

ارایه الگوی تلفیقی مکان‌یابی ویژه گردشگری ورزشی با بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش رویهم‌گذاری لایه‌ها (IO)

هومن بهمن‌پور^{۱*}، محمد طاهری حسین‌آبادی^۲

۱- گروه محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

۲- گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

h.bahmanpour@srbiau.ac.ir

چکیده

در این تحقیق تلاش گردیده تا مکان‌های مناسب برای توسعه گردشگری ورزشی در شهرستان شاهرود شناسایی شوند. بدین منظور، از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تکنیک رویهم‌گذاری لایه‌ها، به عنوان ابزاری مناسب برای ارزیابی سرزمین استفاده گردید. بدین ترتیب پس از تعیین منابع اکولوژیکی منطقه، لایه‌های اطلاعاتی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه و از طریق نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹.۲ اقدام به رویهم‌گذاری گردید. این تحقیق در شش مرحله انجام پذیرفت. پس از تهیه نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع، از طریق رویهم‌گذاری آنها نقشه شکل زمین تهیه گردید و در ادامه، با رویهم‌اندازی لایه‌های شکل زمین، کاربری اراضی، خاک، پوشش گیاهی و حیات‌وحش نقشه نهایی واحدهای زیست محیطی بدست آمد. سپس، مدل اکولوژیکی گردشگری متمرکز و گسترده، به منظور مقایسه و تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به نتایج، منطقه مطالعاتی از پتانسیل بالایی به منظور توسعه گردشگری به ویژه از نوع گسترده برخوردار است. ۶۸/۸٪ از منطقه مطالعاتی در کلاس ۱ و ۱۹/۱٪ نیز در کلاس ۲ از گردشگری متمرکز قرار گرفته‌اند. همچنین؛ ۹۳/۲٪ از منطقه در کلاس ۱ و ۵/۳٪ نیز در کلاس ۲ گردشگری گسترده قرار می‌گیرند. در مجموع، ۱۳/۶٪ نیز در کلاس ۳ قرار داشته که نشانگر حساسیت اکولوژیکی بالا و عدم بهره‌مندی از شرایط مناسب به منظور توسعه گردشگری می‌باشد و در زون حفاظتی قرار می‌گیرد. در پایان، فعالیت‌های گردشگری مناسب برای هر زون پیشنهاد گردید.

کلمات کلیدی: گردشگری ورزشی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ارزیابی توان اکولوژیکی، رویهم‌گذاری لایه‌ها

۱- مقدمه

به منظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار، ارزیابی توان زیست محیطی به عنوان مطالعه‌ای پایه و اساسی در آمایش سرزمین و یک اقدام ضروری برای انجام فرآیند توسعه متناسب با قابلیت‌های زیست محیطی در هر منطقه، مطرح است (۲۵). ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین، رابطه میان اثرات اقتصادی - اجتماعی و تغییرات کاربری اراضی را به منظور پایش توسعه پایدار، بیان می‌کند (۳۹). در واقع ارزیابی توان اکولوژیک ابزاری به منظور تعیین و مشخص نمودن پتانسیل‌ها و انواع کاربری‌هایی است که یک سرزمین به‌طور طبیعی می‌تواند از آنها بهره‌مند باشد (۶).

با وجود آنکه تعریف اولیه از «توسعه پایدار» توسط کمیسیون برانتلند^۱ در سال ۱۹۸۷ ارائه گردید، ولیکن تا به امروز تعاریف متعددی از این عبارت صورت گرفته است. در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس ریو، توسعه پایدار را تلفیقی از سه رکن «زیست محیطی»، «اجتماعی» و «اقتصادی» دانستند، که تا به امروز نیز پا بر جا است و براساس آن هر نوع توسعه‌ای نیازمند توجه به سه مقوله مذکور است (۲۸ و ۳۷). در بسیاری از مناطق، به ویژه مناطقی که از طبیعت ویژه و منحصر بفردی برخوردارند،

1 - Brundtland Commission, 1987

گردشگری به عنوان پاسخی برای نیازهای اقتصادی مطرح است (۲۴). گردشگری به عنوان بزرگترین صنعت جهان و یکی از بخش‌های سریع‌الرشد در جامعه بشری شناخته می‌شود، به‌طوریکه بیش از یک سوم ارزش کل خدمات تجارت جهانی را در بر می‌گیرد (۴۵)، چرا که تعداد گردشگران از ۲۵ میلیون نفر در سال ۱۹۵۰ به بیش از ۸۲۵ میلیون نفر در سال ۲۰۰۷ بالغ گردیده است، به این معنی که میانگین نرخ رشد سالانه آن ۶/۵٪ بوده است (۴۱). امروزه، تفکر گردشگری پایدار^۱، به منظور حفاظت هر چه بیشتر از اکوسیستم‌های طبیعی مورد توجه مجامع جهانی است (۱۳، ۱۷، ۳۵، ۴۴). همچنین؛ این نوع از گردشگری، ضمن برآورده ساختن نیازهای اجتماعی و اقتصادی، به عنوان ابزاری برای کنترل کیفیت محیط زیست نیز مطرح است (۸ و ۱۸). یکی از زیرمجموعه‌های گردشگری پایدار، تفریحات فضای باز^۲ است که جنبه‌های متنوع و متعددی از فعالیت‌ها را شامل می‌شود. این قبیل فعالیت‌ها در محیط‌های روباز (پارک‌های شهری، فضاهای طبیعی، پارک‌های جنگلی و ...) انجام می‌شود. در سالیان اخیر، برنامه‌ریزان و سازمان‌های مسئول تعریفی واحد و جامع از تفریحات فضای باز ارائه می‌دهند. بدین شکل که این نوع از تفریحات را «برپایه طبیعت^۳» و یا «وابسته به منابع طبیعی^۴» معرفی می‌کنند، که نشانگر اهمیت محیط‌های طبیعی در شکل‌گیری و اجرای آنها است (۲۳).

گردشگری و تفریحات فضای باز اغلب به عنوان عاملی که دارای اثرات مهمی بر محیط زیست و حیات‌وحش است معرفی می‌شود، هر چند که این اصل قطعیت ندارد (۴۳). توسعه گردشگری و فعالیت‌های فضای باز بدون در نظر گرفتن نیازهای اکولوژیکی، پیامدهای سوئی را در بر خواهد داشت. از قبیل: تخریب سرزمین، فرسایش خاک، کاهش تنوع زیستی، افت کیفیت زیستگاه، آلودگی‌های محیطی و ... (۹، ۱۴، ۲۳، ۳۵، ۲۸، ۲۵).

تقسیم‌بندی رایج برای گردشگری در ایران و جهان، براساس نحوه و میزان توسعه فعالیت‌ها در محیط زیست، به دو دسته تقسیم می‌شود (۳۲ و ۲۵):

گردشگری گسترده: شامل آن دسته از فعالیت‌ها است که نیازمند زیرساخت‌ها، تجهیزات و توسعه نمی‌باشد و یا در حد اندک است. همانند: پیاده‌روی، کوهپیمایی، ماهیگیری، شکار، مشاهده حیات‌وحش و پرندنگری، مسیر پیمایی، عکسبرداری و فیلم‌برداری از طبیعت و ...

