مکان‌یابی محل احداث پیست اسکی در استان لرستان

مجتبی یمانی[1*]، ابوالقاسم گورابی[2]، فاطمه مرادی‌پور[3]

۱- استاد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳- کارشناسی‌ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۹۳/۸/۶ پذیرش:۹۳/۱۲/۲۶

چکیده

استان لرستان از مساعدترین مناطق ایران برای برنامه‌ریزی و توسعه طرح‌های گردشگری مبتنی‌بر منابع طبیعی است. موقعیت استان در پهنه کوهستان زاگرس میانی با ارتفاعات متعدد و برف‌گیر سبب شده تا از نظر پتانسیل گسترش تفرج و ورزش‌های کوهستانی مطلوب باشد. هدف اصلی انجام این مقاله، مکان‌یابی و شناسایی پهنه‌های مستعد استان برای احداث پیست اسکی با تأکید بر ویژگی‌های ژئومورفولوژیک است. در این مقاله که در دو مرحله صورت گرفته است، از لایه‌های اطلاعاتی ژئومورفولوژیک، عناصر اقلیمی، کاربری اراضی، داده‌های تکمیلی و داده‌های مستخرج از پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه استفاده شده است. مراحل اولویت‌بندی، وزن‌دهی و نرمال‌سازی معیارهای ورودی در نرم‌افزارهای تخصصی و مدل‌های چندمتغیره تلفیق لایه‌ای در سامانه اطلاعات جغرافیایی اجرا شدند. نتایج مرحله نخست نشان داد که در محدوده مورد بررسی، پهنه‌های بسیار مناسب در سه محدوده معین، یعنی دامنه‌های شمالی ارتفاعات اشتران‌کوه، قالی‌کوه و گرین قرار گرفته‌اند. در مرحله دوم، اشتران‌کوه که از نظر ۸ شاخص طبیعی نخستین به‌عنوان یکی از مناطق مناسب برای ایجاد پیست اسکی شناخته شد. از نظر شاخص‌های تکمیلی مورد بررسی که شامل زیرساخت‌ها و شاخص سرعت باد است. نسبت به ارتفاعات قالی‌کوه و گرین در وضعیت مناسب‌تری است؛ بنابراین از نظر مجموعه شاخص‌های مورد بررسی مناسب‌ترین محدوده برای احداث پیست اسکی به شمار می‌رود.

واژه‌های کلیدی: پیست اسکی، ژئومورفولوژی، گردشگری، مکان‌یابی، استان لرستان.

---

* نویسنده مسئول مقاله: Email: myamani@ut.ac.ir

۱- مقدمه

اغلب پیست‌های اسکی ایران در نیمه شمالی کشور و در مجاورت قلل مرتفع کوهستانی واقع شده‌اند. با این وجود با توجه به شرایط مشابه کوهستانی در سایر مناطق کوهستانی ایران به نظر می‌رسد استعداد گسترش این نوع فعالیت در این مناطق نیز وجود داشته باشد. استان لرستان با داشتن ارتفاعات و قلل برف‌گیر بالاتر از ٤٠٠٠ متر می‌تواند زمینه مساعدی را برای طبیعت‌گردی به‌ویژه برای ورزش‌های زمستانی مانند اسکی، فراهم آورد. از این‌رو در این مقاله، تلاش شده است تا با استفاده از ضوابط و معیارهای موجود نسبت به شناسایی ظرفیت‌های بالقوه و محدوده‌های مستعد ایجاد پیست اسکی در این استان اقدام کند. بدیهی است معرفی و شناساندن این نواحی می‌تواند گام مؤثری در جهت توسعه پایدار این استان به‌شمار رود.

در زمینه پیست اسکی تحقیقات گسترده‌ای در سطح جهان صورت گرفته است، اما بیشتر این تحقیقات به مسائلی نظیر تجهیزات اسکی، صدمات این ورزش، آسیب‌های زیست‌محیطی و نظایرآن پرداخته شده است که می‌توان به تحقیقات کامر (۱۰۹:۲۰۰۲)، اسکات و مک‌بویل (٤١١:٢٠١١)، نوسر و همکاران(۸۱۷:۲۰۱۰)، یانه‌یاما و همکاران(۹۰۱:۲۰۱۰)، شیونویا و همکاران (۳۰:۲۰۱۱)، اینگرن و همکاران (٤:٢٠١١)، کاپتیوگ و کازمین (۲۰۱۱:۳)، سانداستروم و همکاران (۱۰:۲۰۱۱) و پترون (۳۸۵:۲۰۱۲) اشاره کرد. در این میان به‌طور خاص می‌توان به تحقیق دیکسون و همکاران (٤٧٦:٢٠١١) اشاره کرد که در مقاله خود به این نتیجه رسیده‌اند که با ثبت متوالی داده‌ها توسط GPS می‌توان مسیرها و پناهگاه‌های مناسب را برای اسکی شناسایی کرد.

مطالعاتی که تاکنون در سطح ایران صورت گرفته است، از دیدگاه‌های مختلفی به موضوع توانمندی مناطق مختلف کوهستانی با اهداف گردشگری یا به‌طور خاص طبیعت‌گردی پرداخته‌اند، مانند ثروتی و کزازی (٤:١٣٨٥)، در مقاله‌ای بر اهمیت گردشگری نوین و ژئوتوریسم و چگونگی برنامه‌ریزی آن در استان همدان تأکید کرده‌اند. قربانی و همکاران (۱۸:۱۳۸۹)، دره سیمین در جنوب‌شرق شهر همدان را از نظر جاذبه‌های ژئومورفیکی و زمین‌شناختی برای ژئوتوریسم مورد ارزیابی قرار داده‌اند. ایشان

به این نتیجه رسیده‌اند که محدوده مورد بررسی قابلیت بسیاری برای گردشگری در حوزه اکوتوریست را داراست. تقوایی و همکاران (١١٦:١٣٩٠) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به موضوع مکان‌یابی دهکده‌های گردشگری پرداخته‌اند. نتیجه مقاله ایشان ارائه مکانی بهینه در محدوده مورد مطالعه است، ولی با توجه به مقالات مورد اشاره به‌طور خاص در زمینه مکان‌یابی پیست اسکی در ایران مطالعات چندان زیادی صورت نگرفته است. در این میان می‌توان مقاله تقوایی و هدایتی‌مقدم (٢٧:١٣٨٧) را نام برد که معیارهای لازم را برای ایجاد پیست اسکی مورد بررسی قرار داده است. ایشان دریافتند که در محدوده مورد مطالعه خود با ایجاد مراکز ورزشی اسکی به توسعه ورزش‌های زمستانی بسیار کمک می شود و همچنین سبب جذب سرمایه و ایجاد اشتغال نیز می‌شود. بدری و وثوقی (٤٢:١٣٨٨) استان اردبیل را از نظر تناسب مکان جهت ایجاد پیست اسکی مورد مطالعه قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که در این استان محدوده‌های مناسبی برای ایجاد پیست اسکی وجود دارد. رضوانی و همکاران (٤١:٣٩٢) نواحی شمالی استان تهران را با هدف مکان‌یابی احداث پیست‌های اسکی مورد مطالعه قرار داده و بخش‌هایی از منطقه رودبار قصران، بخش مرکزی دهستان آبعلی و بخش مرکزی و غربی شهرستان فیروزکوه را به‌عنوان مستعدترین نواحی برای احداث پیست اسکی مشخص کردند.

در صورت وجود شرایط ژئومورفولوژی و سپس اقلیمی مناسب در هر ناحیه، می‌توان برای مکان‌یابی محدوده‌های مستعد ایجاد پیست اسکی اقدام کرد و استان لرستان از این نظر شاخص است، ولی تاکنون پژوهشی در این راستا صورت نگرفته است. بررسی این موضوع هدف اصلی پژوهش حاضر و نیز پهنه‌بندی استان لرستان جهت تعیین محدوده‌های مستعد برای ایجاد پیست اسکی به‌عنوان شاخص‌ترین ورزش زمستانی است.

