



پهنه‌بندی مناطق مستعد گردشگری ساحلی در بخشی از سواحل دریای عمان

مقاله
پژوهشی

ملیحه عرفانی، ناهید احسان زاده

دریافت: ۲۳ شهریور ۱۳۹۹ / پذیرش: ۷ آذر ۱۳۹۹

دسترسی اینترنتی: ۱ فروردین ۱۴۰۰

چکیده

پیشینه و هدف فعالیت‌های اکوتوریسمی در صورتی که بر اساس توان محیط‌زیست شکل‌گرفته و از طریق بهره‌برداری مناسب و حفاظت از پهنه‌های تحت مدیریت تداوم یابد منجر به توسعه و حفظ محیط‌زیست می‌شوند. از این‌رو اکوتوریسم را به‌عنوان یکی از انواع توریسم پایدار می‌شناسند که با مدیریت مناسب قادر است هم‌زمان اهداف حفاظت و توسعه را برآورده سازد. یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های مدیریتی، پهنه‌بندی و اولویت‌بندی مکانی محل‌های مناسب جهت توسعه گردشگری است. مکان‌های مناسب از بهترین وضعیت معیارهای مورد ارزیابی از پیش تعریف‌شده برخوردارند. روند انتخاب پهنه مناسب به‌طور معمول شامل دو مرحله اصلی است؛ غربالگری (شناسایی تعداد محدودی از پهنه‌های نامزد از یک منطقه جغرافیایی گسترده با توجه به طیفی از معیارها) و ارزیابی. ارزیابی اراضی فرآیند پیش‌بینی استفاده بالقوه از اراضی بر اساس ویژگی‌های آن است. با توجه به اهمیت مسئله پهنه‌بندی در مدیریت گردشگری، تاکنون مطالعات بسیاری انجام‌شده است، اما مرور مطالعات انجام‌شده در ایران نشان داد که سواحل کمتر مورد توجه این‌گونه مطالعات بوده‌اند.

از این‌رو پژوهش حاضر در نظر دارد با توجه به منابع بوم‌شناختی و اقتصادی اجتماعی به شناسایی و اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب اکوتوریسم در قسمتی از سواحل دریای عمان در کشور ایران بپردازد. هدف از مطالعه حاضر بررسی قابلیت و پهنه‌بندی حوزه آبخیز شرقی خلیج چابهار با طول ساحلی ۴۷ کیلومتر جهت گردشگری ساحلی و همچنین شناسایی و انتخاب مناسب‌ترین پهنه‌ها بر اساس ارجحیت آن‌ها از نظر معیارهای مورد بررسی است.

مواد و روش‌ها در ابتدا تمامی معیارهای ممکن ارزیابی تناسب زمین برای توسعه گردشگری در منطقه مورد مطالعه با توجه به مرور منابع انتخاب گردید و در نهایت با استفاده از تدوین پرسشنامه‌ای و به کار بستن روش دلفی، معیارها گزینش و نهایی شد. معیارهای ارزیابی شناسایی‌شده که در دو قالب عامل (پیوسته و گسسته) و محدودیت قرار دارند عبارت‌اند از؛ معیارهای عامل پیوسته شامل فاصله از رودخانه، فاصله از تالاب، فاصله از کوه‌های هزار دره، فاصله از بندر و اسکله، فاصله از مراکز تاریخی و فرهنگی، فاصله از پوشش گیاهی خاص، فاصله از پوشش جانوری خاص، فاصله از اراضی کشاورزی، فاصله از موج فشان، فاصله از سواحل صخره‌ای، فاصله از سواحل ماسه‌ای، فاصله از جاده، فاصله از مناطق روستایی، و فاصله از مناطق شهری. معیارهای عامل گسسته شامل پوشش گیاهی، معیارهای محدودیت شامل حریم تالاب، حریم رودخانه، حریم ساحل. معیارهای ارزیابی پس از شناسایی، تهیه و نقشه‌سازی شدند و در نهایت با استفاده از روش ارزیابی چند معیاره (MCE) و رویکرد ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) ادغام شدند. وزن هر یک از معیارهای

ملیحه عرفانی^۱، ناهید احسان زاده^۲

۱. استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲. کارشناس امور اراضی جهاد کشاورزی چابهار، چابهار، ایران

پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: Maliheerfani@uoz.ac.ir

<http://dorl.net/dor/20.1001.1.26767082.1400.12.1.6.7>

عامل به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به دست آمد و همه لایه‌های مربوط به این معیارها به روش فازی استاندارد و بی‌بعد شد. استانداردسازی معیارهای محدودیت به روش بولین انجام شد. مناطقی که بیش از هفتاد درصد مطلوبیت جهت توسعه اکوتوریسم ساحلی را دارند و همین طور از حداقل مساحت ۹ هکتار برخوردارند به عنوان پهنه‌های مناسب شناسایی شد. این دو فیلتر با اعمال تابع Site select اجرا شد.

نتایج و بحث ضریب سازگاری به دست آمده در روش AHP، ۰/۰۵ بوده که کمتر از ۰/۱ است و بنابراین وزن‌دهی به درستی انجام شده است. نقشه فیلتر شده (بر اساس حداقل مساحت و حداقل مطلوبیت) حاصل از WLC نشان داد که پهنه‌های مناسب جهت توسعه اکوتوریسم در امتداد خط ساحلی بوده و عمدتاً عوامل طبیعی و جاذبه‌های فراوان زمین‌شناختی در این انتخاب مؤثر بوده‌اند. به طوری که نتایج حاصل از وزن‌دهی معیارها نشان می‌دهد که سواحل صخره‌ای، سواحل ماسه‌ای و کوه‌های هزار دره (بدلندها) بیشتر وزن را در بین همه معیارهای عامل به خود اختصاص داده‌اند که به ترتیب عبارت‌اند از ۰/۱۹، ۰/۱۳۴، ۰/۱۲ و ۰/۰۹ و نشان‌دهنده جذابیت فراوان این پدیده‌ها در جذب گردشگر از نظر کارشناسان است. لایه حاصل از روی هم گذاری به دو طبقه مناطق مطلوب و نامطلوب طبقه بندی شد. نتایج تحقیق نشان داد که مکان‌های مستعد گردشگری ۲۳۳ هکتار بوده و در قالب هفت پهنه در امتداد ساحل قرار دارند. پهنه‌های ۴، ۵، ۲ و ۳ به ترتیب بر اساس ویژگی‌های آماری مطلوبیت و همین طور به دلیل برتری ویژگی‌های چشم‌انداز، نزدیکی به دریا و امکان دسترسی بیشتر و همچنین شناخته‌تر بودن مکان‌ها در اولویت نخست قرار گرفتند. بررسی میدانی صورت گرفته نیز نشان داد که این مناطق بیشتر مورد بازدید گردشگران قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده اعتبار روش و معیارهای به کاررفته است. پهنه‌های ۷، ۱ و ۶ نیز به ترتیب در اولویت بعدی قرار دارند که جهت افزایش مطلوبیت گردشگری نیاز به مدیریت و برنامه‌ریزی بیشتری از نظر دسترسی دارند. این نتایج نقش فاکتورهای اقتصادی-

اجتماعی و خصوصاً تأسیسات زیربنایی را نشان می‌دهد و نادیده گرفتن آن منجر به منتفی شدن کاربری تفریحی و یا تحمیل صدمات جبران‌ناپذیر به محیط زیست می‌شود.

نتیجه‌گیری منطقه مورد مطالعه تاکنون کمتر تحت تأثیر توسعه شتاب‌زده بوده و طبیعت آن همچنان سالم مانده است و در این رابطه تخصیص بخش‌هایی از منطقه به کاربری اکوتوریسم، در صورت مدیریت صحیح می‌تواند متضمن حفظ کیفیت محیط زیستی پهنه‌های شناسایی باشد، چراکه از اکوتوریسم به عنوان بهترین سیاست‌های مدیریت منابع طبیعی یاد می‌شود که از طرفی منجر به کاهش عوامل تخریب و حفاظت پایدار آن‌ها شده و از طرف دیگر با توسعه سایت‌های اکوتوریسم و بهبود تسهیلات گردشگری، وضعیت اقتصادی جامعه میزبان گردشگران نیز بهبود می‌دهد. از میان پهنه‌های شناسایی شده، چهار پهنه ۴، ۵، ۲ و ۳ در اولویت نخست جهت برنامه‌ریزی گردشگری پیشنهاد می‌شوند. ساماندهی، توسعه و بهسازی شبکه‌های ارتباطی و جاده‌ای در منطقه موجب افزایش مطلوبیت منطقه خصوصاً پهنه‌های ۷، ۱ و ۶ خواهد شد. از این رو توسعه شبکه‌های ارتباطی و حمل‌ونقل هوایی، آبی و زمینی، امکانات و تسهیلات رفاهی و اقامتی مورد نیاز گردشگران و همین طور توسعه تورهای گردشگری دریایی جهت افزایش مطلوبیت منطقه در جذب گردشگران داخلی و خارجی پیشنهاد می‌شود. همین طور با توجه به جاذبه بالای کوه‌های هزار دره که دارای اهمیت زمین‌شناختی نیز است، پیشنهاد می‌گردد بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه به عنوان پارک زمین‌شناسی یا ژئوپارک تحت مدیریت قرار گیرد. برای مطالعات آینده نیز بررسی دقیق‌تر منطقه با اطلاعات مکانی جامع‌تر جهت گزینش مکانی فعالیت‌های گردشگری ساحلی در پهنه‌های مطلوب شناسایی شده در این پژوهش پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اکوتوریسم، تفریح، پهنه‌بندی فضایی، فازی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