گردشگری متمرکز: شامل آن دسته از فعالیت‌ها است که نیازمند زیرساخت‌ها، تجهیزات و توسعه امکانات زیادی در محیط است. همانند: خورگشت، کمپینگ، مسابقات رالی، دوچرخه‌سواری، موتورسواری بیابان، مشاهده آثار فرهنگی و تاریخی و ...

سنجش قابلیت‌های یک سایت یا منطقه پیشنهادی، موضوعی ضروری و مهم برای هر نوعی از توسعه است. فرآیند سنجش قابلیت‌های یک سایت برای توسعه، به‌طور عمده شامل دو مرحله است: غربالگری (تعیین عوامل محدود کننده) و ارزیابی (انتخاب مناسب‌ترین سایت براساس بیشترین امتیاز) (۱۹).

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک سیستم مدیریت مبتنی بر داده‌های دیجیتالی است که به منظور مدیریت محدوده وسیعی از انواع داده‌ها از منابع مختلف، طراحی شده است. در واقع، به عنوان ابزاری ایده‌آل در مطالعات مربوط به قابلیت‌سنجی سایت‌ها به شمار می‌رود، زیرا که از توانایی مطلوبی به منظور ساخت، ذخیره، ترکیب و تحلیل لایه‌های اطلاعاتی، با توجه به نیاز و تعریف ارائه شده از سوی کاربر، برخوردار است (۲۱). در طی ۲۵ سال گذشته، GIS کاربرد فراوانی در مدیریت منابع طبیعی و ارزیابی‌های اقتصادی - زیست محیطی داشته است (۱۱، ۲۷، ۳۳، ۳۸ و ۴۲). همچنین؛ این ابزار از توانایی ادغام فاکتور زمان به عنوان یک بعد از مطالعات با ابعاد دیگر و به منظور کاهش هزینه‌ها برخوردار است (۴۶). هدف اصلی از مطالعات مربوط به قابلیت‌سنجی، تعیین مناطق مناسب از لحاظ اکولوژیکی است (۲۲). یکی از بهترین روش‌ها بدین منظور، ادغام و تلفیق ابزار GIS و تکنیک ریهم‌گذاری لایه‌ها^۵ (IO) می‌باشد (۱۰، ۲۶، ۲۹، ۴۰).

محققان متعددی از تکنیک‌های مختلفی در فرآیند ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین استفاده کرده‌اند. مطالعات مختلفی در مورد ارزیابی توان زیست محیطی و یا قابلیت‌سنجی مناطق برای توسعه گردشگری صورت گرفته است (همانند: مخدوم،

- 1 - Sustainable Tourism
- 2 - Outdoor Recreation
- 3 - Nature Based
- 4 - Resource Based
- 5 - Index Overlaying

گشتاسب میگونی^۵، بوید و همکاران^۱ (۱۵)، میناگاوا و تاناکا^۲ (۳۴)، بنرجی و همکاران^۳ (۱۲)، دنگ و همکاران^۴ (۲۰)، نوری و شریفی پور (۳۶)، جوزی و همکاران (۲۵)، برگر و کریستین^۵ (۱۶) و پیرمحمدی و همکاران (۳۹).

جدول ۱: خلاصه‌ای از برخی مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق را نشان می‌دهد.

نویسنده (گان)	عنوان	نوع انتشار	هدف / اقدام اصلی
مخدوم (۱۹۹۱)	ارزیابی توان اکولوژیکی	مقاله	مطالعه بر روی توسعه شهری مناطق گیلان و مازندران
گشتاسب میگونی (۱۳۷۲)	ارزیابی توان زیست محیطی پارک‌های ملی	گزارش	مطالعه داخلی بر روی ۲ پارک ملی
بوید و همکاران (۱۹۹۴)	تعیین مناطق مناسب برای اکوتوریسم در اونتاریای شمالی	مقاله	کاربرد GIS در ارزیابی توان سرزمین به منظور اکوتوریسم
میناگاوا و تاناکا (۱۹۹۸)	کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت گردشگری	مقاله	مطالعه مروری و کاربردی در اندونزی
مخدوم و همکاران (۲۰۰۰)	سیستم اطلاعات جغرافیایی: ارزیابی و کاربردها	کتاب	مروری بر کاربردهای GIS و نقش آن در مدیریت محیط زیست
بنرجی و همکاران (۲۰۰۰)	سنجش از دور و GIS پایه برنامه‌ریزی اکوتوریسم	مقاله	مطالعه موردی در غرب بنگال و هندوستان
دنگ و همکاران (۲۰۰۰)	ارزیابی جاذبه‌های زیست محیطی برای گردشگری	مقاله	مطالعه بومی
نوری و شریفی پور (۲۰۰۴)	ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه روستایی توسط GIS	مقاله	مطالعه موردی در ایران
جوزی و همکاران (۲۰۱۰)	ارزیابی توان اکولوژیکی با استفاده از (SMCE)	مقاله	مطالعه موردی بر روی تفریحات سرپوشیده در مناطق حفاظت شده
برگر و کریستین (۲۰۱۰)	به سوی رویکرد پایداری	مقاله	گردآوری مطالعات بین‌المللی
پیرمحمدی و همکاران (۲۰۱۰)	ارزیابی توان اکولوژیکی به منظور قابلیت‌سنجی اکوتوریسم	مقاله	مطالعه موردی در ایران

در سند ملی توسعه و مدیریت گردشگری ایران، کشور به هفت منطقه اصلی تقسیم گردیده است (۳۶). برای هر یک از مناطق هفتگانه استراتژی جداگانه‌ای تدوین گردیده است، بر این اساس، شهرستان شاهرود در منطقه موسوم به البرز (منطقه ۱) قرار گرفته است و برنامه‌های مربوط به توسعه زیرساخت‌های گردشگری برای آن تا سال ۲۰۱۵ توصیه شده است. آنچه که در این طرح بیشتر به چشم می‌آید، تاکید بر جنبه‌های اقتصادی گردشگری است و ملاحظات زیست محیطی و تاکید بر جنبه‌های اکولوژیک بسیار کم مورد توجه بوده‌اند و حفاظت محیط زیست در بسیاری از برنامه‌های پیشنهادی فراموش شده است.

با وجود آنکه توسعه صنعت گردشگری، به ویژه گردشگری مبتنی بر فعالیت‌های ورزشی و تفریحات فضای باز، منافع اقتصادی زیادی در بر خواهد داشت، ولیکن، امکان ایجاد خسارت و اثرات زیست محیطی را نیز به همراه دارد. مطالعات پایه

- 1 - Boyd et al
- 2 - Minagawa & Tanaka
- 3 - Banerjee et al
- 4 - Deng et al
- 5 - Burger & Christen

نظیر ارزیابی توان اکولوژیک، تا حد بسیار زیادی برنامه‌ریزان و مدیران را در شناسایی پیامدهای سو یاری خواهد رساند و آنها را قادر خواهد ساخت تا خسارت‌های ناشی از توسعه را کاهش دهند.

