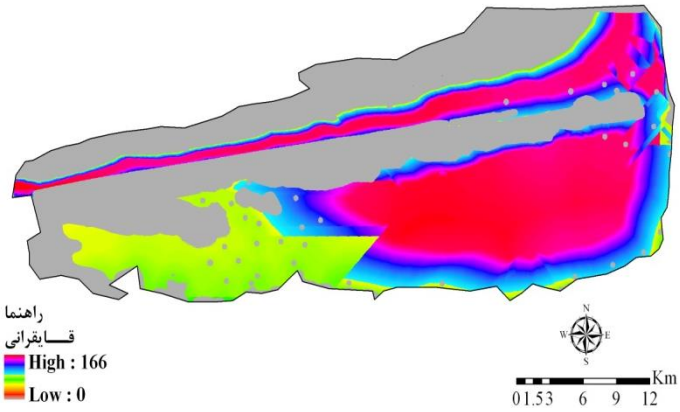
شکل ۱۱: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری تفرجی منظره‌بینی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۲: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری تفرجی سوارکاری



شکل ۱۳: نقشه تناسب منطقه مورد مطالعه برای کاربری قایق‌رانی

۴- بحث و نتیجه‌گیری

اکوتوریسم از فعالیت‌های وابسته به طبیعت و محیط-زیست است و نسبت به دیگر شاخه‌های گردشگری سازگاری بیشتری با طبیعت دارد. توسعه اکوتوریسم در مناطق تحت مدیریت عامل رشد اقتصادی، بالا بردن سطح اشتغال و حفاظت بهینه در حین استفاده از این مناطق می‌باشد. البته در صورتی که در مناطق مناسب و دارای توان انجام شود. پناهگاه حیات‌وحش میانکاله به عنوان یکی از مناطق تحت مدیریت، از مناطق پرجاذبه همراه با منابع تفرجی فراوان در شمال کشور محسوب می‌شود که به علت عدم توجه کافی، تاکنون از این منابع به خوبی استفاده نشده است. بنابراین جهت مدیریت بهتر منطقه لازم است به مکان‌یابی انواع فعالیت‌های تفرجی در آن پرداخت. تحقیق حاضر سعی بر این مهم داشته است. در این مطالعه پس از تعیین ارجح‌ترین فعالیت‌های تفرجی از دیدگاه بازدیدکنندگان به کمک پرسشنامه از تلفیق روش‌های ارزیابی چندمعیاره و GIS جهت توانسنجی منطقه استفاده گردید. نتایج پرسشنامه بیانگر تمایل بازدیدکنندگان منطقه به فعالیت‌های تفرجی پرنده-بینی، شنا، اردوزنی، منظره‌بینی، سوارکاری و قایق-رانی است. علاوه بر ۶ فعالیت تفرجی، جهت مطالعات تکمیلی در منطقه به تعیین توان منطقه برای زون امن، حفاظت، بازسازی و فرهنگی-تاریخی نیز پرداخته شد. با بررسی وسیع اطلاعات، نظرات کارشناسان و مرور تحقیقات انجام گرفته در ایران و جهان مجموعه‌ای از پارامترهای کلیدی به منظور توانسنجی محیط برای فعالیت‌های تفرجی تعیین شده و سایر زون‌ها در نظرگرفته شد. همچنین با مطالعه روش‌های مختلف ارزیابی، روش ترکیب خطی وزنی (WLC) برای ارزیابی توان محیط‌زیست استفاده و مطلوبیت سلول‌ها با این روش به خوبی محاسبه گردید. تلفیق این روش با فن‌آوری GIS قابلیت‌های آن را افزایش داده است و این تحقیق رابطه خوبی را بین کاربرد نرم‌افزارهای مبتنی بر GIS و ارزیابی چند معیاره نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل‌های ۳ تا ۱۳ نمایانگر لایه شبکه‌ای ارزیابی توان چند معیاره، ۴ زون امن، حفاظت، بازسازی و فرهنگی تاریخی و ۶ فعالیت تفرجی است که در آن مطلوبیت سلول‌ها متغیر است. در تمامی این لایه‌ها مطلوبیت بیشتر نشان دهنده درجه توان بالاتر و مطلوبیت کم-تر بیانگر درجه توان پایین‌تر برای کاربری موردنظر است. بطور کلی طبق نقشه‌های یاد شده ۲۵۲۴/۶۸ هکتار از منطقه به زون امن و ۳۰۷۶/۸۳ هکتار از منطقه به زون حفاظت اختصاص دارد که البته این میزان قابل افزایش است. فاصله از مناطق پراکنش پرندگان و آبزیان به ترتیب به عنوان موثرترین فاکتورها در تعیین مکان زون امن شناخته شدند.

