

مکان یابی امکان ورزشی نوساز براساس معیارهای زیست محیطی با استفاده از نقشه های GIS

مریم ناظریه^۱، ناصر بای^۲✉، محمد سیاوشی^۳، علی فهیمی نژاد^۴

نوع مقاله: علمی پژوهشی

صفحه ۲۵ از ۳۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مکان یابی امکان ورزشی نوساز براساس معیارهای زیست محیطی با استفاده از نقشه های GIS بود. روش: این تحقیق، به لحاظ هدف از نوع کاربردی؛ و به لحاظ زمان انجام، از نوع مقطعی بود. به لحاظ گردآوری داده ها نیز از نوع کیفی بود. مدت زمان اجرای تحقیق ۲ سال بوده است (۱۴۰۱-۱۴۰۲). لایه های جغرافیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و همچنین استانداری سمنان با ارایه معرفی نامه از سوی دانشگاه، اخذ شد. تیم کارشناسی تحقیق، شامل ۲۸ نفر از خبرگان عرصه های مدیریت شهری، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، مدیریت ورزشی، معماری و طراحی شهری و شهرسازی بود. همچنین، به منظور رویهم گذاری لایه ها و معیارهای مکان یابی، از نرم افزار ArcGIS نسخه ۹.۲ استفاده شد. یافته ها: طبق نتیجه به دست آمده و براساس شاخص های عوامل زیست محیطی نظیر فاصله از جاده ها، مجموعه ورزشی موجود، مناطق صنعتی، ارتفاع منطقه، آلودگی و مقدار ذرات معلق در هوا، سرعت باد در منطقه و نزدیکی به مرکز شهر برای ساخت اماکن ورزشی حدود ۵.۳۶ کیلومتر مربع در شهر از ارزش بالایی برای احداث مجموعه ورزشی جدید برخوردار بود و بعد از آن ۱۲.۰۲ در رتبه دوم قرار گرفت. نتیجه گیری: آلودگی هوا تأثیر منفی بر کیفیت زندگی دارد و ورزش در فضای باز می تواند افسردگی و استرس را کاهش دهد، اما خطر قرارگیری در معرض آلاینده ها را افزایش می دهد. ترکیب ورزش و آلودگی هوا می تواند عملکرد سلامتی و ورزشی را مختل کند. مناطق صنعتی و عمق آبتیکی آلاینده ها (AOD) از عوامل اصلی آلودگی هستند و استفاده از داده های سنجش از دور برای شناسایی آلودگی مؤثر است.

کلیدواژه ها: مکان یابی امکان ورزشی-آلودگی هوا-زیست محیطی- سیستم اطلاعات جغرافیایی.

^۱ دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران
^۲ ✉ استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران (نویسنده مسئول تلفن: ۰۹۱۱۳۷۲۴۳۴۷ پست الکترونیک: Nasser_bay@yahoo.com)

^۳ استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران
^۴ استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

مقدمه

مدیریت پایدار ورزش با پیوند فعالیت‌های سودمند زیست‌محیطی، فعالیت‌های بهینه اقتصادی و مسئولیت‌های اجتماعی، از طریق ایجاد ساختارها و فرآیندهای مدیریتی مناسب میسر خواهد شد. یک نظام کارآمد مدیریت زیست‌محیطی برای هر سازمان، ضمن تعیین و تبیین اهداف زیست‌محیطی و اقتصادی، می‌تواند امکان اجرای آن‌ها را نیز فراهم سازد (چرنوشکو و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۲). انجام یک فعالیت ورزشی خاص در یک محیط ناسالم اکولوژیکی اگر غیرممکن نباشد، قطعاً دشوار خواهد بود و اگر هم میسر باشد، غالباً عاقلانه نخواهد بود. یک محیط زیست ناسالم نه تنها به صورت‌های گوناگون به ورزشکار آسیب می‌زند، بلکه مانع ادامه فعالیت‌های ورزشی او نیز خواهد شد (همتی‌نژاد، ۱۳۹۸: ۱۴۳).

آلودگی آب و هوا، کاهش لایه اوزون، زباله‌های سمی، آفت‌کش‌ها، صدهای مزاحم، ترافیک، تغییرات آب و هوا، سیگار و هوای ناسالم در فضاهای سرپوشیده از جمله مهم‌ترین تهدیدات زیست‌محیطی برای پرداختن به یک فعالیت ورزشی ایمن و نشاط‌آور هستند. آثار تخریبی این تهدیدات می‌تواند کوتاه‌مدت و منطقه‌ای باشد و فقط مانع حضور ورزشکار در یک محل خاص یا شرکت در یک فعالیت ورزشی خاص شود، یا اینکه بلندمدت و گسترده باشد و کارآمدی یک منطقه، مسابقه ورزشی و حتی خود ورزش را به مخاطره اندازد. به نظر می‌رسد در قرار گرفتن در محیط زیست آلوده یا تخریب‌شده و آثار ناشی از آن، تفاوتی میان ورزشکار و غیرورزشکار وجود ندارد. با این حال، میزان آسیب‌پذیری ورزشکاران بنا به دو دلیل زیر بیشتر از سایرین است: الف) ورزشکاران به دلیل نوع فعالیت، غالباً بیشتر در معرض انواع آلودگی‌ها قرار دارند. ب) فعالیت یک ورزشکار از شدت

و عمق بیشتری برخوردار است (سوکزوکوا و همکاران، ۲۰۲۴: ۱۷). آلودگی هوا به عنوان یک چالش زیست‌محیطی جدی، تأثیرات منفی قابل توجهی بر فعالیت‌های ورزشی و سلامت عمومی دارد. آلاینده‌های جوی، از جمله ذرات معلق و گازهای سمی، می‌توانند به سیستم تنفسی آسیب رسانده و عملکرد ورزشی را به طور قابل توجهی کاهش دهند. این آلودگی‌ها می‌توانند منجر به بروز مشکلاتی نظیر التهاب ریه، کاهش ظرفیت تنفسی و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن شوند. به منظور کاهش تأثیرات منفی آلودگی هوا بر ورزشکاران، ضروری است که زمان و مکان فعالیت‌های ورزشی به دقت انتخاب شود و از تجهیزات حفاظتی نظیر ماسک‌های تنفسی استفاده گردد. همچنین، انجام فعالیت‌های ورزشی در محیط‌های طبیعی و دور از منابع آلاینده می‌تواند به کاهش این تأثیرات کمک کند. علاوه بر این، افزایش آگاهی عمومی و توسعه سیاست‌های مؤثر از سوی دولت‌ها و نهادهای مسئول برای کاهش آلودگی هوا، به بهبود سلامت ورزشکاران و عموم مردم کمک خواهد کرد. در نهایت، توجه به این موضوع نه تنها برای ورزشکاران، بلکه برای تمامی افراد جامعه ضروری است تا از مزایای فعالیت‌های ورزشی در محیط‌های سالم بهره‌مند شوند (زاچارکو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱: ۴۴).

ورزش می‌تواند اثرات گوناگونی، از جمله تهدیدهای جزئی تا خطرات بزرگ بر اکوسیستم‌ها داشته باشد و میزان و شدت این تأثیرات بستگی به نوع ورزش و اندازه آن رویداد دارد. با وضع قانون بین‌المللی محیط زیست در سال ۲۰۱۷، اگرچه دولت‌ها مسئولیت اولیه اجرای قوانین محیط زیست را به عهده دارند و باید مجری آن باشند، اما این اقدامات می‌بایست با هماهنگی جنبش ورزش صورت پذیرد. همچنین،

¹ Zacharko

برنامه‌ریزی یک مسابقه ورزشی یا ساخت تأسیسات ورزشی نیازمند رعایت قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست است. تمام ورزشکاران و قهرمانان بزرگ متعلق به سیاره‌هایی هستند که مسئولیت کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست را در زندگی روزانه به عهده دارند. یک محیط زیست تخریب‌شده می‌تواند نتیجه فعالیت ورزشی آنان را تهدید کند و مهم‌تر اینکه می‌تواند سلامتی و حتی زندگی آن‌ها را به خطر اندازد (شفیعی، ۱۴۰۲: ۱۹۵).

همچنین، در پژوهش طیبی و همکاران (۱۴۰۲: ۶۳) بیان شده است که بخش اعظمی از فضاهای ورزشی با مناطق آلاینده همپوشانی دارند. از طرفی، مدل ارائه‌شده فضای ورزشی بر محیط زیست دارای برآزش کافی بود و نشان از تأثیر فضای ورزشی بر محیط شهری داشت. همچنین، ملایی و همکاران (۱۴۰۳: ۵۰) نیز در نتایج پژوهش خود بیان کردند که بین مؤلفه‌های کالبدی و زیست‌محیطی برندسازی شهری محل سف آباد با شهر هوشمند رابطه معناداری وجود دارد.

در دهه‌های اخیر، مشکلات زیست‌محیطی به عنوان یکی از چالش‌های اساسی بشر مطرح شده است. تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا و آب، تخریب زیستگاه‌ها و کاهش تنوع زیستی از جمله مسائلی هستند که به شدت بر سلامت انسان و اکوسیستم‌ها تأثیر می‌گذارند. در این راستا، استفاده از فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌تواند نقش مهمی در شناسایی، تحلیل و مدیریت این مشکلات ایفا کند (سوی و همکاران، ۲۰۱۳). GIS به عنوان یک ابزار قدرتمند، قابلیت جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل و نمایش داده‌های جغرافیایی را دارد. این سیستم می‌تواند به محققان و تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا الگوهای فضایی و زمانی مشکلات زیست‌محیطی را شناسایی کرده و

راه‌حل‌های مؤثری برای مدیریت این مسائل ارائه دهند. به عنوان مثال، GIS می‌تواند در شناسایی مناطق آسیب‌پذیر به تغییرات اقلیمی، تحلیل منابع آب و مدیریت آلودگی‌های زیست‌محیطی مورد استفاده قرار گیرد (لوین و همکاران، ۲۰۱۷: ۲۱۵).

استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در رفع مشکلات زیست‌محیطی به دلیل توانایی‌های منحصر به فرد آن در تحلیل داده‌های فضایی و زمانی از اهمیت بالایی برخوردار است. GIS به محققان و تصمیم‌گیرندگان این امکان را می‌دهد که الگوهای تغییرات زیست‌محیطی را شناسایی کرده و روندهای آینده را پیش‌بینی کنند (سلیمی و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۳۹). این سیستم به ویژه در مدیریت منابع طبیعی مانند آب، خاک و جنگل‌ها نقش حیاتی ایفا می‌کند و می‌تواند به بهینه‌سازی استفاده از این منابع و کاهش هدررفت آن‌ها کمک کند. همچنین، GIS می‌تواند مناطق آسیب‌پذیر به تغییرات اقلیمی و آلودگی را شناسایی کرده و اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات حفاظتی را فراهم کند. تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های دقیق و به‌روز که توسط GIS ارائه می‌شود، به کاهش اثرات منفی بر محیط زیست و افزایش کارایی برنامه‌های حفاظتی منجر می‌شود (احمدی و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۶۱).

علاوه بر این، GIS می‌تواند به افزایش آگاهی عمومی درباره مشکلات زیست‌محیطی و تشویق مشارکت جامعه در برنامه‌های حفاظتی کمک کند، زیرا ارائه اطلاعات بصری و قابل فهم به مردم این امکان را می‌دهد که بهتر درک کنند چگونه فعالیت‌های آن‌ها بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل، GIS به عنوان یک ابزار کلیدی در مدیریت و حل مشکلات زیست‌محیطی شناخته می‌شود و می‌تواند به عنوان یک راهکار مؤثر در راستای حفاظت از محیط زیست

مواد و روش‌ها

این تحقیق، به لحاظ هدف از نوع کاربردی؛ و به لحاظ زمان انجام، از نوع مقطعی بود. به لحاظ گردآوری داده‌ها نیز از نوع کیفی بود. مدت زمان اجرای تحقیق ۲ سال بوده است (۱۴۰۲-۱۴۰۱). روش گردآوری داده‌ها به دو طریق کتابخانه‌ای و میدانی بوده است. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای، از طریق مراجعه به منابع مکتوب، اسناد، مدارک و سالنامه‌های آماری اقدام به تهیه اطلاعات مورد نیاز و پایه گردید. در بخش مطالعات میدانی، با حضور در منطقه مطالعاتی، بازدید میدانی و مراجعه به سازمان‌های ذی‌ربط اقدام به گردآوری و تکمیل داده‌های مورد نیاز گردید. لایه‌های جغرافیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و همچنین استلنداری سمنان با ارایه معرفی‌نامه از سوی دانشگاه، اخذ شد. تحقیق حاضر شامل چند مرحله بوده است که متناسب با هر کدام از مراحل، چند گام تحقیق را می‌توان متصور شد.