مقدمه

اهمیت اکوتوریسم در توسعه منطقه‌ای و برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین منجر به توسعه رویکردهایی برای ارزیابی فضایی از دیدگاه‌های مختلف و روش‌های مختلف شده است (۱۴ و ۲۱). تحولات اخیر در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) منجر به پیشرفت‌های چشمگیر در توانایی ما برای فرآیندهای تصمیم‌گیری در تخصیص اراضی و مدیریت محیط‌زیست با استفاده از ارزیابی چند معیاره (MCE) شده است. MCE به مفاهیم، رویکردها، مدل‌ها و روش‌هایی گفته می‌شود که ارزیابی را بر اساس چندین معیار با وزن‌های (مقادیر یا شدت ارجحیت) مختلف انجام می‌دهد که در نهایت می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری بهتر شود. بنابراین MCE ابزاری مؤثر برای تصمیم‌گیری در مورد معیارهای چندگانه است (۱۷). متداول‌ترین روش‌های MCE عبارت‌اند از؛ ۱) ادغام بولی، در این روش همه معیارها به حالت بولین تبدیل می‌شوند و سپس با استفاده از یک یا چند عملگر منطقی ترکیب می‌شوند. ۲) روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) که در آن معیارهای عوامل در یک محدوده ارزشی مشخص استاندارد می‌شوند و سپس با در نظر گرفتن وزن هر یک معیارها باهم ترکیب می‌شوند. برخلاف عملیات بولین، WLC روشی جبرانی است به این معنا که کمتر مناسب بودن یک معیار، می‌تواند با بیشتر مناسب بودن معیار دیگر جبران شود. روش WLC یک روش متوسط است که تصمیمات خشک رویکرد بولین را نرم می‌کند و از افراط و تفریط جلوگیری می‌کند. در حقیقت در دامنه حداقل تا حداکثر ریسک، WLC دقیقاً در وسط قرار می‌گیرد و به عبارتی این روش این نه ریسک‌گریز است و نه ریسک‌پذیر (۲۰).

تاکنون مطالعات متعددی در خصوص مکان‌یابی پهنه‌های مناسب گردشگری انجام شده است که در طیفی از مقیاس‌ها از ملی تا محلی قرار دارد. به‌عنوان نمونه مطالعه کیناست و همکاران (۱۴) در سوئیس در مقیاس ملی و مطالعات بکو و همکاران (۶) در بخش از مناطق جنگلی کارونیلای جنوب غربی آمریکا؛ نیسا (۲۲) در مناطق شمالی پاکستان؛ اردکانی و همکاران (۴) در خط ساحلی خلیج چابهار، و فنگ (۱۰) در

در دهه‌های اخیر، رشد و تحولات اقتصادی-اجتماعی موجب شده است تا جوامع بشری گرایش بیشتری به ایجاد فرصت‌های گردشگری داشته باشند که به‌عنوان راهی جهت گذراندن اوقات فراغت و کاهش تأثیر تنش‌های ناشی از زندگی سخت شهری و صنعتی تلقی می‌شود (۸ و ۱۱). تفرج و اکوتوریسم که فرصت‌های تفرجی و گردشگری نیز نامیده می‌شوند در واقع نوعی از خدمات بوم‌شناختی هستند که به‌عنوان لذت تفرجی افراد از اکوسیستم‌های طبیعی یا کشت شده تعریف می‌شوند (۲۸). اکوتوریسم به‌عنوان نوعی از توریسم پایدار است که انتظار می‌رود هم‌زمان به توسعه و حفاظت کمک کند (۷).

فعالیت‌های اکوتوریسمی بر اساس توان محیط‌زیست شکل می‌گیرد و تداوم آن‌ها از طریق بهره‌برداری مناسب و حفاظت از پهنه‌های تحت مدیریت تضمین می‌شود (۱۹). به‌منظور به حداکثر رساندن تأثیرات مثبت و به حداقل رساندن تأثیرات منفی بر روی همه جنبه‌های گردشگری، مدیریت مناسب برای توسعه اکوتوریسم ضروری است (۲۴). فعالیت‌های مدیریتی مؤثر می‌تواند مواردی چون برنامه‌ریزی دقیق مکانی و زمانی، پتانسیل‌های محیطی و ترجیحات گردشگران را در برگیرد (۱۹).

پهنه‌بندی و اولویت‌بندی مکانی یک پشتوانه علمی و منطقی برای مدیران فراهم آورده و به آن‌ها کمک می‌کند تا جهت بهره‌برداری پایدار این منابع به‌طور مؤثرتری عمل نمایند و محل‌های مناسب جهت توسعه گردشگری را به‌درستی انتخاب و مدیریت کنند (۲۳ و ۲۸). هدف از منطقه‌بندی و انتخاب پهنه‌های مناسب، پیدا کردن مکان‌های پهنه‌ای است که تعدادی از معیارهای از پیش تعریف شده را برآورده می‌کند. روند انتخاب پهنه مناسب به‌طور معمول شامل دو مرحله اصلی است: ۱) غربالگری (شناسایی تعداد محدودی از پهنه‌های نامزد از یک منطقه جغرافیایی گسترده با توجه به طیفی از معیارها) و ۲) ارزیابی. ارزیابی اراضی فرآیند پیش‌بینی استفاده بالقوه از اراضی براساس ویژگی‌های آن است (۲۶).

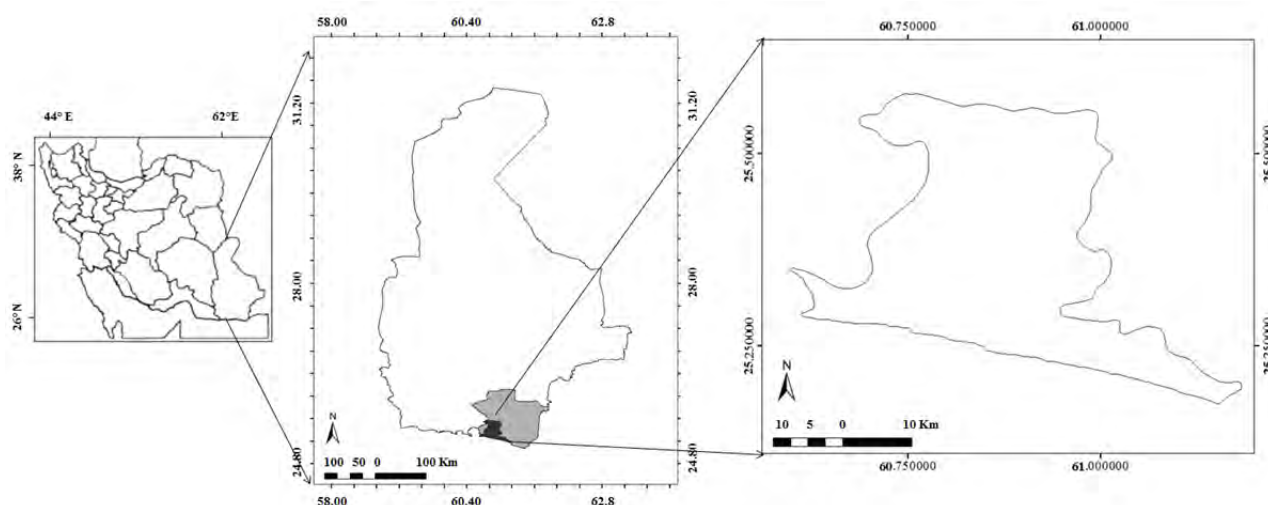
حوزه‌های آبخیز ساحلی دریای عمان در شهرستان چابهار
بپردازد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان چابهار بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی در طول شرقی حداقل $15^{\circ} 28' 60''$ تا حداکثر $15^{\circ} 52' 61''$ و در عرض شمالی حداقل $65^{\circ} 3' 25''$ تا حداکثر $65^{\circ} 7' 26''$ واقع شده است. این شهرستان وسعتی بالغ بر ۱۳۱۶۲ کیلومتر مربع و حدود ۱۴۰ کیلومتر مرز آبی ساحلی با دریای عمان دارد و میانگین ارتفاع آن ۷ متر از سطح دریا است. در این مطالعه حوزه آبخیز شرقی خلیج چابهار با ۹۸۴۸۲ هکتار مساحت در شهرستان چابهار مورد توجه قرار گرفت (شکل ۱). میانگین بارندگی و دمای سالانه در این محدوده به ترتیب ۱۲۴/۷ میلی‌متر و ۲۶ درجه سانتی‌گراد است. آب‌وهوای منطقه گرم و خشک بوده و حداکثر دما در خردادماه با متوسط سالانه ۳۱ درجه سانتی‌گراد، و حداقل دما در دی‌ماه با متوسط سالانه ۱۹ درجه سانتی‌گراد است. از جاذبه‌های گردشگری طبیعی منطقه می‌توان به تالاب صورتی (لیپار)، درخت انجیر معابد، سواحل ماسه‌ای زمین، سواحل صخره‌ای و چشم‌انداز بربیس، کوه‌های مینیاتوری اشاره کرد. همچنین تماشای مردابی، لاک‌پشت‌های سبز و انواع پرندگان آبی، کنار آبی و خشکی‌ها نیز از جاذبه‌های گردشگری حیات جانوری منطقه محسوب می‌شوند (۴).