Jafari and Onagh ، (2001) Sun and Mercy (2005)، Mahiny and Kamyab (2009) Ghadimi (2010) و Haje foroshnia و همکاران (2011) نیز در تحقیقات خود تراکم حیات‌وحش و از جمله پرندگان را به عنوان موثرترین فاکتور در مکان-یابی زون امن و حفاظت نام برده‌اند. همچنین با توجه به شکل، ۱۰۳ هکتار از منطقه نیازمند بازسازی است که با توجه به نوع کاربری تعیین شده که از نوع زراعت است، زون بازسازی از نوع غیر فعال و جهت احیا بهتر است آن را مدتی رها کرده و مانع فعالیت در آن شد. در یک طبقه بندی فعالیت‌های تفرجی را می‌توان به دو طبقه مطلوب و مطلوبیت بالا کلاسه بندی کرد. بطوریکه سلول‌های با ارزش‌های بیش از ۲۰۰ بعنوان طبقه با مطلوبیت بالا و زیر ۲۰۰ در دسته مطلوب قرار گیرند. بنابراین از ۹۳۹۶/۹۹ هکتار وسعت دارای توان برای پرنده‌بینی، ۷۶۹۱ هکتار از آن در طبقه مطلوب و ۱۷۰۵ هکتار در طبقه مطلوبیت زیاد قرار دارد. بررسی نقشه رتبه‌ایی مربوط به این زون نشان می‌دهد؛ حواشی تالاب، سواحل خزر و بخش‌هایی از جزیره آشوراده ارزش بالایی برای این فعالیت دارد که از جمله عوامل تاثیر گذار در انتقال ارزش به این نواحی را می‌توان در دو عامل تراکم پرندگان و مسیرهای دسترسی جستجو کرد. Kumari و همکاران (2010) نیز از شاخص‌های توزیع حیات-وحش (بخصوص پراکنش پرندگان) بعنوان عوامل بسیار مهم در مکان‌یابی اکوتوریسم نام بردند. میزان تناسب در مورد شنا ۲۸۹۴۹/۲۲ هکتار می‌باشد که ۷۲۸۳/۷ هکتار از آن مطلوب و ۲۱۶۶۵/۵ هکتار دارای مطلوبیت زیاد است. ۲ فاکتور عمق آب و فاصله از ساحل به عنوان موثرترین فاکتورهای در انتقال ارزش‌های این فعالیت تعیین شد. با بررسی نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی مشخص شد که موثرترین فاکتور برای سوارکاری، تراکم پوشش گیاهی و انواع کاربری اراضی است و از ۲۳۲۶/۱۴ هکتار از وسعت مناسب برای سوارکاری، ۱۸۸۱ هکتار از آن مطلوب و ۴۴۴/۶۹ هکتار دارای مطلوبیت زیاد است. با بررسی نقشه‌ها مشخص گردید مناطق با تراکم کم پوشش گیاهی، زمین-های لخت و مراتع بعنوان با ارزش‌ترین بخش‌ها برای این کاربری تعیین شده است. Shayan and Parsaei(2007) نیز به تراکم پوشش گیاهی و Kumari و همکاران (2010) و Jozi و همکاران (2009) نیز به کاربری اراضی بعنوان فاکتورهای موثر بر اکوتوریسم اشاره کردند.

از ۸۲۷۱۸/۲۸ هکتار وسعت مناسب برای منظره بینی، ۳۳۷۵/۶۳ هکتار دارای مطلوبیت زیاد و مابقی برای این کاربری مطلوب است. Ashori and Faryadi(2010)، Effat and Hegazy (2009)، Sun and Mercy (2001) و Geneletti (2000) نیز سیمای منظر و جاذبه‌های طبیعی- فرهنگی مانند سواحل و نزدیکی به جنگل‌های بکر را از فاکتورهای موثر بر اکوتوریسم معرفی کرده‌اند. نتایج توانسنجی نشان می‌دهد کمترین توان منطقه مربوط به کاربری کمپ یا اردوزنی است؛ بدین ترتیب که از ۸۵۹/۰۵ هکتار وسعت مناسب برای اردوزنی، ۵۰۵/۱۷ هکتار از آن دارای مطلوبیت و ۳۵۳/۸۸ هکتار دارای مطلوبیت زیاد است. جهت مکان‌یابی این کاربری ۱۲ فاکتور و ۱۱ لایه محدودیت تهیه گردید موثرترین فاکتور برای این زون فاصله از مسیرهای دسترسی و منابع آب است. Sun and