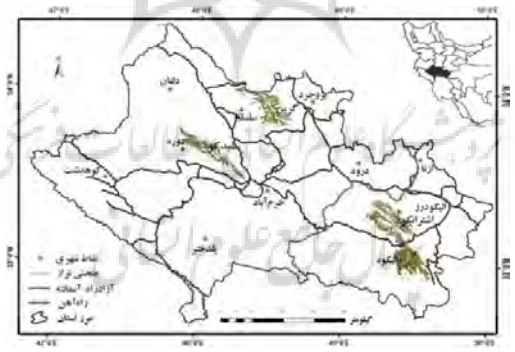
٢- چارچوب نظری

در میان ورزش‌های زمستانی، اسکی از اهمیت وبژه‌ای برخوردار بوده و جذابیت بیشتری دارد. بدیهی است انجام این فعالیت ورزشی از نظر محیط طبیعی مستلزم وجود شرایط کوهستانی با دامنه‌هایی طویل و به نسبت پرشیب است. از سویی ماندگاری برف زمستانی با ضخامت مناسب باید حداقل یک دوره سه ماهه دامنه‌های مستعد احداث پیست اسکی را پوشش دهد.

سایر مسائل انسانی از جمله راه‌های دسترسی، نزدیکی به مراکز سکونت‌گاهی، استقرار فضاها، تجهیزات و نیروی انسانی متخصص از دیگر عواملی هستند که نقش مکمل را ایفا می‌کنند. وجود همین امکانات است که این فعالیت را در گروه ورزش‌های پرهزینه قرار داده است. آن‌چه مهم است، این‌که چنین شرایطی به خصوص شرایط ژئومورفولوژی و اقلیمی در همه جای مناطق کوهستانی وجود ندارد. ایران یک کشور کوهستانی است و داشتن رشته کوه‌های فشرده و با قللی مرتفع از بارز ترین ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی آن است. به نظر می‌رسد وجود قله‌های بلند که گاهی ارتفاع آن‌ها به بیش از ٤٠٠٠ هزار متر می‌رسد استعداد توسعه ورزش‌های زمستانی به‌ویژه اسکی را داراست. یکی از این مناطق استان لرستان است که دارای قلل مرتفعی مانند اشتران کوه است که دارای یخچال‌های دائمی است.

۳- محدوده مورد مطالعه

استان لرستان در غرب ایران بر رشته‌کوه زاگرس (شکل ۱) و پست‌ترین نقطه استان با ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد در جنوبی‌ترین ناحیه آن واقع شده است. قله سن‌بران اشتران‌کوه با ٤٠٥٦ متر ارتفاع، بلندترین نقطه استان محسوب می‌شود که در شرق آن قرار دارد (میرکاظمیان، ١٣٨٦: ٨-٧).



شکل ۱ محدوده مورد مطالعه

۴- داده‌ها و روش تحقیق

تلاش بر این است تا در این مقاله پهنه‌های توپوگرافیک و ژئومورفیک بر پایه تحلیل عوامل تأثیرگذار در محدوده استان شناسایی شده و با ضوابط و استانداردهای احداث پیست‌های اسکی تطبیق داده شود، سپس با استفاده از مدل‌های کاربردی و با استناد به یافته‌ها، مکان مناسبی برای استقرار پیست اسکی پیشنهاد شود.

برای این پژوهش، آمار ۱۰ساله تعداد ١٦ ایستگاه هواشناسی داده‌پردازی شد (۸ ایستگاه در استان و ۸ ایستگاه در مناطق همجوار استان). نقشه‌های بارش و دما با استفاده از توابع خطی و رگرسیون در نرم‌افزار اکسل تهیه شد. در مرحله پسین همبستگی یافته‌های یادشده با ارتفاع ایستگاه‌ها برقرار شده و با ضرب توابع خطی توسط نرم‌افزار GIS نقشه ارتفاع محدوده مورد مطالعه، نقشه‌های بارش و دما به‌دست آمد. دماهای به‌دست‌آمده در شرایط زیر صفر و بالای صفر طبقه‌بندی شده است. نقشه ماندگاری برف از تلفیق نقشه‌های بارش و دما نیز ترسیم شد که جهت تهیه نقشه‌های سرعت باد از ابزار IDW در GIS استفاده شده است. نقشه‌های شیب، جهت شیب و شکل دامنه با استفاده از لایه ارتفاع محدوده مورد مطالعه ساخته شد، سپس نقشه شکل دامنه با استفاده از فیلتر لاپلاس در نرم‌افزار ENVI تهیه شده است. از آن‌جا که موضوع مکان‌گزینی پیست اسکی نیاز به تطبیق شرایط با نمونه مشابه دارد، برای این منظور از پیست توچال به‌عنوان نمونه شاخص در ایران بازدید شد. علاوه‌بر این هنگام انجام کار میدانی از کارشناس مسئول ایستگاه ۷ و نیز کارشناس دفتر فنی پیست یادشده مصاحبه شد. یافته‌ها با معیارها و ضوابط و شرایط ایجاد پیست اسکی تطبیق داده شد. دیگر داده‌های مورد استفاده از طریق پرسش‌نامه به‌دست آمده است.

فنون استفاده شده در این مقاله شامل مدل‌های ANP[1]، AHP[2] و SAW[3] است. برای اجرای مدلANP بیست پرسش‌نامه در قالب روش دیماتل[4] با نظرسنجی از متخصصین مختلف در زمینه‌های ژئومورفولوژی، سنجش از دور، آب و هواشناسی و برنامه‌ریزی

1. Analytic Network Processes
2. Analytic Hierarchy Process
3. Simple Additive Weighted
4. DEMATEL Technique

شهری تهیه شد. با بررسی وضعیت پیست‌های اسکی در جهان و ایران و سپس تطبیق آن با شرایط جغرافیایی محدوده مورد بررسی، اهمیت معیارها و زیرمعیارها تعیین شده و با دخالت دادن نظرات کارشناسان با اجرای مدل AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابزارهای مفهومی مورد استفاده شامل نرم‌افزار GIS برای ورود اطلاعات مکانی، ایجاد پایگاه داده، پردازش و تبدیل داده‌ها، تهیه لایه‌های اطلاعاتی و در نهایت اجرای مدل‌های ANP و ساو به‌کارگرفته شد. از نرم‌افزار ENVI برای ساخت نقشه شکل دامنه، نرم‌افزار متلب[1] برای انجام کدنویسی‌های مورد نیاز در مدل ANP و نرم‌افزار سوپر دسیژن[2] برای ترسیم بردار تعیین وزن آن، نرم‌افزار اکسل برای انجام محاسبات آماری و اجرای بخشی از مدل ANP و از نرم‌افزار اکسپرت چویس[3] جهت اجرای مدل AHP استفاده شده است.

