

## تعیین مناطق مستعد ورزش‌های زمستانی با روش تحلیل سلسله‌مراتبی در شهرستان سپیدان

\*عباسعلی آروین<sup>۱</sup>، هوشمند عطایی<sup>۲</sup>، پوریا کریمی<sup>۳</sup>

۱. دانشیار، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
۲. دانشیار، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
۳. کارشناسی ارشد، گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه پیام نور، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

### Determining of the Potential Areas of Winter Sports Using AHP Method in Sepidan Township

\*Abbasali Arvin<sup>1</sup>, Hoshmand Attaei<sup>2</sup>, Poria Karimi<sup>3</sup>

1. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran.
3. Msc. Department of Climatology, Payame Noor University, Isfahan, Iran.

Received: 2020/09/09

Accepted: 2022/12/24

مقاله علمی

#### Abstract

The purpose of this study is to investigate the ability to develop suitable winter sports areas in Sepidan city. The research method is analytical-descriptive and applied. In this research, using the AHP method, the most susceptible Areas for the development of winter sports in Sepidan township have been identified. For this purpose, important factors affecting this phenomenon include; rainfall, air temperature, altitude, slope and direction of slope, communication routes, density of communication routes, distance from residential areas and land use which were used. The use of satellite images of the snow cover in combination with the hierarchical method to determine the favorable areas for the development of winter sports is the innovation of the present research. The results of weighting the criteria affecting the development of winter sports in this province showed that rainfall is of primary importance. Spatial analysis of the weight of variables affecting the development of winter sports has shown that almost all the weights obtained from the 9 variables affecting the development of tourism in the northern and northwestern regions of the township have more weight. Combining 9 layers of information with hierarchical analysis in the ArcGIS software environment and calculating the final weight leading to the extraction of 5 different classes in terms of areas prone to the development of winter ecotourism. The results showed 3.46 percent of the township's area is very suitable for tourism development.

#### Keywords

Sports Tourism, Winter Sports, Potential Areas, AHP, Sepidan Province.

#### چکیده

هدف این پژوهش بررسی قابلیت توسعه مناطق مناسب ورزش‌های زمستانی در شهرستان سپیدان است. روش تحقیق به صورت تحلیلی-توصیفی و کاربردی است. در این مقاله از روش AHP برای تعیین مستعدترین مناطق توسعه ورزش‌های زمستانی استفاده شده است. برای این منظور از متغیرهای مهم تأثیرگذار شامل؛ عناصر اقلیمی (بارندگی و دمای هوا)، ارتفاع، شیب و جهت شیب، راه‌های ارتباطی، تراکم راه‌های ارتباطی، فاصله از مناطق مسکونی و کاربری اراضی استفاده شد. همچنین از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ و سنجنده‌های TM و OLI برای بررسی تغییرات سطح پوشش برف استفاده گردید. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سطح پوشش برف در تلفیق با روش سلسله‌مراتبی برای تعیین مناطق مساعد توسعه ورزش‌های زمستانی نوآوری‌های پژوهش حاضر می‌باشد. نتایج حاصل از وزن‌دهی معیارهای مؤثر بر توسعه ورزش‌های زمستانی در شهرستان نشان داد بارش در مرتبه اول اهمیت قرار دارد. از نظر مکانی تقریباً تمام اوزان به‌دست آمده از ۹ متغیر مؤثر بر توسعه گردشگری در مناطق شمالی و شمال غربی شهرستان دارای وزن بیش‌تری هستند و لذا این مناطق برای توسعه ورزش‌های زمستانی مناسب‌تر هستند. تلفیق ۹ لایه اطلاعاتی با روش تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط نرم‌افزاری ArcGIS و محاسبه وزن نهایی منتهی به استخراج ۵ کلاس مختلف از نظر مناطق مستعد برای توسعه اکوتوریسم زمستانی شده است. نتایج نشان داد حدود ۳/۴۶ درصد مساحت شهرستان برای توسعه توریسم بسیار مناسب و مناسب است.

#### واژگان کلیدی

گردشگری ورزشی، ورزش‌های زمستانی، مناطق مستعد، تحلیل سلسله‌مراتبی، شهرستان سپیدان.

## مقدمه

مشکلات زیست‌محیطی و تلاش برای رهایی از این مشکلات موجب به وجود آمدن مفهوم توسعه پایدار در سطح جهانی شده است (Dempsey et al., 2011: 297). توسعه پایدار بهره‌برداری از امکانات و مواهب طبیعی را طوری برنامه‌ریزی می‌کند که کم‌ترین زیان و خسارت به محیط زیست وارد آید و توان نسل بعدی را برای تأمین نیازهایش با مخاطره مواجه نکند. در این زمینه بهره‌برداری از امکانات اکوتوریستی مناطق یکی از بهترین راه‌های دستیابی به توسعه پایدار است. ورزش اسکی زمستانی یکی از مهم‌ترین زمینه‌های بهره‌برداری از این امکانات است. از این رو شناسایی مناطق مستعد توسعه ورزش‌های زمستانی از جمله اسکی برای ایجاد سایت‌های ژئوتوریسم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شهرستان سپیدان با داشتن سیمای کوهستانی که بخشی از پهنه چین خورده زاگرس را در کمربند کوه‌زایی آلپ هیمالیا دربر می‌گیرد، از نظر زمین‌ریخت‌شناسی برای ایجاد سایت‌های اسکی زمستانی بسیار مناسب می‌باشد. از دیگر سو بارش‌های قابل توجهی که در زمستان به صورت برف بسیار سنگین به وقوع می‌پیوندد، به خلق چشم‌اندازهای زیبا و چشم‌نواز منجر شده که زمینه خوبی جهت بهره‌برداری از آن برای ورزش‌های زمستانی را در ذهن ایجاد می‌کند. اگر چه این ویژگی‌ها تاکنون به ایجاد و تأسیس دو پیست اسکی بین‌المللی در این شهرستان منتهی گردیده ولی برای بهره‌برداری از تمام امکانات آن نیاز به مطالعات بیشتر است.

به‌طور کلی از نظر جغرافیایی و زیست‌محیطی این شهرستان دارای توان بالقوه بالایی جهت توسعه گردشگری است که نه‌تنها رشد و توسعه فرهنگ عمومی را در پی دارد، بلکه به بهبود شرایط اقتصادی منطقه نیز منجر خواهد شد. با این حال بارش مناسب به‌علاوه سیمای کوهستانی در فصل سرد، خلق فضای مناسب برای توسعه ورزش‌های زمستانی را پیش روی قرار می‌دهد. از این رو لازم است مطالعه پیرامون ظرفیت‌های اکوتوریسم زمستانی این منطقه مورد توجه بیشتر موقوف داشت.

هدف اصلی این تحقیق امکان‌سنجی توسعه اکوتوریسم با تأکید بر ورزش‌های زمستانی و پوشش برف در شهرستان سپیدان استان فارس است. لذا این سؤال مطرح می‌گردد که کدام یک از عوامل اثر بیشتر بر توسعه ورزش‌های زمستانی در شهرستان سپیدان دارند، به این منظور از تصاویر ماهواره‌ای سطح پوشش برف در تلفیق با روش سلسله‌مراتبی برای تعیین مناطق مساعد توسعه ورزش‌های زمستانی استفاده شده که از نوآوری‌های این پژوهش می‌باشد.

## مبانی نظری

### چارچوب نظری

سرزمین یک منبع محدود می‌باشد و استفاده درست از آن موجب می‌شود منبعی سودمند و قابل تجدید برای انسان باشد و نادرستی استفاده انسان از آن بدین معنا است که از زمین و آب به‌اندازه توان و قابلیت آن استفاده نشده و در روند طبیعی آن خلل ایجاد شده است (مخدوم، ۱۳۸۹: ۲۷۹). با این حال جهت بهره‌برداری از زمین لازم است، ابتدا ارزیابی‌های زیست‌محیطی ناشی از آن اقدام مورد بازبینی قرار گیرد. در هر توسعه‌ای قبل از هرگونه اقدام، ارزیابی نتایج و پیامدهای اقدامات بسیار اهمیت دارد (Oladi & Taheri., 2012: 88). یکی از بهترین روش‌های استفاده از زمین که آسیب کم‌تری به محیط زیست وارد می‌کند و در جهت رسیدن به توسعه پایدار است، توسعه گردشگری است.

گردشگری به‌عنوان بزرگ‌ترین و پررونق‌ترین صنعت جهان است و انتظار می‌رود که این صنعت در آینده نیز پیشتاز بوده و سیر صعودی آن ادامه یابد (بهمن‌پور، ۱۳۸۴: ۱۵). از مهم‌ترین بخش‌های گردشگری، طبیعت‌گردی یا اکوتوریسم و به‌عبارت دیگر بوم‌گردشگری می‌باشد. علاوه بر طبیعت‌گردی، گردشگری ورزشی نیز در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است که تلفیقی از ورزش و گردشگری می‌باشد و امروزه سرمایه‌گذاری‌های کلانی در این زمینه انجام می‌شود (مجتوبی و بهمن‌پور، ۱۳۸۷: ۱۸).

از جمله مسائلی که در بدو امر پیشروی توسعه گردشگری قرار می‌گیرد، انتخاب صحیح مکان‌های مناسب گردشگری است. پهنه‌بندی و مکان‌یابی صحیح مناطق گردشگری در زمان حال و آینده امری مهم است که توجه نکردن به آن در بسیاری از موارد موجب عدم استفاده مناسب از این امکانات و نیز تحمیل هزینه‌های اضافی برای احداث آن می‌شود. با توجه به این که عوامل بسیاری در امکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری و به‌خصوص ایجاد پیست اسکی مؤثر است، لذا تشخیص این عوامل و تلفیق صحیح آن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است.

عوامل مؤثر بر امکان‌سنجی مناطق مستعد احداث پیست اسکی به دو دسته عوامل طبیعی و انسانی طبقه‌بندی می‌شود. عوامل طبیعی که استعداد اصلی منطقه برای ایجاد پیست اسکی است، نیز به دو دسته عوامل مورفولوژیکی و اقلیمی طبقه‌بندی می‌شوند. با این حال به‌طور جزئی‌تر می‌توان از پارامترهای؛ شکل زمین (درصد شیب و جهت شیب، ارتفاع از سطح دریا)، خاک‌شناسی (حاصل‌خیزی، عمق، بافت و زهکشی خاک)، پوشش گیاهی (تراکم، فرم رویشی و وضعیت مراتع)، سنگ‌شناسی، مناطق حفاظت شده، وضعیت اقلیمی (توزیع دما، رطوبت،

روزهای آفتابی، سرعت متوسط باد) و دبی آب برای امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم زمستانی استفاده کرد (سید صفویان، ۱۳۹۱: ۱۱۰).

به‌طور کلی سه نوع بستر برفی؛ بستر با پوشش گیاهی، بستر با پوشش خاکی و بستر با پوشش سنگی در نواحی کوهستانی برای احداث پیست اسکی مناسب است که از بین این سه نوع، بستر با پوشش گیاهی مناسب‌ترین نوع است. زیرا بستر با پوشش گیاهی محیط مناسبی برای حفظ دمای برف است (خورشیدی و صفری ۱۳۹۳). در بین عوامل طبیعی، عوامل اقلیمی نقش مهم‌تری در تشخیص مکان‌های مستعد پیست اسکی ایفا می‌کنند. زیرا تا بارش برف و دمای پایین وجود نداشته باشد، امکان ایجاد پیست اسکی مقدور نمی‌باشد. برای مثال بررسی معیارهای مختلف؛ میزان بارش، تعداد روزهای برفی و یخبندان، شیب و جهت شیب، راه‌های ارتباطی، تراکم راه‌های ارتباطی، ارتفاع، سرعت باد غالب، تراکم و فاصله از مراکز شهری و روستایی در پهنه‌بندی مناطق مناسب برای احداث پیست اسکی در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد، بارش مهم‌ترین مؤلفه مؤثر بر توسعه این ورزش است (کیانی‌سلمی و همکاران، ۱۳۹۷: ۸۰۹).

### پیشینه تحقیق

رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، ۱۳ شاخص را برای تعیین مناطق مناسب احداث پیست اسکی با استفاده از روش AHP رتبه‌بندی کردند و به این نتیجه رسیدند بخش‌هایی از دهستان رودبار قصران در شهرستان شمیرانات، بخش مرکزی دهستان آبدلی در شهرستان دماوند و بخش مرکزی و غربی شهرستان فیروزکوه مستعدترین مناطق برای احداث پیست اسکی هستند.