الف) مرحله اول: تعیین وضعیت موجود اماکن و فضاهای ورزشی شهر سمنان
ابتدا اطلاعات و آمار مربوط به تعداد، مساحت و سرانه فضاها و اماکن ورزشی سرپوشیده و روباز و کل در قالب بانک داده تهیه شد و با استفاده از نمودارهای مقایسه‌ای در Excel و رسم جداول مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند.

ب) مرحله دوم: تعیین الگوی توزیع و پراکنش فضاها و اماکن ورزشی
در ادامه، با تعیین سرانه کاربری‌های ورزشی در سطح شهر سمنان، با استفاده از مدل ویلیامسون سرانه توزیعی این مراکز در سطح مناطق با توجه به تراکم جمعیت سنجیده شد. در بخش دوم، با استفاده از مدل

و توسعه پایدار مورد استفاده قرار گیرد (ژو و همکاران، ۲۰۲۲: ۱۹۳).

آلودگی هوا به‌عنوان یکی از چالش‌های جدی زیست‌محیطی، تأثیرات منفی قابل‌توجهی بر فعالیت‌های ورزشی و سلامت عمومی دارد. با افزایش سطح آلاینده‌ها در جو، کیفیت هوا به‌طور مستقیم بر توانایی افراد در انجام فعالیت‌های بدنی تأثیر می‌گذارد و می‌تواند منجر به مشکلات تنفسی، کاهش عملکرد ورزشی و افزایش خطر بیماری‌های قلبی و عروقی شود. این مسئله به‌ویژه در شهرهای بزرگ و صنعتی که میزان آلودگی هوا بالاست، بیشتر مشهود است. بنابراین، شناسایی راهکارهای مؤثر برای کاهش تأثیرات منفی آلودگی هوا بر ورزشکاران و عموم مردم ضروری است. این راهکارها می‌تواند شامل بهبود زیرساخت‌های شهری، ایجاد فضاهای سبز بیشتر، ارتقاء آگاهی عمومی درباره تأثیرات آلودگی هوا و تشویق به فعالیت‌های ورزشی در زمان‌های با کیفیت هوای بهتر باشد. با اتخاذ این تدابیر، می‌توان به بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی کمک کرد و از فعالیت‌های ورزشی در محیط‌های آلوده به‌طور مؤثرتری حمایت نمود (دولتی و همکاران، ۱۴۰۰).

با این حال، چالش‌هایی نیز در استفاده از GIS در حل مشکلات زیست‌محیطی وجود دارد، از جمله دسترسی به داده‌های دقیق و به‌روز، نیاز به تخصص فنی برای تحلیل داده‌ها و محدودیت‌های مالی در اجرای پروژه‌های GIS. بنابراین، بررسی چگونگی به کارگیری GIS در رفع مشکلات زیست‌محیطی و شناسایی موانع موجود، یک ضرورت اساسی به شمار می‌آید که در این پژوهش به این امر پرداخته شده است.

موران الگوی توزیع فضایی کاربری‌های ورزشی (رو باز، سرپوشیده و کل کاربری‌های ورزشی) با توجه به مساحت این کاربری‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای GIS نظیر ArcGIS، داده‌ها تحلیل شد.

مجموعه ورزشی انقلاب

عرض جغرافیایی: $35.7033^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3925^{\circ} E$

۱. استادیوم فوتبال:

عرض جغرافیایی: $35.7040^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3920^{\circ} E$

۲. سالن چندمنظوره:

عرض جغرافیایی: $35.7035^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3915^{\circ} E$

۳. استخر شنا:

عرض جغرافیایی: $35.7030^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3925^{\circ} E$

۴. زمین‌های تنیس:

عرض جغرافیایی: $35.7038^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3910^{\circ} E$

۵. سالن‌های ورزش‌های رزمی:

عرض جغرافیایی: $35.7032^{\circ} N$

طول جغرافیایی: $51.3922^{\circ} E$

۶. زمین‌های والیبال و بسکتبال:

عرض جغرافیایی: $35.7036^{\circ} N$

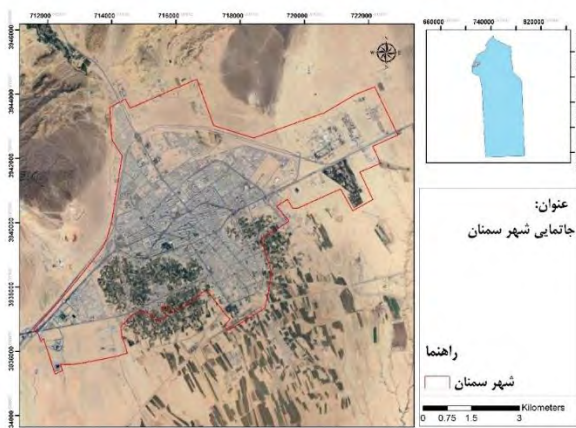
طول جغرافیایی: $51.3918^{\circ} E$ o

تیم کارشناسی تحقیق، شامل ۲۸ نفر از خبرگان عرصه‌های مدیریت شهری، جغرافیا و برنامه‌ریزی

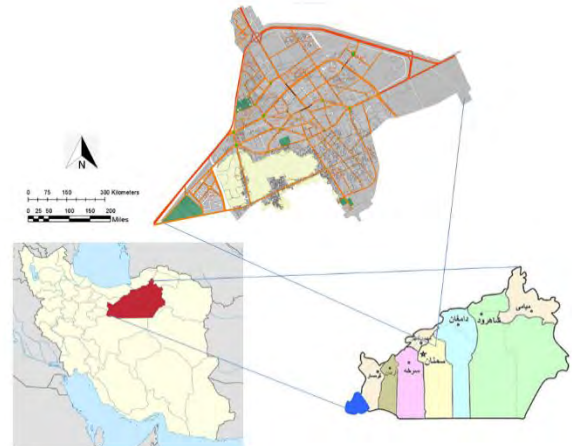
شهری، مدیریت ورزشی، معماری و طراحی شهری و شهرسازی بود. شاخص‌های موثر بر مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی براساس شاخص‌های زیست محیطی در شهرها شناسایی شدند. همچنین، به منظور رویهم‌گذاری لایه‌ها و معیارهای مکان‌یابی، از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹.۲ استفاده شد.