شاخص‌های پژوهشی مورد استفاده در این مقاله در دو مرحله مورد هم‌پوشانی قرارگرفته‌اند (جدول ۳). دلایل این کار حجم بالای شاخص‌ها و تأکید بر جداسازی معیارهای طبیعی از زیرساخت‌ها بود. سرعت باد به دلیل حجم شاخص‌های نخستین در شاخص‌های تکمیلی قرار گرفت. در مرحله نخست شاخص‌های نخستین توسط مدل وزن‌دهی ترکیبی ANP-AHP، وزن‌دهی و به‌وسیله ابزار تلفیق لایه‌ای Raster Calculator در نرم‌افزار GIS مورد هم‌پوشانی قرار گرفته‌اند. در مرحله دوم برای به‌کارگیری اثر شاخص‌های تکمیلی بر نتایج مرحله نخست، از مدل AHP برای وزن‌دهی شاخص‌ها و از مدل SAW برای تلفیق لایه‌ها استفاده شده است. نتایج نهایی مقاله حاصل مجموعه معیارهای مورد بررسی است. شاخص‌های مورد استفاده در مقاله در جدول ۳ آمده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

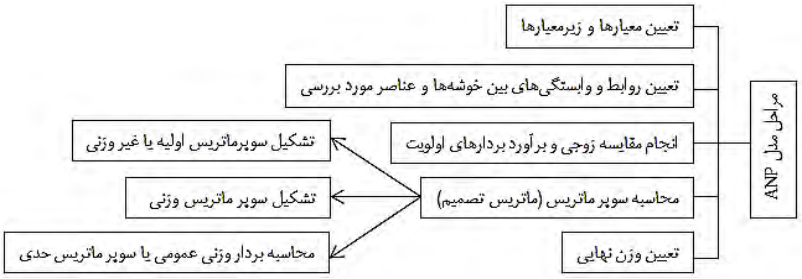
1. MATLAB
2. Super Decision
3. Expert Choice

جدول ۳ شاخص‌های مورد استفاده در مقاله

شاخص‌های نخستین	شاخص‌های تکمیلی
ارتفاع	دسترسی به نواحی شهری پر جمعیت
شیب	
جهت شیب	دسترسی به آزاد راه‌ها و راهای آسفالته
شکل دامنه	دسترسی به راه‌آهن
ماندگاری برف	فاصله از خطوط نیرو (برق)
بارش سالانه	
دمای سالانه	سرعت باد غالب
کاربری اراضی (پوشش گیاهی)	سرعت سریع‌ترین باد

در این پژوهش برای مدل ANP وزن زیرلایه‌ها تعریف‌شده نیست، برای نمونه می‌توان از اثر لایه ارتفاع بر بارش یا پوشش گیاهی صحبت کرد، اما نمی‌توان اثر طبقه ارتفاعی ۸۰۰ متر بر ۱۲۰۰ متر را بیان داشت؛ بنابراین در مدل ANP وزن زیرلایه‌ها از طریق مدل AHP محاسبه شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای یا ANP یکی از ففون تصمیم‌گیری چندمعیاره موسوم به «فرآیند تحلیل سلسله مراتبی» را با جایگزینی «شبکه» به جای «سلسله مراتب» بهبود می‌بخشد (مؤمنی، ۱۳۸۷: ۷۸-٦٣). از کاربردهای این روش می‌توان به مواردی مانند طراحی و انتخاب پروژه‌های عمرانی اشاره کرد (چن و وانگ[1]، ۹۲:۲۰۰۵). این مدل هر موضوع و مسئله‌ای را به مثابه شبکه‌ای از معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها که با یکدیگر در خوشه‌هایی گردآمدند، در نظر می‌گیرد (گارسیا ملن و همکاران[2]، ۱٤٥:۲۰۰۷). مراحل این تکنیک در شکل ۲ آمده است.

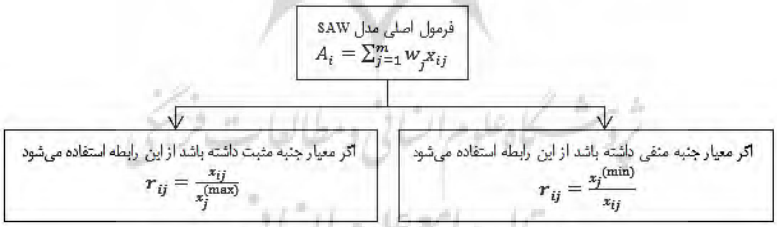
1. Chen & Wong
2. Garcia-Melon et al



شکل ۲ مراحل مدل ANP

مدل AHP در دهه هفتاد میلادی توسط ساعتی پیشنهاد شد. مطابق اصل همبستگی در AHP عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته‌اند؛ درحالی‌که در بیشتر اوقات بین گزینه‌های تصمیم و معیارهای تصمیم‌گیری، روابط و همبستگی متقابل وجود دارد (قدسی‌پور، ۱۳۸٤:۸٦).

مدل ساو نیز یکی از ساده‌ترین و همچنین پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است (مولایی‌قلیچی و همکاران، ۱۳۹۱:٦). برای استفاده از روش ساو، کمی کردن ماتریس تصمیم‌گیری و نرمالیزه کردن مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری ضروری است (طواری و همکاران، ۱۳۸۷:۷٦). روابط این مدل در شکل ۳ آمده است.



شکل ۳ روابط مدل SAW

جهت به‌دست آوردن الگوی‌های نظری موجود در رابطه با موضوع، مطالعات زیادی به‌صورت کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفت تا پارامترهای اصلی تأثیرگذار شناسایی شوند. برای طبقه‌بندی این پارامترها به زیرمعیارها، از الگوهای حقیقی در محیط واقعی،

تحقیقات خارجی و داخلی و نظرات کارشناسان خبره استفاده شده است تا استانداردهای به‌دست آمده از اطمینان بالایی برخودار باشند (جداول ٢،١).

جدول ١ مشخصات پیست‌های الگوی داخلی

معیار / پیست	ارتفاع (متر)	شیب (درجه)	ماندگاری برف	فاصله از جاده اصلی	فاصله از مراکز شهری
دیزین	٣٦٠٠-٢٦٥٠		اوایل آذر تا اواخر اردیبهشت	١٢٣ کیلومتری جاده چالوس و ٧١ کیلومتری از مسیر شمشک	
توچال	٣٨٥٠-٣٥٥٠	٦٠-٤٥	بیش از ٨ ماه برف	نزدیک‌ترین پیست به تهران (در خود شهر تهران)	
آبعلی	٢٦٥٠-٢٤٠٠		از اواسط دی تا اواسط اسفند		در ٥٧ کیلومتری شرق تهران
دربندسر	٣٠٥٠-٢٦٠٠		از اواسط آذر تا اواخر فروردین		در ٦٠ کیلومتری شمال‌شرق تهران
شمشک	٣٠٥٠-٢٥٥٠		از اوایل آذر تا اواسط فروردین		در ٥٧ کیلومتری شمال‌شرق تهران
فریدون‌شهر	٣٠٠٠-٢٦٣٠	٣٥			در ١٨٠ کیلومتری غرب اصفهان و ٣ کیلومتری فریدون‌شهر
پاپائی زنجان	٢١٥٠	٢٢		کیلومتر ٢٤ جاده زنجان- بیجار	

ادامه جدول ۱

معیار / پیست	ارتفاع (متر)	شیب (درجه)	ماندگاری برف	فاصله از جاده اصلی	فاصله از مراکز شهری
کاکان یاسوج	۲۶۰۰		از اوایل دی تا اواخر اسفند		در ۱۸ کیلومتری شهر یاسوج
خور	۲۸۰۰-۳۰۰۰			در ۲۳ کیلومتری جاده کرج- چالوس	
پولادکف	۲۸۵۰				در ۸۵ کیلومتری شمال‌غرب شیراز و ۱۵ کیلومتری شهر اردکان
سپیدان	۲۶۵۵				در ۸۰ کیلومتری شمال شیراز

(منبع: سایت فدراسیون اسکی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱- ویکیپدیا، ۱۳۹۱)

جدول ۲ استاندارد شاخص‌ها برای مکان‌یابی پیست اسکی در تحقیقات خارجی و داخلی

معیار	منبع
ارتفاع	بیشتر مناطق فعال اسکی در کوه‌های راکی در ارتفاع بالای ۱۵۲۰ متر قرار دارند (سیلبرمن و ریس[1]، ۲۰۱۰: ٤١)
شیب	شیب در پیست‌های اسکی: سانچانادولینا[2]، ۲۸/۶۲ درجه، کنجارنیک[3] ۱، ۲۵/۲۳ درجه، کنجارنیک ۲، ۳۸/۱۸ درجه است (ریستیک[4]، ۲۰۱۲: ۵۸۳) در پیست توچال متوسط شیب خط بشقابی ۶۰ درجه و متوسط شیب خط ایستگاه پوما (شیب مبتدی) ٤٥ درجه است (مسگری، ۱۳۹۲) برای اسکی شیب ۱۰-۳۵ درجه لازم است (تقوایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۸۷: ٤٠) برای اسکی شیب ۱۰-۳۵ درجه لازم است (رفیعی، ۱۳۹۱)