www.SID.ir

Archive of SID

Mercy (2001) و Mousavi (2010) نیز نزدیکی به مسیرهای دسترسی را از جمله فاکتورهای موثر در اکوتوریسم عنوان کردند. از فاکتورهای موثر دیگر، منابع آب می‌باشد که Sirosi (2011) و Mousavi (2010) در نتایج خود منابع آب را یکی از عوامل موثر بر اردوزنی و اکوتوریسم عنوان کرده‌اند از آنجا که تنها منابع آب قابل استفاده در منطقه محدود به پاسگاه‌های محیط‌بانی است و این عامل به همراه مسیرهای دسترسی در انتقال ارزش‌ها برای اردوزنی موثرترین نقش را دارند، همانطور که پیش‌بینی می‌شد در نقشه تناسب حاصل نیز مناطق نزدیک به پاسگاه و مسیرهای دسترسی بالاترین توان را برای این کاربری نشان داده‌اند. منطقه مورد مطالعه بالاترین توان را برای کاربری قایقرانی نشان داد و از ۵۷۹۶۸ هکتار از وسعت منطقه برای قایقرانی، ۲۵۰۸۸/۳ هکتار از آن دارای توان مطلوب و ۳۲۸۷۹/۷ هکتار دارای مطلوبیت زیاد است. برای مکان‌یابی این کاربری ۸ فاکتور و ۶ محدودیت تعریف شد. از این بین فاکتورهای عمق آب و فاصله از ساحل به عنوان موثرترین فاکتورها در مکان‌یابی این فعالیت انتخاب شد، بدین ترتیب که مناطق با حداکثر عمق ۶ متر برای این کاربری در نظر گرفته شد و اعماق بالاتر فاقد هر گونه توان برای فعالیت یاد شده می‌باشد.

البته باید توجه داشت نقشه‌های فوق، طیفی از مناطق مناسب برای هر کاربری را نشان می‌دهد که در مرحله بعد از ارزیابی توان محیط‌زیست، یعنی آمایش کاربری‌ها، به هر واحد از زمین تنها یک کاربری اختصاص می‌یابد. بنابراین مساحت نهایی هر کاربری پس از آمایش و تخصیص کاربری‌ها مشخص می‌شود و پیشنهاد می‌شود در گام بعدی، مکانیابی و تخصیص کاربری‌ها با روش‌های آمایشی صورت گیرد. از مزایای این تحقیق در استفاده از تعدادی فاکتور و محدودیت بطور همزمان، برای تعیین توان فعالیت-های تفرجی و سایر زون‌های معمول است (Villa & Agardy, 2002; Gul *et al*., 2006). از نقاط قوت روش WLC که برای تلفیق لایه‌ها و توان-سنجی کاربری‌ها استفاده شد، کاربرد رویکرد فازی جهت استانداردسازی معیارها می‌باشد. استفاده از این رویکرد باعث حذف اثرات سختگیرانه در تصمیم‌گیری شده و انعطاف‌پذیری بالایی دارد، در نتیجه قابلیت تصمیم‌گیری را در مناطقی که دارای محدودیت‌های زیادی هستند افزایش می‌دهد (Haje *et al*., 2011 Hansen, 2005;foroshnia). این روش به صورت سامانه پشتیبان تصمیم قابل استفاده است به این معنی که ذینفعان مختلف می‌توانند با تغییر دادن وزن ها و نیز روش استانداردسازی براساس منطق اکولوژیک و آستانه‌های آن نتایج جدیدی ببار آورند تا توافق جمعی از آن زاده شود.

REFERENCES

Ashori, P., Faryadi, Sh. 2010. Potential Assessment of Nature-Based Tourism Destinations Using MCA Techniques Case Study: Lavasan-e Koochak. *Journal of Environmental Studies*, 55: 1-12. (in Persian)

Bryan, B. and Crossman, N., 2008. Systematic regional planning for multiple objective natural resource management. *Environmental Management,* 88: 1175–1189.

Bunruamkaew,K. and Murayama, 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.

Carver, S.J. 1991. Integrating multi-criteria evaluation with geographical

www.SID.ir

Archive of SID

information systems. INT. *Geographical Information System*, 5(3): 321-339.