منطقه مورد مطالعه

سمنان شهری است که در مرکزیت استان سمنان قرار دارد. استان سمنان با مساحت ۹۷۴۹۱ کیلومتر مربع، هفتمین استان پهناور کشور با جمعیتی برابر ۷۰۲۳۶۰ نفر (براساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵) می‌باشد و کمتر از یک درصد جمعیت کشور را در خود جای داده است. این شهر در حد فاصل سه شهر دامغان، گرمسار و مهدیشهر در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۳ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه واقع شده و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۱۳۰ متر است. همچنین فاصله آن تا تهران ۲۱۶ کیلومتر است و به راه‌آهن سراسری تهران - مشهد، متصل می‌باشد. موقعیت جغرافیایی سمنان این گونه است که از سمت شمال با شهرستان مهدیشهر و از شرق با شهرستان دامغان و از قسمت غربی با سرخه و از سمت جنوب با کویر و استان اصفهان همسایگی دارد (شکل ۱). بیشترین فضاها و ورزشی سرپوشیده (۸۲.۲۳ درصد) در مناطق شهری، و ۱۷.۷۷ درصد آن در مناطق روستایی توزیع شد.



شکل ۲. جاتمایی شهر سمنان



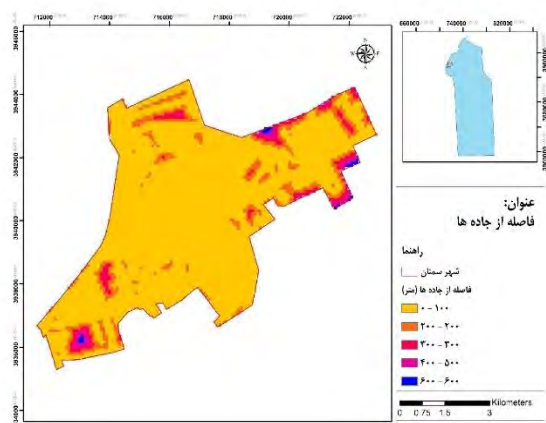
شکل ۱. موقعیت منطقه مطالعاتی

یافته ها
 معیار های مد نظر برای منطقه از داده های OSM و توضیحات آورده شده است:
 همچنین سایت ناسا دانلود شده و برای منطقه برش

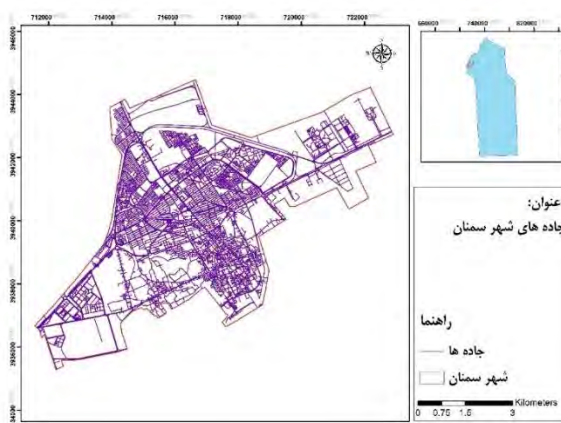
جدول ۱: زیر معیار های مد نظر تحقیق

معیار	نام	توضیح	ارزش	ارزش نسبی
۱	جاده ها	لایه فاصله از جاده ها تولید شده که هر چه به جاده ها نزدیک تر باشیم ارزش بالایی دارد.	۳	۰.۱۰
۲	مجموعه ورزشی موجود	لایه فاصله از این مناطق تولید شده و هر چه از مجموعه های موجود دورتر باشیم بهتر است.	۲	۰.۰۷
۳	مناطق صنعتی	لایه فاصله تولید شده و باید دقت کرد برای پیشگیری از آلودگی هوا و خطر سلامتی مجموعه جدید ورزشی باید دور از این مناطق باشد.	۴	۰.۱۴۲
۴	ارتفاع منطقه	به طور کلی ثابت شده است که برای ساخت و ساز جدید ارتفاع هرچه کمتر باشد بهتر است.	۱	۰.۰۳
۵	آلودگی و مقدار AOD	مقدار AOD از سایت ناسا به دست آمده (داده های سنجنده مودیس) و باید دقت کرد که این پارامتر رابطه مستقیمی با غلظت ذرات معلق دارد. درواقع با استفاده از تعیین عمق نوری این هواویزها می توان آلودگی هوا در شهر را برآورد کرد که مخصوصا رابطه مستقیم با غلظت PM2.5 در منطقه دارد. به طور کلی برآورد غلظت ذرات معلق با استفاده از تعیین عمق نوری هواویزها (AOD) کاربرد بسیاری در تحقیقات مرتبط با آلودگی هوا دارد.	۷	۰.۲۵
۶	سرعت باد در منطقه	لایه مد نظر طبق داده های اقلیمی دانشگاه آیداهو به دست آمده و هر جا که سرعت باد زیاد باشد نقش نامناسبی در احداث مجموعه ورزشی جدید دارد.	۵	۰.۱۷۸
۷	نزدیکی به مرکز شهر	لایه فاصله از مرکز شهر تولید شده و باید دقت کرد از نظر اقتصادی بهتر است مجموعه ورزشی جدید نزدیک به مرکز شهر باشد و در حریم و بیرون شهر ساخته نشود.	۶	۰.۲۱۴

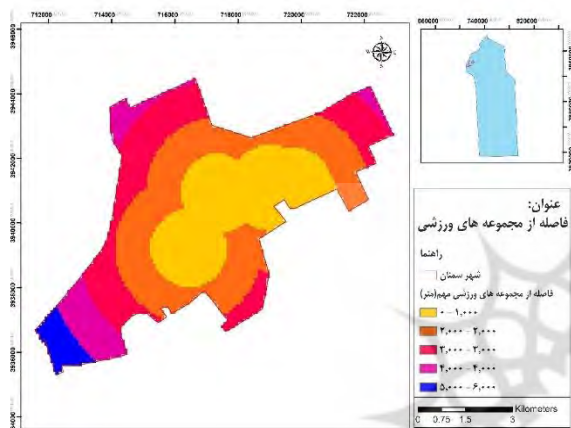
نقشه لایه های معیار جدول بالا در ادامه آمده است:



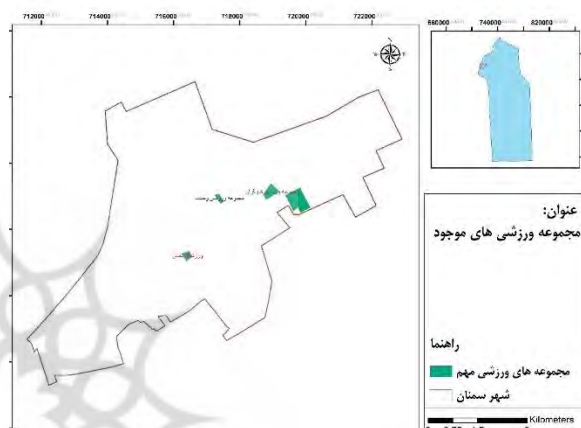
شکل ۳. فاصله از جاده ها



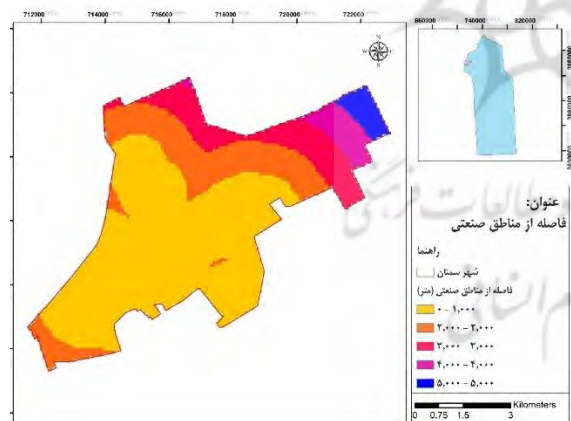
شکل ۲. جاده ها



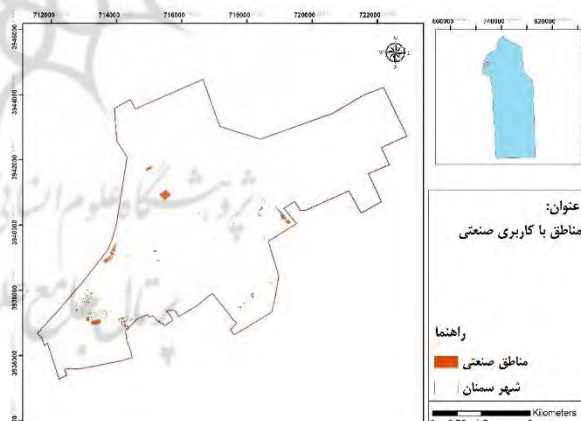
شکل ۵. فاصله از مجموعه های ورزشی موجود



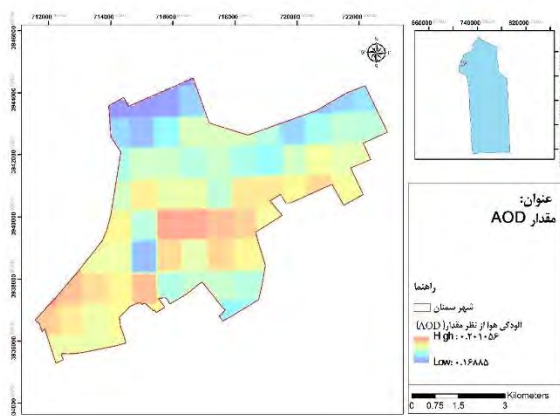
شکل ۴. مجموعه ورزشی های موجود مهم



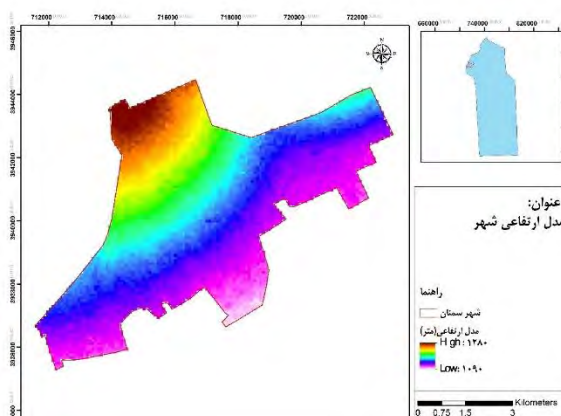
شکل ۷. فاصله از کاربری های صنعتی



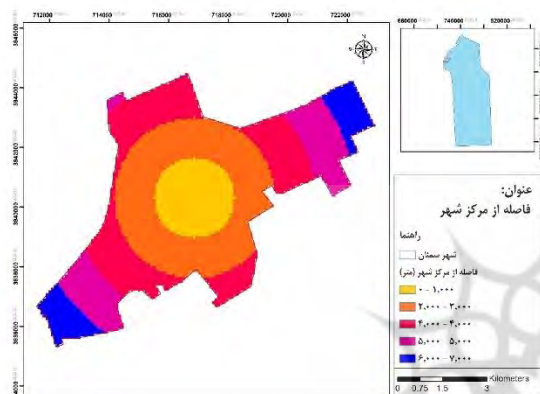
شکل ۶. نقشه کاربری های صنعتی



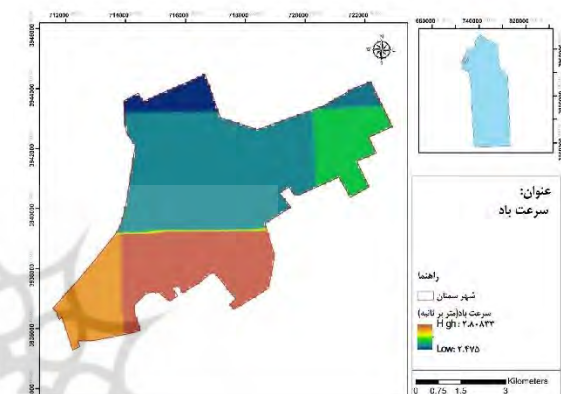
شکل ۹. مقدار AOD



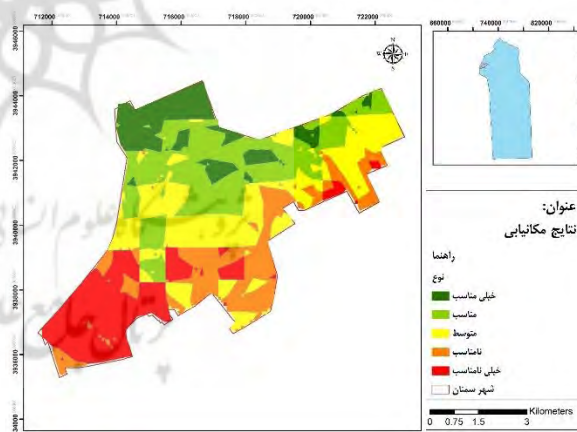
شکل ۸. مدل ارتفاعی



شکل ۱۱. فاصله از مرکز شهر



شکل ۱۰. سرعت باد در منطقه



شکل ۱۲. نقشه نتایج نهایی مکانیابی احداث مجموعه ورزشی جدید

جدید برخوردار است و بعد از آن ۱۲۰۰۲ در رتبه دوم قرار میگیرد.

طبق نتیجه به دست آمده حدود ۵.۳۶ کیلومتر مربع در شهر از ارزش بالایی برای احداث مجموعه ورزشی

نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر رویکرد مبتنی بر GIS برای رفع مشکلات زیست محیطی محیط های دارای اماکن ورزشی بود. نتایج نشان داد که در نتیجه، یافته ها نشان می دهند که انتخاب مکان مناسب برای ساخت مجموعه های ورزشی جدید باید با دقت و توجه به عوامل مختلفی انجام شود. نزدیکی به جاده ها می تواند ارزش بالایی داشته باشد، اما خطرات ناشی از آلودگی هوا و ترافیک نیز باید مدنظر قرار گیرد. فاصله از مناطق آلوده و صنعتی برای حفظ سلامت ورزشکاران و کاربران ضروری است. همچنین، استفاده از داده های AOD برای برآورد غلظت ذرات معلق و تأثیرات آن بر کیفیت هوا، به ویژه در ارتباط با PM2.5، اهمیت دارد. علاوه بر این، سرعت باد و ارتفاع ساخت و ساز نیز نقش مهمی در تأثیرگذاری بر محیط زیست و راحتی کاربران دارند. در نهایت، نزدیکی به مرکز شهر از نظر اقتصادی و دسترسی، به ساخت مجموعه های ورزشی کمک می کند و باید از ساخت آن ها در حریم و بیرون شهر پرهیز شود.