1. Silberman & Rees
2. Sunchana Dolina
3. Konjarnik
4. Ristic

ادامه جدول ۲

معیار	منبع
جهت دامنه	جهت پیست‌های اسکی: سانچانادولینا، شمال‌شرقی، کنجارنیک ۱، شمال‌غربی، کنجارنیک ۲، شمال‌غربی است (ریستیک، ۲۰۱۲: ۵۸۳) شمال‌شرقی رشته‌کوه‌های آلپ ایتالیا برای ایجاد پیست مناسب است (سیلبرمن و ریس، ۲۰۱۰: ٤١) در پیست توچال جهت شمالی است (مسگری، ۱۳۹۲) از بین جهات، جهت شمال برای ایجاد پیست مناسب‌تر است (تقوایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۸۷: ٤٠) قرار داشتن پیست در ضلع شمالی، از معیارهای مهم برای ایجاد پیست است (رفیعی، ۱۳۹۱)
ماندگاری برف	فصل بالقوه اسکی در کوه‌های راکی ۷/۵–۸ ماه است (سیلبرمن و ریس، ۲۰۱۰: ٤١) پیست توچال دارای ۸ ماه ماندگاری برف است (مسگری، ۱۳۹۲) کمینه ماندگاری برف برای ایجاد پیست اسکی ۱۰۰ روز است (بدری و وثوقی، ۱۳۸۸: ٣٤) ماندگاری برف باید ۳–٤ ماه باشد (تقوایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۸۷: ٤٠) ماندگاری برف باید کمینه ٤ ماه باشد (رفیعی، ۱۳۹۱)
دمای پیست	دمای پیست توچال در شب‌های سرد ۵۰- درجه، در حالت عادی ۲۵- درجه و در روزهای زمستانی ۱۰- درجه است (مسگری، ۱۳۹۲)
پوشش گیاهی	پوشش گیاهی پیست توچال مراتع گون و خاردار است که در ایجاد پیست اسکی به دلیل خاصیت نگه‌دارندگی برف یک امتیاز مثبت محسوب می‌شود (مسگری، ۱۳۹۲) بستر با پوشش گیاهی مناسب‌ترین بستر برف در مناطق کوهستانی است، چرا که پوشش گیاهی محیطی مناسب برای حفظ دمای برف است، بسترهای سنگی و خاکی خطرات جدی برای کوهنوردان دارند (رفیعی، ۱۳۹۱)
جهت باد	در پیست توچال غربی- شرقی است (مسگری، ۱۳۹۲)

ادامه جدول ۲

معیار	منبع
سرعت باد	هرچه سرعت باد کمتر باشد بهتر است. سرعت زیاد باد سبب جابه‌جایی برف و ایجاد شیار می‌شود که یک عامل خطر برای اسکی‌بازان محسوب می‌شود (تقوایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۸۷: ٤٠) نقاطی که کانون برف گیرند و در آن‌ها باد سرعت کمتری دارد، برای ایجاد پیست اسکی مناسب هستند (رفیعی، ۱۳۹۱)
فاصله از مراکز پرجمعیت شهری	فاصله از مراکز پرجمعیت شهری از صفر تا بیشینه ٦٠ کیلومتر در ٦ کلاس مساوی (بدری و وثوقی، ۱۳۸۸: ۴۰) نزدیکی به مرکز با جمعیت زیاد سبب تقاضای بالا برای پیست می‌شود، وجود شهرهای پرجمعیت تأثیر بسزایی در رونق بخشیدن به پیست‌های اسکی دارند (تقوایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۸۷: ٤٠)
دسترسی به راه‌ها	در یک پیست اسکی در دامنه کوه‌های راکی، فاصله از راه‌ها ۲٤٠ کیلومتر است (سلبرمن و ریس، ۲۰۱۰: ٤١)
دسترسی به خطوط برق	پیست توچال دارای برق شهری است. در زمستان مواقعی که برق شهری قطع می‌شود، ایستگاه‌های تله‌کابین و تله‌سیژ آن به‌وسیله ٤-٥ ژنراتور راه‌اندازی می‌شود. در غیاب برق و همین‌طور ژنراتور، موتور ترمیک فعال است. برق پیست اسکی توچال به‌صورت هوایی است (مسگری، ۱۳۹۲)
دسترسی به خدمات آب‌رسانی	پیست توچال برای آب‌رسانی دارای چاه عمیق و استخر است (مسگری، ۱۳۹۲)
دسترسی به تلفن	دسترسی به تلفن در پیست توچال به‌صورت کیوسکی (بی‌سیمی- موبایلی) بوده و شهری نیست (مسگری، ۱۳۹۲)
دسترسی به مراکز امدادی و پزشکی	از نظر دسترسی به مراکز امدادی، در پیست توچال مصدوم تا ایستگاه نخست برده شده و اگر مصدومیت جزئی باشد در ایستگاه اول رسیدگی شده، در غیر این صورت توسط اورژانس به بیمارستان انتقال داده می‌شود (مسگری، ۱۳۹۲)

۵- یافته‌ها و تجزیه و تحلیل

جدول ٤ وزن شاخص‌های نخستین را نشان می‌دهد که توسط مدل ANP به‌دست آمده است. در این جدول لایه شیب با امتیاز ۰/۲٤ بیشترین میزان وزن را در میان پارامترهای

مورد بررسی به‌دست آورده است و پس از آن ماندگاری برف با وزن ۰/۲۳ قرار دارد. براساس یافته‌ها میزان شیب مورد نیاز برای اسکی بسته به نوع اسکی تفاوت می‌کند و در عرض‌های مختلف جغرافیایی تفاوت‌هایی رانشان می‌دهد، برای نمونه تعدادی از پیست‌های اسکی در اروپا مانند سانچانا دولینا دارای شیب متوسط ۲۸/٦۲ درجه و کنجارنیک ۱ دارای شیب ۲۵/۲۳ درجه و کنجارنیک ۲ دارای شیب ۳۸/۱۸ درجه است. برای نمونه در ایران متوسط شیب در پیست توچال ٤٥-٦۰ درجه و در پیست فریدون‌شهر ۳۵ درجه است (جداول ۱و ۲).

جدول ۴ وزن شاخص‌های نخستین توسط مدل ANP

شاخص	بارش سالانه	دمای سالانه	ماندگاری برف	ارتفاع	جهت دامنه	شیب	شکل دامنه	پوشش گیاهی
وزن	۰/۰۱۰۵۱۵	۰/۱۰۰۳٤۰	۰/۲۳۹۱٦۱	۰/۱۹۸٦٤٤	۰/۰۰۵۱۷٦	۰/۲٤۰۷۲۲	۰/۱۹۲۷۱۳	۰/۰۱۲۷۲۹