استانی در چین، احمدی و همکاران (۱) در استان ایلام؛ الگاندگو و کاماسیگو (۳) در بخشی از ترکیه؛ مسعودی و همکاران (۱۹) در پناهگاه حیات وحش میانکاله و بانرومکو و یوجی (۷) در استانی در تایلند در مقیاس منطقه‌ای انجام شده است. همچنین نمونه‌هایی از برخی مطالعات انجام شده در مقیاس محلی عبارت‌اند از ناهولهل و همکاران (۲۱) در شیلی؛ عرفانی و همکاران (۸) و عرفانی و همکاران (۹) در سیستان؛ اردکانی و همکاران (۴) در چابهار؛ جابر و آرون داس (۱۲) در شهر مایسور هندوستان؛ جهانی و همکاران (۱۳) در یک منطقه جنگلی در نوشهر و احمدی ثانی و همکاران (۲) در بخشی از جنگل‌های زاگرس در شهرستان بانه. بررسی مطالعات انجام شده همچنین نشان می‌دهد که در برخی از مطالعات مکان‌یابی پهنه‌های مناسب اکوتوریسم به صورت عمومی مورد توجه قرار گرفته است (۲ و ۱۲) و در برخی نوع فعالیت گردشگری نیز مشخص شده است (۳ و ۱۹). همچنین تعدادی از پژوهشگران گردشگری را بر اساس طبقه‌بندی مخدوم (۱۶) در دودسته گردشگری متمرکز و گسترده مورد توجه قرار داده‌اند (۸ و ۹). وجه مشترک همه مطالعات ذکر شده استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره (MCE) در تلفیق لایه‌های مکانی است. همچنین مرور مطالعات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که سواحل کمتر مورد توجه این‌گونه مطالعات بوده است. از این رو پژوهش حاضر در نظر دارد با توجه به منابع بوم‌شناختی و اقتصادی اجتماعی به شناسایی و اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب اکوتوریسم در محدوده یکی از



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در چابهار، استان سیستان و بلوچستان و ایران

Fig. 1. Location of study area in Chabahar, Sistan and Baluchestan and Iran

معیارها تهیه شد. منبع تهیه لایه‌های نقشه‌ای رودخانه، تالاب، کوه‌های هزار دره، بندر و اسکله، اراضی کشاورزی، جاده، مناطق روستایی و شهری از نقشه توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ بوده و اطلاعات مکانی مربوط به مراکز تاریخی و فرهنگی از اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان سیستان و بلوچستان و اطلاعات مکانی پوشش گیاهی و جانوری خاص، سواحل صخره‌ای، سواحل ماسه‌ای و پوشش گیاهی از اداره کل محیط زیست استان سیستان و بلوچستان تهیه شد. اطلاعات مکانی موج فشان نیز با بازدید میدانی و به کمک GPS برداشت شد. برای کلیه لایه‌های نقشه‌ای اندازه پیکسل ۳۰×۳۰ متر در نظر گرفته شد.

پس از تهیه و نقشه‌سازی همه معیارها، باید آن‌ها را استاندارد کرد چراکه در محدوده و مقیاس‌های مختلفی اندازه‌گیری شده‌اند (۲۰). جهت استاندارد کردن معیارهای محدودیت از روش بولین و جهت استاندارد کردن معیارهای عامل از روش فازی استفاده شد. برای تهیه معیارهای عامل پیوسته (جدول ۱)، در ابتدا تابع فاصله (Distance) بر روی آن‌ها در محیط ادریسی سلوا اجرا شد تا فاصله از هر پدیده مشخص شود. در ادامه به روش فازی همه معیارهای عامل در بازه صفر تا ۲۵۵ استاندارد شدند. نوع تابع استفاده شده در رویکرد فازی از نوع خطی بوده که برای داده‌های پیوسته

تعیین مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی

در انتخاب معیارهای ارزیابی قاعده عمومی بر این قرار است که مجموعه معیارها باید در ارتباط با وضعیت مسئله به گونه‌ای تعیین شوند که نه‌چندان زیاد بوده که کار ارزیابی را طاقت فرسا کند و نه آن‌چنان کم بوده که به ساده شدن بیش از حد مسئله تصمیم‌گیری بیانجامد. از این رو رویکردی متوازن و متعادل که در آن به‌طور مسئولانه همه معیارهای ممکن ارزیابی شناسایی شده و یک سازوکار معقولانه در انتخاب مجموعه‌ای از معیارها اتخاذ شود، مورد نیاز است. بررسی ادبیات مربوطه، مطالعات تطبیقی و پیمایش عقاید و نظرات راه‌های مختلف انتخاب معیارهای ارزیابی تلقی می‌شوند (۱۸). از این رو در مطالعه حاضر در ابتدا تمامی معیارهای ممکن ارزیابی تناسب زمین برای توسعه گردشگری با توجه به‌مرور منابع (۲، ۴، ۸، ۹، ۱۲، ۱۹ و ۲۵) انتخاب گردید و در نهایت با استفاده از تدوین پرسشنامه‌ای و به کار بستن روش دلفی، معیارها گزینش و نهایی شد.

جمع‌آوری داده‌ها و استانداردسازی آن‌ها

معیارهای ارزیابی شناسایی شده از مرحله قبل را می‌توان بر دو گروه عامل و محدودیت تقسیم‌بندی کرد که نام این معیارها در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است و نقشه کلیه این

(مانند فاصله از جاذبه‌های توریستی، فرهنگی و تاریخی) نیاز به تعیین دو تا چهار نقطه (a, b, c, d) بر روی نمودار تابع خطی دارد. انتخاب نوع تابع و آستانه‌ها بر اساس مرور منابع (۲، ۴، ۸، ۹، ۱۴، ۱۹ و ۲۵) و نظر کارشناسی انجام شد. داده‌های گسسته (مانند پوشش گیاهی) با طبقه‌بندی مجدد بر اساس نظر کارشناسی در بازه صفر تا ۲۵۵ استاندارد شدند (جدول ۱).

جدول ۱. معیارهای عامل پیوسته و نحوه استانداردسازی آن‌ها

Table 1. Continuous factor criteria and their standardization

وزن معیار	نقاط کنترلی (متر)				شکل تابع	نوع تابع	نام معیار عامل
	d	c	b	a			
۰/۰۱۸	۱۰۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۲۰۰	خطی	متقارن	فاصله از رودخانه
۰/۰۸	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	خطی	متقارن	فاصله از تالاب
۰/۱۲	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۶۰	خطی	متقارن	فاصله از کوه‌های هزار دره
۰/۰۱۳	۵۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	خطی	افزایشی	فاصله از بندر و اسکله
۰/۰۵	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۸۰۰	خطی	متقارن	فاصله از مراکز تاریخی و فرهنگی
۰/۰۹	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	خطی	متقارن	فاصله از پوشش گیاهی خاص
۰/۰۹۵	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	خطی	متقارن	فاصله از پوشش جانوری خاص
۰/۰۱۲	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰	خطی	متقارن	فاصله از اراضی کشاورزی
۰/۰۹	۲۵۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۴۰	خطی	متقارن	فاصله از موج فشان
۰/۱۹	۲۵۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۴۰	خطی	متقارن	فاصله از سواحل صخره‌ای
۰/۱۳۴	۲۰۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰	خطی	متقارن	فاصله از سواحل ماسه‌ای
۰/۰۱	۵۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	خطی	افزایشی	فاصله از جاده
۰/۰۱۳	۱۰۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	خطی	متقارن	فاصله از مناطق روستایی
۰/۰۱	۵۰۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۳۰۰۰	خطی	متقارن	فاصله از مناطق شهری

جدول ۲. معیار عامل گسسته پوشش گیاهی و نحوه استانداردسازی آن

Table 2. Discrete factor criterion of vegetation and their standardization

امتیاز	نوع پوشش گیاهی	طبقه
۲۵۵	پوشش گیاهی ویژه، دشت‌های شور و تپه‌های شنی و دشت‌های سیلابی	۱
۱۰۰	مراتع کوهستانی، تپه‌ماهوری و مخروط افکنه ای (معتدل گرم)	۳
۱۸۰	اراضی کشاورزی آبی	۲

جدول ۳. معیارهای محدودیت و مشخصات آن‌ها جهت تبدیل به داده‌های بولی

Table 3. Constraint criteria and their specifications for conversion to boolean data

نام معیار محدودیت	بازه بارزش صفر (متر)	بازه بارزش یک (متر)
حریم تالاب	۰-۶۰	۶۰ متر به بالا
حریم رودخانه	۰-۲۰۰	۲۰۰ متر به بالا
حریم ساحل	۰-۶۰	۶۰ متر به بالا

عناصر و ارتباط بین آنها منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود. پس از ایجاد ساختار سلسله مراتبی، وزن معیارها و سازگاری منطقی قضاوت‌ها بررسی می‌شود. در بررسی زوجی جهت تعیین برتری معیارها از اعداد ۱ تا ۹ (اهمیت مساوی تا اهمیت فوق‌العاده زیاد) مطابق جدول ۴ استفاده می‌شود به این صورت که در مقایسه معیار A با B عدد ۹ نشان‌دهنده اهمیت فوق‌العاده زیاد معیار A نسبت به معیار B است و بالعکس عدد ۱/۹ نشان‌دهنده ارزش فوق‌العاده پایین معیار A نسبت به B است (۵ و ۲۵).