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش های ذیل همسو است: اکبریان و همکاران (۱۴۰۰) بیان داشتند که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، مکان های مناسب برای احداث فضای سبز جدید شناسایی شده اند. نتایج ارزیابی در بوشهر و گچساران نشان دهنده عدم تعادل فضایی در شهر و محدودیت های دسترسی به کاربری های فضای سبز در ارتباط با کاربری های سازگار (مانند اماکن ورزشی و آموزشی) می باشد. همچنین در پژوهش کروز و همکاران (۲۰۲۰) نتایج نشان داد که ویژگی های آن ها در حین برآورده کردن نیازهای عملکردی هر فضا ایجاد شده است. تاریخچه محلی و صحنه فرهنگی تأثیر عمیقی بر بینندگان گذاشت. بنابراین، طراحی

تأسیسات ورزشی با اثر کلی منظر هماهنگ است. در طول تحول پایه، رابطه بین حفاظت از فرم زمین اصلی و توسعه پایه مورد تأکید قرار گرفته است. این اطلاعات و کمک هایی برای طراحی منظر استادیوم ورزشی جامع و زمین فوتبال فراهم می آورد. تن و همکاران (۲۰۲۳) تحلیل عدالت اجتماعی نشان می دهد که آنتروپی ظرفیت خدمات تأسیسات ورزشی عمومی دارای توزیع فضایی مشخصی است که با مقادیر بالا در شرق و غرب و مقادیر پایین در مرکز مشخص می شود. بالاترین مقدار آنتروپی ۴.۲۵ و پایین ترین مقدار ۰.۰۲ است. این مطالعه بینش های ارزشمندی برای برنامه ریزی و بهینه سازی تأسیسات ورزشی عمومی شهری در شانگهای ارائه می دهد و به بهبود عدالت فضایی و کارایی خدمات کمک می کند. محمد (۲۰۲۱) تحلیل نشان داد که تعداد تأسیسات ورزشی در شیان به طور تدریجی افزایش یافته و روندی از انتشار تدریجی به سمت خارج از مراکز منطقه های شینچنگ، بیلین و لیانهاوا را نشان می دهد. توزیع فضایی آن ها تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله تجارت، صنعت، جمعیت، حمل و نقل، اکولوژی، توپوگرافی و فرم های زمین قرار دارد که تأثیر تجارت، صنعت و جمعیت به تدریج کاهش می یابد. حمل و نقل و کیفیت محیط به طور تدریجی به عوامل اصلی تبدیل می شوند و تأثیر شیب بر تأسیسات ورزشی نشان دهنده سازگاری فضایی است. علاوه بر این، مطالعه همچنین به پیچیدگی عوامل مختلف تأثیرگذار پرداخته و مرجعی برای چیدمان منطقی تأسیسات ورزشی در شهرهای دیگر ارائه می دهد. اهمیت ساخت و ترتیب تأسیسات ورزشی به طور معقول در مناطق همبسته مثبت برای بهینه سازی نقش آن ها در توسعه شهری تأکید می شود. پیرایش و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش مدل سازی و تحلیل فضایی مکان های ورزشی در کرمان با استفاده از