مهدوی حاجیلویی و بیشمی (۱۳۹۳)، توسعه گردشگری زمستانی در مقاصد روستایی حاشیه پیست اسکی شمشک تهران را مطالعه کرده و به این نتیجه رسیدند که اگر چه راهبردهای توسعه گردشگری زمستانی در روستاهای منطقه حاشیه پیست اسکی شمشک در وضع موجود به سمت راهبرد رقابتی جهت‌گیری دارد، لیکن برای دستیابی به جایگاه مطلوب با محوریت مشارکت روستاهای حاشیه پیست اسکی شمشک به اتخاذ راهبرد جهشی تهاجمی نیاز است.

مؤمنی (۱۳۹۳)، قابلیت‌های اکوتوریستی و امکان‌سنجی جذب اکوتوریست در پارک ملی گلستان را بررسی کرده و در نهایت راهکارها و پیشنهادهایی در زمینه توسعه و بسط جذب گردشگر در این منطقه ارائه دادند که می‌تواند گامی در جهت اشاعه اکوتوریست در مناطق حفاظت شده باشد.

مختاری و امامی‌کیا (۱۳۹۵) عوامل مؤثر مانند ارتفاع، شیب، جهت شیب، شکل دامنه، ماندگاری برف، کاربری زمین، بارش و دما در ایجاد و توسعه ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی با رویکرد ژئوتوریسم را در دامنه‌های کوه سهند با روش AHP و در محیط GIS مطالعه کردند و براساس نقشه‌های محاسباتی نشان دادند، دامنه‌های شمال شرقی و قسمتی از دامنه‌های شرقی برای ایجاد پیست اسکی مناسب‌تر هستند.

سلطانی‌راد و عبدالله‌زاده فرد (۱۳۹۵)، پتانسیل‌های بالقوه و بالفعل منطقه تنگ چاهو جهت احداث پارک جنگلی و توسعه اکوتوریسم را بررسی کرده و نشان دادند جاذبه‌های طبیعی و اقلیمی از جمله مناظر بکر، وجود چشمه و آبشارها و ... مهم‌ترین نقاط قوت منطقه برای جذب توریسم است. لذا احداث پارک جنگلی باعث رشد و توسعه گردشگری و همچنین رشد منطقه می‌شود.

اوکال و اوسال (۲۰۱۰)، توسعه سیستم اطلاعات جغرافیایی مرکز گردشگری زمستانی ساریکامیس را مطالعه نمودند. آن‌ها از شاخص‌هایی مانند بارش، روزهای آفتابی، روزهای یخبندان، فاصله تا راه‌آهن، فرودگاه، مراکز شهری، هتل و بیمارستان برای شناسایی مناطق مستعد و مناسب برای احداث پیست اسکی در آناتولیای ترکیه استفاده کردند (Ocal & Usal: 2010: 10).

گیگوویس و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای با هدف ارائه مدل قابل اعتماد جهت بررسی مناسب بودن منطقه در اکوتوریسم پایدار، از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده نمودند. نقشه‌های این مدل با استفاده از ۱۶ معیار و ۴ خوشه ارائه گردید، با استفاده از روش وزن‌دهی در ۴ طبقه متفاوت طبقه‌بندی شد. نتایج نشان داد این روش برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و برنامه‌ریزی‌های مدیریتی مناسب می‌باشد (Gigovic et al., 2016: 363).

بایلانسی و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی نظارت بر فعالیت‌های تفریحی گردشگران پارک ملی Tatra لهستان با استفاده از GPS پرداختند. مطالعات فضایی و زمانی با استفاده از داده‌های ردیابی شده با GPS به‌وسیله نرم‌افزار GIS و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که این روش، روشی مؤثر برای نظارت بر فعالیت‌های گردشگران می‌باشد (Bielanski et al., 2018: 63).

اوکامپو و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی با استفاده از روش دلفی فازی به ایجاد شاخص‌های اکوتوریسم پایدار و تصمیم‌گیری گروهی در فیلیپین پرداختند. در این پژوهش از بین ۶۶۶ شاخص، ۵۹ شاخص مربوط به اکوتوریسم پایدار در نظر گرفته شد. انتظار می‌رود شاخص‌های

پایدار اکوتوریسم اطلاعات کافی در مورد تخصیص منابع در اختیار دولت قرار دهد (Ocampo et al., 2018: 886). دنگ و همکاران (۲۰۱۹)، با وزن‌دهی به شرایط اقتصادی و اجتماعی و تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی به‌وسیله نرم‌افزار GIS و سنجش از دور به مطالعه جایگاه اسکی پرداختند. در این مطالعه از پوشش برف، دمای هوا، شرایط توپوگرافی، آب‌های زیرزمینی، شرایط اقتصادی و اجتماعی و غیره استفاده نمودند. نتایج نشان داد که وزن‌دهی توانایی ارزیابی کاربری‌های مختلف و ارائه استراتژی‌های مناسب توسعه را دارا می‌باشد (Deng et al., 2019: 2165).

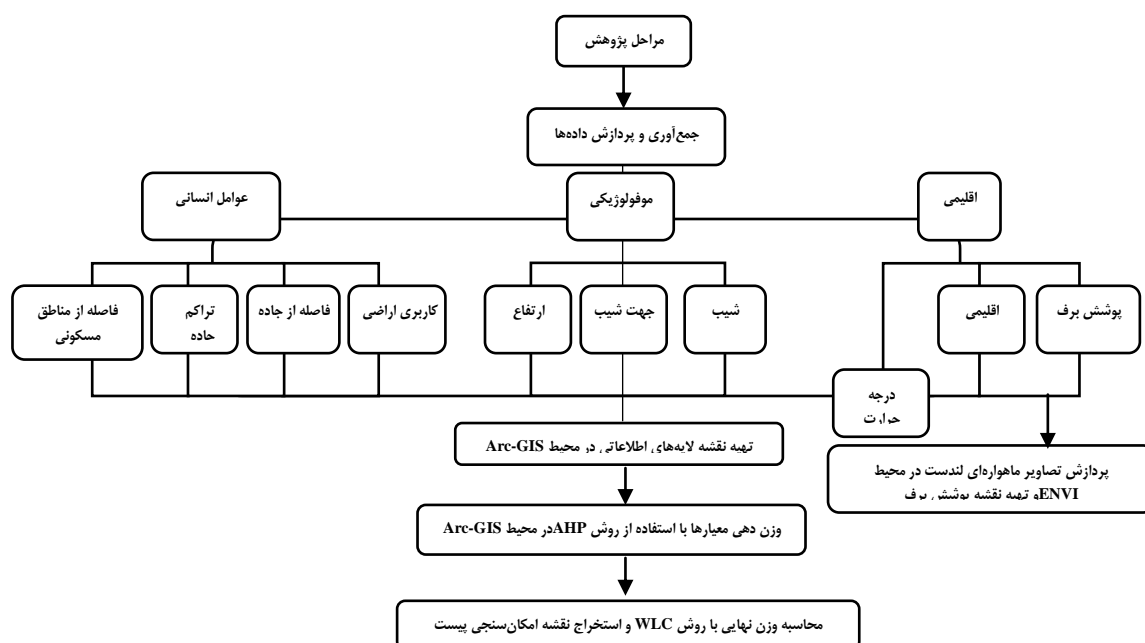
هام و همکاران (۲۰۲۰)، روشی برای شناسایی تغییرات ناگهانی پوشش زمین با استفاده از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و تصاویر ماهواره‌ای ارائه دادند. نتایج نشان داد که الگوریتم تغییر خودکار برای بررسی تغییرات ناگهانی پوشش زمین با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای چند زمانی قابل استفاده است. تغییر خودکار فقط برای تجزیه و تحلیل یک جفت تصویر مناسب نیست بلکه ویژگی‌های تغییر را می‌توان از تصاویر پی‌درپی (حداقل چهار تصویر) محاسبه کرد و یک سری زمانی نیز از آن‌ها تدوین کرد (Hame et al., 2020: 19).

### روش انجام پژوهش

در این پژوهش روش تحقیق به صورت تحلیلی-توصیفی و کاربردی است. با عنایت به موضوع و با بررسی‌های به عمل آمده در پیشینه پژوهش برای تعیین اولویت عوامل مؤثر بر توسعه گردشگری ورزشی از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شد. جامعه آماری در این پژوهش نظرات کارشناسی ۱۵ متخصص در زمینه‌های هواشناسی، منابع طبیعی، جغرافیای شهری و روستایی، زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی است.

برای انجام مقایسات زوجی، محاسبه نرخ ناسازگاری، تعیین اولویت گزینه‌ها و تحلیل حساسیت از نرم‌افزار Expert Choice Ver.11 استفاده شد. با توجه به لزوم تلفیق انواع داده‌ها با همدیگر و برای در نظر گرفتن تغییرات مکانی و ارائه ابزار مناسبی که امکان تحلیل‌های مکانی را فراهم کند، از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. برای این منظور ابتدا نقشه مربوط به هریک از متغیرها تهیه شد و لایه‌های اطلاعاتی برای ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه گردید. لایه‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل لایه شیب، جهت شیب، ارتفاع، فاصله از جاده، تراکم جاده، فاصله از مناطق مسکونی، کاربری اراضی، بارندگی و دما می‌باشد.

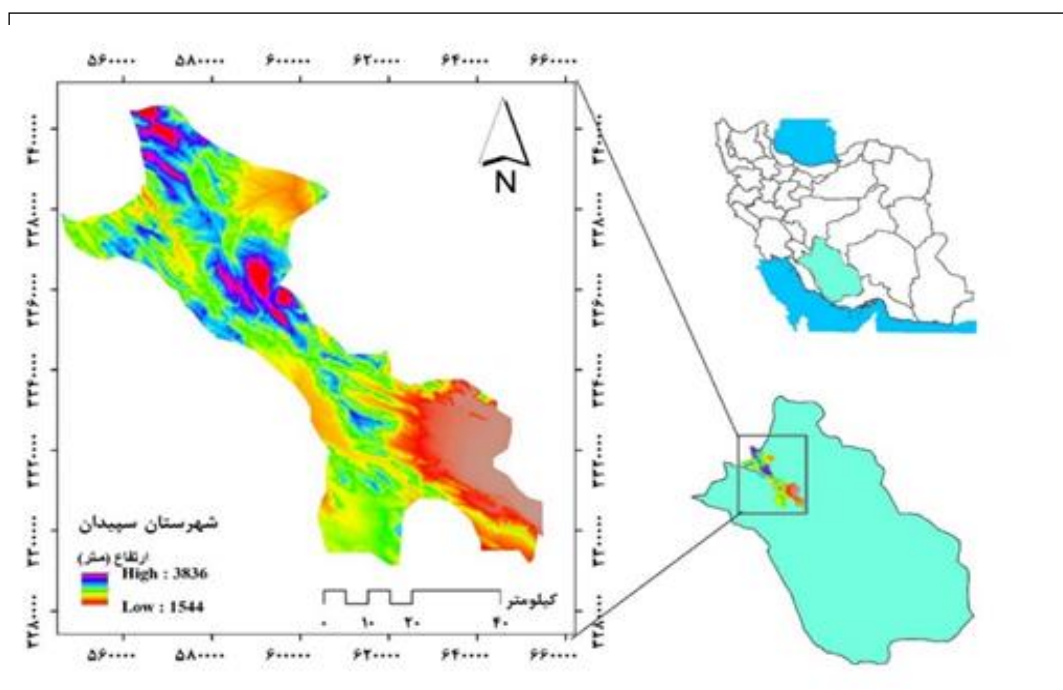
در این پژوهش از چهار دسته داده‌های مؤثر در تعیین مناطق مستعد ایجاد و توسعه پیست اسکی استفاده گردید: الف) داده‌های مربوط به عوامل و عناصر جوی (بارش و دمای هوا) در دوره آماری ۱۳۹۸-۱۳۸۰ ب) داده‌های مربوط به ویژگی‌های مورفولوژیکی زمین (ارتفاع، شیب و جهت شیب زمین) و از مدل رقومی سنجنده ALOSPALSAR (جهت تهیه نقشه شیب و جهت شیب) ج) داده‌های مربوط به عوامل انسانی مؤثر بر توسعه گردشگری زمستانی (متغیرهای کاربری اراضی، میزان دسترسی و تراکم جاده‌ها و نیز تراکم مسکونی) د) داده‌های مربوط به سطح پوشش برف شهرستان (تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ و سنجنده‌های TM و OLI) استفاده گردید. دیاگرام مراحل انجام پژوهش در شکل ۱، نشان داده شده است.