Department of environment conservation.2002. MianKaleh wildlife refuge management plan, Vol 3. (in Persian)

Eastman, J. R. 1995. IDRISI for Windows Users Manual, 1st ed. Clark University. USA

Eastman, J.R. 2003. IDRISI: The Kilimanjaro edition. Worcester, MA: Clark University.

Effat, H. and Hegazy, M.N. 2009. Cartographic modeling and multi criteria evaluation for exploring the potentials for tourism development in the Suez governorate, Egypt. Applied Geo informatics for Society and Environment. Stuttgart. Germany.

Garrod, B. and Wilson, J. 2003. Marine ecotourism: Issues and expression. Channel View Publications, Frankfurt Lodge, Clevedon Hall Victoria Road, Clevedon, BS21 7HH, England. 280 p.

Ghadimi, M., 2010. Zoning of Gharekhod protected area in north Khorasan by GIS. Thesis (MS.c). Esfahan University of technology. 81pp. (in Persian)

Geneletti, D. 2000. Spatial multi-objective decision analysis for land allocation, geological survey division, International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. (ITC) P.O. Box 6, 7500 AA Enschede. The Netherlands.

Gul, A., M., Orucu, M. K., and Karaca, O. 2006. An approach for recreation suitability analysis to recreation planning in Golcuk Nature Park. *Environmental Management*, 37: 606-625.

Giordano, L.G. and Riedel, P. S. 2008. multi-criteria spatial decision analysis for demarcation of greenway: A case study of the city of Rio Claro, S˜ao Paulo, Brazil. *Landscape and Urban Planning, 84: 301–311.*

Hajehforooshnia, Sh. Soffianian, A. Salman Mahiny, A. Fakheran, S. 2011. Multi objective land allocation (MOLA) for zoning Ghamishloo Wildlife Sanctuary in Iran. *Nature Conservation*, 19:252-262.

Hansen, H.S. 2005. GIS-based multi-criteria analysis of wind farm Development. *Proceeding, Scan GIS*, 1:75-87.

Ismail, M. H. 2009. Developing policy for suitable harvest zone using multi criteria evaluation and GIS-based support system. *Economics & Finance.* 1 (2): 104-11.

Jafari, H., Onagh, M., 2005. The zoning of Ghenue protected area by GIS. *Journal of environmental studies*, 38: 39-46. (in Persian)

Joerin, F., Theriault, M.,Musy, A. 2001. Using GIS and outranking multicriteria analysis for land use suitability assessment, *Geographical Information Science*, Vol, 15. NO. 2: 153-174.

Jozi, S. A., Moradi majd, N., Abdolahi, H. 2009. Assessment of ecological potential of Bolhasan-e-Dezful area for tourism by using MCDM. *Journal of Marine Science and Technology*, 4: 72-84. (in Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Khoi, D.D., Murayama, Y. 2010. Delineation of suitable cropland areas using a GIS based multi-criteria evaluation approach in the Tam Dao national park region, Vietnam. *Sustainability*, 2: 2024-2043.

Kumari, S., Behera, M.D. and Tewari, H.R. 2010. Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools. *Tropical Ecology*. 51 (1): 75-85.

Makhdoum, M. F., 2001. Fundamental of land use planning. Tehran University Publications. 285pp. (in Persian)

Mahiny A. Gholamalifard M. 2006, Siting MSW landfill with a weighted Linear Combination methodology in a GIS environmental, *Environmental science technology*, 3(4), 435-445.

Mahiny, A and Kamyab, H. (2010). In Translation and Write of a book Applied Remote sensing and GIS with Idrisi, (Eastman, J and Ronald). Mehr Mahdis Publication. 582 pp (in Persian)

Mahiny, A., Riazi, B., Naimi, B., Babai kafaki, S., and Javadi larijani, A., 2007. Using multi criteria evolution (MCE) and GIS for site suitability evalution for Ecotourism (case study: Behshahr). *Environmental science and Technology*, 11(1), 187-198. (in Persian)

Mazandaran Environment head office, 2010. MianKaleh wild life refuge. Public relation and public education. 36pp. (in Persian)

Malczewski, J. 2006. Integrating multicriteria analysis and geographic information systems: the ordered weighted averaging (OWA) approach. *Environmental Technology and Management*, Vol. 6, Nos. 1/2, 2006

Proctor, W. and Drechsler, M. 2006. Deliberative multi-criteria evaluation: case study of recreation and tourism options in Victoria Australia. *www.mcda.info*

Rossiter, D.G. 1996. A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma* 72: 165-190.