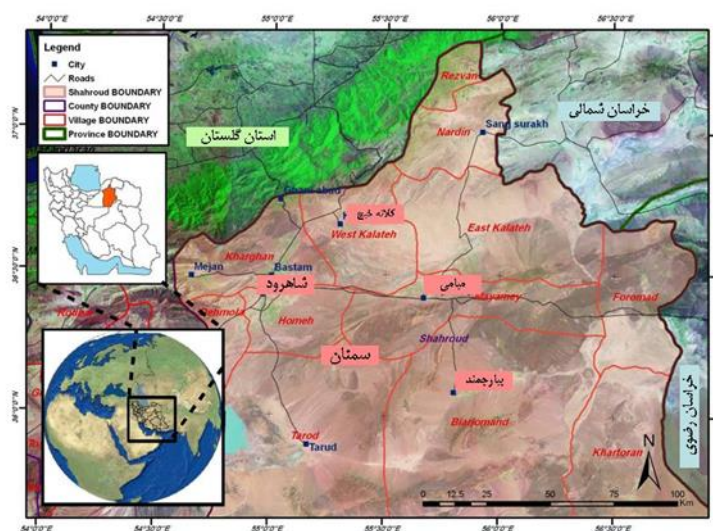
هدف اصلی این مطالعه، تعیین ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین به منظور انجام گردشگری به ویژه از نوع فعالیت‌های فضای باز و معرفی فعالیت‌های مناسب برای هر منطقه با توجه به ویژگی‌ها و خصوصیات هر بخش از منطقه به منظور حفاظت از محیط زیست و فضا‌های طبیعی شهرستان شاهرود است.

۲- منطقه مطالعاتی

محدوده مورد مطالعه شهرستان شاهرود در استان سمنان است.

شاهرود در طول جغرافیایی $19^{\circ}37'$ و $35^{\circ}30'$ و در نیکره شمالی بین عرض $32^{\circ}54'$ و $2^{\circ}57'$ واقع شده است. شکل ۱؛ موقعیت جغرافیایی شاهرود را در جهان و ایران نشان می‌دهد. مساحت این شهرستان 27339 کیلومتر مربع و میانگین بارندگی سالانه آن 157 میلی‌متر است.

میانگین کمینه دما $14^{\circ}C-$ و میانگین بیشینه دما $42^{\circ}C+$ می‌باشد (۳). کل جمعیت این شهرستان حدود 225000 نفر و بر اساس سرشماری نفوس و مسکن بوده است (۲). شاهرود در دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز قرار گرفته است و از چشم‌انداز و مناظر طبیعی زیبا و منحصر بفردی برخوردار است. بخشی از جنگل‌های آن متعلق به دوره هیرکانی است. از آنجا که این منطقه در مسیر جاده ابریشم واقع شده است، لذا دارای دو نوع جاذبه‌های تاریخی و طبیعی است. دو منطقه حفاظت شده توران و خوش بیلاق، یک پناهگاه حیات وحش و یک پارک ملی و همچنین دو محدوده جنگلی (جنگل ابر و جنگل اولنگ) نشانگر پتانسیل‌های طبیعی ویژه این منطقه است. تنوع زیستی بالا و منحصر بفرد در این شهرستان بسیار قابل توجه است. حضور گونه‌های مختلف بر قابلیت‌های منطقه به منظور حفاظت و گردشگری افزوده است (۷).



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در جهان و ایران

۳- مواد و روش‌ها

در این تحقیق، اطلاعات پایه در خصوص پوشش گیاهی از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، اطلاعات مربوط به خاک از مؤسسه آب و خاک و اطلاعات مربوط به حیات‌وحش از سازمان حفاظت محیط زیست به دست آمد. به منظور معرفی پتانسیل‌های اکولوژیک، از مفهوم "واحدهای زیست محیطی" که مبنای مطالعات آمایش سرزمین است و توسط دکتر مخدوم ارائه شده است، استفاده گردید (۳۰).

واحدهای زیست محیطی سرزمین، انتخاب و بر روی نقشه مشخص شدند. شاخصه‌ها و فاکتورهای مورد استفاده در تحقیق که با تاکید بر ملاحظات اکولوژیک شکل گرفته‌اند، عبارتند از:

فاکتورهای ساکن (ثابت): شکل زمین، خاک و پوشش گیاهی؛

مشخصه‌های اکولوژیکی پویا: حیات وحش

مشخصه‌های اقتصادی و اجتماعی: کاربری اراضی

لایه‌های اطلاعاتی توسط نرم‌افزار ArcGIS نسخه ویرایش شده ۹.۲ تهیه شدند. برای تهیه نقشه شکل زمین، از نقشه‌های توپوگرافی ملی در مقیاس ۲۵۰۰۰ استفاده شد. در گام بعدی، نقشه‌های شیب (درصد شیب)، جهت (جهت‌های شیب) و ارتفاع از لایه‌های DEM استخراج گردید. نکته قابل توجه آنکه نقشه‌های توپوگرافی ملی در ایران با استفاده از نرم‌افزار Micro Station نسخه ۸.۲ تهیه می‌شوند. سپس لایه‌های اطلاعاتی مرتبط وارد نرم‌افزار ArcGIS می‌شوند. پس از تهیه لایه‌های شیب، جهت و ارتفاع لایه شکل زمین از طریق رویهم‌گذاری سه لایه مذکور ایجاد می‌گردد. به منظور تعیین کیفیت محیط برای فعالیت‌های گردشگری، لازم است تا واحدهای زیست محیطی با مدل اکولوژیکی مقایسه شود. این مدل در ایران در سال ۱۹۶۱ توسط دکتر مخدوم ارائه و توسعه پیدا کرده است (۳۱).

جدول ۲؛ این مدل را نشان می‌دهد.