وزن‌دهی به معیارهای عامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

روش‌های مختلفی مانند روش حداقل مربعات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، روش نسبت‌دهی و روش بردار ویژه و غیره، برای محاسبه وزن در ارزیابی چند معیاری وجود دارد که در این تحقیق از روش بردار ویژه بر پایه مقایسه‌های زوجی استفاده شد که در قالب AHP ارائه شده است. این فرآیند روش ریاضی جهت تعیین اهمیت و تقدم معیارها در فرآیند ارزیابی و تصمیم‌گیری است (۲۵). در این فرایند، شناسایی

جدول ۴. نحوه ارزش‌دهی در مقایسات زوجی AHP (۵ و ۲۵)

Table 4. Pairwise comparisons in AHP (5 and 25)

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت معیار A کمی بیشتر از B است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت معیار A بیشتر از B است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت معیار A خیلی بیشتر از B است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر معیار A نسبت به B به‌طور قطعی اثبات شده است.
۲، ۴، ۶، ۸	مقادیر متوسط بین دو قضاوت مجاور	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

(WLC) از رایج‌ترین روش‌ها در تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی است. به این تکنیک روش ساده وزن‌دهی جمع‌پذیر (Simple additive Weighting) و روش امتیازدهی (Scoring) نیز گفته می‌شود (۱۸). این روش بر اساس مفهوم میانگین وزنی استوار است. تصمیم‌گیرنده مستقیماً بر مبنای اهمیت نسبی هر معیار، وزن‌هایی به معیارها می‌دهد سپس از مجموع حاصل ضرب وزن نسبی در مقدار آن معیار، یک مقدار مطلوبیت (Suitability) نهایی برای هر گزینه به دست می‌آید.

$$S = \sum w_i x_i \prod c_j \quad [1]$$

در این رابطه؛ S میزان مطلوبیت، w_i وزن هر معیار، x_i ارزش استاندارد شده هر معیار، \prod نشان‌دهنده علامت ضرب و c_j ارزش استاندارد شده هر محدودیت است (۸، ۹ و ۲۰).

نظرخواهی از کارشناسان آشنا به منطقه و روش مذکور در قالب پرسشنامه‌ای انجام شد. برای تعیین درجه دقت و صحت وزن‌دهی از شاخص سازگاری استفاده می‌شود. چنانچه شاخص سازگاری معادل ۰/۱ یا کمتر از آن باشد وزن‌دهی صحیح بوده، در غیر این صورت وزن‌های نسبی داده شده به معیارها بایستی تغییر یابند و وزن‌دهی مجدداً انجام شود (۲۵). در این مطالعه از میانگین هندسی قضاوت ۲۰ کارشناس استفاده شد و با محرز شدن سازگاری آن در نهایت وزن نسبی معیارهای عامل بر اساس روش بردار ویژه به دست آمد.

تلفیق معیارها به روش ترکیب خطی وزن‌دار

هدف از تحلیل چند معیاری، انتخاب بهترین گزینه (بهترین مکان یا پیکسل) بر مبنای رتبه‌بندی آن‌ها از طریق ارزیابی چند معیار اصلی است. روش ترکیب خطی وزن‌دار

گزینه‌های پهنه‌های مناسب اکوتوریسم ساحلی

مناطق که بیش از هفتاد درصد مطلوبیت جهت توسعه اکوتوریسم ساحلی را دارند و همین‌طور از حداقل مساحت ۹ هکتار برخوردارند به‌عنوان پهنه‌های مناسب شناسایی شد. این دو نوع فیلتر بر روی لایه نقشه‌ای حاصل از اجرای روش WLC با استفاده از تابع Siteselect در نرم‌افزار ادیسی سلوا اجرا شد. سپس مطلوبیت هر پیکسل از طریق رابطه ۲ تعیین شد و در نهایت هر کدام از پهنه‌ها بر اساس میانگین ناحیه‌ای به‌دست‌آمده از رابطه ۲ اولویت‌بندی شوند (۸ و ۹).

$$\text{Suit} = [\sum(s*a)/A] \quad [2]$$

در این رابطه؛ Suit مطلوبیت هر پیکسل، S مطلوبیت پیکسل i, j در زون شناسایی شده به‌عنوان مناسب، a مساحت هر پیکسل و A مساحت زون شناسایی شده است.

نتایج

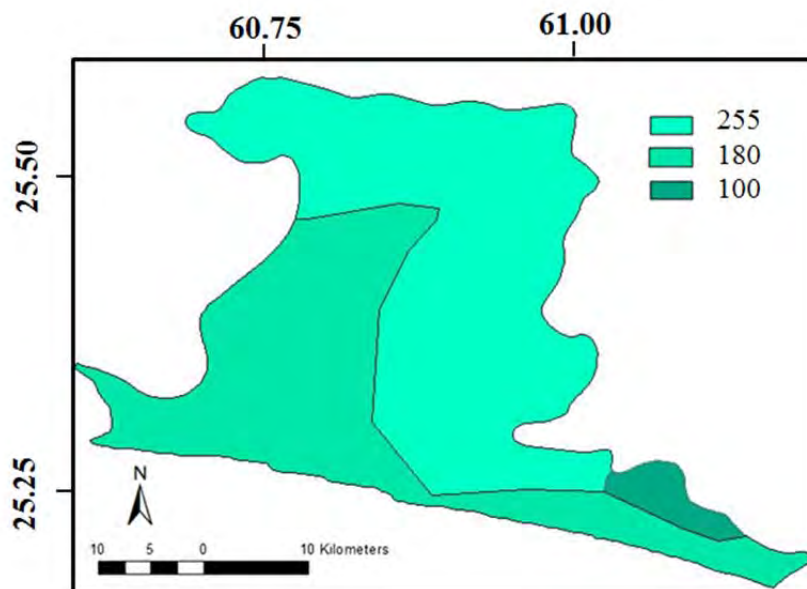
معیارهای عامل پیوسته و مشخصات تابع خطی فازی جهت استانداردسازی در جدول ۱ نشان داده شده است. در این جدول نقاط کنترلی (برحسب متر) نشان‌دهنده فاصله از پدیده موردنظر است. جدول ۲ نحوه استانداردسازی معیار عامل گسسته را نشان می‌دهد و جدول ۳ نیز معیارهای محدودیت و

طریقه استانداردسازی آن‌ها را نشان می‌دهد. شکل‌های ۲ و ۳ نیز به ترتیب نقشه‌های استاندارد شده معیارهای عامل گسسته و پیوسته را نشان می‌دهند و شکل ۴ نتیجه ادغام سه لایه محدودیت حریم تالاب، حریم رودخانه و ساحل را نشان می‌دهند. معیارها و وزن‌های نسبی به‌دست‌آمده برای هر یک از معیارها، داده‌های ورودی اصلی برای تحلیل ارزیابی چند معیاری است. جدول ۱ نتایج وزن معیارهای عامل پیوسته حاصل از نظر کارشناسان را نشان می‌دهد. وزن معیار گسسته پوشش گیاهی ۰/۰۵۱ به دست آمد و ضریب سازگاری به‌دست‌آمده ۰/۰۵ بوده که کمتر از ۰/۱ است و بنابراین وزن دهی به‌درستی انجام شده است. لایه حاصل از اجرای تابع WLC نشان داد که محدوده مورد مطالعه دارای مطلوبیتی بین ۰ تا ۱۰۷ جهت توسعه اکوتوریسم است. بنابراین جهت اجرای شرط حداقل مطلوبیت ۷۰ درصد، باید پیکسل‌های با ارزش صفر تا ۷۵، به‌عنوان کاملاً نامناسب کنار گذاشته شود و پهنه‌های به‌دست‌آمده باید از حداقل مساحت ۹ هکتار برخوردار باشند. اجرا این دو فیلتر با اعمال تابع Siteselect منجر به شناسایی ۲۳۳/۵۵ هکتار از محدوده مورد مطالعه در قالب هفت پهنه بود که دارای بیشترین توان جهت توسعه اکوتوریسمی هستند (شکل ۵ و جدول ۴).