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بیان داشتند که داده‌های ایستگاه‌های سنجش آلودگی در اطراف منطقه به مدت ۶ سال با استفاده از روش کریگینگ درون‌یابی شد. به‌عنوان استاندارد، شاخص کیفیت هوا (AQI) مورد استفاده قرار گرفت. لایه‌گذاری با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 9.2 انجام شد. نتایج نشان داد که تغییرپذیری غلظت این آلاینده در ایستگاه‌های مختلف متفاوت است و توزیع آلاینده‌ها در منطقه مطالعه الگوی یکسانی را دنبال نمی‌کند. شدیدترین درجه آلودگی در ایستگاه ستاد بحران (۹۰.۴۹) ثبت شد. حداکثر تعداد روزهای هوای پاک در ایستگاه گلبرگ (۴۸۸ روز) و حداقل در ایستگاه رئیس ستاد (۱۶۰ روز) بود. همچنین، ستاد بحران بیشترین تعداد روزهای "ناسالم" و "آب و هوای ناسالم" برای گروه‌های حساس را دارد. در عین حال، این ایستگاه تعداد کمتری از روزهای آلوده را تجربه کرده است. در نهایت، ۲۲ مجموعه ورزشی در منطقه مطالعه در معرض آلودگی شدید هوا قرار دارند. بهزادی و همکاران (۱۴۰۳) یافته‌ها نشان داد که توزیع نامتعادل تجهیزات ورزشی و زیرساخت‌های انسانی در بخش ورزشی کهگیلویه و بویراحمد وجود دارد. اهداف اصلی این سند، ارتقاء نگرش زیبایی در سیاست‌گذاری و ترویج همگرایی و هماهنگی بین‌سازمانی در بخش ورزشی کهگیلویه و بویراحمد است. ایجاد و تعمیق نگرش زیبایی برای تعادل عوامل زیبایی‌شناختی و هم‌افزایی فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین استراتژی‌های بخش ورزشی کهگیلویه و بویراحمد در نظر گرفته شود. به‌طور کلی، می‌توان اذعان کرد که ایجاد و تعمیق نگرش‌های مربوط به زیبایی برای تعادل عوامل زیبایی‌شناختی و هم‌افزایی فعالیت‌های ورزشی از مهم‌ترین استراتژی‌های این بخش است.

بررسی وضعیت موجود فضاهای ورزشی و مدل بهینه توزیع آن‌ها از مهم‌ترین وظایف مدیران ورزشی است. در این پژوهش، با استفاده از قابلیت‌های GIS به تحلیل این موضوع پرداخته‌ایم. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در مکان‌یابی بهینه برای تسهیلات ورزشی، سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل FAHP پتانسیل زیادی برای کاهش هزینه و زمان و افزایش دقت در تصمیم‌گیری‌های فضایی دارند و چارچوب مناسبی برای حل مسائل فضایی در شهرسازی فراهم می‌آورند. داده‌ها و بررسی‌ها نشان می‌دهند که با توجه به وضعیت اجتماعی و کالبدی، روش FAHP مناسب‌ترین راه برای برنامه‌ریزی و مکان‌یابی است تا توسعه‌ای متوازن و هماهنگ در سطح شهر به وجود آید و اختلافات فضایی و کالبدی کاهش یابد. همچنین، این روش علاوه بر صرفه‌جویی در وقت و هزینه شهروندان، در آموزش و تربیت آن‌ها با هدف تحقق چشم‌انداز و اهداف کلان ادارات کل ورزش و جوانان تأثیرگذار خواهد بود. تحقیقات و داده‌های آماری نشان می‌دهند که احداث و ایجاد مراکز ورزشی در سال‌های گذشته بر اساس شاخص‌ها و معیارهای علمی نبوده و این مراکز بیشتر بر اساس دیدگاه‌ها و سلیقه‌های شخصی ساخته شده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که الگوی توزیع فضاهای ورزشی متناسب با توسعه شهر نیست و توزیع این فضاها از الگوی منطقی پیروی نمی‌کند. به‌طور کلی، دسترسی به اماکن ورزشی با محدودیت‌های فضایی و زمانی زیادی مواجه است. در نتیجه، برخی فضاهای ورزشی با تراکم بالای استفاده‌کنندگان روبه‌رو هستند و برخی دیگر به دلیل برنامه‌ریزی نادرست، به‌ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند. دسترسی به برخی فضاهای ورزشی برای مناطق حاشیه‌ای هزینه‌های مالی و زمانی اضافی به همراه دارد. بنابراین، برنامه‌ریزی

صحیح و همه جانبه در مکان یابی فضاها و ورزشی ضروری به نظر می رسد در بررسی عوامل مؤثر بر مکان یابی اماکن ورزشی، شاخص های زیست محیطی نقش حیاتی دارند. عواملی نظیر فاصله از جاده ها، وجود مجموعه های ورزشی موجود، نزدیکی به مناطق صنعتی، ارتفاع منطقه، میزان آلودگی و ذرات معلق در هوا، سرعت باد و نزدیکی به مرکز شهر، به طور مستقیم بر کیفیت و کارایی این فضاها تأثیر می گذارند. به ویژه، در یک منطقه با مساحت حدود ۵.۳۶ کیلومتر مربع، این شاخص ها می توانند به عنوان معیارهای کلیدی در

تصمیم گیری برای احداث مجموعه های ورزشی جدید مورد استفاده قرار گیرند. به عنوان مثال، فاصله مناسب از جاده ها می تواند به کاهش آلودگی صوتی و هوایی کمک کند، در حالی که نزدیکی به مرکز شهر و مجموعه های ورزشی موجود می تواند دسترسی به این فضاها را تسهیل نماید. بنابراین، توجه به این عوامل زیست محیطی نه تنها به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک می کند، بلکه می تواند به افزایش مشارکت عمومی در فعالیتهای ورزشی و بهبود سلامت جامعه نیز منجر شود.