جدول (۲): مشخصه‌های مربوط به مدل اکولوژیکی گردشگری پایدار و ناحیه حفاظتی (مخدوم، ۲۰۰۸)

شرح مدل اکولوژیکی تفرج						اجزای مشخصه یا شاخص	مشخصه یا معیار
تفرج گسترده			تفرج متمرکز				
نامناسب (حفاظتی)	مناسب (طبقه ۲)	مناسب‌ترین (طبقه ۱)	نامناسب (حفاظتی)	مناسب (طبقه ۲)	مناسب‌ترین (طبقه ۱)		
بیشتر از ۵۰٪ (به استثنای کوهنوردی)	۲۵ - ۵۰٪	تا ۲۵٪	بیشتر از ۱۵٪	۰ - ۱۵٪	تا ۵٪	شیب جهت	شکل زمین
-	-	-	جنوبی و غربی (تابستانه)	شمالی (تابستانه)	تابستان شرقی		
-	-	-	شرقی و شمالی (زمستانه)	غربی (زمستانه)	زمستان جنوبی		
کمتر از ۵	۵	۵ - ۱۲	کمتر از ۵	۱۲ - ۴۰	۴۰ - ۱۵۰	میزان آب به لیتر برای هر نفر	آب
-	-	-	خاک رس و هیدرومورف	شنی یا شنی - لومی	لومی زهکشی شده یا خاک‌های آبرفتی	-	خاک
-	-	-	کمتر از ۲۰٪ و بیشتر از ۸۰٪	۲۰ - ۴۰٪	۴۰ - ۸۰٪	پوشش درختی	پوشش گیاهی
-	-	-	دولپه‌ای بیشتر و تک‌لپه‌ای کمتر	ترکیب حاوی تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ایها	تک‌لپه‌ای بیشتر و دولپه‌ای کمتر	ترکیب گونه‌ای	
-	۷-۱۵	بیشتر از ۱۵	-	۷-۱۵	بیشتر از ۱۵	تعداد روزهای آفتابی در ماه در فصل استفاده	اقلیم
-	۲۱-۳۰	۲۱-۲۵	-	۲۱-۳۰	۲۱-۲۵	دما (سانتی‌گراد)	

پس از تهیه واحدهای زیست محیطی، مدل اکولوژیکی گردشگری گسترده و متمرکز به منظور مقایسه و تحلیل به کار می‌رود.

این تحقیق شامل مراحل ششگانه زیر بوده است:

مرحله ۱؛ تهیه لایه‌های شیب، جهت و ارتفاع

لایه ارتفاع در ۶ کلاس و لایه شیب در ۸ کلاس و لایه جهات شیب در ۹ کلاس N و F, NW, W, SW, S, SE, E, NE تهیه شدند.

مرحله ۲؛ تهیه لایه شکل زمین

لایه شکل زمین از ترکیب سه لایه شیب، جهت و ارتفاع و از طریق رویهم‌گذاری بدست آمد.

مرحله ۳؛ تهیه واحدهای زیست محیطی اولیه

به منظور تهیه لایه واحدهای زیست محیطی اولیه، اقدام به رویهم‌گذاری لایه‌های شکل زمین و خاک شد.

مرحله ۴؛ تهیه واحدهای زیست محیطی ثانویه

به منظور تهیه لایه واحدهای زیست محیطی ثانویه، اقدام به رویهم‌گذاری لایه‌های حیات‌وحش و پوشش گیاهی و واحدهای زیست محیطی اولیه شد.

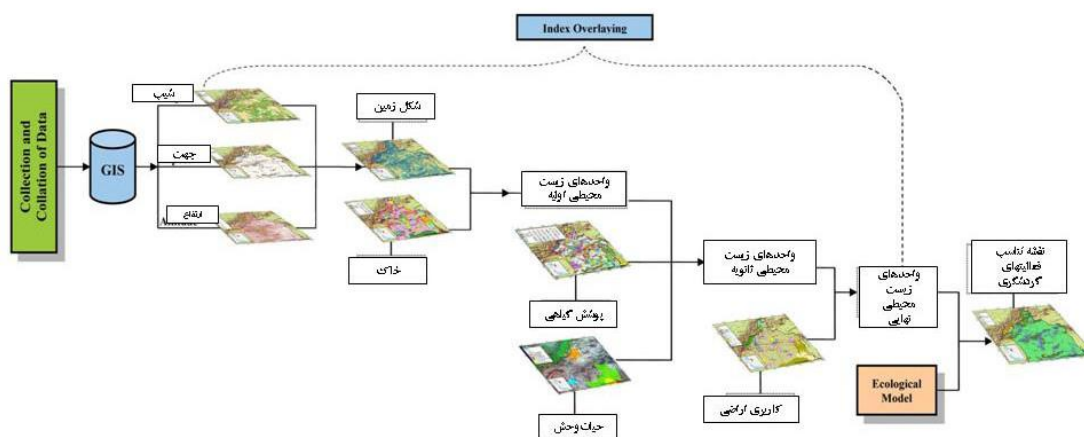
مرحله ۵؛ تهیه واحدهای زیست محیطی نهایی

بدین منظور از رویهم‌گذاری و تحلیل واحدهای زیست محیطی ثانویه و نقشه کاربری اراضی استفاده می‌گردد.

مرحله ۶؛ تهیه لایه فعالیت‌های گردشگری متناسب با پتانسیل اکولوژیکی منطقه

پس از تهیه نقشه واحدهای زیست محیطی نهایی از طریق مقایسه این لایه با مدل اکولوژیکی اقدام به تعیین مناطق مناسب و واجد شرایط برای توسعه گردشگری می‌گردد.

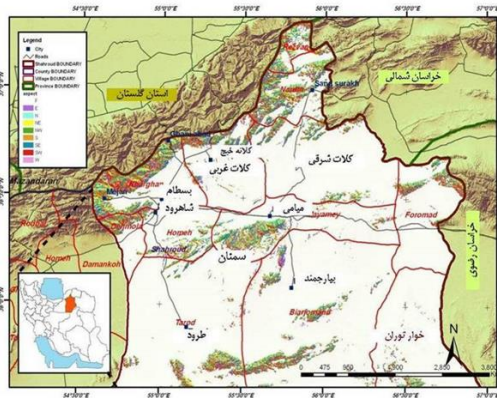
شکل ۲؛ فلوجارت روش اجرای تحقیق و بکارگیری GIS و IO را نشان می‌دهد.



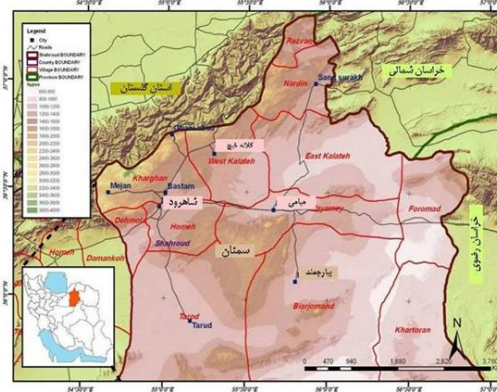
در تحقیق IO و GIS شکل (۲): فلوجارت روش‌شناسی تحقیق و کاربرد

۴- نتایج و یافته‌ها

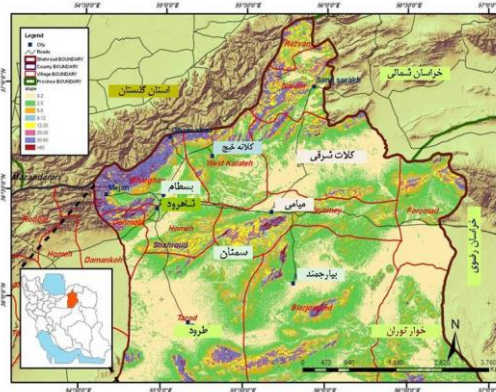
با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، لایه ارتفاع منطقه مطالعاتی در محیط GIS و از طریق نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹.۲ ایجاد گردید (شکل ۳). همچنین، لایه‌های شیب و جهت با توجه به کلاس‌های مربوطه و از طریق رویهم‌گذاری تهیه شدند (شکل ۴ و ۵).