شکل ۱. دیاگرام جریان مراحل انجام پژوهش

### محدوده مورد مطالعه

شهرستان سپیدان در ۹۵ کیلومتری شمال غربی شیراز قرار دارد و مرکز آن اردکان می‌باشد. جمعیت این شهرستان بر پایه سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۹۱۰۴۹ نفر بوده است. این شهر در قدیم دارای بازار پرونق و اقتصاد پویایی بوده است. شهرستان سپیدان منطقه‌ای کوهستانی است و دارای ۱۲ قله بالای ۳۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. از جمله مناطق تفریحی این شهرستان می‌توان به کوه رنج، کوه برم فیروز، آبشار مارگون، آبشار چیکان، آبشار مورزیان، پیست اسکی پولادکف و پیست اسکی تربیت بدنی اشاره کرد. با توجه به منابع موجود در کشور، اهمیت گردشگری ورزشی و ماهیت گردشگری مبنی بر وجود طبیعت بکر و چشم‌اندازهای دیدنی، پژوهش حاضر با هدف امکان‌سنجی توسعه اکوتوریسم شهرستان سپیدان فارس با تأکید بر ورزش‌های زمستانی و پوشش برف در نظر گرفته شده است. موقعیت شهرستان سپیدان در شکل ۲، نشان داده شده است.



شکل ۲. نقشه موقعیت شهرستان سپیدان در استان فارس و کشور ایران

### یافته‌ها

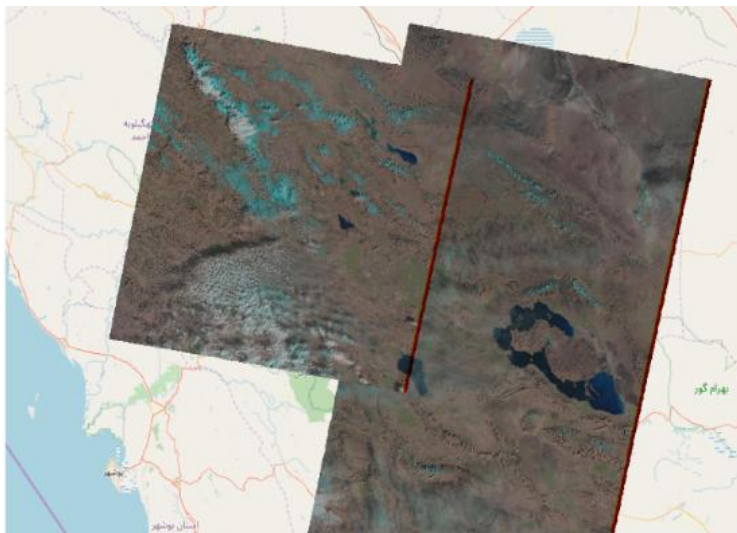
#### بررسی وضعیت پوشش برف شهرستان

اگر چه میزان پوشش برف به‌طور کلی به میزان ریزش‌های جوی و سال‌های ترسالی بستگی دارد و بالطبع میزان این پوشش بسیار متغیر است. لیکن گرمایش جهانی در سال‌های اخیر اثر قابل توجهی بر سطح پوشش برف داشته است. از این رو پوشش برف در دو زمان آغاز و پایان دوره آماری مورد بررسی قرار گرفته است تا شمای کلی از مناطق تحت پوشش برای گسترش اسکی مشخص گردد. برای بررسی وضعیت پوشش برف از تصاویر ماهواره‌ای لندست و سنجنده‌های TM و OLI استفاده شد.

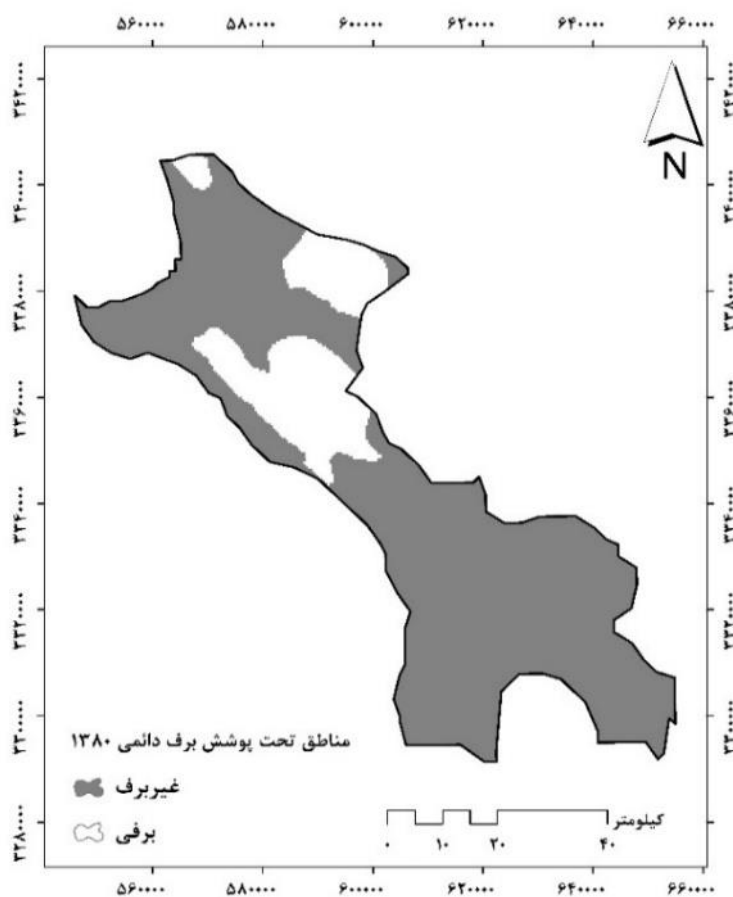
اطلاعات ماهواره‌ای در ابتدا دارای خطاهای ژئومتری و رادیومتری هستند که این خطاها متأثر از وضعیت ماهواره، سنجنده، شرایط جوی و خطاها هنگام ثبت، انتقال اطلاعات و دیگر موارد ناشی از آن می‌باشند. از این رو تصحیحات هندسی، اتمسفری و رادیومتریکی بر روی تصاویر دانلود شده توسط نرم‌افزار ENVI 5.3 اعمال شد. برای تهیه نقشه تحت پوشش برف از روش طبقه‌بندی نظارت شده و الگوریتم بیشینه احتمال که بنابر نتایج تحقیقات پیشین از صحت و دقت مناسبی برخوردار بود، استفاده گردید. بدین منظور با استفاده از نرم‌افزار گوگل ارث و مینا قرار دادن سطح اول طبقه‌بندی برای جداسازی طبقات کاربری، به تهیه نمونه‌های تعلیمی پرداخته شد.

پس از اعمال طبقه‌بندی نظارت شده براساس الگوریتم بیشینه احتمال، نقشه‌های تحت پوشش برف تهیه گردید. شکل‌های ۳ و ۵ نشان دهنده مناطق تحت پوشش برف براساس تصاویر ماهواره‌ای در دو مقطع زمانی ۲۰۰۱ و ۲۰۱۹ است که بر همین مبنای نقشه‌های پوشش برف شهرستان در دو مقطع مزبور تهیه شده و در اشکال ۴ و ۶ و جدول ۱ مساحت مربوط به هر کاربری در مقاطع زمانی مورد

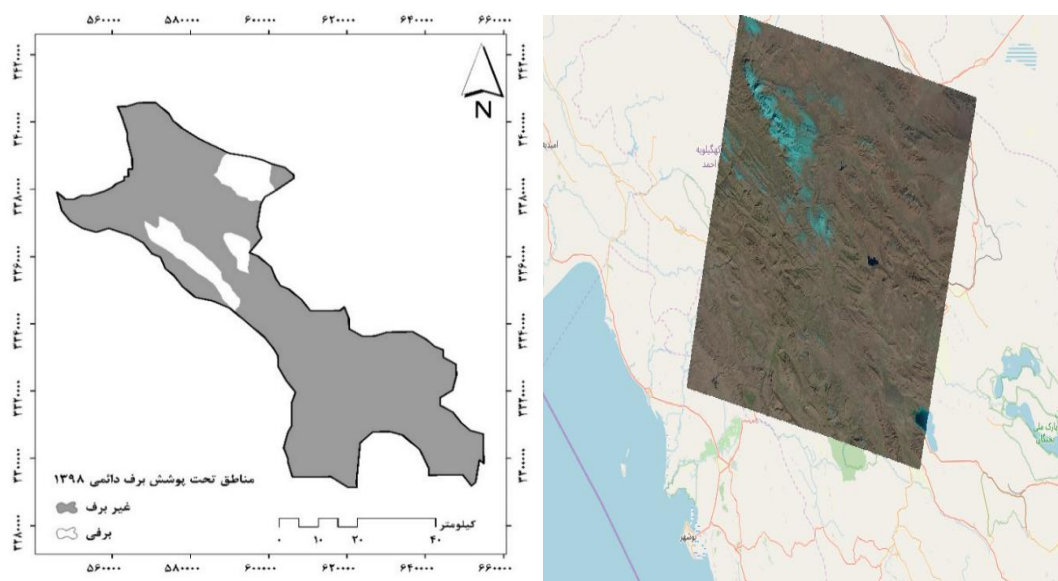
بررسی نشان داده شده است. اگر چه مقایسه دو مقطع ۲۰۰۱ و ۲۰۱۹ تحلیلی کامل از تغییرات پوشش برف ارائه نمی‌دهد. ولی گویای این مطلب است که با توجه به تغییرات دمایی محسوس که در برخی مطالعات (آروین و همکاران ۱۳۹۵: ۱۷۶) تأیید شده و نشان داده که تعداد روزهای برفی در یک دوره سی‌ساله (۲۰۱۵-۱۹۸۵) در ایستگاه کوه‌رنگ هر سال نصف روز کاهش داشته است، کاهش ۱۹۰ هزار مترمربعی یا ۳۳ درصدی سطح پوشش برف طی دوره ۲۰ ساله دور از واقعیت نیست.



شکل ۳. تصویر ماهواره‌ای لندست ۷ سنجنده TM سال ۲۰۰۱



شکل ۴. نقشه مناطق تحت پوشش مستخرج از تصویر در شکل ۳



شکل ۵. تصویر ماهواره‌ای لندست ۸ سنجنده TM سال ۲۰۱۹ شکل ۶. نقشه مناطق تحت پوشش برف مستخرج از تصویر ۵

جدول ۱. مساحت تحت پوشش برف در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۸

سال	نوع بارش	مساحت/کیلومتر مربع
۱۳۸۰/۲۰۰۱	برف	۵۷۶/۳۴
۱۳۹۸/۲۰۱۹	برف	۳۸۵/۶۵

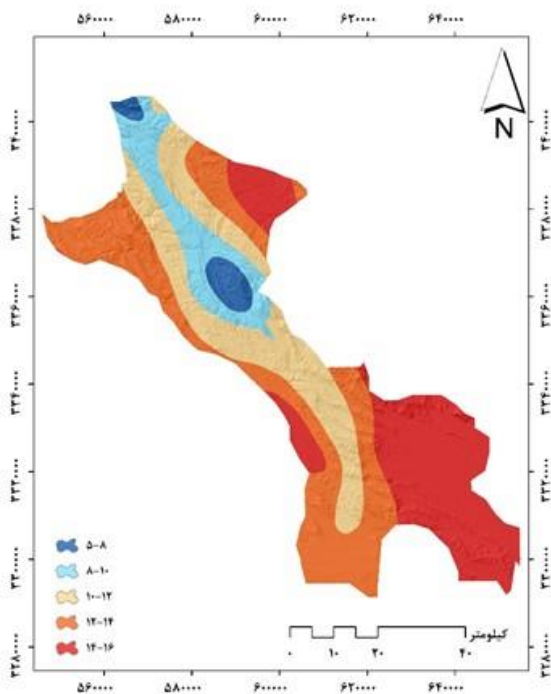
### بررسی شرایط محیطی شهرستان

از جمله عوامل مهم محیطی مؤثر بر امکان‌سنجی توریسم زمستانی، شرایط اقلیمی است و مهم‌ترین عناصر اقلیمی مرتبط، بارش و دمای هوا است. برای تهیه نقشه بارش و دمای شهرستان سپیدان از آمار ایستگاه‌های هواشناسی موجود در داخل و بیرون شهرستان و از روش درون‌یابی IDW در محیط نرم‌افزار ArcGIS استفاده شد.