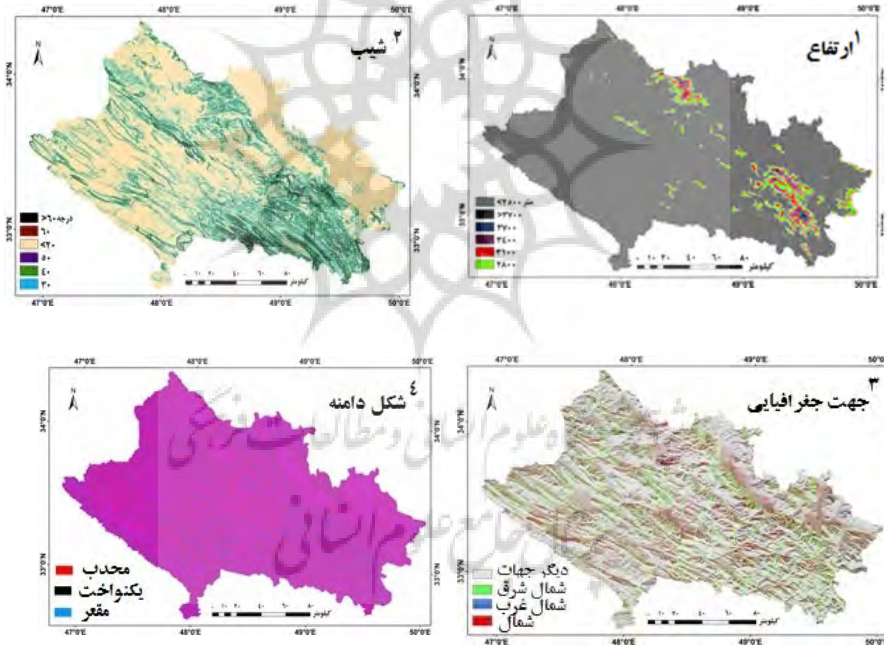
وزن زیرلایه‌های شاخص‌های نخستین که توسط مدل AHP به‌دست‌آمده در جدول ۵ ارائه شده است. براساس مطالعات برخلاف معیارها تقسیم‌بندی ثابتی در مورد زیرمعیارها و نحوه و میزان آن برای سراسر جهان وجود ندارد. این عامل بسته به شرایط جغرافیایی هر محدوده و دیگر شاخص‌ها و امکانات متفاوت است. برای نمونه بیشتر پیست‌های اسکی موجود در کشورهای اروپایی از نظر ارتفاع نسبت به ایران در ترازهای پایین‌تری قرار دارند و در طول مدت زیادی از سال دایر هستند. در ایران در چنین ارتفاعی به دلیل نبود برف و یا ذوب کوتاه مدت آن، امکان احداث پیست اسکی وجود ندارد (جداول ۱ و۲). در برخی نواحی نیز که عرض جغرافیایی بالاتر و شیب مناسب‌تری داشته و ماندگاری برف در آن‌ها بیشتر است، این عوامل می‌توانند جبران‌کننده اثر ارتفاع باشند. حتی در برخی کشورها محدودیت برخی از عوامل مورد اشاره را توسط سایر فعالیت‌های جایگزین مانند ایجاد برف مصنوعی و یا انتقال آن، جبران کرده و مشکلات ناشی از کمبود برف، عمق کم و ماندگاری آن را برطرف می‌کنند.

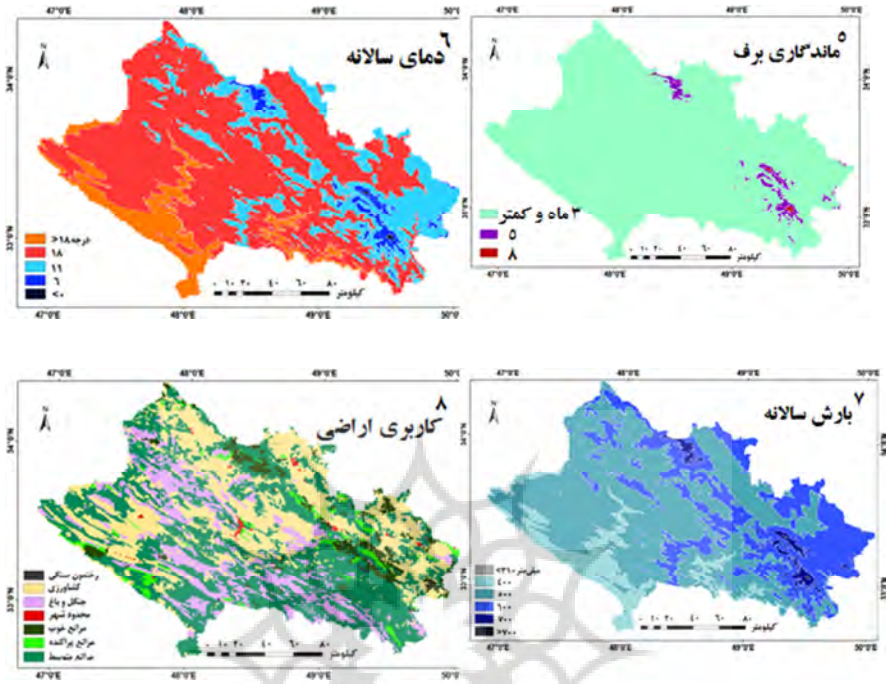
جدول ۵ وزن زیرلایه‌های شاخص‌های نخستین در مدل AHP، تولیدشده در نرم‌افزار اکسپرت چویس

معیار	ارتفاع	وزن	شیب (درجه)	وزن	بارش سالانه (میلیمتر)	وزن	کاربری اراضی	وزن
زیر معیار	۲۸۰۰	۰/۳٤۱	۳۰	۰/٤۱٦	>۷۰۰	۰/۵۳۵	مراتع متوسط	۰/۳۵۷
	۳۱۰۰	۰/۲٦۸	٤۰	۰/۲٤۷	۷۰۰	۰/۲٤٤	مراتع پراکنده	۰/۲۳۸
	۳٤۰۰	۰/۱٦۹	۵۰	۰/۱٤٦	٦۰۰	۰/۰۹٦	مراتع متراکم	۰/۱۸۰
	۳۷۰۰	۰/۱۱۷	<۲۰	۰/۰۹۰	۵۰۰	۰/۰٦۱	محدوده شهر	۰/۱۲٦
	>۳۷۰۰	۰/۰۷٤	٦۰	۰/۰۷۱	٤۰۰	۰/۰۳۷	جنگل و باغ	۰/۰٤۲
	<۲۵۰۰	۰/۰۳۰	>٦۰	۰/۰۲۹	۳۱۰	۰/۰۳۷	کشاورزی	۰/۰۲۷
							رخنمون سنگی	۰/۰۲۰
معیار	دمای سالانه (درجه)	وزن	جهت	وزن	ماندگاری برف (ماه)	وزن	شکل دامنه	وزن
زیر معیار	<۰	۰/۳۹۱	شمال	۰/۷۲۳	۸	۰/۵٦٦	مقعر	۰/۷۰۱
	٦	۰/۲۷٦	شمال غرب	۰/۱٤۷	۵	۰/۳۷۳	یکنواخت	۰/۲٤۳
	۱۱	۰/۱۵۵	شمال شرق	۰/۰۸۷	<۳	۰/۰٦۱	محدب	۰/۰۵٦
	۱۸	۰/۰٤۳	سایر جهات	۰/۰٤۳	–		–	–
	>۱۸	۰/۰۳۹	–		–		–	–

لایه‌های مورد استفاده در مدل ANP-AHP که براساس جدول ۵ طبقه‌بندی شده‌اند در شکل ٤ آمده است. یکی از دلایل طبقه‌بندی در کارهای مکان‌یابی، مجزا کردن طبقات متناسب از طبقات نامتناسب است و این به معنای آن نیست که هر طبقه‌ای که بیشترین وزن را به‌دست آورده، صرفاً تنها طبقه مفید یا متناسب است. این نکته در مقاله حاضر نیز در نظر گرفته شده است. متوسط پایه ارتفاعی مناطق فعال اسکی در کشورهای اروپایی تقریباً در ارتفاع بالاتر از ۱۵۰۰ متر قرار دارد، در حالی که این پایه ارتفاع با توجه به شرایط جغرافیایی کشور ایران، در حد ارتفاعی بالاتری قرار دارد. در ایران این رقم به‌طور متوسط در ارتفاع ۲۷۰۰ متر به بالا قرار گرفته است. با در نظرگیری شرایط جغرافیایی محدوده مورد مطالعه و براساس نظرات کارشناسان، بیشترین امتیاز به حد ارتفاعی ۲۸۰۰ متر تعلق گرفت (جداول ۱، ۲ و ۵)، محدوده این طبقه ارتفاعی در شکل ٤-۱ نشان داده شده است (برای مقایسه سایر شاخص‌ها

نیز به جداول ۱، ۲ و ۵ مراجعه شود). برای پیست اسکی، دماهای زیر صفر درجه، عامل مهمی محسوب می‌شود. بدیهی است هرچه شرایط زیر صفر تداوم داشته باشد، دوام برف را در مدت طولانی‌تر تضمین می‌کند. شکل ٤-٦ پهنه‌های گسترش هسته‌های دمای زیر صفر را نشان می‌دهد. پوشش گیاهی نیز پایداری برف را افزایش داده و سبب می‌شود که برف در جای خود مستقر و ثابت بماند. از این‌رو نسبت به صخره‌ها و خاک، نگه‌دارنده بهتری به شمار آمده و حتی ارتفاع بلند پوشش‌گیاهی نیز نمی‌تواند عامل محدود کننده باشد و تجهیرات برف‌کوب به آسانی این مسئله را حل می کند (مسگری، ۱۳۹۲). در این راستا مراتع به ۳ نوع خوب، متوسط و پراکنده طبقه‌بندی شده‌اند. شکل ٤-٨، کاربری اراضی محدوده مورد بررسی را نشان می‌دهند.