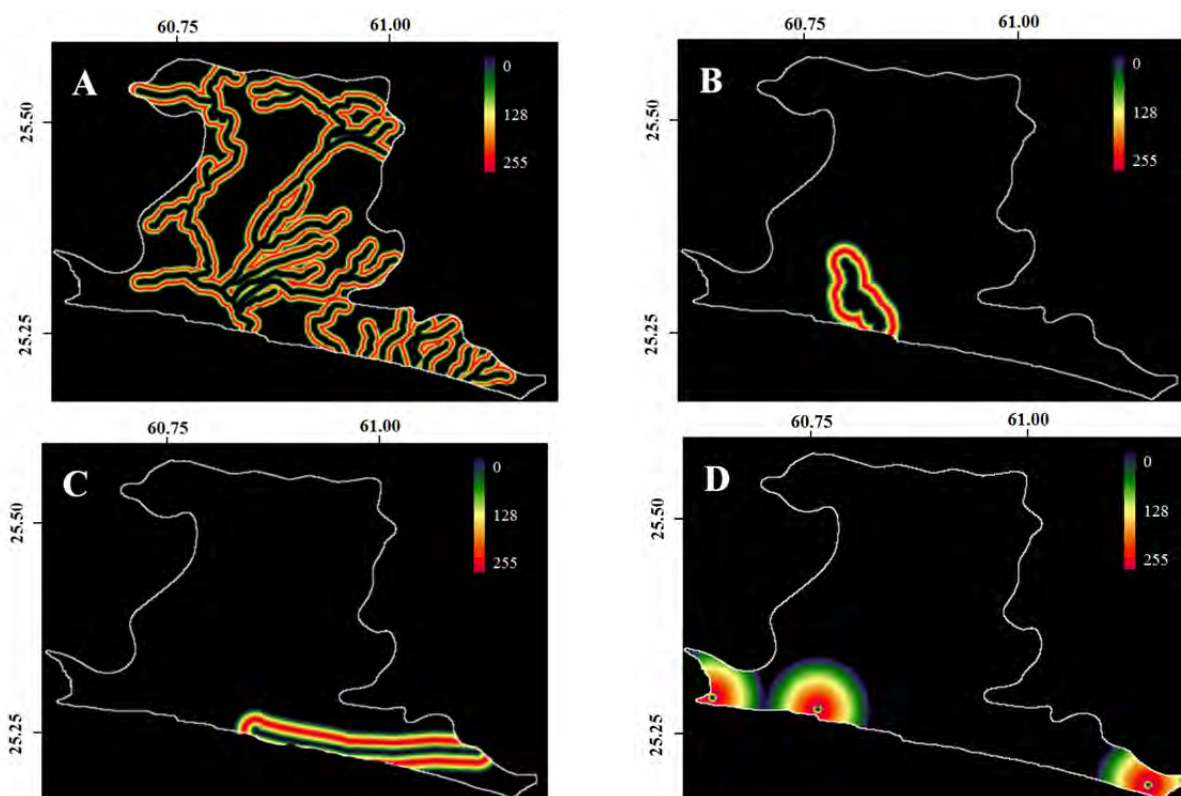
جدول ۴. ویژگی‌های آماری پهنه‌های شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

Table 4. Statistical characteristics of the identified zones in the study region

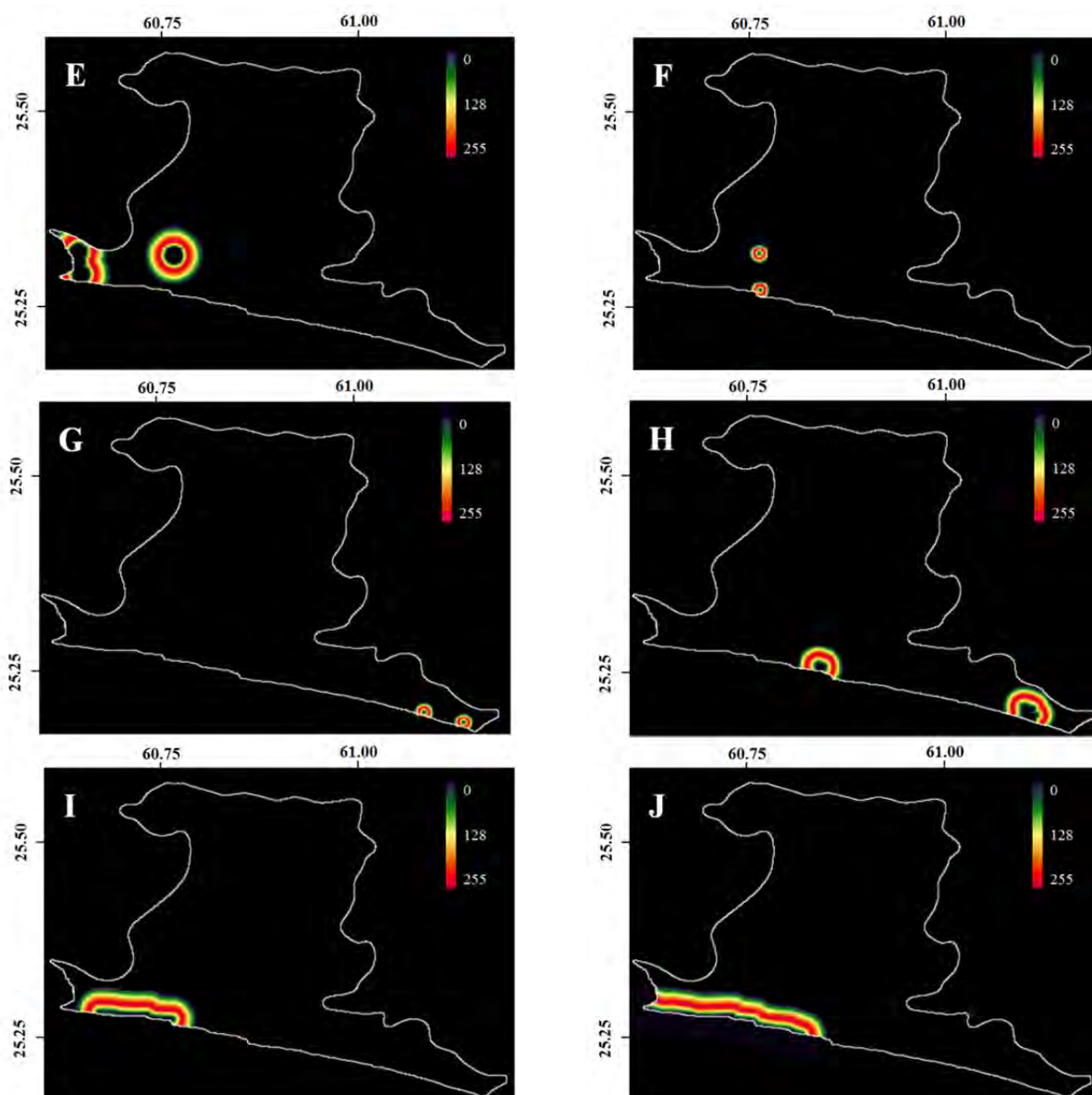
شماره پهنه	مساحت (هکتار)	میانگین	حداقل مطلوبیت	حداکثر مطلوبیت
۱	۱۱/۹۷	۷۷/۵۷۱۴۳	۷۵	۸۲
۲	۲۷/۳۶	۷۸/۱۹۴۰۸	۷۵	۸۵
۳	۲۷/۳۶	۷۸/۳۱۵۷۹	۷۵	۸۵
۴	۱۴۶/۷۶	۱۶۸/۱۰۱۷۶	۷۵	۱۰۷
۵	۵۱/۰۳	۷۷/۶۶۱۳۸	۷۵	۸۵
۶	۹/۴۵	۷۶/۶۰۹۵۲	۷۵	۸۰
۷	۱۹/۶۲	۷۸/۷۶۴۷۱	۷۵	۸۲



شکل ۲. معیار عامل فازی شده گسسته (پوشش گیاهی)
 Fig. 2. Discrete fuzzy factor criterion (vegetation)