شکل (۴): نقشه جهت مطالعه منطقه مطالعاتی

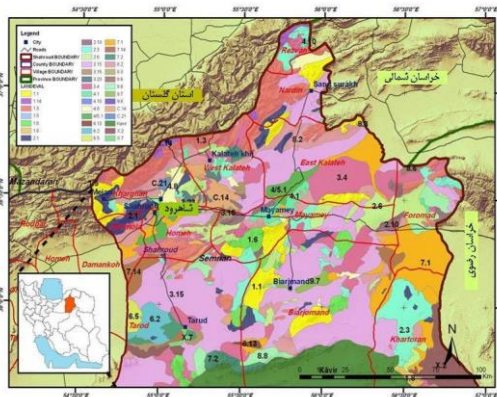


شکل (۳): نقشه ارتفاع منطقه مطالعاتی

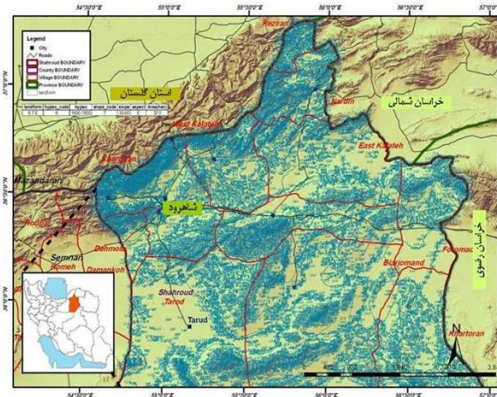


شکل (۵): نقشه شیب منطقه مطالعاتی

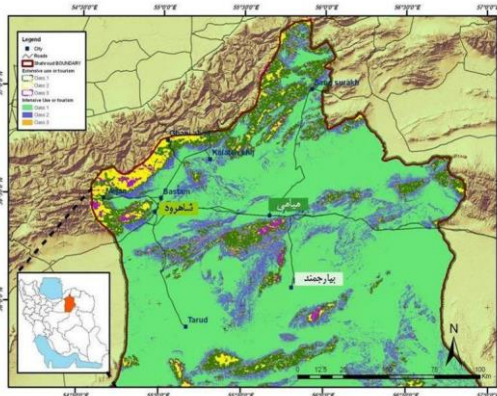
از رویهم گذاری این سه لایه، لایه شکل زمین ایجاد شد (شکل ۶). سپس از طریق رویهم گذاری این لایه با لایه خاک، لایه واحدهای زیست محیطی اولیه بدست آمد (شکل ۷). در ادامه، از طریق تکنیک رویهم گذاری با ترکیب لایه واحدهای زیست محیطی اولیه، پوشش گیاهی و حیات وحش، لایه واحدهای زیست محیطی ثانویه ایجاد شد. رویهم گذاری لایه واحدهای زیست محیطی ثانویه با لایه کاربری اراضی (شکل ۸)، واحدهای زیست محیطی نهایی را فراهم می سازد و در نهایت بکارگیری مدل اکولوژیکی گردشگری سبب ایجاد نقشه نهایی (شکل ۹) می گردد که در واقع بیانگر مناطق مناسب برای هر یک از انواع گردشگری است.



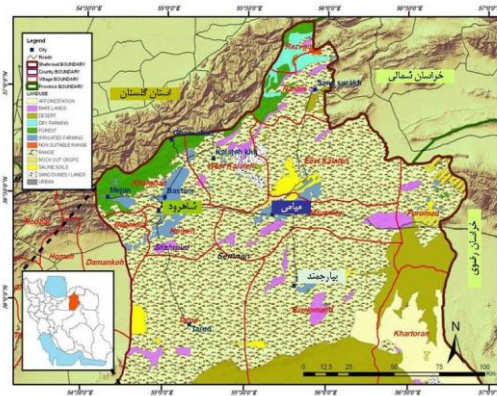
شکل (۷): نقشه واحدهای زیست محیطی اولیه منطقه مطالعاتی



شکل (۶): نقشه شکل زمین منطقه مطالعاتی



شکل (۹): نقشه فعالیت‌های گردشگری متناسب با توان اکولوژیکی منطقه



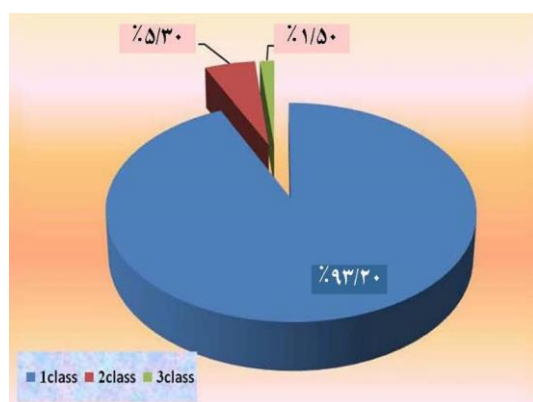
شکل (۸): نقشه کاربری اراضی منطقه مطالعاتی

در مجموع، ۲۴۰۳۵۷۹ هکتار از منطقه مطالعاتی مناسب برای گردشگری متمرکز می‌باشد به طوری که شامل ۶۸/۸٪ کلاس ۱ (۱۸۸۰۹۸۶/۱ هکتار) و ۱۹/۲٪ کلاس ۲ (۵۲۲۵۹۳/۴ هکتار) بوده است. نتایج تحقیق نشان داد که ۲۶۹۲۱۱۹/۳ هکتار مناسب برای توسعه گردشگری گسترده می‌باشد که شامل ۹۳/۲٪ کلاس ۱ (۲۵۴۸۲۱۵/۵ هکتار) و همچنین ۵/۳٪ کلاس ۲ (۱۴۳۹۰۳/۸ هکتار) می‌باشد.

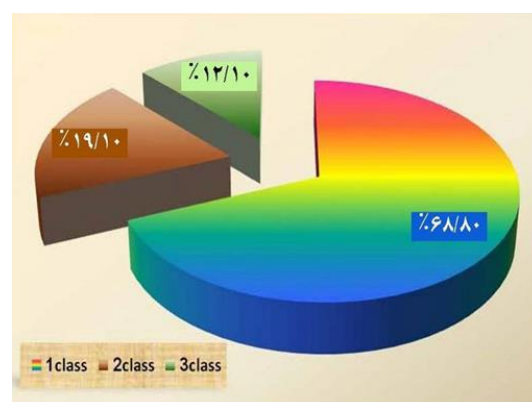
در نهایت، ۱۳/۶٪ از منطقه مطالعاتی، که معادل ۳۷۲۱۶۵ هکتار است، به عنوان زون حفاظتی در نظر گرفته می‌شود. چرا که حساسیت اکولوژیکی در این مناطق تا حدی بالا است که اکوسیستم بسیار شکننده بوده و علیرغم برخورداری از جاذبه‌های گردشگری، در حال حاضر صرفاً زون حفاظت برای منطقه مناسب می‌باشد و برنامه‌های توسعه سبب اضمحلال و تخریب مضاعف آن بخش خواهند شد.