Rakhshani nasab, H and Zarabi, A. 2009. Challenges and opportunities for ecotourism development in Iran. *Geographic space*, 28:41-55 (in Persian)

Saaty, Thomas. L, 1980, The analytic hierarchy process, McGraw-Hill, New York.

Shayan, S., Parsaii, A. 2007. Potentiality gifted areas for ecotourism development in Kohkiluye va Buyer Ahmad Province. *Human Sciences MODARES*, 4: 154-181. (in Persian)

Sun, X., and Mersey, E. 2001. Balancing Tourism and Conservation in the Tianmu Shan Biosphere Reserve, China. The 20Th International cartographic Conference. 6-10 August. 6 pp.

Shahadat Hossain, M., Chowdhury, S,. Nani Gopal Das, Shariffuzzaman, S.M,. Sultana, A. 2009. Integration of GIS and multicriteria decision analysis for urban aquaculture development in Bangladesh. *Landscape and urban planning*, 90: 119-133.

Sirosi, H., 2011. An investigation on ecotourism capabilities of the cold season rangelands, focusing on ecosystem suitability (case study: Taleghan). Thesis (MS.c). Science & natural resources.

www.SID.ir

Archive of SID

Faculty of range and watershed management. Gorgan University of agricultural. 180 pp. (in Persian)

Sirosi, H., Heshmati, GH,. Mahiny, A., Naseri, H., 2011. Using GIS-MCE model for bird watching potential evaluation. The 2nd Conference on Environmental planning and management (EPM). Tehran.(in Persian)

Tsaur, S.H., Lin, Y.C. and Lin, J.H. 2006. Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of resource, community and tourism. *Tourism Management*, 27: 640-653.

Villa, F. and Agardy, T. 2002. zoning marine protected areas through spatial multiple- criteria analysis: The Case of the Asinara Island National Marine Reserve of Italy. *Conservation Biology*, 16 (2):515-526.

Zucca, A., Sharifi, A.M, and Fabbri, A.G. 2008. Application of spatial multi criteria analysis to site selection for a local park: A case study in the Bergamo province, Italy. *Environmental Management*, 88: 752-769.

www.SID.ir

Archive of SID

Application of multi-criteria evaluation and GIS to ecotourism planning in protected areas (Case study: MianKaleh wildlife refuge)

Masoodi, M. [1*], Salman mahiny, A. [2], Mohammadzadeh, M. [3], Mirkarimi, H.[3]

1-*MSc. Graduate in Environmental Science, Gorgan university of Agricultural and Natural resources, Gorgan, Iran*

2-Assoc. Prof., Faculty of Environment science, Gorgan University of Agricultural and Natural resources, Gorgan, Iran

3-Assist. Prof., Faculty of Environment science, Gorgan University of Agricultural and Natural resources, Gorgan, Iran

Received: 23-Jan.-2014 Accepted: 16-Aug.-2014

Abstract

Ecotourism is based on environmental potential and presents an opportunity for suitable utilization and conservation of the sites under management practices, considering accurate planning, potential of the area and people preferences. The present study is conducted to evaluate the ecotourism potential in MianKaleh wildlife refuge. The area is located south of the Caspian Sea. After defining the recreational activities and people priorities, we used Multi Criteria Evaluation for assessing the ecotourism potential. The approach included 5 steps: objective determination, criteria definition, standardization of criteria, assigning weights to the criteria using the analytical hierarchical process and finally criteria combination using Weighted Linear Combination method. Results show the area has potential for boating as the highest with 32879.7 hectares and camping has the lowest potential with only 353.88 hectares. Water depth and distance to shore were found to be the most affective in suitability mapping for boating,. Also, the most effective factors for camping were distance to access routes and water sources, so the suitability map mostly reflected these factors. Other uses in order of potential are swimming (21665.5), viewing scenery (3375.63), bird watching (1075), and horse riding (444.69). The final areas for each activity is changeable due to the competition of these in a multi objective land allocation. Overall, the results revealed that MCE method is capable of evaluation of wildlife refuge for various recreational activities. Also, the geographical information system was found a useful tool, allowing combination of many factors and Boolean layers. The system also can act as a decision support tool, letting stakeholders change weights and standardization within the accepted ecological thresholds and arrive at a consensus on the final results in an iterative process.

Keywords: Ecotourism, natural potential, Multi criteria evaluation, MianKaleh wildlife refuge.

[*]Corresponding Author: Email: Masoodi_m65@yahoomail.com, Phone: +98-9379273149

www.SID.ir