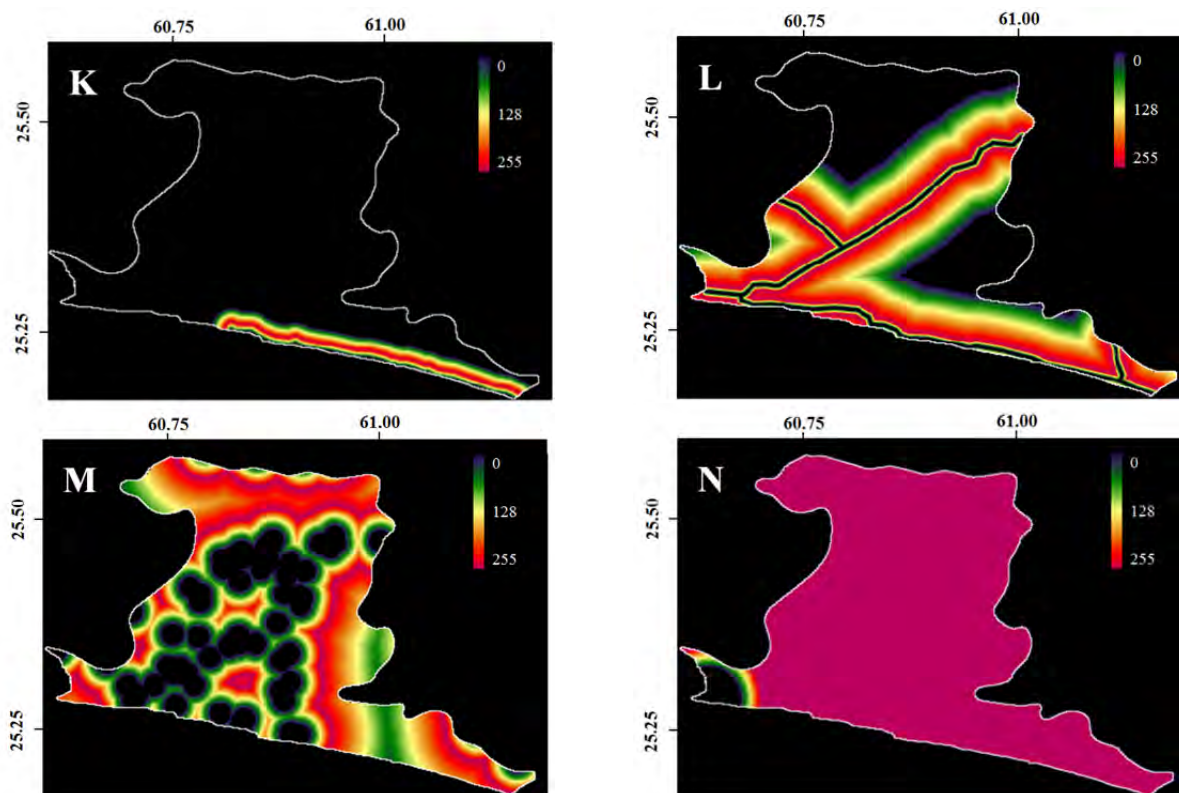
شکل ۳. معیارهای عامل فازی شده پیوسته (فاصله از A رودخانه، B تالاب، C هزاردره، D بندر و اسکله)
 Fig 3. Continuous fuzzy factor criteria: A) distance from the river; B) distance from the wetlands; C) distance from the mountains of Hezar-Dareh (Badlands); D) distance from the port and the pier



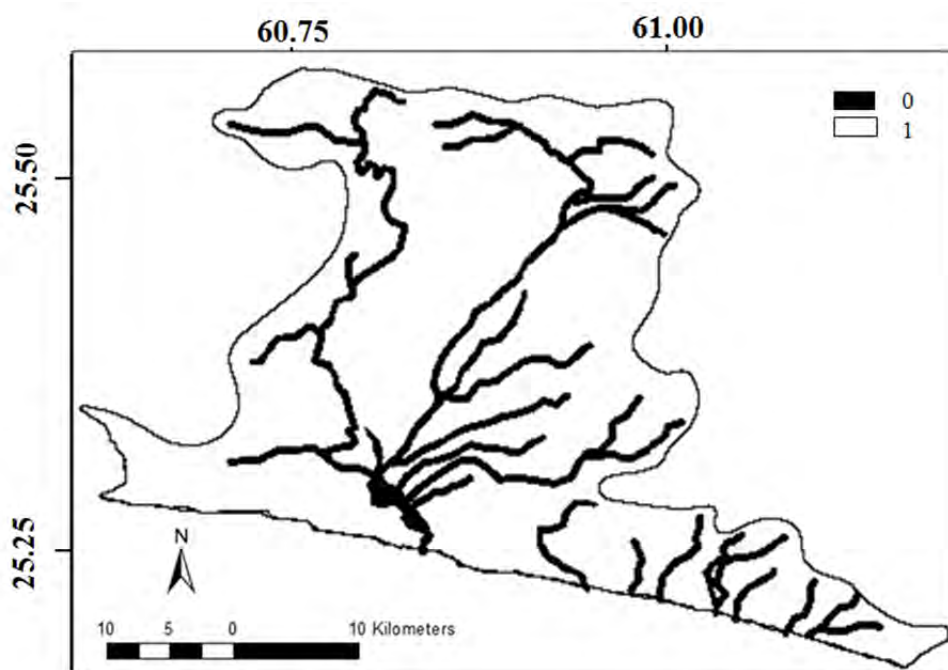
(ادامه) شکل ۳. معیارهای عامل فازی شده پیوسته (E) مراکز تاریخی و فرهنگی، F پوشش گیاهی خاص، G پوشش جانوری

خاص، H اراضی کشاورزی، I فاصله از موج فشان، J سواحل صخره‌ای

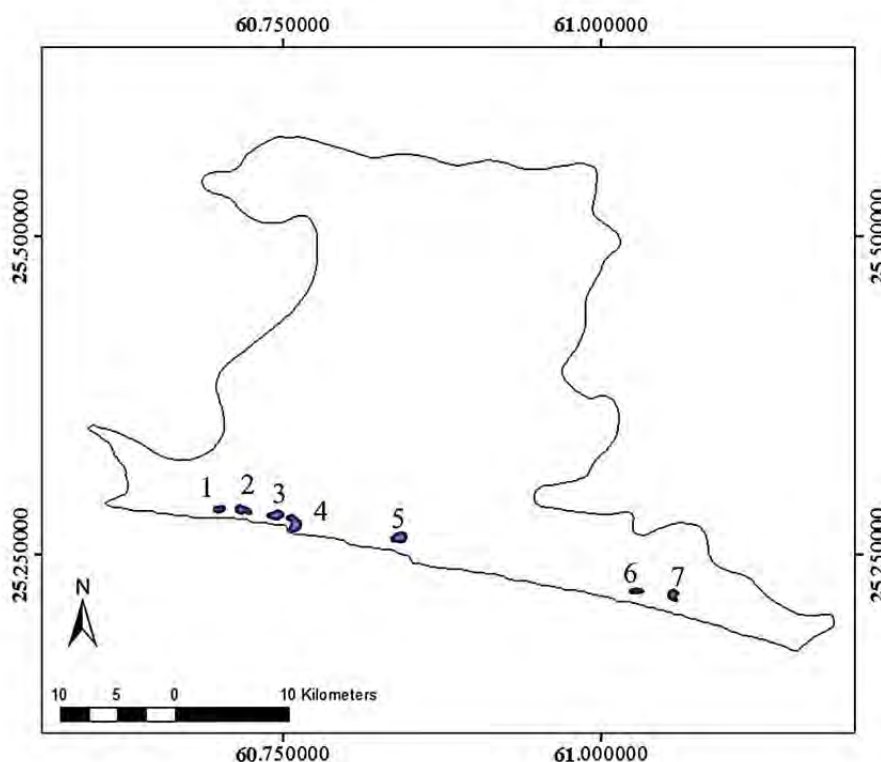
(Continued) Fig 3. Continuous fuzzy factor criteria: E) distance from historical and cultural centers; F) distance from specific vegetation; G) distance from specific animal cover; H) distance from agricultural lands; I) distance from the natural fountain; J) distance from rocky shores



ادامه شکل ۳. معیارهای عامل فازی شده پیوسته (K) سواحل ماسه‌ای، L جاده، M مناطق روستایی، N مناطق شهری)
 (Continued) Fig. 3. Continuous fuzzy factor criteria: K) distance from sandy shores; L) distance from the road; M) distance from rural areas; N) distance from urban areas



شکل ۴. نتیجه ادغام لایه‌های محدودیت
 Fig. 4. Results of the overlay the restriction criteria



شکل ۵. پهنه‌های انتخابی جهت کاربری اکوتوریسم

Fig. 5. Selected zones for ecotourism landuse

بحث و نتیجه‌گیری

در ارزیابی محیط‌زیستی منطقه ساحلی مورد مطالعه جهت توسعه اکوتوریسم معیارهای مختلفی بوم‌شناختی و اقتصادی-اجتماعی مورد توجه قرار گرفت که بر اساس تنوع معیارهای تأثیرگذار برای ارزیابی و مکان‌یابی کاربری‌های سرزمین در ایران صورت پذیرفت. با توجه به تأثیر معیارهای گوناگون در مکان‌یابی پهنه‌های مناسب جهت گردشگری، در مطالعات دیگران در ایران؛ جهانی و همکاران (۱۳) و عرفانی و همکاران (۸)، و خارج از کشور؛ بکو و همکاران (۶)، نیسا (۲۲) و جابر و آرون داس (۱۲)، نیز روش ارزیابی به کاررفته، چند معیاره است. هدف از تصمیم‌گیری چندمعیاره، انتخاب بهترین گزینه (بهترین مکان یا بهترین پیکسل) بر مبنای رتبه‌بندی آن‌ها است و روش ترکیب خطی وزن‌دار از رایج‌ترین روش‌های آن است (۱۸)، که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفت. نقشه (بر اساس حداقل مساحت و حداقل مطلوبیت) حاصل از این