شکل ۱۰ و ۱۱ درصد هر یک از انواع گردشگری را به همراه کلاس‌های مربوطه در منطقه مطالعاتی نشان می‌دهد. بیشترین کاربری اراضی را در محدوده مطالعاتی، کاربری دشت و مرتع دارا بوده با ۶۰/۴٪ و پس از آن بیابان با ۱۷/۷٪ و کمترین کاربری نیز متعلق به کاربری شهری با ۰/۲٪ اختصاص دارد. جدول شماره ۳؛ انواع کاربری اراضی را با درصد مربوط به هر یک نشان می‌دهد.

براساس نتایج بدست آمده، محدوده مطالعاتی به سه منطقه شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم می‌شود. منطقه شمالی به دو زون جنگلی و کوهستانی - صخره‌ای تقسیم می‌شود. منطقه مرکزی نیز به دو زون جنگل - کوهستان و زون مرتع تقسیم می‌شود و در نهایت، منطقه جنوبی شامل یک زون به نام بیابان است (جدول ۴).



شکل (۱۱): درصد محدوده مناسب برای گردشگری گسترده در منطقه مطالعاتی به تفکیک هر یک از کلاس‌ها



شکل (۱۰): درصد محدوده مناسب برای گردشگری متمرکز در منطقه مطالعاتی به تفکیک هر یک از کلاس‌ها

جدول (۳): انواع کاربری اراضی در منطقه مطالعاتی

نوع کاربری	وسعت (هکتار)	وسعت (%)
جنگلکاری	۱۶۳۵۶۲/۰	۶
اراضی بایر	۹۳۴۴۴/۳	۳/۴
بیابان	۴۸۳۸۷۶/۱	۱۷/۷
زراعت دیم	۳۴۱۷۷/۰	۱/۳
جنگل	۱۱۷۳۱۵/۱	۴/۳
زراعت آبی	۸۰۶۱۴/۰	۲/۹
مرتع نامناسب	۲۰۲۴/۲	۰/۱
مرتع با قابلیت	۱۶۵۱۱۱۶/۷	۶۰/۴
خاک نمکی	۵۰۰۱۱/۵	۱/۸
خاک ماسه‌ای	۲۴۲۵۷/۷	۰/۹
شهری	۳۲۹/۳	۰/۰۲
بروزد سنگی	۳۳۲۰۴/۲	۱/۲

جدول (۴): مناطق و زون‌های محدوده مطالعاتی

منطقه	زون‌ها
شمالی	زون جنگل
	زون کوهستان و صخره
مرکزی	زون جنگل و کوهستان
	زون مرتع
جنوبی	زون بیابان

جمع‌بندی

جمع‌بندی مطالب ارائه شده بیانگر آن است که محدوده مطالعاتی را می‌توان به ۳ منطقه اصلی (شمالی، مرکزی و جنوبی)، ۵ زون (زون جنگلی، زون صخره و کوهستان، زون کوهستان و جنگل، زون مرتع و زون بیابان) تقسیم نمود. در مجموع، می‌توان عنوان نمود که منطقه مطالعاتی بیشتر مناسب گردشگری گسترده است. در منطقه مطالعاتی بیشترین کاربری زمین اختصاص به کاربری مرتع و سپس جنگل دارد. لذا عمده فعالیت‌های پیشنهادی باید متناسب با شرایط این دو اکوسیستم طبیعی باشند.

نتایج نشان داد که بخش جنوبی شامل زون بیابان با ارتفاع ۶۰۰ تا ۸۰۰ متر و شیب ۰ تا ۲ درصد است.

در این زون، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی را در دو گروه جداگانه متمرکز و گسترده می‌توان برنامه‌ریزی نمود. به عنوان مثال؛ انواع دوها^۱، پیاده‌روی^۲، راهپیمایی^۳، اسب‌سواری^۴، شتر سواری^۵، مشاهده حیات وحش^۶ و ورزش

-
- 1 - Running
 - 2 - Walking
 - 3 - Trekking
 - 4 - Horse Riding
 - 5 - Camel Riding
 - 6 - Wildlife Observation

مهارت‌های زنده مانده در طبیعت^۱ که نیاز به توسعه و زیرساخت‌های زیادی ندارند را در لکه‌هایی از زون بیابان که برای گردشگری گسترده تعیین شده است، می‌توان پیشنهاد نمود.

همچنین؛ خورگشت و کمپ^۲، مسابقات رالی^۳، موتور سواری^۴ و دوچرخه سواری^۵ که نیاز به توسعه و زیرساخت‌های ویژه دارند را برای لکه‌هایی از این زون که مناسب برای گردشگری متمرکز تشخیص داده شده‌اند، می‌توان پیشنهاد نمود.

از سوی دیگر، بخش مرکزی، به ۲ زون تقسیم می‌گردد. زون مرتع (دشت) که فعالیت‌های مربوط به گردشگری ورزشی را در این زون از دو دیدگاه گسترده و متمرکز به شرح زیر می‌توان تقسیم‌بندی نمود.

اسب سواری، شکار^۶، مهارت‌های زنده ماندن، دویدن، پیاده‌روی، راهپیمایی، مشاهده حیات‌وحش و پرندنگری^۷ از جمله فعالیت‌هایی هستند که برای گردشگری گسترده پیشنهاد می‌شوند و در لکه‌هایی که مناسب گردشگری متمرکز هستند نیز ورزش‌های رالی دوچرخه و موتور، خورگشت و کمپ، گلف، هواپیماهای سبک و گلايدر^۸ پیشنهاد می‌شوند.

در مورد زون جنگل و کوهستان به دلیل سخت‌تر بودن شرایط محیطی، تنوع فعالیت‌ها کمتر می‌گردد به ویژه گردشگری متمرکز که نیاز به توسعه و زیرساخت دارد. به علاوه، لکه‌هایی در بخش مرکزی مشخص شده‌اند که به دلیل شرایط حساس اکولوژیکی، هیچ نوع فعالیت گردشگری در آنها توصیه نمی‌شود. در بخش شمالی، همانند بخش میانی، دو زون قابل تفکیک است. زون کوهستان و صخره که می‌تواند شامل طیف وسیعی از فعالیت‌های گردشگری ورزشی از قبیل کوهنوردی^۹، مسیر پیمایی^{۱۰}، شکار، مهارت‌های زنده ماندن، دوچرخه سواری کوهستان^{۱۱}، راهپیمایی و طبیعت‌گردی سبک و کوتاه مدت^{۱۲} برای لکه‌های مناسب با شرایط گردشگری گسترده باشد. همچنین؛ در بخش‌هایی که برای گردشگری متمرکز در نظر گرفته می‌شوند، می‌توان موتور سواری، دوچرخه سواری، اسکی و کمپ و خورگشت را پیشنهاد نمود. در شمالی‌ترین بخش این منطقه، شرایط کاملاً متفاوت است و اختصاص به محدوده موسوم به جنگل ابر دارد، به همین دلیل این زون به عنوان زون جنگل نامیده می‌شود.