- Levin, N., & Lechner, A. M. (2017). The role of GIS in environmental management. *Environmental Management*, 60(2), 215-227.
- Mohammed, H. R. (2021). Determination of Suitable Areas for Establishment of Sports-City in Iraq's Center Using an Integrated Fuzzy Logic Algorithm and Geomatic Techniques. *Engineering and Technology Journal*, 39(8), 1291-1300.
- Mollaei, Azam, Karkeabadi, Zeinab, Arghan, Abbas. (2022). .Developing branding strategies based on physical and environmental dimensions of a smart city in the sixth district of Tehran, Yousef Abad neighborhood. .Application of Geographic Information System and Remote Sensing in Planning, 4 (14), 50-63.
- Nameni, A. , Tayebi Sani, S. M. , Fahimi Nejad, A. and Morsal, B. (2020). Investigating the Distribution and Emission of Air Pollutants in Relation to the Location of Urban Sports Complexes Using GIS. *Strategic Studies on Youth and Sports*, 18(46), 137-158.
- Pirayesh, M. , Sharifian, E. and Khabazi, M. (2020). Modeling and Spatial Analysis of Sport Places in Kerman Using Geographic Information System (GIS). *Strategic Studies on Youth and Sports*, 18(46), 123-136.
- Rohani, Afsaneh, Tayebi Sani, Seyed Mostafa, Bahmanpour, Hooman, and Morsal, Bagher. (2019). Assessment of the risk of outdoor sports spaces in Shemiranat, Tehran, in relation to air pollution and providing environmental management solutions. *New Perspectives in Human Geography*, 11(2), 355-369. SID. <https://sid.ir/paper/521767/fa>
- Salimi, M., & Khodaparst, M. (2021). Providing the optimal method for sport places site selection based on GIS analytic functions. *Journal of Facilities Management*, 19(3), 339-357.
- Shafii, M., Afrazandeh, S. M., CharRahi, Z., Al-Modaresi, S. A., & Askari, R. (2023). The Optimized Location of Hospitals Using an Integrated Approach GIS and Analytic Hierarchy Process: A Case Study in Iran. *Iranian Journal of Health Sciences*, 11(3), 195-206.
- Soczówka, P., Lasota, M., Franke, P., & Żochowska, R. (2024). Method of determining new locations for electric vehicle charging
- Ahmadi, A., Honari, H., Shahlaee, J., Kargar, G., & Ghafouri, F. (2021). Designing a model for optimal locating of sports facilities based on the urban planning criteria. *Sport Sciences and Health Research*, 14(2), 161-171.
- Akbarian, & Yazdanpanah. (2020). Spatial Prioritization of the Development of Green Spaces and Urban Parks Using AHP Method and its Location in GIS Environment. *Geography and Urban Planning of Zagros Landscape*, 12(43), 150-117.
- Akhtar, G., Hematinezhad, M., Mohammadi, S., & Jolandan, M. J.(2020). Locating Sports Facilities in City of Talesh by Using AHP in the GIS Environment.
- Behzadi Seyfabad, E. , Amir Hosseini, S. E. , Nazari, R. and Pirzad, A. (2024). Priority Strategies of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Sports Sector: Combining the Land use Planning Approach and QSPM Matrix. *Strategic Studies on Youth and Sports*, 23(63), 415-434. doi: 10.22034/ssys.2022.2013.2430
- da Fonseca Cruz, F. (2020). Planning Sports Facilities Based on a Multicriteria Model Built in GIS Environment. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 14, 409-426.
- Dolati, A., Siadat, A., Aminbeidokhti, A., & Neyestani, M. (2021). An analysis of the social participation of universities in the society with an emphasis on local community expectations. *Journal of Applied Sociology*, 32(1), 59-82.
- Gao, J. (2018, December). The layout and Material Development of Sports Facilities based on GIS in Tibetan Plateau Environment in Gansu Province. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 208, No. 1, p. 012103). IOP Publishing.
- Hemati, M. A., Taji, A., Hojabri, K., & Sori, A. (2019). The Survey Geographical Location of Sports Facilities by Using GIS (Case Study: Rasht). *Sport Management and Development*, 8(2), 41-50. APA.
- Hemmati Nejad, Mehr Ali; Taji Findari, Ahmad; Hejabari, Kazem; Souri, Abuzar. (2018). Investigating the geographical location of sports venues using the Geographic Information System (GIS) Case Study: Rasht City). *Sports Management and Development*, 8(2), (18th issue), 143-157.

Information System (GIS). Application of Geographic Information System and Remote Sensing in Planning, 3 (12). ,63-75.

Wen, H., Chen, S., Lai, J., & Wang, J. (2023). Study on the Optimization of Spatial Layout of Public Sports Facilities in Urban Communities—A Case Study of Xiangshan Street Community in Shenzhen. *Frontiers in Sport Research*, 39-46.

Xu, L., & Lyu, G. (2022). Influence of urban atmospheric ecological environment on the development of outdoor sports. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 193-204.

stations using GIS tools. *Energies*, 17(18), 4546.

Sui, D. Z., Elwood, S., & Goodchild, M. F. (2013). Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice .

Tan, X., Guo, C., & Sun, P. (2023). Study on rationality of public fitness service facilities in Beijing based on GIS. *Sustainability*, 15(2), 1496.

Tayebi Sani, Seyed Mostafafi, Taqvi, Farzaneh, Ayder, Nabiullah, Khojo, Mozhdeh. (2022). Investigating the impact of sports spaces on urban environments using the Geographic



Locating new sports facilities based on environmental criteria using GIS

Abstract

This study aimed to identify optimal locations for constructing new sports facilities in Semnan City using Geographic Information System (GIS) technology, based on environmental criteria. The research was applied in nature, cross-sectional in execution, and qualitative in data collection. Conducted over two years (2022–2023), the study utilized 1:25,000 scale geospatial layers acquired from the Armed Forces Geographical Organization and Semnan Province authorities through official university correspondence.

A multidisciplinary team of 28 experts from urban management, sports sciences, geography, urban planning, architecture, and urban design collaborated on the study. ArcGIS 9.2 software was used to overlay environmental and locational criteria. Indicators included proximity to roads, distance from existing sports complexes and industrial zones, elevation, wind speed, aerosol optical depth (AOD), and distance to the city center.

The AOD data, derived from NASA's MODIS sensor, was particularly instrumental in estimating airborne particulate matter concentrations (notably PM_{2.5}), which directly impact urban air quality. Wind speed data from the University of Idaho further contributed to assessing site suitability. Proximity to the city center was considered advantageous due to economic and accessibility benefits, while industrial proximity and high AOD values were considered risk factors for public health and environmental quality.

The spatial analysis revealed that approximately 5.36 km² of urban land demonstrated high potential for sports facility development, followed by another 12.02 km² as moderately suitable zones. The results underscore the importance of incorporating environmental variables in site selection to optimize urban sustainability and public health outcomes.

In conclusion, air pollution remains a significant barrier to safe and healthy physical activity in urban areas. Though outdoor exercise has proven psychological and physiological benefits, it may pose health risks in polluted environments. Therefore, site selection for sports infrastructure must consider air quality, wind dynamics, and urban accessibility. Remote sensing and GIS-based models serve as critical tools in ensuring that new sports facilities contribute positively to public well-being, environmental resilience, and equitable urban development.

Keywords: Sports facility location, air pollution, environmental, GIS.