روش نشان داد که پهنه‌های مناسب جهت توسعه اکوتوریسم در امتداد خط ساحلی بوده و عمدتاً عوامل طبیعی و جاذبه‌های فراوان زمین‌شناختی در این انتخاب مؤثر بوده‌اند. به طوری که نتایج حاصل از وزندهی معیارها نشان می‌دهد که سواحل صخره‌ای، سواحل ماسه‌ای و کوه‌های هزار دره (بدلندها) بیشتر وزن را در بین همه معیارهای عامل به خود اختصاص داده‌اند که به ترتیب عبارت‌اند از ۰/۱۹، ۰/۱۳۴، ۰/۱۲ و ۰/۰۹ و نشان‌دهنده جذابیت فراوان این پدیده‌ها در جذب گردشگر از نظر کارشناسان است. این نتایج با مطالعات اردکانی و همکاران (۴) همخوانی دارد. همچنین وو و همکاران (۲۷) و نیسا (۲۲) نیز معیارهای طبیعی را مهم‌تر از سایر معیارها در مطلوبیت مکانی جهت توسعه اکوتوریسم معرفی کرده‌اند.

منطقه مورد مطالعه با داشتن طبیعتی بکر، سواحل زیبای صخره‌ای و ماسه‌ای، کوه‌های هزار دره، تالاب صورتی لیپار، درخت انجیر معابد و غیره پتانسیل بالایی جهت گردشگری دارد. نتایج مطالعه حاضر ۲۳۳/۵۵ هکتار از محدوده

شبکه‌های ارتباطی و جاده‌های زمینی و هوایی و امکانات و تسهیلات رفاهی و اقامتی مورد نیاز گردشگران و همین‌طور توسعه صنعت حمل و نقل و تورهای گردشگری دریایی جهت افزایش مطلوبیت منطقه در جذب گردشگران داخلی و خارجی پیشنهاد می‌شود. همین‌طور با توجه به جاذبه بالای کوه‌های هزار دره که دارای اهمیت زمین‌شناختی نیز است، پیشنهاد می‌گردد بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه به‌عنوان پارک زمین‌شناسی یا ژئوپارک تحت مدیریت قرار گیرد. برای مطالعات آینده نیز بررسی دقیق‌تر منطقه با اطلاعات مکانی جامع‌تر جهت گزینش مکانی فعالیت‌های گردشگری ساحلی در پهنه‌های مطلوب شناسایی شده در این پژوهش پیشنهاد می‌شود.

تقدیر و تشکر

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه زابل و کد پژوهانه UOZ-GR-9718-68 به انجام رسیده است.

References

- Ahmadi M, Faraji Darabkhani M, Ghanavati E. 2015. A GIS-based multi-criteria decision-making approach to identify site attraction for ecotourism development in Ilam Province, Iran. *Tourism Planning & Development*, 12(2): 176-189. doi:https://doi.org/10.1080/21568316.2014.91367.
- Ahmadi Thani N, Babaei Kafaki S, Mataji A. 2011. Investigation of the possibility of ecological tourism activities from the ecological point of view in the forests of North Zagros using multi-criteria decision making, GIS and remote sensing. *Land Use Planning*, 3(4): 64-45. (In Persian).
- AlgünDoğu G, Çamaşırçıoğlu E. 2016. Site selection for different recreational sport activities. *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)*, 3(3): 6-11. doi:https://doi.org/10.9790/6737-03030611.
- Ardakani T, DanehKar A, Karami M, Aghighi H, Erfani M. 2011. Chabahar golf zoning using multiple criteria decision for central recreation. *Geographic Planning Space Quarterly Journal*, 1(1): 1-20. http://gps.gu.ac.ir/m/article_5321.html. (In Persian).
- Asadi M, Jahanbakhsh Asl S. 2015. Suitable sites for wind power plants constructed in East

مورد مطالعه را در قالب ۷ پهنه مناسب برای اکوتوریسم تشخیص داد. از بین پهنه‌های شناسایی شده، پهنه‌های ۴، ۵، ۲ و ۳ (شکل ۳)، به ترتیب بر اساس ویژگی‌های آماری مطلوبیت (جدول ۴)، و همین‌طور به دلیل برتری ویژگی‌های چشم‌انداز، نزدیکی به دریا و امکان دسترسی بیشتر و همچنین شناخته‌تر بودن مکان‌ها در اولویت نخست قرار گرفتند. بررسی میدانی صورت گرفته نیز نشان داد که این مناطق بیشتر مورد بازدید گردشگران قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده اعتبار روش و معیارهای به‌کاررفته است. بکو و همکاران (۶) و عرفانی و همکاران (۹) نیز مکان‌های مورد توجه بازدیدکنندگان جهت گردشگری را به‌عنوان ملاکی جهت اعتبارسنجی نقشه مطلوبیت به‌کاربردند. پهنه‌های ۷، ۱ و ۶ نیز به ترتیب در اولویت بعدی قرار دارند که جهت افزایش مطلوبیت گردشگری نیاز به مدیریت و برنامه‌ریزی بیشتری از نظر دسترسی دارند. این نتایج نقش فاکتورهای اقتصادی-اجتماعی و خصوصاً تأسیسات زیربنایی را نشان می‌دهد و نادیده گرفتن آن منجر به متفی شدن کاربری تفریحی و یا تحمیل صدمات جبران‌ناپذیر به محیط‌زیست می‌شود (۱۱ و ۱۵).

منطقه مورد مطالعه تاکنون کمتر تحت تأثیر توسعه شتاب‌زده بوده و طبیعت آن همچنان سالم مانده است و در این رابطه تخصیص بخش‌هایی از منطقه به کاربری اکوتوریسم، در صورت مدیریت صحیح می‌تواند متضمن حفظ کیفیت محیط زیستی پهنه‌های شناسایی باشد، چراکه از اکوتوریسم به‌عنوان بهترین سیاست‌های مدیریت منابع طبیعی یاد می‌شود که از طرفی منجر به کاهش عوامل تخریب و حفاظت پایدار آن‌ها شده (۱۵) و از طرف دیگر با توسعه سایت‌های اکوتوریسم و بهبود تسهیلات گردشگری، وضعیت اقتصادی جامعه میزبان گردشگران نیز بهبود می‌دهد، اما نیاز به توجه دولت، مشارکت جامعه، برنامه‌ریزی پایدار منابع و ظرفیت‌سازی جوامع محلی دارد (۲۲).

ساماندهی، توسعه و بهسازی شبکه‌های ارتباطی و جاده‌ای و بین‌راهی در منطقه موجب افزایش مطلوبیت منطقه خصوصاً پهنه‌های ۷، ۱ و ۶ خواهد شد. از این‌رو توسعه