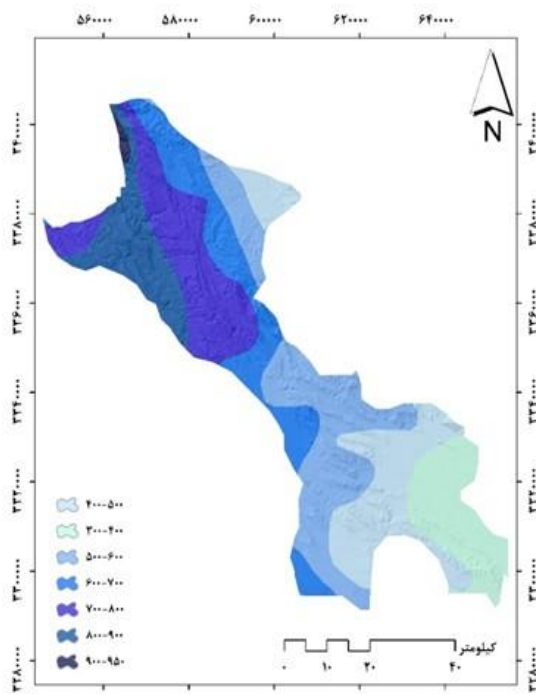
بررسی نقشه هم‌دمای شهرستان نشان داد متوسط دما سالانه بین ۵ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد قرار دارد و مناطق جنوب شرقی شهرستان دارای دمای بیش‌تر، در حالی که مناطق شمالی و مرکز شهرستان دما کم‌تری دارند. نقاط سرد شهرستان بر مناطق پربارش شهرستان منطبق است و منحنی هم‌بارش ۹۰۰-۸۰۰ میلی‌متر بر مناطق حداقل دماهای ثبت شده شهرستان منطبق است. برای تهیه نقشه شیب و جهت شیب شهرستان از مدل رقومی ارتفاع تهیه شده از سنجنده ALOSPALSAR در محیط نرم‌افزار ArcGIS استفاده گردید و نقشه شیب به درصد تهیه شد. با توجه به این نقشه مشخص می‌گردد که شهرستان سپیدان دارای شیب‌های ۵ تا بیش‌تر از ۱۰۰ درصد است. شیب‌های کم در دشت‌های قسمت‌های جنوب شرقی شهرستان و شیب‌های زیاد مربوط به مناطق کوهستانی شمالی و شمال غرب و مرکز شهرستان است. همچنین جهت شیب در ۹ کلاس طبقه‌بندی شد. نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه نیز از سنجنده ALOSPALSAR با دقت ۱۲/۵ متر تهیه شد. بر این مبنا شهرستان سپیدان دارای ارتفاع بین ۱۵۴۷ تا بیش‌تر از ۲۸۰۰ متر است که مناطق کم ارتفاع در قسمت جنوب شرقی قرار دارد، در حالی که مناطق با ارتفاع زیادتر در شمال غربی شهرستان واقع شده است.

برای تهیه نقشه کاربری اراضی شهرستان سپیدان از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ و سنجنده OLI سال ۲۰۱۹ استفاده گردید. نقشه کاربری اراضی تهیه شده شهرستان سپیدان دارای ۸ کاربری اراضی کشاورزی، باغ، بایر، جنگل، مرتع، مناطق سنگی، مسکونی و آب می‌باشد. نقشه تراکم راه‌های ارتباطی براساس نقشه ۱:۵۰۰۰۰ راه‌های استان فارس در محیط نرم‌افزار ArcGIS و اکستنشن Line density تهیه شد. همچنین نقشه فاصله از راه‌های ارتباطی براساس نقشه راه‌های ۱:۵۰۰۰۰ استان فارس در محیط نرم‌افزار ArcGIS و فاصله اقلیدسی تهیه شد. نقشه فاصله از مناطق مسکونی نیز براساس نقشه مناطق مسکونی استان فارس در محیط نرم‌افزار ArcGIS و فاصله اقلیدسی تهیه شد. مجموع این نقشه‌ها در شکل شماره ۷ الی ۱۴، لایه نقشه‌های متغیرهای مورد استفاده

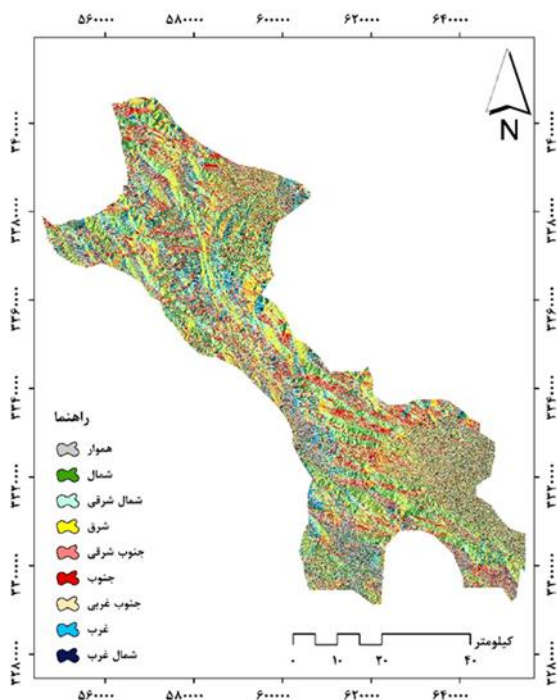
در تعیین مناطق مستعد توریسم زمستانی شامل؛ بارندگی، دما، شیب، جهت شیب، ارتفاع، کاربری اراضی، تراکم جاده، فاصله از جاده و فاصله از مناطق مسکونی را برای مقایسه نشان داده شده است.