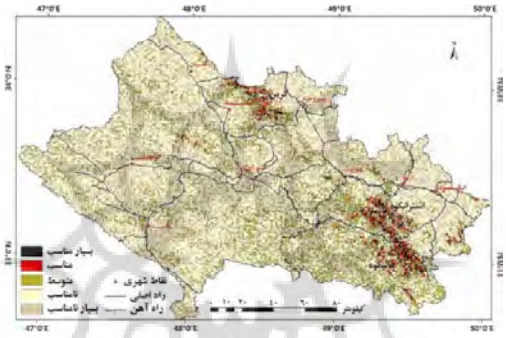




شکل ۴ طبقه‌بندی لایه‌های نخستین در مدل تلفیقی ANP-AHP براساس جدول ۵

خروجی مکان‌یابی نواحی مستعد پیست اسکی در مدل تلفیقی ANP–AHP برای شاخص‌های نخستین در شکل ۵ آمده است. پهنه‌هایی که با رنگ سیاه مشخص شده‌اند از نظر ۸ شاخص مورد بررسی برای ایجاد پیست اسکی مناسب‌ترین محدوده‌ها محسوب می‌شوند، همان‌طور که در شکل ۵ مشخص شده است، در محدوده مورد بررسی (سطح استان) پیکسل‌های سیاه‌رنگ، دامنه‌های شمالی ارتفاعات اشتران‌کوه، قالی‌کوه و گرین را به‌عنوان سه قلمرو بسیار مناسب پوشش داده‌اند. در این میان پیکسل‌های بسیارمناسب در دامنه‌های شمالی اشتران‌کوه و قالی‌کوه نسبت به گرین تراکم بیشتری را نشان می‌دهند. این ارتفاعات در قلمروهای سردسیر استان واقع شده‌اند. با پیش‌روی به سوی غرب و جنوب استان از میزان بارش برف کاسته شده و دما افزایش می‌یابد. با توجه به

بررسی‌های اقلیمی صورت‌گرفته، در بازه زمانی مورد مطالعه (۲۰۰۰-۲۰۰۹) در میان ایستگاه‌های سینوپتیک استان، ایستگاه ازنا با ۳/۸- درجه سانتی‌گراد کمینه دمای ژانویه (دی‌ماه) را به خود اختصاص داده و پس از آن به‌ترتیب ایستگاه‌های نورآباد با ۱/۸- و الیگودرز با ۱/٦- درجه سانتی‌گراد قرار دارند. ایستگاه خرم‌آباد با ۲۹/٦ درجه سانتی‌گراد در میان ایستگاه‌های استان، بیشینه دمای ژوئیه (تیرماه) را به خود اختصاص داده و ایستگاه‌های درود با ۲۸/۹ درجه و بروجرد با ۲۷/۸ درجه به ترتیب دومین و سومین بیشینه‌های دمایی ایستگاه‌های استان هستند.

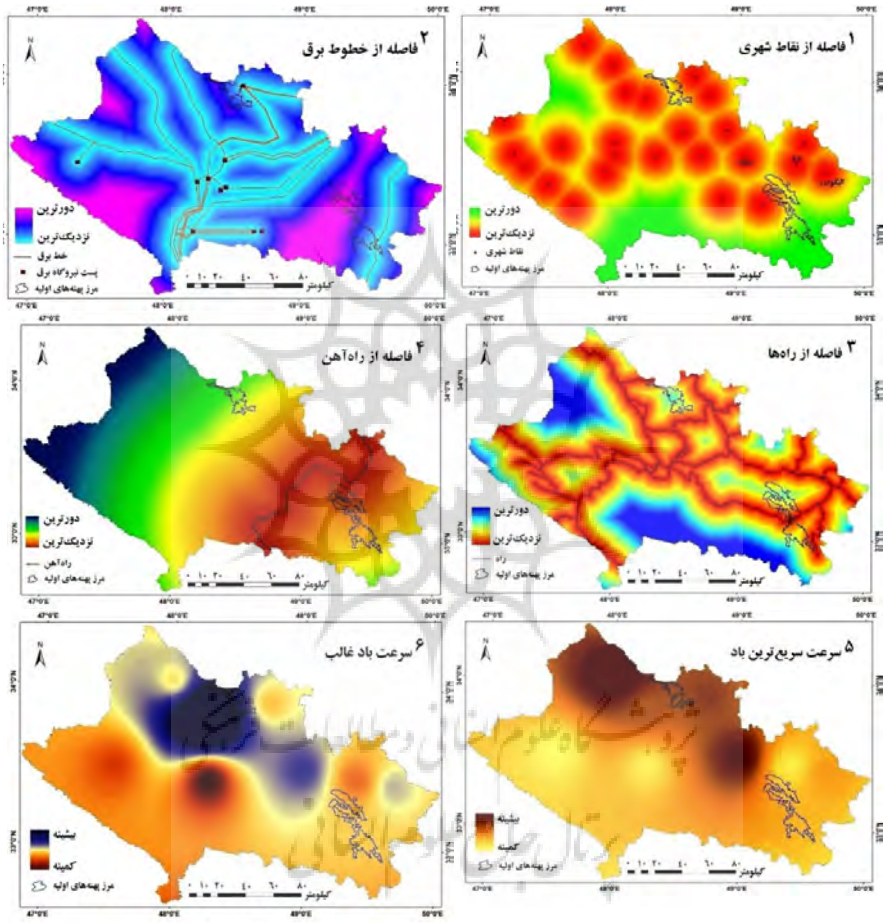


شکل ۵ مکان‌یابی نواحی مستعد پیست اسکی با استفاده از مدل ANP-AHP

نتایج وزن‌دهی شاخص‌های تکمیلی توسط مدل AHP در شکل ٦ آمده است. شاخص دسترسی به نقاط شهری براساس نتایج با رقم ۰/۲۷٤ و پس از آن سرعت باد غالب با وزن ۰/۲۳۹ بیشترین وزن را در میان شاخص‌های تکمیلی به‌دست آورده است.

شکل ۶ وزن شاخص‌های تکمیلی توسط مدل AHP

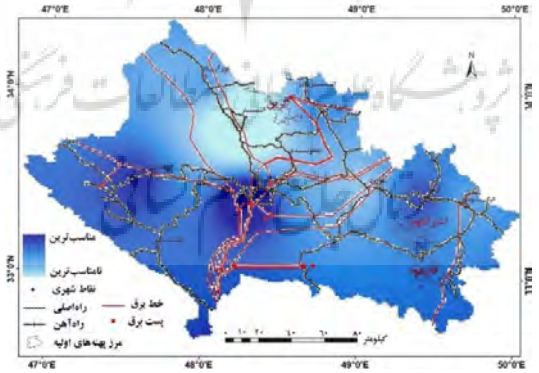
لایه‌های تکمیلی که توسط مدل ساو به نقشه‌های فاصله‌ای تبدیل شده‌اند در شکل ۷ آمده است، شکل‌های ۱-٤ به دسترسی به تأسیسات و زیرساخت‌ها اختصاص یافته و شکل‌های ٦،٥ سرعت باد (سریع‌ترین باد- باد غالب) را نشان می‌دهند.