این زون، به دلیل آنکه از شرایط ویژه و حساس اکولوژیکی برخوردار است و مناطق بکر فراوانی در آن موجود است و همچنین تنوع زیستی بالایی که دارد، نیازمند رعایت ملاحظات بیشتری در مقایسه با سایر مناطق است.

در این زون حداقل فعالیت‌های تفریحی و ورزشی مبتنی بر گردشگری متمرکز را می‌توان پیشنهاد نمود. در واقع نوعی از فعالیت‌ها که کمترین میزان توسعه و زیرساخت را نیاز داشته باشد و آسیب‌چندانی به اکوسیستم پیرامون وارد نسازد. اما در مورد گردشگری گسترده، تعداد بیشتری از فعالیت‌های ورزشی را می‌توان برنامه‌ریزی نمود. در این زون نیز لکه‌هایی وجود دارند که توسعه و هیچ نوع فعالیت‌های گردشگری در آنها توصیه نمی‌شود و نیازمند حفاظت بیشتر هستند. در مجموع، می‌توان عنوان نمود که ارزیابی صورت گرفته در این تحقیق، جنبه‌های کاملاً متفاوت و جامعی را از شرایط محیطی منطقه و نوع کاربری‌های پیشنهادی در نظر گرفته است. نتایج بیانگر آن است که سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک ابزار مناسب قابلیت استفاده در این نوع از مطالعات را به ویژه زمانی که با دیگر تکنیک‌ها ادغام می‌شود، دارا است. در واقع، ترکیب GIS و IO اجرای مطالعات را دقیق‌تر و نتایج را شفاف‌تر کرده و امکان تجزیه و تحلیل آسان‌تر نتایج را میسر می‌سازد.

نتایج این تحقیق با آنچه که در حال حاضر در این منطقه در حال رخ دادن است متفاوت است. چرا که در طرح گردشگری که برای شاهرود در نظر گرفته شده است، صرفاً اهداف اقتصادی در اولویت بوده و رعایت ملاحظات زیست محیطی و حفاظت از

- 1 - Wilderness Training and Bush craft
- 2 - Picnic and Camping
- 3 - Rally Racing
- 4 - Motor Biking
- 5 - Biking
- 6 - Hunting
- 7 - Birdwaching
- 8 - Light Weight Aero plans and Gliders
- 9 - Mountain Climbing
- 10 - Hiking
- 11 - Mountain Biking
- 12 - Backpacking

اکوسیستم طبیعی منطقه و توجه به توان اکولوژیکی فراموش شده است. توسعه و احداث تاسیسات از قبیل هتل، جاده، اقامتگاه و رستوران برای بخش‌های مختلفی از این منطقه برنامه‌ریزی شده است. متأسفانه، در حال حاضر، تغییر کاربری و استفاده‌های نادرست از سرزمین از قبیل جنگل‌زدایی، توسعه شهری و توسعه برنامه‌ریزی نشده گردشگری سبب وارد آمدن فشار مضاعف به محیط زیست منطقه شده است. اصلاح وضع موجود، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق‌تر و جامع‌تر و مدیریت زیست محیطی پویاتری است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از جناب آقایان امیر مافی و بهرنگ سلاجقه که در فرآیند این پژوهش تیم مطالعاتی را یاری رساندند و همچنین سرکار خانم مهندس حلاجیان که در تهیه نقشه‌های اطلاعاتی کمک شایانی نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- ۱- سازمان حفاظت محیط زیست، «۱۳۸۵»، اطلس مناطق حفاظت شده ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران.
- ۲- سازمان هواشناسی کشور، «۱۳۹۰»، {www.irimo.ir}.
- ۳- سند ملی توسعه و مدیریت توریسم و اکوتوریسم، «۱۳۸۶»، سازمان گردشگری، صنایع دستی و میراث فرهنگی کشور، تهران.
- ۴- شهنا، حسین، «۱۳۸۹»، جاذبه‌های گردشگری شاهرود، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.
- ۵- گشتاسب میگونی. عباس، «۱۳۷۲»، ارزیابی توان زیست محیطی پارک‌های ملی خجیر و سرخه حصار، دانشگاه تهران، ۱۴۰ ص.
- ۶- مخدوم، مجید، «۱۳۸۳»، شالوده آمایش سرزمین، ویرایش چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- مرکز آمار ایران، «۱۳۸۹»، {www.amar.org.ir}.
- 8- Açiksöz, S., Görmü, S., Karadeniz, N. 2010. Determination of ecotourism potential in national parks: Kure mountains national park, Kastamonu-Bartın, Turkey, African Journal of Agricultural Research. Vol. 5(8), pp. 589-599.
- 9- Arif Hussain, M., Rashid Kamal Ansari, M. 2007. Statistical Aspects of Global Warming Dynamics. The Arabian Journal for Science and Engineering, Volume 32, Number 2A.
- 10- Alesheikh, A.A., Soltani, M.J., Nouri, N., Khalilzadeh, M. 2008. Land assessment for flood spreading site feasibility using geospatial information system. International Journal of Environmental Science and Technology 5 (4), 455-462.
- 11- Aspinal, R., Pearson, D. 2000. Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: linking landscape ecology, environmental modeling and GIS. J. Environ. Manage. 59, 299-319.
- 12- Banerjee, U., Kumari, S.P. and Sundhakar, B. 2000. Remote sensing and GIS based ecotourism planning: A case study for western Midnapore, West Bengal and India. Tourism Management, 32: 321-334.
- 13- Bimonte, S., & Punzo, L. 2003. Turismo, sviluppo economico e sostenibilita`: Teoria e pratica. Siena: Protagon.
- 14- Bolucek, C. 2007. Environmental Contamination the Keban Mining District, Eastern Turkey, the Arabian Journal for Science and Engineering, Volume 32, Number 1A.
- 15- Boyd, S. W., Butler, R. W., Haider, W., Perera, A. 1994. Identifying areas for ecotourism in northern Ontario: Application of a geographic information system methodology. J. Appl. Rec. Res.19 (1): 41-66
- 16- Burger, P., Christen, M. 2010. Toward a capability approach of sustainability. Journal of Cleaner. xxx, 1-9.
- 17- Castellani, V., Sala, S. 2010. Sustainable performance index for tourism policy development. Tourism Management. 31. 871-880