- Azerbaijan using fuzzy- analytical hierarchy process (FAHP) method. *Journal of RS and GIS for Natural Resources*, 6(4): 95-109. (In Persian).
6. Beeco JA, Jeffrey CH, Matthew TJB. 2014. GPS Visitor Tracking and Recreation Suitability Mapping: Tools for understanding and managing visitor use. *Landscape and Urban Planning*, 127: 136-145. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.04.002>.
 7. Bunruamkaew K, Yuji M. 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. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.024>.
 8. Erfani M, Afrougheh S, Ardakani T, Sadeghi A. 2015. Tourism positioning using decision support system (case study: Chahnime—Zabol, Iran). *Environmental Earth Sciences*, 74(4): 3135-3144. doi:10.1007/s12665-015-4365-z.
 9. Erfani M, Ardakani T, Sadeghi A, Pahlevanravi A. 2011. Sitting for intensive recreation in Chahnime zone (Zabol Township) using multicriteria decision system. *Environmental Reaserches*, 2(4): 41-50. http://www.iraneiap.ir/m/article_13040.html. (In Persian).
 10. Fang Y. 2017. Site selection of ecotourism: a case study of Zhejiang province. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 4(3): 321-326. http://ijiset.com/vol324/v324s323/IJISSET_V324_I303_346.pdf.
 11. Hernandez CR, Eduardo Bello B, Guillermo Montoya G, Erin IJ. 2005. Social adaptation ecotourism in the Lacandon forest. *Annals of Tourism Research*, 32(3): 610-627. doi:<https://doi.org/10.1016/j.annals.2004.08.005>.
 12. Jabir K, Arun Das S. 2014. Evaluation of recreational site selection and the prospects of recreational. *International Journal of Environmental Sciences*, 3(10): 17-21.
 13. Jahani A, Makhdoom M, Fiqhi J, Etemad V. 2011. Land use planning for forest management for multiple use (harvesting, ecotourism and protection) (Case study: Patom district of Kheyroud forest). *Town and Country Planning* 3(5): 33-49. https://jtcp.ut.ac.ir/article_24709.html. (In Persian).
 14. Kienast F, Barbara D, Barbara W, Yvonne W, Matthias B. 2012. GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation. *Landscape and Urban Planning*, 105(4): 385-399. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.01.015>.
 15. Li W. 2004. Environmental management indicators for ecotourism in China's nature reserves: A case study in Tianmushan Nature Reserve. *Tourism Management*, 25(5): 559-564. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.06.001>.
 16. Makhdoom M. 2017. *Fundamental of land use planning*, vol 5. University of Tehran Press. 290 p.
 17. Malczewski J. 2006. GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7): 703-726. doi:<https://doi.org/10.1080/13658810600661508>.
 18. Malczewski J, Rinner C. 2015. *Multicriteria decision analysis in geographic information science*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74757-4>.
 19. Masoodi M, Salman Mahiny A, Mohammadzadeh M, Mirkarimi SH. 2016. Optimization of recreational site selection using multi criteria evaluation and functional relationship diagram (Case study: Miankaleh wildlife sanctuary). *Pollution*, 2(2): 163-181. doi:<https://doi.org/10.7508/pj.2016.02.006>. (In Persian).
 20. MirarabRazi J, Hassanzad Navrodi I, Ghajar I, Salahi M. 2020. Identifying optimal location of ecotourism sites by analytic network process and genetic algorithm (GA): (Kheyroud Forest). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17(5): 2583-2592. doi:10.1007/s13762-020-02633-z.
 21. Nahuelhual L, Alejandra C, Paola L, Amerindia J, Mauricio A. 2013. Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in Southern Chile. *Applied Geography*, 40: 71-82. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.004>.
 22. Nisa Z. 2017. Potential site selection in ecotourism planning using spatial decision support tool. *International Journal of Human Capital in Urban Management*, 2(4): 251-258. doi:<https://doi.org/10.22034/ijhcum.2017.02.04.001>.
 23. Siroosi H, Heshmati G, Salmanmahiny A. 2020. Can empirically based model results be fed into mathematical models? MCE for neural network and logistic regression in tourism landscape planning. *Environment, Development and Sustainability*, 22(4): 3701-3722. doi:<https://doi.org/10.1007/s10668-019-00363-y>.
 24. Talebi M, Majnounian B, Makhdoom M, Abdi E, Omid M. 2020. Predicting areas with ecotourism capability using artificial neural networks and linear discriminant analysis (case study: Arasbaran Protected Area, Iran). *Environment, Development and Sustainability*. doi:10.1007/s10668-020-00964-y.
 25. Tsaour S-H, Wang C-H. 2007. The evaluation of sustainable tourism development by analytic hierarchy process and fuzzy set theory: An

- empirical study on the Green Island in Taiwan. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 12(2): 127-145.
doi:<https://doi.org/10.1080/10941660701243356>.
26. Vahidnia HM, Alesheikh AA, Alimohammadi A. 2009. Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives. *Journal of Environmental Management*, 90(10): 3048-3056.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.04.010>.
27. Wu Y-Y, Wang H-L, Ho Y-F. 2010. Urban ecotourism: Defining and assessing dimensions using fuzzy number construction. *Tourism Management*, 31(6): 739-743.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.07.014>.
28. Yan L, Gao BW, Zhang M. 2017. A mathematical model for tourism potential assessment. *Tourism Management*, 63: 355-365.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.07.003>.



Original
paper

Recreation suitability zoning in part of the Oman sea coast

Malihe Erfani, Nahid Ehsanzadeh

Received: 13 September 2020 / Accepted: 27 November 2020
Available online 1 March 2021

Abstract

Background and Objective Ecotourism activities lead to the development and environmental conservation if they performed on the basis of environmental potential and continue through appropriate exploitation and conservation of managed areas. Therefore, ecotourism is known as one of the kinds of sustainable tourism that with reasonable management is able to meet the protection and development goals. One of the most important management activities is zoning and spatial prioritization of suitable areas for tourism development. Suitable areas have the best status of predefined evaluation criteria. The selecting process of the appropriate zone involves two main steps typically; screening (identifying a limited number of candidate zones from a wide geographical area according to a range of criteria), and evaluation. Land evaluation is a process of predicting the potential use of land based on its attributes. Due to the importance of zoning in tourism management, many studies have been done so far, but a review of studies conducted in Iran showed that coastlines have been less considered in such studies.

Therefore, the present study intends to identify and prioritize suitable ecotourism areas in a part of the southern coasts of the country according to ecological and socio-economic resources. The present study is to investigate the capability and zoning of the eastern watershed of Chabahar Gulf with a coastal length of 47 km for coastal tourism and also to identify and select the most suitable areas based on their preference in terms of criteria.

Materials and Methods At first, all possible criteria for land suitability evaluation for tourism development in the study area were selected according to the review of resources, and finally, using a questionnaire and Delphi method, the criteria were finalized. The identified evaluation criteria were in two forms of factor (continuous and discrete) and constraint as; Continuous factor criteria included; distance from the river, distance from the wetlands, distance from the mountains of Hezar-Dareh (Badlands), distance from the port and the pier, distance from historical and cultural centers, distance from specific vegetation, distance from the specific animal, distance from agricultural lands, distance from the natural fountain, distance from rocky shores, distance from sandy shores, distance from the road, distance from rural areas, and distance from urban areas. Discrete factor criterion included; vegetation and restriction criteria included; wetland backline, river backline, and shore backline. Evaluation criteria were identified, prepared, and mapped.

M. Erfani¹, N. Ehsanzadeh²

1. Assistant Professor, Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran
2. Chabahar Agricultural Jihad Land Affairs Expert, Chabahar, Iran

e-mail: Maliheerfani@uoz.ac.ir

<http://dorl.net/dor/20.1001.1.26767082.1400.12.1.6.7>

Finally Merged using the multi-criteria evaluation method (MCE) and the weighted linear combination (WLC) approach. The weight of each factor/criterion was obtained by the analytic hierarchy process (AHP) and all layers related to these criteria were standardized and dimensionless by the fuzzy method. The standardization of constraint criteria was performed by the Boolean method. Areas that have more than 70% suitability for the coastal ecotourism development and also have at least 9 hectares extension were identified as acceptable areas. These two filters were implemented by applying the Siteselect function.

Results and Discussion The consistency ratio for the AHP were obtained 0.05, which is less than 0.1, therefore the weighting was done correctly. The filtered map (based on minimum area and minimum suitability) obtained from WLC showed that suitable areas for ecotourism development are along the coastline and mainly natural factors and spectacular geological attractions have been effective in this selection. The results of weighting the criteria show that rocky shores, sandy shores, and mountains of Hezar Dareh have the most weight among all operating criteria, which are respectively 0.19, 0.134, 0.12, and 0.09 and show the great attractiveness of these phenomena in attracting tourists from the experts' point of view. The resulting layer of overlay was classified into two favorable and unfavorable classes. The results showed that the appropriate places for potential tourism were 233 hectares and are located in seven zones along the coast. Zones 4, 5, 2, and 3 had more priority, respectively based on the statistical characteristics of desirability, as well as the superiority of landscape features, proximity to the sea, and the greater accessibility, also the well-known locations. The field study also showed that these areas are more visited by tourists, which indicates the validity of the method and criteria used. Zones 7, 1 and, 6 are also in the next priority, respectively, which need more management and planning in terms of

access to increase the tourism suitability. These results show the role of socio-economic factors, especially infrastructure. Ignoring it will lead to the elimination of recreational use or the imposition of irreparable damage to the environment.

Conclusion So far, our study area was less affected by accelerated development and its nature remains healthy. In this regard, allocating parts of the region to ecotourism landuse, if properly managed, can ensure the conservation of the environmental quality of the identification zones, because ecotourism is mentioned as the best policies of natural resources management which lead to the reduction of destructive factors and their sustainable protection, and on the other hand, by developing ecotourism sites and improving tourism facilities, the economic state of the tourist host community also improves. Among the identified zones, four zones 4, 5, 2, and 3 are suggested as the first priority for tourism planning respectively. Organizing, developing, and improving communication networks and roads in the region will increase the suitability of the region, especially zones 7, 1, and 6. Therefore, the development of communication networks and air transportation, maritime transportation, and Ground transportation and facilities and welfare and accommodation facilities needed by tourists are suggested, as well as maritime tourism tours to increase the region's attractiveness in attracting domestic and foreign tourists. Also, due to the high attraction of the mountains of Hezar-Dareh, which also have geological importance, it is suggested that parts of the study area be managed as a geological park or geopark. A more detailed study of the area is suggested in order to a spatial selection of coastal tourism activities with more comprehensive spatial information in the identified suitable areas in this study for future studies.

Keywords: Ecotourism, Recreation, Spatial zoning, Fuzzy, Analytical hierarchy process (AHP)