شکل ۷ فاصله و طبقه‌بندی لایه‌ها در مدل SAW با درنظرگرفتن اهمیت بیشترین وزن‌های طبقات

دسترسی به راه‌آهن یک عامل مهم برای جذب گردشگران استان‌های پیرامون و دیگر مناطق است. در استان لرستان راه‌آهن از ایستگاه‌های دررود و ازنا عبور کرده و با ارتفاعات اشتران‌کوه همجواری دارد(٧-٤). از آن‌جا که باد به‌عنوان یک عامل مزاحم در اسکی شناخته می‌شود؛ سوابق نشان می‌دهد که فراوانی روزهای همراه با بادهای پر-سرعت، اغلب با تعطیلی پیست‌های اسکی در داخل و خارج از کشور هم‌زمان بوده است(دفتر فنی پیست توچال، ١٣٩٢). با استناد به شکل‌های ٧-٥ و ٧-٦، محل بیشینه باد غالب بر ارتفاعات گرین قرار گرفته و بیشینه سریع‌ترین باد نیز به این ارتفاعات نزدیک است. در بین ارتفاعات اشتران‌کوه و قالی‌کوه، کمینه سریع‌ترین باد و باد غالب به اشتران‌کوه بسیار نزدیک‌تر است.

نتایج هم‌پوشانی لایه‌های تکمیلی در شکل ٨ آمده است. دامنه‌های شمالی اشتران‌کوه در شهرستان ازنا و پس از آن قالی‌کوه به‌ترتیب در مناسب‌ترین وضعیت قرار دارند، اما بلندی‌های گرین از نظر شاخص‌های تکمیلی در نامناسب‌ترین پهنه‌ها قرار گرفته است. برای ایجاد پیست اسکی علاوه‌بر ویژگی‌های طبیعی باید به زیرساخت‌ها وخدمات نیز توجه داشت. چنان‌چه محدوده‌ای از نظر شرایط طبیعی مناسب احداث پیست اسکی باشد. بدیهی است بدون وجود زیرساخت‌ها اعم از خدمات، راه ارتباطی، بعد مسافت و نظایر آن سرمایه‌گذاری در آن‌جا مقرون به‌صرفه نخواهد بود.



شکل ٨ خروجی نهایی تلفیق لایه‌های تکمیلی با استفاده از مدل SAW و وزن AHP

۶- نتیجه‌گیری

استان لرستان از جمله مساعدترین مناطق ایران برای برنامه‌ریزی و توسعه طرح‌های گردشگری مبتنی‌بر منابع طبیعی است. در این میان به نظر می‌رسد، موقعیت استان در پهنه زاگرس میانی با داشتن ارتفاعات گسترده و برف‌گیر، پتانسیل گسترش تفرج و ورزش‌های زمستانی مانند اسکی را داشته باشد. در این پژوهش با توجه به شرایط و استانداردهای موجود، امکان‌سنجی ایجاد پیست‌های اسکی در این استان مورد بررسی قرار گرفته است. برای دست‌یابی به این هدف، مدل‌های ANP، AHP و SAW به‌کار گرفته شده‌اند. شاخص شیب در مدل وزن‌دهی ANP در بین شاخص‌های نخستین، براساس یافته‌ها، بیشترین امتیاز را شامل شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم معیارهای موجود، در مورد زیرمعیارها تقسیم‌بندی ثابتی برای سراسر جهان وجود ندارد و این عامل بسته به شرایط جغرافیایی، سایر عوامل محیطی و امکانات هر محدوده متفاوت است. نتایج مرحله نخست که توسط مدل‌های وزن‌دهی ترکیبیANP-AHP و هم‌پوشانی در GIS انجام گرفت، نشان می‌دهد که سه محدوده در دامنه‌های شمالی ارتفاعات اشتران‌کوه، قالی‌کوه و گرین در سطح استان در محل پهنه‌های بسیار مناسب قرار دارند، اما تراکم پیکسل‌های بسیار مناسب در دامنه‌های شمالی اشتران‌کوه و قالی‌کوه نسبت به گرین بیشتر است. در مرحله دوم، در مدل وزن‌دهی AHP برای شاخص‌های تکمیلی، شاخص دسترسی به نقاط شهری پرجمعیت، بیشترین وزن را به‌دست آورد و عامل سرعت باد، دومین شاخص پراهمیت شناخته شد. در نهایت در تلفیق لایه‌ها توسط مدل ساو، اشتران‌کوه که از نظر ۸ شاخص طبیعی نخستین به‌عنوان یکی از دو محدوده مناسب برای ایجاد پیست اسکی شناخته شد، از نظر شاخص‌های تکمیلی مورد بررسی که شامل زیرساخت‌ها و همین‌طور شاخص سرعت باد است، نسبت به ارتفاعات قالی‌کوه و گرین در وضعیت مناسب‌تری بوده و بهترین محدوده در سطح استان است؛ بنابراین دامنه‌های شمالی ارتفاعات اشتران‌کوه، از نظر تمام شاخص‌های مورد بررسی به‌عنوان بهترین محدوده برای ایجاد پیست اسکی پیشنهاد می‌شود.

۷- منابع

- بدری، علی و لیلا وثوقی، «مکان‌یابی نقاط گردشگری اسکی مورد مطالعه: استان اردبیل»، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۹۳، صص ٤٤-۲۵، ۱۳۸۸.
- تقوایی، مسعود و زهرا هدایتی‌مقدم، «معیارهای مکان‌گزینی و طراحی پیست‌های اسکی و مسائل و مزایای آن در ایران»، *مجله آموزش جغرافیا*، ش ۳، صص ٤٤-۳۷، ۱۳۸۷.
- تقوایی، مسعود و محمدمهدی تقی‌زاده و حسین کیومرثی، «مکان‌یابی دهکده‌های گردشگری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل SWOT، نمونه موردی: ساحل دریاچه کافتر»، *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ش۲، صص ۱۲۰-۹۹، ۱۳۹۰.
- ثروتی، محمدرضا و الهام کزازی، «ژئوتوریسم و فرصت‌های برنامه‌ریزی آن در استان همدان»، *مجله فضای جغرافیایی*، ش ١٦، صص ۳۸-۱، ۱۳۸۵.
- دفتر فنی پیست توچال، ۱۳۹۲، *شاخص‌ها و استانداردهای تأسیس پیست اسکی*، مصاحبه.
- رفیعی، حمید، *آیا بام ایران مناسب‌ترین مکان برای پیست اسکی نیست*، ۱۳۹۱، http://www.afusnews.blogfa.com
- رضوانی، محمدرضا، حسن اروجی و محمد علیزاده و محمدسعید نجفی، «مکان‌یابی احداث پیست‌های اسکی از دیدگاه گردشگری، مطالعه موردی: مناطق شمالی استان تهران»، *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ش ۱۰، صص ٤٤-۲۷، ۱۳۹۲.
- سازمان هواشناسی، *آمار روزانه و ماهانه ایستگاه‌های سینوپتیک استان لرستان و ایستگاه‌های مجاور استان ۲۰۰۹-۲۰۰۰*، ۱۳۹۱.
- سایت فدراسیون اسکی جمهوری اسلامی ایران، پیشینه اسکی و مشخصات پیست‌های اسکی در ایران، ۱۳۹۱، I.R. Iran Ski Federation
- طواری، مجتبی؛ محمدعلی سوخکیان و سیدعلی میرنژاد، «شناسایی و الویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های MADM، مطالعه موردی: یکی از شرکت‌های تولیدی پوشاک جین در استان یزد»، *نشریه مدیریت صنعتی*، ش ۱، صص ۸۸-۷۱، ۱۳۸۷.