- 18- Ceballos-Lascurain, H. 1996. *Tourism, Ecotourism, and Protected Areas: The State of Nature-based Tourism around the World and Guidelines for its Development*. 315 pages. IUCN-World Conservation Union, Gland, Switzerland.
- 19- Chang, N. B., Parvathinathan, G., Breeden, J.B. 2008. Combining GIS with fuzzy multi-criteria decision-making for landfill sitting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental Management* 87, 139-153.
- 20- Deng, J., King, B., Bauer, T. 2002. Evaluating Natural Attractions for Tourism, *Annals of Tourism Research*, Vol. 29, No. 2, pp. 422-438.
- 21- Eddie, W. L., Li, H., Yu, L. 2007. A GIS approach to shopping mall location selection. *Building and Environment*. 42: 884-892.
- 22- Healey, M., Ilbery, B. 1990. *Location and Change: Perspective on Economic Geography*. Oxford University Press.
- 23- Jafari, J. 2000. *Encyclopedia of Tourism*, Printed and bound in Great Britain by TJ International Ltd, Padstow, Cornwall, 715 p.
- 24- Jennifer, K., Strickland-Munro, J. K., Allison, H. E., Moore, S. A. 2010. Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities, *Annals of Tourism Research*, Vol. 37, No. 2, pp. 499-519.
- 25- Jozi S. A., Zaredar, N., Rezaeian, S. 2010. Evaluation of Ecological Capability using Spatial Multi Criteria Evaluation Method (SMCE) (Case study: Implementation of Indoor Recreation in Varjin Protected Area – Iran), *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol. 1, No. 3.
- 26- Kabir, A., Mahdavi, M., Bahremand, M., Noora, N. 2011. Application of a geographical information system (GIS) based hydrological model for flow prediction in Gorganrood river basin, Iran, *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(1): 35-45.
- 27- Lan, H.X., Zhou, C.H., Wang, L.J., Zhang, H.Y., Li, R.H. 2004. Landslide hazard spatial analysis and prediction using GIS in the Xiaojiang watershed, Yunnan, China. *Eng. Geol.* 76, 109-128.
- 28- Lehtonen, M. 2004. The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions, *Ecological Economics* 49: 199- 214
- 29- Louviere, J.J., Hensher, D.A., Swait, J.D. 2000. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press.
- 30- Makhdom, M. F. 1992. Environmental unit: an arbitrary ecosystem for land evaluation. *Agriculture, Ecology and Environment*.41 (2): 209-214.
- 31- Makhdom, M. F. 2008. Landscape ecology or environmental studies (Land Ecology) European Versus Anglo- Saxon schools of thought. *J. Int. Environmental application & Science*.3 (3): 147-160.
- 32- Makhdom, M. F. 1991. Ecological Potential Evaluation of Gilan and Mazandaran Region for Urban. Industry, Rural and Tourism Development. *Journal of Environmental Studies*, 1: 81-92.
- 33- McKinney, D.C., Cai, X.M. 2002. Linking GIS and water resources management models: an object-oriented method. *Environ. Model. Software* 17, 413-425.
- 34- Minagawa, M., Tanaka, N. 1998. Application of Geographical information systems in Tourism management. *Journal of Sustainable Tourism*, 7 (1): 77-92.
- 35- Neto, F. 2003. A new approach to sustainable tourism development: moving beyond environmental protection. *Natural Resources Forum*, 27, 212.
- 36- Nouri, J., Sharifipour, R. 2004. Ecological Capability Evaluation of Rural Development by Means of GIS, *Iranian J Env Health Sci Eng*, 2004, Vol.1, No .2, pp.81-90
- 37- OECD. 2001. *Sustainable Development: Critical Issues*. OECD, Paris.
- 38- Ouyang, Z. Y., Wang, R. S., Fu, G. N. 1996. Ecological niche suitability model and its application in land suitability assessment. *Acta Ecol. Sinca* 16 (2), 113-120 (in Chinese).
- 39- Pirmohammadi, Z., Fegghi, J., Amiri, G. Z., Sharifi, M. 2010. Environmental capability evaluation appropriate to ecotourism in Zagros forests (Case study: Saman-e-orfie Cham-Haji of Kakareza forest in Lorestan province). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. Vol. 18 No. 2 pp. 230-241
- 40- Safari, A., De Smedt, F., Moreda, F. 2009. WetSpa model application in the Distributed Model Intercomparison Project (DMIP2). *J. Hydrol.*, doi:10.1016/j.jhydrol.
- 41- United Nations World Tourism Organization. 2008. *Tourism facts and figures*. Available from www.unwto.org. Retrieved February 15, 2009.
- 42- Vahidnia, M. H., Alesheikh, A. A., Alimohammadi, A. 2009. Hospital site feasibility using fuzzy AHP and its derivatives, *Journal of Environmental Management*, 90: 3048-3056

- 43- Van der Zande, A.N., Berkhuisen, J.C., Van Latesteijn, H.C., Ter Keurs, W.J., Poppelaars, A.J. 1984, Impact of outdoor recreation on the density of a number of breeding bird species in woods adjacent to urban residential areas. Original Research Article, Biological Conservation, Volume 30, Issue 1, Pages 1-39
- 44- Wells, M. 1997. Economic perspectives on nature tourism, conservation and development. Environment Department Paper No. 55 (Environmental Economics Series). Washington DC: World Bank.
- 45- World Tourism Organization. 2006. International trade statistics 2006. Geneva: World Trade Organization.
- 46- Zhong-Wu, L., Guang-Ming, Z., Hua, Z., Bin, Y., Sheng, J. 2007. The integrated eco-environment assessment of the red soil hilly region based on GIS— a case study in Changsha City, China, ecological modeling. 202. 540–546.

Presenting the combined pattern of sport tourism site selection with Geographic Information System (GIS) and Layer Overlay (IO)

Hooman Bahmanpour¹, Mohammad Taheri Hossein Abadi²

1- Department of Environment, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Shahrood, Iran

2- Department of Environment, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Shahrood, Iran

ABSTRACT

This research attempts to select the suitable areas for tourism development using a Geographic Information System (GIS) and Ecological capability evaluation. It regulates the relationship between socio-economic impacts and land use changes to monitor the sustainable development and determines the potential or types of use that land can naturally have. In this research, in order to identify the environmental potential of Shahrood County for tourism, GIS as the best suitable technique for land evaluation and site feasibility was used along with Index Overlaying (IO). Thus by identifying the ecological resources of the region, in a scale of 1:250000, map layer information was dispatched to the ArcGIS to overlay. This research was done in 6 stages. After preparing the slope, aspect and elevation layers, they were overlaid in ArcGIS and the landform layer was produced. Then, the overlaying of landform, land use, soil, vegetation and wildlife layers resulted in the final environmental units. After that, the ecological models of extensive and intensive tourism in Iran were used for comparison and analysis. According to the results, the study area has high potential for tourism. The suitable area for intensive outdoor recreation encompassed 68.8% of the area associated with class 1 and 19.1% with class 2; and extensive outdoor recreation included 93.2% class 1 and 5.3% class 2. In addition to this, 13.6% of study area was allocated to conservation because no part of this area is suitable for tourism activities. In the end, appropriate activities for each zone are recommended.

Key Words: Sport Tourism, Geographic Information Systems, Ecological Capability Evaluation, Index Overlaying,