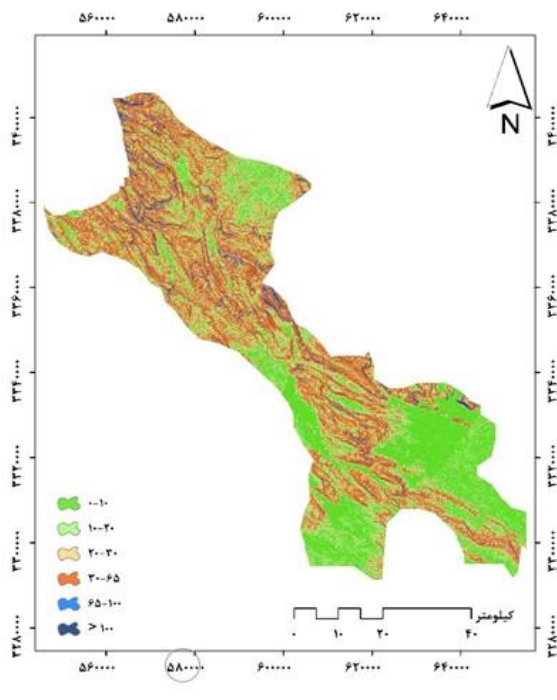
شکل ۸. نقشه دما



شکل ۷. نقشه بارندگی

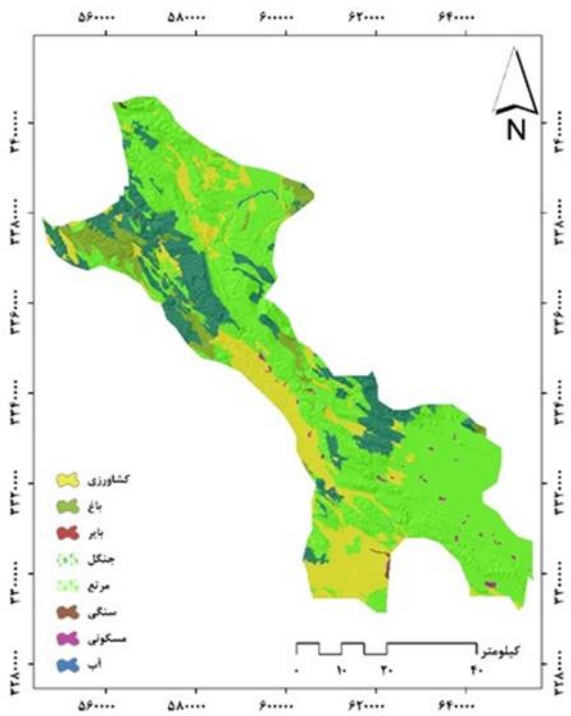


شکل ۱۰. نقشه جهت شیب

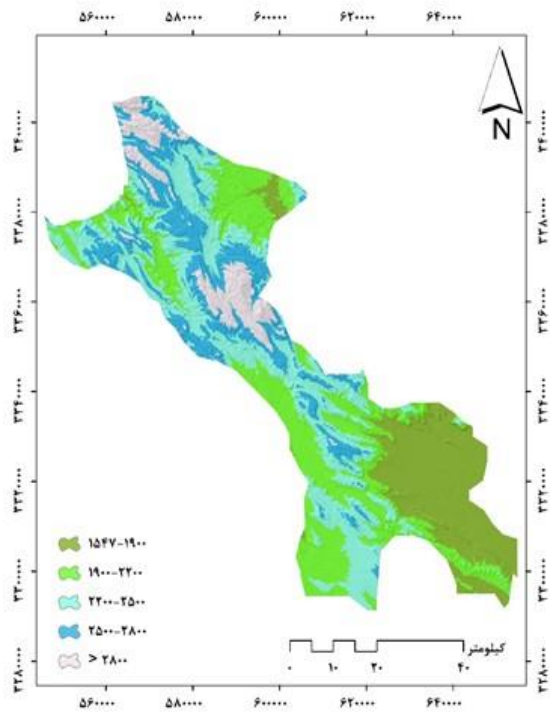


شکل ۹. نقشه شیب

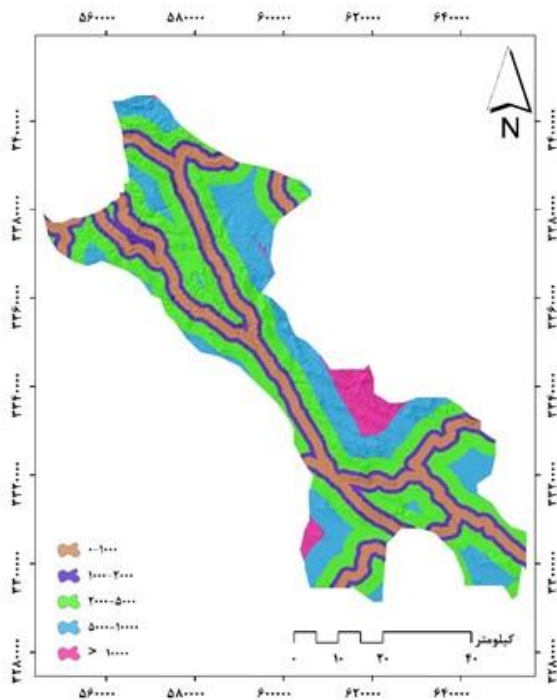




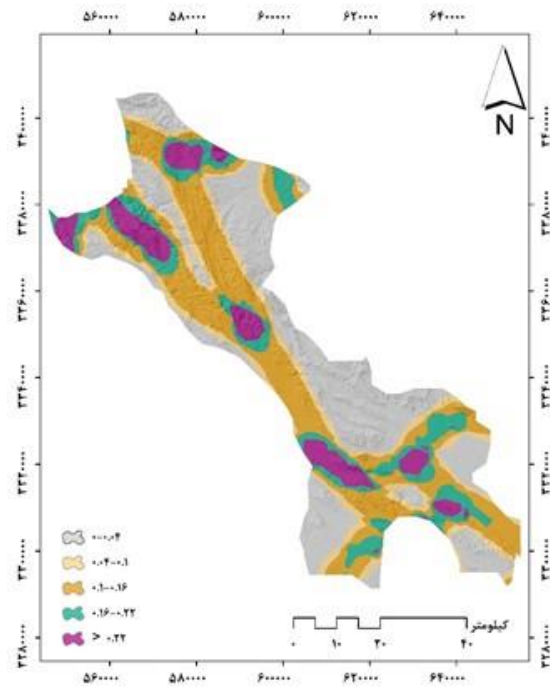
شکل ۱۰. نقشه کاربری اراضی



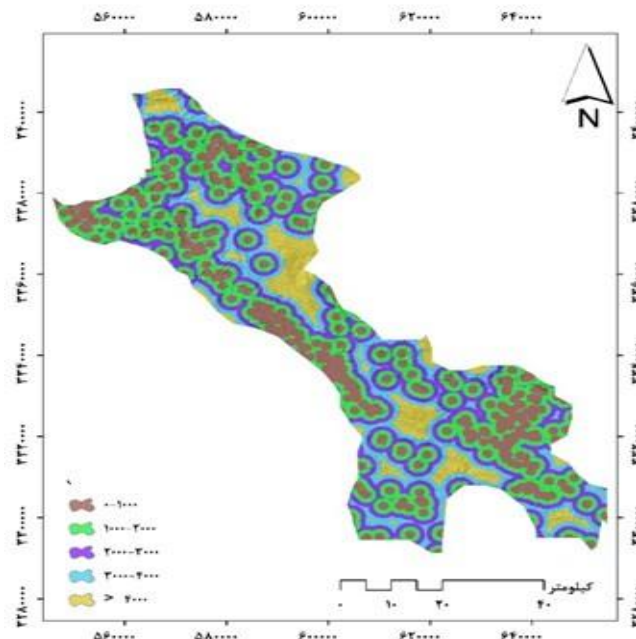
شکل ۹. نقشه طبقات ارتفاعی



شکل ۱۳. نقشه فاصله از راه های ارتباطی



شکل ۱۲. نقشه تراکم جاده

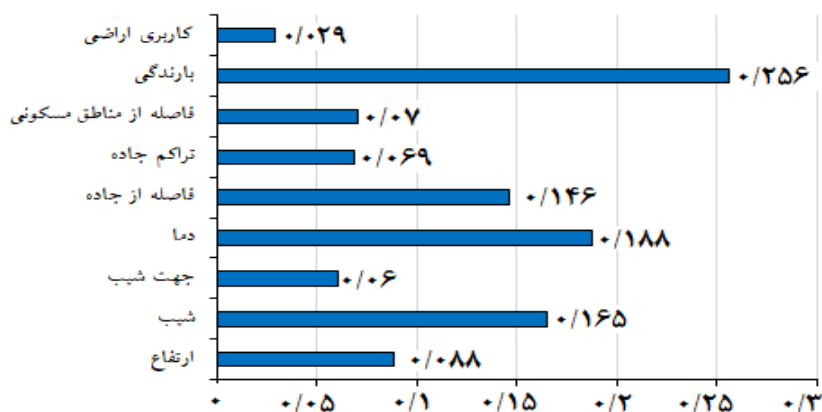


شکل ۱۴. نقشه فاصله از مناطق مسکونی

#### وزن‌دهی معیارها با استفاده از روش AHP

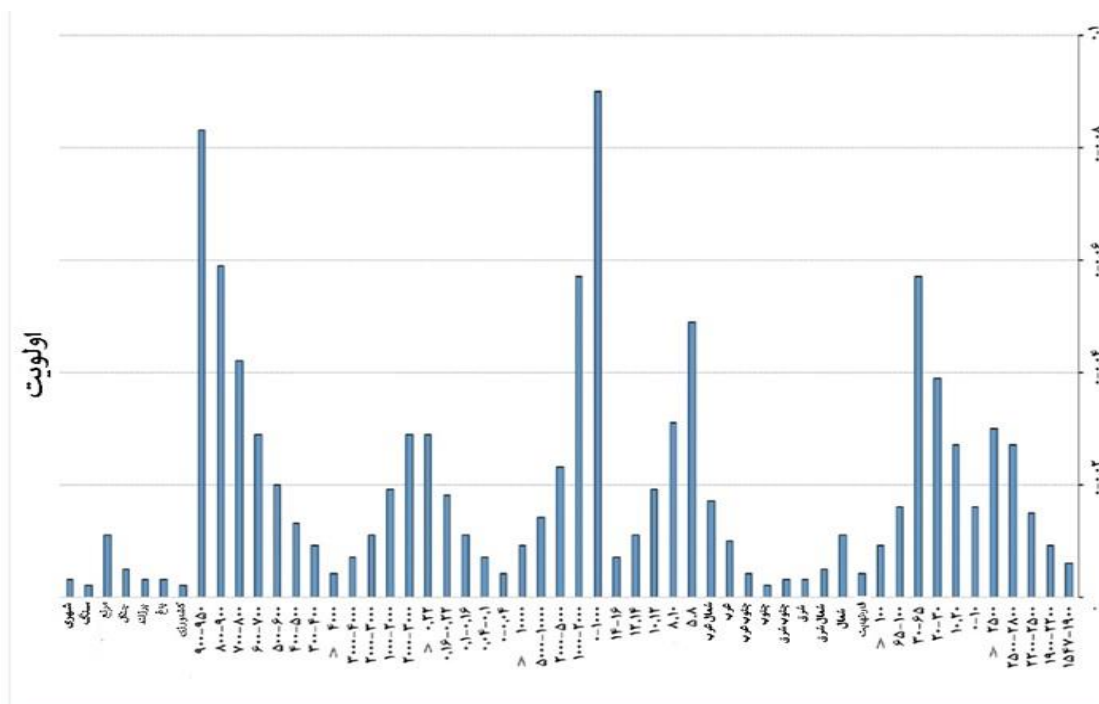
در روش AHP عناصر هر سطح نسبت به یکدیگر به صورت زوجی (دوبه‌دویی) مقایسه و وزن‌دهی می‌شوند (کرم ۱۳۸۷: ۴۴). وزن معیارها براساس نظرات کارشناسان تعیین گردید که نتایج آن در شکل ۱۵، نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بارش دارای بالاترین وزن و مهم‌ترین عامل در تعیین پتانسیل احداث پیست ورزش‌های زمستانی است و بعد از آن شیب قرار داد. بنابراین نتایج اولیه نشان می‌دهد، فراهم بودن شرایط محیطی و طبیعی مهم‌ترین عامل ایجاد قابلیت توسعه در یک منطقه است. بعد از بارش و شیب، فاصله از جاده عامل مهمی می‌باشد و بلافاصله بعد از آن درجه حرارت و ارتفاع قرار داد. البته با شرایط گرمایش جهانی به نظر می‌رسد معیار دما در آینده اهمیت بیشتری خواهد داشت. بقیه معیارها در درجه اهمیت بعدی قرار دارند. مقدار نرخ ناسازگاری (IR) نیز برای ماتریس‌های مقایسه زوجی به‌دست آمده است که نشان دهنده سازگاری نتایج می‌باشد. با توجه به این که مقادیر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ می‌باشند سازگاری در قضاوت‌ها رعایت شده است.

با توجه به نتیجه شکل ۸، مشاهده می‌گردد که بیش‌ترین وزن در بین معیارهای مورد بررسی به ترتیب مربوط به بارندگی (۰/۲۵۶)، شیب (۰/۱۶۵)، فاصله از جاده (۰/۱۴۶)، دما (۰/۱۱۸)، ارتفاع (۰/۰۸۸)، فاصله از مناطق مسکونی (۰/۰۷)، تراکم جاده (۰/۰۶۹)، جهت شیب (۰/۰۶)، شیب (۰/۰۶) و کاربری اراضی (۰/۰۲۹) می‌باشد.



شکل ۱۵. نمودار نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی برای معیارهای امکان‌سنجی توریسم

پس از به‌دست آوردن وزن کلاس‌های هر معیار با در نظر گرفتن وزن مقایسه جفتی به‌دست آمده از نظر کارشناسان، ماتریس مقایسه جفتی معیارها و زیرمعیارها با روش AHP به‌دست آمد و با استفاده از روش WLC وزن نهایی هر یک از معیارها و زیرمعیارها تعیین شد. شکل ۱۶، نمودار وزن نهایی به‌دست آمده برای هریک از زیرمعیارها را نشان می‌دهد.



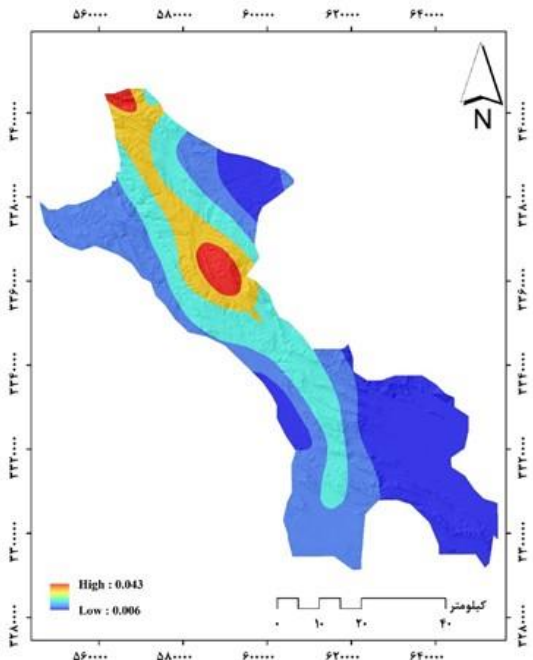
شکل ۱۶. نمودار وزن‌های نهایی مربوط به معیارها

بعد از انتقال اوزان به‌دست آمده به فیلد اطلاعاتی زیرمعیارها در هر لایه اطلاعاتی، وزن تمامی ۹ معیار با استفاده از نرم‌افزار Arc\_GIS مکان‌یابی شدند. نتایج حاصل از وزن‌دهی معیارهای مورد استفاده براساس روش AHP در شکل‌های ۱۷ الی ۲۵، نشان داده شده است.

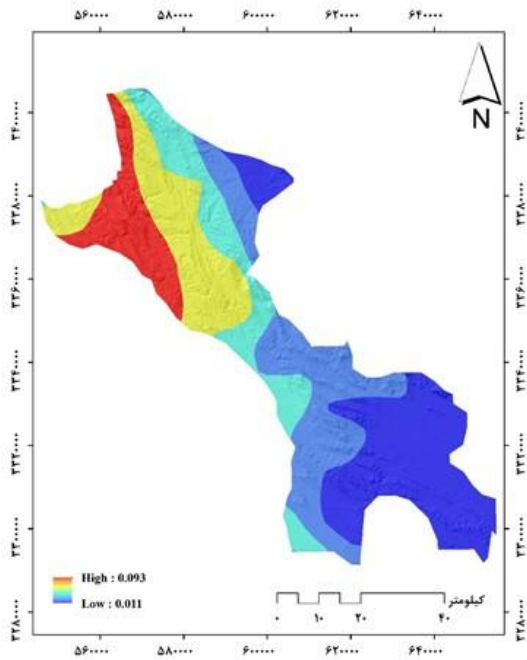
به‌طور کلی معیارها به دو دسته طبیعی و انسانی قابل تقسیم‌بندی هستند. از جمله معیارهای طبیعی برای تشخیص استعداد منطقه برای احداث پیست اسکی شامل؛ بارندگی، دما، شیب زمین و جهت شیب و ارتفاع بوده است. نتایج حاصل شده در خصوص معیار بارندگی نشان می‌دهد که مناطق دارای بارندگی بالا که احتمال برف‌گیری و بارش برف در آن‌ها بیشتر است، وزن بیشتری برای امکان‌سنجی به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به نقشه وزن‌دهی بارندگی مشخص می‌گردد که شمال غربی شهرستان سپیدان به دلیل وجود بارندگی بالا، اهمیت و وزن بالاتری نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان دارا می‌باشند. بررسی نقشه وزن‌دهی عامل دما نیز نشان می‌دهد با توجه به اینکه دما یکی از عوامل مهم و مؤثر در بارش و ماندگاری برف می‌باشد. لذا مناطقی که دمای کم‌تری دارند بارش معمولاً به صورت برف و مدت زمان بیشتری برف دوام دارد. براساس نقشه وزن‌دهی دما مشخص می‌گردد که قسمت مرکزی و شمال غربی شهرستان سپیدان به دلیل دمای کم‌تر اهمیت و وزن بالاتری نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان برای احداث پیست اسکی دارا می‌باشند.

بررسی نقشه وزن‌دهی شیب نشان دهنده این است که مناطق دارای شیب ۳۰-۶۵ درصد که از شیب مناسب برای حرکت ثقلی اسکی‌بازان برخوردار است، وزن بیشتری برای امکان‌سنجی به خود اختصاص داده‌اند. لذا بیشتر بخش‌های شهرستان سپیدان از لحاظ معیار شیب، اهمیت بالایی در امکان‌سنجی اکوتوریسم زمستانی دارند. بررسی نقشه عامل جهت شیب نشان دهنده این است که دامنه‌های شرقی و شمالی و شمال شرقی از لحاظ برف‌گیری و بارش برف نسبت به سایر جهات مناسب‌تر می‌باشند. با توجه به نقشه وزن‌دهی جهت شیب مشخص می‌گردد که این دامنه‌ها از اهمیت بالاتری در تعیین امکان‌سنجی اکوتوریسم زمستانی در شهرستان سپیدان برخوردار می‌باشند. براساس نقشه وزن‌دهی ارتفاع مشخص گردید که مناطق مرتفع شهرستان که دارای بارش بیشتر و برف‌گیری بهتری دارند. در

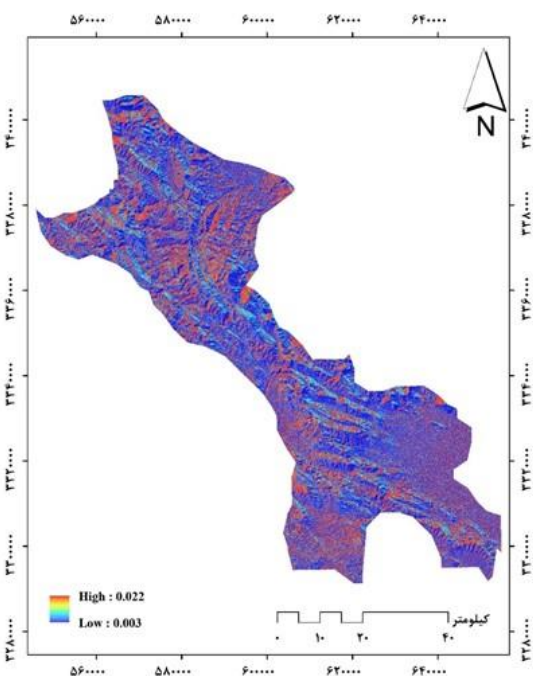
قسمت مرکزی و شمال غربی شهرستان قرار دارد و لذا این مناطق وزن بیش‌تری برای امکان‌سنجی توریسم زمستانی به خود اختصاص داده‌اند.



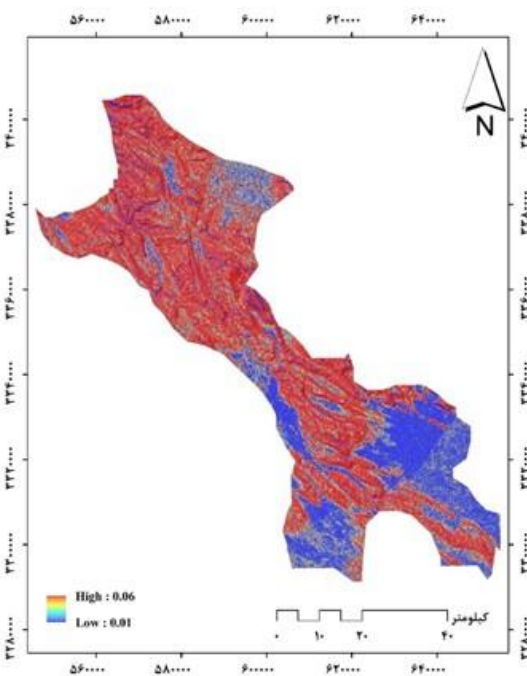
شکل ۱۸. نقشه وزن‌دهی شده معیار دما براساس روش AHP در محیط برنامه GIS



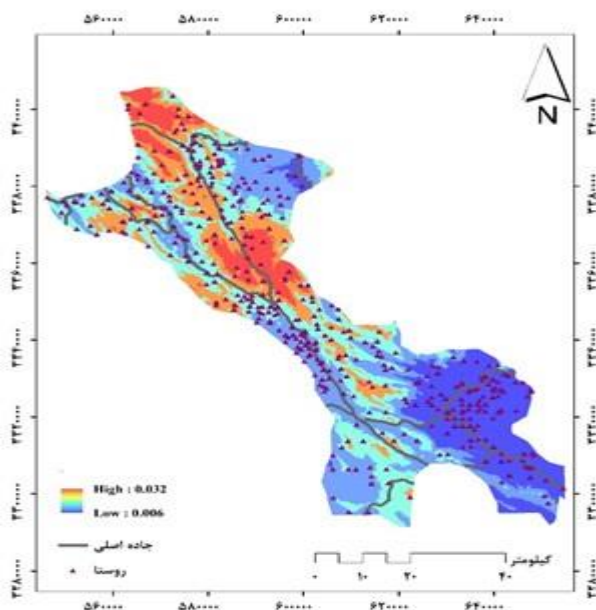
شکل ۱۷. نقشه وزن‌دهی شده معیار بارندگی براساس روش AHP در محیط برنامه GIS



شکل ۲۰. نقشه وزن‌دهی شده معیار جهت شیب براساس روش AHP در محیط برنامه GIS



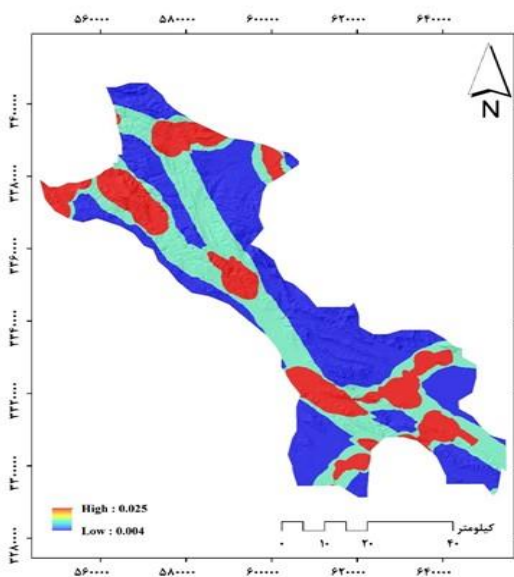
شکل ۱۹. نقشه وزن‌دهی شده معیار شیب براساس روش AHP در محیط برنامه GIS



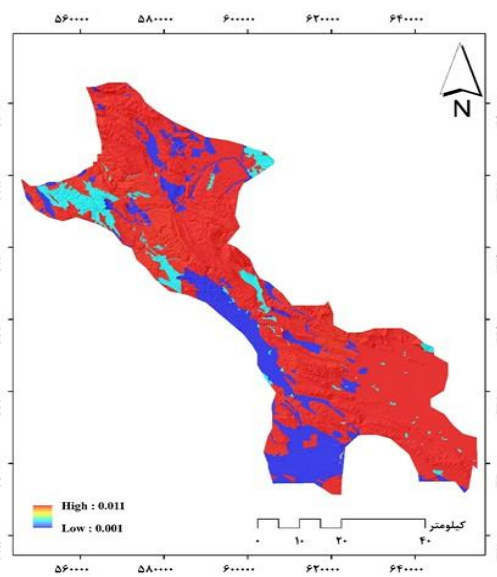
شکل ۲۱. نقشه وزن‌دهی شده معیار ارتفاع براساس روش AHP در محیط برنامه GIS

همچنین چهار معیار؛ کاربری اراضی، تراکم راه‌های ارتباطی، امکان دسترسی به راه‌های ارتباطی مناسب و نزدیکی به مناطق مسکونی به‌عنوان امکانات و معیارهای انسانی مؤثر در مکان‌یابی پیست اسکی در نظر گرفته شد. در خصوص عامل کاربری اراضی این نکته قابل ذکر است که مناطق دارای کاربری اراضی مرتعی که معمولاً در ارتفاعات بالاتر قرار گرفته و مورد بهره‌برداری خاصی قرار نمی‌گیرند، از اهمیت و وزن بالاتری نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان برخوردار می‌باشند. یکی دیگر از معیارهای مهم برای گسترش صنعت گردشگری، تراکم راه‌های ارتباطی است.

با توجه به نقشه وزن‌دهی تراکم راه‌های ارتباطی، مشخص می‌گردد که مناطق با تراکم بالاتر از نظر وجود راه‌های ارتباطی، اهمیت و وزن بالاتری نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان به خود اختصاص داده است. همچنین امکان دسترسی به راه‌های ارتباطی مناسب، یکی از شرایط اولیه و اساسی برای ایجاد و گسترش اکوتوریسم زمستانی در هر منطقه است.

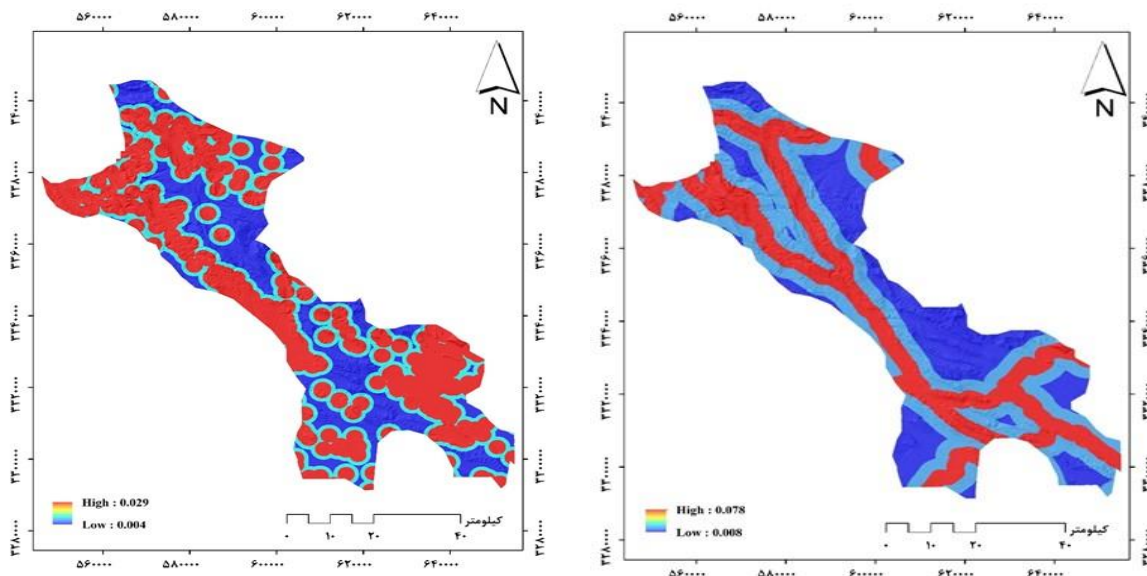


شکل ۲۳. نقشه وزن‌دهی شده معیار تراکم راه‌های ارتباطی براساس روش AHP در محیط برنامه GIS



شکل ۲۲. نقشه وزن‌دهی شده معیار کاربری اراضی براساس روش AHP در محیط برنامه GIS

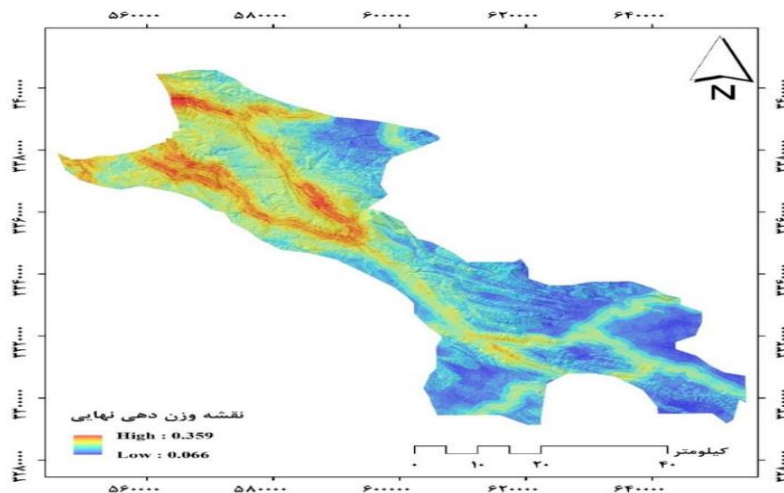
همچنین مناطق نزدیک به راه‌های ارتباطی و جاده اصلی که امکان تردد و دسترسی را آسان می‌کند، اهمیت و وزن بالاتری را نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان برای احداث پیست اسکی دارد. بررسی نقشه وزن‌دهی شده نزدیکی به مناطق مسکونی نشان می‌دهد، مناطق نزدیک روستاها و شهرها که امکان دسترسی و گسترش گردشگری و اکوتوریسم را بالا می‌برند، از اهمیت و وزن بالاتری نسبت به دیگر قسمت‌های شهرستان برخوردار هستند.



شکل ۲۴. نقشه وزن‌دهی شده معیار فاصله از راه‌های ارتباطی براساس روش AHP در محیط برنامه GIS

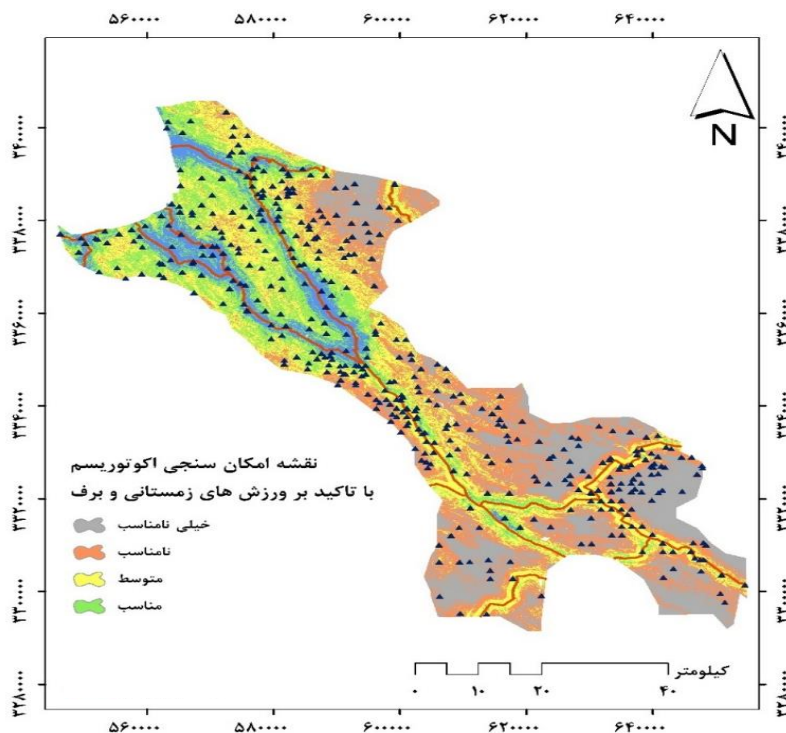
شکل ۲۵. نقشه وزن‌دهی شده معیار فاصله از مناطق مسکونی براساس روش AHP در محیط برنامه GIS

برای ترکیب همه عوامل مؤثر بر توسعه توریسم زمستانی (اسکی) نقشه‌های وزن‌دهی شده تمام ۹ معیار، با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS با هم تلفیق و نقشه امکان‌سنجی توریسم با قدرت تفکیک ۱۲/۵×۱۲/۵ تهیه شد که در شکل ۲۶ نشان داده شده است. بدین منظور پس از تهیه نقشه رستری وزنی هر معیار، لایه‌های موجود براساس افزونه موردنظر با هم جمع و از تجمیع لایه‌ها، نقشه نهایی سلسله‌مراتبی مناطق مستعد ایجاد سایت‌های ورزش‌های زمستانی تهیه شد. بدین ترتیب قسمت‌هایی که امتیاز بالاتری از این تجمیع به خود اختصاص دادند، اهمیت بالاتری در امکان‌سنجی دارند و مناطقی که امتیاز پایین‌تری به خود اختصاص دادند از اهمیت کم‌تری در امکان‌سنجی برخوردار هستند. به این ترتیب مناطق سرد و پربارش شمال غربی نزدیک راه‌های ارتباطی از موقعیت مناسب-تری برای احداث پیست اسکی برخوردار هستند.



شکل ۲۶. نقشه تلفیق شده معیارهای مختلف براساس روش AHP

براساس نقشه نهایی امکان‌سنجی توریسم زمستانی، پنج کلاس مختلف از نظر قابلیت توریسم قابل تشخیص است. کلاس‌های یک، دو، سه، چهار و پنج که به ترتیب نشان دهنده بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب می‌باشد (شکل ۲۷). بر این اساس در حدود ۳۰/۴۷ درصد از محدوده مطالعاتی در کلاس بسیار نامناسب، حدود ۳۳/۰۳ درصد در کلاس نامناسب، ۳۲/۷۷ درصد در کلاس متوسط، ۲/۲۷ درصد در کلاس مناسب و ۱/۱۹ درصد در کلاس بسیار مناسب واقع می‌شود. در شکل ۱۹، محدوده‌های مختلف امکان‌سنجی توریسم و درصد مربوط به هر کلاس نشان داده شده است. با توجه به این نقشه مشاهده می‌گردد که مناطق مرکز و شمال غربی شهرستان سپیدان برای اکوتوریسم زمستانی مناسب و بسیار مناسب می‌باشند.

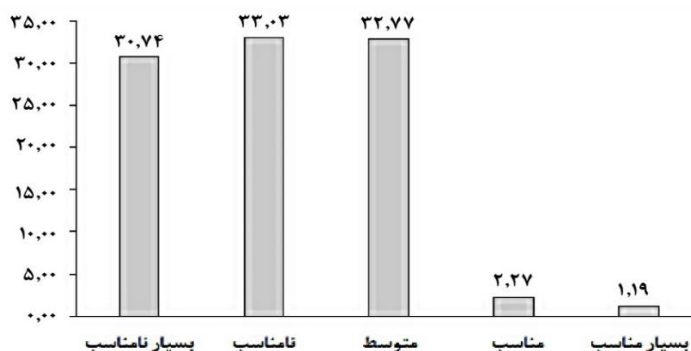


شکل ۲۷. نقشه امکان‌سنجی اکوتوریسم با تأکید بر ورزش‌های زمستانی براساس روش AHP

مساحت و درصد مساحت هر کلاس مناسب برای توسعه ورزش‌های زمستانی در نمودار شکل ۲۸ و جدول ۲، نشان می‌دهد که ۹۸ کیلومتر مربع از مساحت شهرستان سپیدان در محدوده مناسب و بسیار مناسب از نظر اکوتوریسم زمستانی قرار دارد.

جدول ۲. مساحت تحت پوشش هر کلاس

کلاس	بسیار نامناسب	نامناسب	متوسط	مناسب	بسیار مناسب
مساحت (کیلومتر مربع)	۸۷۷/۰۸۷	۹۴۲/۵	۹۳۴/۸۳	۶۴/۸۵	۳۳/۸۲



شکل ۲۸. نمودار درصد مساحت تحت پوشش هر کلاس

## بحث و نتیجه‌گیری

شهرستان سپیدان یکی از مناطق مستعد برای توسعه ورزش‌های زمستانی است. وجود پیست اسکی بین‌المللی پولادکف در ارتفاع ۲۸۵۰ متری از سطح دریا واقع در ۱۵ کیلومتری مرکز شهرستان (شهر اردکان) و پیست اسکی تربیت‌بدنی که علاقه‌مندان و ورزشکاران بسیاری را در فصل زمستان و تابستان (اسکی روی چمن و تفرج) به خود جذب می‌کند، نشان دهنده پتانسیل بالای این شهرستان برای توسعه ورزش‌های زمستانی است. با عنایت به پتانسیل بالا شهرستان، هدف از انجام این پژوهش انجام مطالعه لازم برای کشف فرصت‌های بیش‌تر سرمایه‌گذاری در زمینه ورزش‌های زمستانی و بررسی قابلیت توسعه مناطق مناسب ورزش‌های زمستانی در شهرستان سپیدان است.

برای رسیدن به اهداف پژوهش با استفاده از روش AHP و با بهره‌گیری از تمام عوامل و عناصر مؤثر بر توسعه ورزش‌های زمستانی و همچنین از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ و سنجنده‌های TM و OLI، به امکان‌سنجی نواحی مستعد احداث پیست اسکی پرداخته شد.

بررسی نتایج اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار در امکان‌سنجی اکوتوریسم در شهرستان سپیدان نشان داد، بارش اولویت اول برای ایجاد پیست اسکی می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج اوکال و اوسال (۲۰۱۰)، خورشیدی و صفری (۱۳۹۳) کیانی سلمی و همکاران (۱۳۹۷) همخوانی دارد. دلیل این امر بارش بیش‌تر برف در نواحی مرتفع و سرد است. عامل برف از این جهت حائز اهمیت است که در صورت عدم نگهداشت برف توسط دامنه چه به دلیل تغییرات دمایی روزانه و چه به علت ساختار زمین‌شناسی و شیب نامناسب، عمل برفی برای ورزش‌های زمستانی وجود نخواهد داشت. باید توجه داشت که تأسیس امکان ورزشی زمستانی هزینه زیادی در بردارد، بنابراین در ایجاد این امکان باید این شرط مهم در نظر گرفته شود که بخش زیادی از سال دارای برف باشد و استفاده‌کنندگان بتوانند بیش از شش ماه در سال از امکانات آن بهره‌مند شوند. چراکه ایجاد برف به روش مصنوعی تنها در شرایط دمایی خاص و با صرف هزینه‌های بسیار زیاد همراه است.

با توجه به ویژگی‌های اقلیمی شهرستان سپیدان، بارش برف در این شهرستان مخصوص در ارتفاعات از آبان شروع تا فروردین ادامه دارد، بنابراین ماندگاری برف در ارتفاعات ۶ ماه است که این مدت‌زمان امکان مناسبی برای ایجاد ورزش‌های زمستانی در این شهرستان را به وجود می‌آورد. از دیگر عوامل تأثیرگذار شیب و فاصله از راه‌های ارتباطی است. عامل شیب به دلیل تأثیر آن بر روی پارامترهای ماندگاری برف، ضخامت برف و تعیین شرایط مناسب برای حرکت اسکی‌بازان از اهمیت زیادی برخوردار است. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج پژوهش مختاری و امامی‌کیا (۱۳۹۵) همخوانی دارد.

دمای هوا از دیگر عوامل مهم اقلیمی مؤثر در توسعه ورزش زمستانی به‌خصوص در شرایط گرمایش جهانی است. زیرا تغییرات اقلیمی موجب کاهش تعداد روزهای برفی و تسریع در آب شدن برف دارد که امکان استفاده برای ورزش زمستانی را محدود می‌کند. عامل فاصله از راه‌های ارتباطی یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در مکان‌یابی، احداث و توسعه اکوتوریسم زمستانی است. دسترسی به جاده‌های اصلی یا حتی مراکز شهرها، برای سهولت ایاب‌وذهاب علاقه‌مندان به گردشگری و ورزش‌های زمستانی، عاملی تعیین‌کننده است. در برخی از مناطق که امکان ایجاد زیرساخت‌های مناسب از جمله مجتمع‌های اقامتی و اسکان بهینه نیست یا صرفه اقتصادی ندارد، علاقه‌مندان می‌توانند به‌سهولت، در کم‌ترین زمان ممکن پس از ورزش اسکی، به نزدیک‌ترین مرکز شهری مراجعه و پس از استراحت کامل، روز آتی دوباره، برای ادامه تفریح و ورزش به منطقه موردنظر مراجعه نمایند.

نقشه نهایی پتانسیل اکوتوریسم زمستانی با استفاده از مدل AHP این شهرستان را به پنج کلاس مختلف از نظر امکان‌سنجی اکوتوریسم تقسیم‌بندی کرد. کلاس‌های یک، دو، سه، چهار و پنج که به ترتیب نشان دهنده محدوده‌های بسیار مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب می‌باشد. این نقشه نشان می‌دهد مناطقی که در مرکز و شمال غرب شهرستان سپیدان واقع شده‌اند، در کلاس مناسب و بسیار مناسب قرار دارند. از جمله ویژگی‌های مناطقی که در محدوده مناسب و بسیار مناسب واقع می‌شوند، می‌توان به ارتفاع زیاد این مناطق، برف‌گیر بودن، دسترسی به مناطق شهری و روستایی و تراکم و فاصله مناسب از جاده‌های ارتباطی در این نواحی اشاره کرد. مناطقی که با درجه بسیار مناسب در نقشه نهایی مشخص شده‌اند، به‌شدت تحت تأثیر معیار بارندگی، ارتفاع و فاصله از راه‌های ارتباطی براساس وزنی که به این معیار اختصاص داده شده‌اند، قرار دارند.

براساس نتایج حاصل از این پژوهش، ۳۳/۸۲ کیلومترمربع (۱/۱۹ درصد) برای توسعه توریسم زمستانی بسیار مناسب است که اگر با ۶۴/۸۵ کیلومترمربع (۲/۲۷ درصد) مناسب جمع شود، در مجموع ۹۸/۶۷ کیلومتر مربع یا ۳/۴۶ درصد مساحت شهرستان برای توسعه توریسم بسیار مناسب و مناسب است.



نتایج این تحقیق نشان داد، کاربرد روش تصمیم‌گیری چند معیاره در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزار توانمندی در تهیه نقشه‌های امکان‌سنجی با دقت بالا، مطرح می‌باشد. با توجه به این که یکی از اصول اولیه مدیریت، اطلاع از اولویت‌های مدیریتی است، این الگو و نتایج حاصل از آن می‌تواند راه‌کار مناسبی برای اعمال مدیریت توسعه اکوتوریسم در مناطق مختلف باشد.

### راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ ایجاد پیست اسکی در شهرستان سپیدان، با توجه به دارا بودن امکان منطقه ای و زمین مناسب؛
- ✓ برنامه‌ریزی لازم برای بهره‌برداری از این امکانات در شهرستان برای افزایش رونق اقتصادی منطقه، ارتقاء عزت نفس و حفظ کرامت انسانی مردم محلی؛
- ✓ به‌کارگیری تدابیر لازم در دستور کار مسئولین محلی استانی برای جلب رضایت بخش خصوصی و حمایت مادی و معنوی از آن‌ها برای سرمایه‌گذاری به منظور ایجاد و توسعه پیست‌های اسکی در مقیاس بین‌المللی و ملی صورت پذیرد.
- ✓ انجام مطالعات لازم برای تعیین میزان و نوع تأثیرپذیری و میزان حساسیت منطقه به تغییرات اقلیمی
- ✓ تأسیس شرکت‌های بیمه سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاران بخش خصوصی برای تامین امنیت سرمایه‌گذاری.

### سپاسگزاری

بر خود لازم می‌بینیم از کارشناسان بخش آمار و اطلاعات سازمان مسکن و شهرسازی شهرستان سپیدان به خاطر در اختیار قرار دادن آمار و اطلاعات و نقشه‌های موردنیاز و نیز کارشناسان اداره کل ورزش و جوانان استان فارس و شهرستان سپیدان به خاطر همکاری در مصاحبه تقدیر و تشکر به‌عمل آید.

### References

- Arvin, A. A., Qangarmeh, A.A., & Hajipour, D. (2016). A study of the trend of changes in some climatic elements in Chaharmahal and Bakhtiari province. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 16(41), 171-195. (Persian)
- Bahmanpour, H. (2005). *Guide to Sports and Environment*. Iran National Olympic Committee Publications, Tehran. (Persian)
- Bielanski, M., Taczanowska, K., Muhar, A., Adamski, P., Gonalez, L.M. & Witkowski, Z. (2018). Application of GPS tracking for monitoring spatially unconstrained outdoor recreational activities in protected areas - a case study of ski touring in the Tatra National Park, Poland. *Applied Geography*, 96, 51-65
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S. & Brown, C. (2011). The Social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. *Sustainable Development*, 19, 289- 300.
- Deng, J., Che, T., Xiao, C., Wang, Sh., Dai, L., & Meerzhan, A. (2019). Suitability Analysis of Ski Areas in China: An Integrated Study Based on Natural and Socioeconomic Conditions. *The Cryosphere*, 13(21), 49-2167.
- Gigovic, L., Pamucar, D., Lukic, D., & Markovic, S. (2016). GIS-Fuzzy DEMATEL MCDA model for the evaluation of the sites for ecotourism development: A case study of "Dunavskikljuc" region, Serbia, *Land Use Policy*, 58, 348-365.
- Hame, T., Sirro, L., Kilpi, J., Seitsonen, L., Andersson, K., & Melkas, T. (2020). A Hierarchical Clustering Method for Land Cover Change Detection and Identification. *Remote Sens*, 12(17), 1-22.
- Heydari Shahpar, R., & Ahmadi, M. (2017). Cultural Landscape Location Analysis Using Hierarchical Analysis (AHP) and Network Analysis (N.A), Case Study: Karaj Metropolitan Area 8. *Quarterly Payame Noor University Urban Ecology Research*, 8(2), 66-49. (Persian)
- Karam, O. (2008), Application of Hierarchical Analysis Process (AHP) Method in land Assessment for physical development based on natural factors (Case study: Shiraz Urban). *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 8(11), 54-33. (Persian)
- Khorshidi, M., & Safari, J. (2014). Study of location selection criteria and design of ski slopes (Case study: Barberry-Kaman Qazvin tourism sample area). *Second National Conference on*

- Architecture, Civil Engineering and Urban Environment, Secretariat Permanent Conference of Hamadan University, Hamadan, Iran. (Persian)*
- Kiani Salami, S.; Mousavi, S. H.; Yeganeh Dastgerdi, P. (2018), Zoning of suitable areas for the construction of a ski slope with a sports tourism approach (Case study: Chaharmahal and Bakhtiari province). *Natural Geography Research*, 50(4), 791-811. (Persian)
- Mahdavi Hajiloui, M.; Bishmi, B. (2014). Development of winter tourism in rural destinations (Case study: villages on the outskirts of Shemshak ski resort in north of Tehran). *Human Geography Research*, 46(4), 903-889. (Persian)
- Makhdoom, M. (2010). The Land Management Plan, University of Tehran Press, Tehran, Iran.
- Mojtabavi, S. K., & Bahmanpour, H. (2008). Sports Tourism, Publications of the National Olympic Committee of the Islamic Republic of Iran, Tehran, Iran. (Persian)
- Mokhtari, D., & Emamikia, V. (2016). An Analysis of Factors Affecting the Creation and Development of Winter Ski Resort Geomorphosities with a Geotourism Approach Case Study: Slopes of Sahand Mountain. *Quarterly Journal of Tourism and Development*, 5(9), 61-41. (Persian)
- Momeni, M. (2014). Feasibility Study of Ecotourism Development in Golestan National Park, Fourth National Conference on Islam. *Environment and Sustainable Development, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch*, March 5, Bandar Abbas, Iran. (Persian)
- Movaseghi, H. (2016). The Impact of Climatic Factors Affecting Traditional Iranian Architecture (Case Study of Sepidan County). *The Second International Conference on Architecture, Civil Engineering and Urban Planning at the Beginning of the Third Millennium*, Iranian Architecture and Urban Planning Association, Tehran, Iran. (Persian)
- Nimrozi, A., Yousefi, T., & Haghghat, N. (2011). Introduction of Geotourism in Sepidan Fars region. *30th Earth Sciences Conference, Geological Survey of Iran, March 1-3*, Tehran, Iran. (Persian)
- Ocal, S., & Usal, N. (2010). Developing a Geographic Information System for Sarikamis Winter Tourism Center. *26th Annual Esri International User Conference*.
- Ocampo, L., Ebisa, J.A., Ombe, J., & Escoto, M.G. (2018). Sustainable Ecotourism Indicators with Fuzzy Delphi Method – A Philippine Perspective. *Ecological Indicators*, 93, 874-888.
- Oladi, J., & Taheri, F. (2012). Feasibility study on ecotourism potential areas using remote sensing and geographic information system (case study: Abbas Abad forest area, Veresk, Iran). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 10, 83- 90.
- Rezateba Azgami, S.Kh., & Heidarichianeh, R. (2013). Application of Network Analysis Process (ANP) in Tourism Planning (Case Study: Mountainous Area of West Gilan. *Rural Research*, 4(3), 690-661. (Persian)
- Rezvani, M. R., Arooji, H., Alizadeh, M., & Najafi, M. S. (2013). Locating the construction of ski slopes from a tourism perspective (Case study: Northern regions of Tehran province). *Regional planning*, 3(10), 44-27. (Persian)
- Soltanirad, G., & Abdollahzadehfard, A.R. (2016). Feasibility study of forest park construction for ecotourism development in Tang Chahoo area. *Fifth National Conference on Sustainable Development in Geography and Architectural Planning And Urban Planning*, Center for Strategies for Achieving Sustainable Development - Mehr Arvand Education Institute, Tehran, Iran. (Persian)
- Syed Safavian, S. T., Khanzadeh, N., Fataei, E., & Ojaghi, A. (2012). Feasibility Study of Ecotourism Development Areas Using Geographic Information System (Case Study of Aordabil City). *First National Road Conference Achieving sustainable development (Agriculture, Natural Resources and Environment)*, General Directorate of Passive Defense (Ministry of Interior). Institute of Natural Disasters, Educational Institute, Tehran, Iran. (Persian)

آروین، عباسعلی، قانقرمه، عبدالعظیم، حاجی‌پور، داور (۱۳۹۵). بررسی روند تغییرات برخی عناصر اقلیمی در استان چهارمحال و بختیاری، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۶(۴۱)، ۱۹۵-۱۷۱.

بهمن‌پور، هومن (۱۳۸۴). راهنمای ورزش و محیط زیست. انتشارات کمیته ملی المپیک ایران، تهران.

حیدری شهپر، رامین، احمدی، ملیحه (۱۳۹۶). تحلیل مکان‌یابی کاربری فرهنگی با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و تحلیل شبکه (N.A)، نمونه موردی: منطقه ۸ کلان‌شهر کرج. پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری دانشگاه پیام نور، ۱۸(۲)، ۴۹-۶۶.

خورشیدی، مصطفی و صفری، جابر (۱۳۹۳). بررسی معیارهای مکان‌گزینی و طراحی پیست‌های اسکی (نمونه موردی: منطقه نمونه گردشگری زرشک-کامان قزوین). دومین همایش ملی معماری، عمران و محیط زیست شهری، دبیرخانه دائمی همایش دانشگاه همدان، همدان، ایران.

رضاطبع‌ازگمی، سیده خدیجه و حیدری‌چپانه، رحیم (۱۳۹۲). کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی توریسم (مطالعه موردی: ناحیه کوهستانی غرب گیلان. پژوهش‌های روستایی، ۴(۳)، ۶۹۰-۶۶۱.

رضوانی، محمدرضا؛ اروجی، حسن؛ علیزاده، محمد و نجفی، محمدسعید (۱۳۹۲). مکان‌یابی احداث پیست‌های اسکی از دیدگاه گردشگری (مطالعه موردی: مناطق شمالی استان تهران). برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۳(۱۰)، ۴۴-۲۷.

سلطانی‌راد، غلامحسین و عبدالله‌زاده‌فرد، علی‌رضا (۱۳۹۵). امکان‌سنجی احداث پارک جنگلی برای توسعه اکوتوریسم نمونه موردی منطقه تنگ چاهو. پنجمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی معماری و شهرسازی، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار - موسسه آموزش عالی مهراروند، تهران، ایران.

سید صفویان، سید تقی، خانزاده، نیما، فتایی، ابراهیم، اجاقی، اکرم (۱۳۹۱). امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه‌ی اکوتوریسم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی شهرستان اردبیل). اولین کنفرانس ملی راه‌کارهای دستیابی به توسعه پایدار (کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست). اداره کل پدافند غیرعامل (وزارت کشور)، پژوهشکده سوانح طبیعی، موسسه آموزشی، تهران، ایران.

کرم، امید (۱۳۸۷). کاربرد روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در ارزیابی زمین برای توسعه کالبدی بر پایه عوامل طبیعی (مطالعه موردی: مجموعه شهری شیراز). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۸(۱۱)، ۵۴-۳۳.

کیانی‌سلمی، صدیقه؛ موسوی، سید حجت و یگانه‌دستگردی، پریسا (۱۳۹۷). پهنه‌بندی مناطق مناسب برای احداث پیست اسکی با رویکرد گردشگری ورزشی (مطالعه موردی: استان چهارمحال و بختیاری). پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، ۵۰(۴)، ۷۹۱-۸۱۱.

مجتبوی، سید کورش و بهمن پور، هومن (۱۳۸۷). توریسم ورزشی. انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، تهران، ایران.

مختاری، داود و امامی‌کیا، وحید (۱۳۹۵). تحلیلی بر عوامل مؤثر در ایجاد و توسعه ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستان با رویکرد ژئوتوریسم مطالعه موردی: دامنه‌های کوه سهند. فصلنامه علمی پژوهشی گردشگری و توسعه، ۵(۹)، ۶۱-۴۱.

مخدوم، مجید (۱۳۸۹). شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مهدوی‌حاجیلویی و مسعود، بیشمی، بهار (۱۳۹۳). توسعه گردشگری زمستانی در مقاصد روستایی (مطالعه موردی: روستاهای حاشیه پیست اسکی شمشک شمال تهران). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۴۶(۴)، ۹۰۳-۸۸۹.

موثقی، حسین (۱۳۹۵). تأثیر عوامل اقلیمی مؤثر بر معماری سنتی ایران (مطالعه موردی شهرستان سپیدان). دومین همایش بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، انجمن معماری و شهرسازی ایران، تهران، ایران.

مؤمنی، معصومه (۱۳۹۳). امکان‌سنجی توسعه اکوتوریسم در پارک ملی گلستان، چهارمین همایش ملی اسلام، محیط زیست و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران.

نیمروزی، عاطفه؛ یوسفی، طهمورث و حقیقت، نوش‌آفرین (۱۳۹۰). معرفی ژئوتوریسم منطقه سپیدان فارس. سی‌امین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران.

#### Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