- قدسی‌پور، سیدحسن، *فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP*، تهران: انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۸٤.
- قربانی، رسول؛ محمد آستین‌چیده و محمد مهری، «ژئوتوریسم: بهره‌گیری از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناختی دره‌های کوهستانی، نمونه موردی: دره سیمین در جنوب همدان»، *مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ش ٤، صص ۲۲-۱، ۱۳۸۹.
- میرکاظمیان، مریم‌السادات، *اطلس ژئوتوریسم استان لرستان*، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، ۱۳۸٦، www.ngdir.ir
- مؤمنی، منصور، *مباحث نوین تحقیق در عملیات*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۷.
- مولائی‌قلیچی، محمد، صالح اسدی و بهمن نجف‌پور، «تعیین موقعیت بهینه مکانی-فضایی پارک و فضای سبز شهری با استفاده از مدل SAW (مطالعه موردی: منطقه ٦ تهران)»، *چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری*، مشهد، صص ۱۲-۱، ۱۳۹۱.
- مسگری، *شاخص‌ها و استانداردهای تأسیس پیست اسکی*، مسئول ایستگاه هفت پیست اسکی توچال، مصاحبه، ۱۳۹۲.
- ویکیپدیا، پیست اسکی کاکان، خور، پولادکف، سپیدان، ۱۳۹۱، fa.wikipedia.org
- Ainegren, M., P. Carlson & T. Mats, "Classical Style Constructed Roller Ski Sand Grip Functionality", *Procedia Engineering*, No. 13, pp. 4-9, 2011.
- Badri, A. & L. Vosooghi, "Locating the Points of Ski Tourism, Case Study: Ardebil Province", *Geographical Research Quarterly*, No. 93, pp. 25-44, 2010. [In Persian]
- Chen, Z. & C. Wong, "Environmental Planning: Analytic Network Process Model for Environmentally Conscious Construction Planning" *Journal of Construction Engineering and Management*, No. 131, pp. 92-101, 2005.
- Dickson, T., A. Terwiel, G. Waddington & S. Trathen, "Evaluation of the Use of a GPS Data-Logging Device in a Snow Sport Environment", *Procedia Engineering*, No. 13, pp. 470–475, 2011.

- Garcia-Melon, M., J. Ferris-Onate, J. Aznar-Bellver, P. Aragones-Beltran & R. Poveda-Bautista, "Farmland Appraisal Based on the Analytic Network Process", *Journal of Global Optimization*, No. 42, pp. 143-155. 2008.
- Ghodsi Pour, S. H., *Analytical Hierarchy Process AHP*, Tehran: University of Amirkabir Publications, 2006. [In Persian]
- Ghorbani, R., M. Astin Chide & M. Mehri, "Geotourism: The Use of Geomorphologic Attractions and Geology of the Mountain Valleys, Case Study: Simin Valley in South of Hamedan", *Planning and Space Planning Journal*, No. 4, pp. 1-22, 2011. [In Persian]
- Kammer, P., "Floristic Changes in Subalpine Grasslands After 22 Years of Artificial Snowing", *Journal of Nature Conservation*, No. 10, pp. 109–123, 2002. doi: 1617-1381/02/10/02-109.
- Koptyug, A. & L. Kuzmin, "Experimental Field Studies of the Cross-Country Ski Running Surface Interaction with Snow", *Procedia Engineering*, No. 13, pp. 23–29. 2011.
- Mesghari, Indicators and Standards of Establishing the Ski Resort, Responsible of Seven Stations the Tochal Ski Resort, Interview, 2014. [In Persian]
- Mir Kazemiyan, M., "Geotourism Atlas of Lorestan Province", *National Database of Geosciences*, www.ngdir.ir, 2008. [In Persian]
- Molaee Ghelichi, M., S. Asadi & B. Najaf Pour, "Finding the Optimal Position of Local Space the Park and Urban Green Space Using the SAW Model (Case study: Region 6 of Tehran)", in *the Fourth Conference of Planning and Urban Management*, Mashhad, pp. 1-12, 2013. [In Persian]
- Momeni, M., *New Topics in Operations Research*, Tehran: Tehran University Publications, Second Print, 2009. [In Persian]
- Nusser, M., C. Rosser, C. Ebert & V. Senner, "Practical and Science Based Functionality Tests of Sport Equipment", *Procedia Engineering*, No. 2, pp. 2817–2822, 2010.
- Petrone, N., "The Use of an Edge Load Profile Static Bench for the Qualification of Alpine Skis", *Procedia Engineering*, No. 34, pp. 385 – 390. 2012.

- Rafeei, H., Is the Roof of Iran not the Most Appropriate Place for Ski Resort, http://www.afusnews.blogfa.com, 2013. [In Persian]
- Rezvani, M., H. Orooji, M. Alizade & M. Najafi, "Locating the Establish of Ski Resort from the Perspective of Tourism, Case Study: Northern Regions of Tehran Province", *Regional Planning Quarterly*, No. 10, pp. 27-44, 2014. [In Persian]
- Ristic, R., M. Kasanin-Grubin, B. Radic, Z. Nikic & N. Vasiljevic, "Land Degradation at the Stara Planina Ski Resort", Environmental Management, No. 49, pp. 580–592, 2012. doi: 10.1007/s00267-012-9812-y.
- Scott, D. & G. McBoyle, "Climate Change Adaptation in the Ski Industry", *Mitting Adapt STRAT Glob Change*, No. 12, pp. 1411–1431, 2007. doi: 10.1007/s11027-006-9071-4.
- Shionoya, A., T. Sugawara, T. Takeda, K. Hata & T. Saijo,"Physical Work Capacity Required to Avoid Ski Accidents Examined Using the Equations of Ski-Skier System Motion", *Procedia Engineering*, No. 13, pp. 30–36, 2011.
- Silberman, J. & P. Rees, "Reinventing Mountain Settlements: A GIS Model for Identifying Possible Ski Towns in the U.S. Rocky Mountains", Applied Geography, No. 30, pp. 23–29, 2010. doi:10.1016/j.apgeog.2009.10.005.
- Ski Federation Website of the Islamic Republic of Iran, "The History of Ski and Specifications of Ski Resorts in Iran", 2013. [In Persian]
- Sundstrom, D., P. Carlsson & M. Tinnsten, "Optimizing Pacing Strategies on a Hilly Track in Cross-Country Skiing", *Procedia Engineering*, No. 13, pp. 10–16, 2011.
- Taghvoee, M. & Z. Hedayati Moghaddam, "Site Selection and Design Criteria the Ski Resorts and its Problems and Benefits in Iran", *Geography Education Journal*, No. 3, pp. 37-44, 2009. [In Persian]
- Taghvoee, M., M. Taghizade & H. Keeyoomarsi, "Locating the Tourism Village Using the Geographic Information System and SWOT Model, Case Study: Coast of Kaftar Lake", *Geography and Environmental Planning Journal*, No. 2, pp. 99-120, 2012. [In Persian]

- Tavari, M., M. Sokhkiyan & S. A. Mirnejad, "Identification and Prioritization of the Affecting Factors on Efficiency of the Manpower Using the MADM Techniques, Case Study: A Denim Garment Production Company in Yazd Province", *Industrial Management Journal*, No. 1, pp. 71-88, 2009. [In Persian]
- *The Daily and Monthly Statistics of Synoptic Stations of Lorestan Province (2000-2009)*, Meteorology Organization, 2013. [In Persian]
- Thervati, M. & E. Kazazi, "Geotourism and its Opportunities of Planning in Hamedan Province", *Geographical Space Journal*, No. 16, pp. 1-38, 2007. [In Persian]
- Wikipedia, "Kakan Ski Resort, Khoor, Puladkaf, Sepidan", 2013. [In Persian]
- Yoneyama, T., T. Kitade & K. Osada, "Investigation on the Ski-Snow Interaction in a Carved Turn Based on the Actual Measurement", *Procedia Engineering*, No. 2, pp. 2901–2906, 2010.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی