

## بررسی عناصر کالبدی در مکان‌یابی سایت پرواز تفریحی استان اصفهان با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جغرافیایی - GIS

نوشین قاسمی<sup>۱</sup>: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران  
امیر گندمکار: استادیار جغرافیای طبیعی و اقلیم‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران

### چکیده

خوانش فضا همچون متن، وابسته به جریانی دوسویه است که در یک سوی آن شناخت فضاهای تفریحی و تقاضاهای موجود در آن و در سوی دیگر درک و سنجشی ژرفانگر پیرامون فضای مربوطه، قرار دارد. از آنجا که انتخاب محل تأثیرات عمیقی در موفقیت و بقای یک طرح دارد، لذا کلیه ضوابط می‌بایست دقیقاً شناسایی و در رابطه با یکدیگر مورد ارزیابی قرار گیرند. در بررسی‌های مکان‌یابی ضوابط کالبدی به عنوان عوامل به هم پیوسته تأثیرات مستقیم در این‌گونه فضاها دارند. در این پژوهش به منظور مکان‌یابی سایت پرواز تفریحی در استان اصفهان نقش عناصر کالبدی مورد ارزیابی قرار گرفته شده است. با استفاده از نرم‌افزار GIS پارامترهای کاربری اراضی، حریم هوایی، مناطق تحت حفاظت محیط زیست و مراکز مسکونی هرکدام به صورت لایه‌ای جداگانه در محدوده‌ی استان به عنوان نمونه بررسی شدند، سپس با روی هم‌گذاری لایه‌های ایجاد شده، نقشه نهایی پهنه‌های دارای شرایط مناسب کالبدی برای احداث سایت پرواز تفریحی با مساحتی در حدود ۱۹۰۰ کیلومترمربع برای استان اصفهان تشخیص داده شد. خروجی نهایی پژوهش نقشه‌ی مکان‌های مناسب و مشروط حدود ۲ درصد از وسعت سطح استان اصفهان برای برنامه‌ریزی سایت پروازهای تفریحی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: حریم هوایی، کاربری اراضی، مناطق تحت حفاظت محیط زیست، مکان‌یابی سایت پروازی، اصفهان.

<sup>۱</sup>. نویسنده مسئول: yasejavan@gmail.com، ۰۹۱۳۸۰۰۶۰۱۷

## بیان مسأله:

تحلیل‌های فضایی و جغرافیایی اغلب چند متغیره و چند معیاری‌اند. جغرافیدانان، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان فضایی برای حل مسائل خویش با طیف وسیعی از داده‌ها و اطلاعات مواجه‌اند؛ که استفاده، تلفیق و تحلیل آنها به سبب حجم زیاد و ماهیت‌های متفاوت، معمولاً بسیار پیچیده و مشکل است (کرم، ۱۳۸۴: ۱). روند پذیرش گردشگر در یک رویکرد به درون برخاسته از نگرش متنی به فضاهای جغرافیایی می‌باشد. در این نگرش، خوانش فضا همچون متن، وابسته به جریانی دوسویه است که در یک سوی آن شناخت فضاهای تفریحی- ورزشی و تقاضاهای موجود در بازار آن و در سوی دیگر درک و سنجشی ژرفانگر پیرامون فضای مربوطه، قرار دارد. در این میان باید توجه داشت که ساختار گردشگری یک مکان در برگزیده‌ی عوامل ثانویه‌ی می‌باشد که می‌توانند انگیزه بیشتر یا محدودیتی برای تقاضای گردشگری آن مکان فراهم آورد (Law, 2002: 156).

در این راستا بررسی عناصر کالبدی یکی از اصلی‌ترین مقولاتی است که جغرافیدانان و برنامه‌ریزان در مکان‌یابی با آن سر و کار دارند. اهداف سیاسی، اقتصادی، اجتماعی کشور تأثیر مستقیم در اولویت‌بندی معیارهای مکان‌یابی خواهند داشت، ضوابط کلی در رابطه با برنامه‌های توسعه و اهداف و نظام برنامه‌ریزی کشور در پنج حوزه تعیین گردیده است، که اولین و مهم‌ترین آن مسائل کالبدی طرح (فیزیکی و فضایی) می‌باشد. از آنجا که انتخاب محل تأثیرات عمیقی در موفقیت و بقای یک طرح دارد لذا کلیه ضوابط می‌بایست دقیقاً شناسایی و در رابطه با یکدیگر ارزیابی و ارزش‌گذاری شده و در کوتاه و بلند مدت مورد توجه و محاسبه قرار گیرند (میرریاحی، ۱۳۸۷: ۱۵۹). بنابراین اهمیت موضوع پژوهش از این روست که انتخاب مکان مناسب سایت پروازی با توجه به توسعه در آینده ضمن برآورد نیازهای موجود می‌بایست صورت پذیرد و ضوابط کالبدی به عنوان عوامل به هم پیوسته تأثیرات بلندمدت در این‌گونه فضاها دارند. سایت‌های پروازی از فضاهای آموزشی و تفریحی هستند که با برنامه-ریزی، مکانیابی و طراحی صحیح می‌توانند اثرات شگرفی بر فضاها و سایر مناطق همجوار داشته باشند. تبلور ساختارهای کالبدی، دو بعد «عناصر کالبدی» و «روابط فی مابین عناصر کالبدی» در فضا را شامل می‌گردد (برق جلو، ۱۳۸۰). با توجه به اینکه بهره‌برداری از توان‌های موجود در هر منطقه می‌تواند زمینه‌ای پویا و فعال برای توسعه آن مکان باشد و استان اصفهان نیز با داشتن توان‌ها و جاذبه‌های بسیار غنی در صورت برنامه‌ریزی مکانی- فضایی و هدفمند می‌تواند به عنوان رهیافتی نوین جهت ایجاد فضاهای تفریحی ورزشی جدید و توسعه اقتصادی در کنار سایر بخش‌ها ایفای نقش نماید. از این‌رو نوشتار حاضر تأکید دارد که با توجه به این عناصر و اجزای پراکنده در فضای کالبدی می‌توان در مکان‌یابی بهینه از جمله سایت پروازی نقش ویژه‌ی آن را دریافت. به عبارت دیگر در این پژوهش به منظور مکان‌یابی سایت پرواز تفریحی در استان اصفهان نقش عناصر کالبدی با استفاده از نرم‌افزار GIS و پارامترهای خاص مرتبط با موضوع به شیوه توصیفی- تحلیلی و با ترسیم نقشه‌های مربوطه مورد ارزیابی، بررسی و تحلیل قرار گرفته شده است. بنابراین نتایج این پژوهش در شناخت، معرفی و مکان‌یابی سایت پروازهای تفریحی با توجه و تأکید بر عناصر کالبدی تأثیرگذار در روند برنامه‌ریزی در سطح استان اصفهان دارای اهمیت است.

## پیشینه تحقیق:

مطالعات زیادی در زمینه شناخت و مکان‌یابی اراضی مناسب برای توسعه کالبدی صورت پذیرفته است. کرم (۱۳۸۴)، در مقاله‌ای با استفاده از روش ترکیب خطی وزن دار و در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (ساج)، تناسب زمین برای توسعه کالبدی بر پایه معیارهای (فاصله با شهر و فاصله با راه‌های اصلی) ارزیابی نموده است. نقشه این نواحی اولویت دار و مناسب برای توسعه کالبدی می‌تواند مورد استفاده برنامه‌ریزان شهری و تصمیم‌گیرندگان فضایی قرار گیرد. در زمینه مکان‌یابی با تأکید بر کاربری اراضی؛ فینگ و هال<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) برای کاربری اراضی و طرح‌ریزی توریسم در جزایر کوچک از الحاق GIS و آنالیز چند معیاره در یک سیستم حمایت تصمیم‌گیری مکانی<sup>۲</sup> استفاده کردند؛ که این روش در یک مطالعه موردی در منطقه وستبای در

<sup>۱</sup> . Fieck and Hall

<sup>۲</sup> . Spatial Decision Support System.

گردن کایمن هند غربی نیز آزمون شد (Hall & et al, 2000).

در بررسی انجام پذیرفته در زمینه مناطق حفاظت شده، بُرس و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) در مقاله‌ای با عنوان "برنامه‌ریزی شالوده پایدار با نگرش GIS"، معتقداند که این نوع برنامه‌ریزی بر چهارچوب جاذبه، سرویس‌دهی و امکانات حمل و نقل استوار است و می‌تواند یک بینش صحیح در مورد مدیریت مناطق حفاظت شده و یک طرح آینده‌نگرانه را فراهم نماید (Boers & et al, 2007). سازمان هواپیمایی بین‌المللی (ICAO) منبعی تحت عنوان انکس چهارده<sup>۲</sup> در مورد طراحی فرودگاه‌ها منتشر نموده که از منابع با ارزش در طرح و توسعه فرودگاه‌ها و سایت‌های پروازی بشمار می‌روند. در این منابع مطالب در مورد عوامل مؤثر در مکان‌یابی فرودگاه بیان شده است (جهانبخش اصل و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۱۴-۱۱۵) که به عنوان منبع در مطالعات و بررسی‌های پرواز و نیز طرح و توسعه سایت پروازی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

آراگونه<sup>۳</sup> و همکارانش نیز در مقاله‌ای مشابه با عنوان «استفاده از فازبندی استخراج داده (DM) برای یافتن الویت‌های گردشگری ماجراجویانه»، روند استخراج داده را به منظور معتبر ساختن الویت‌های معقول برای مراحل انتخاب سایت پروازی بیان کرده‌اند (Araque & et al, 2006). در کتاب «مکان‌یابی و توسعه سایت پروازی پاراگلایدر» نوشته شده توسط وارگاس و وانگ در سال ۲۰۰۹ به طور خاص پیرامون توسعه سایت‌های پروازی ایمن برای پروازهای تفریحی با استناد بر تئوری‌های برخاسته از عمل در سایت‌های پروازی و ذکر نکاتی مهم همراه با تصاویر شماتیک بحث شده است (Vargas & et al, 2009).

#### روش تحقیق:

بر اساس ماهیت و نوع، روش تحقیق حاضر توصیفی-تحلیلی است. چون سیستم اطلاعات جغرافیایی دارای قابلیت‌های متعدد و توانمندی در زمینه گردآوری، ذخیره، ویرایش، تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی می‌باشند، لذا ابزار مفیدی برای برنامه‌ریزان فضایی در زمینه ارزیابی چندمعیاری محسوب می‌شوند. تعیین مقدار دقیق توان هر عرصه از سرزمین برای کاربری‌های مختلف غیرعملی است. با به کارگیری منطق فازی به عنوان منطق مدل‌سازی ریاضی فرایندهای غیردقیق و مبهم، می‌توان بستری را برای مدل‌سازی عدم اطمینان مطرح در تعیین توان هر فضا فراهم ساخت. فازی‌سازی نقشه‌های کالبدی، در واقع استنتاج فازی به منظور جمع بندی نقشه‌ها و قطعی‌سازی از مراحل اصلی تعیین توان سرزمین با استفاده از منطق فازی محسوب می‌شوند (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸). شناخته‌ترین نوع تحلیل‌های مکانی، در بین کاربران سرتاسر جهان، عملیات انطباق لایه‌ها در محیط GIS می‌باشد که نتیجه آن تولید فضاهای جدید مکانی در یک نقشه نهایی است.

انتخاب مکان مناسب سایت پروازی با توجه به توسعه در آینده ضمن برآورد نیازهای موجود در گستره‌ی استانی و منطقه-ای می‌بایست صورت پذیرد. ضوابط کالبدی به عنوان عوامل به هم پیوسته تأثیرات بلندمدت در رشد و توسعه‌ی این‌گونه طرح‌ها و فضاها دارند. بعد از تعیین گستره مطالعاتی، گام مهم، شناسایی و انتخاب معیارهای لازم است. در حقیقت معیارها مبنای قضاوت، اولویت بندی و انتخاب در مورد گزینه‌های پیشنهادی را فراهم می‌کنند. محدودیت‌ها، قیودی هستند که بر مبنای ملاحظات طبیعی، وضعیت منابع و یا مقتضیات و مقررات اعمال شده از سوی جوامع انسانی تعیین شده و دایره عمل برخی از اقدامات را محدود می‌سازند. داده‌های گردآوری شده و مورد بحث عبارتند از نقشه‌های حریم هوایی، نقشه مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست، کاربری اراضی و مراکز مسکونی. در این پژوهش برای شناخت فضای مناسب سایت‌های پرواز تفریحی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی اطلاعات توصیفی پس از جمع‌آوری، به صورت لایه‌های مختلف در بانک اطلاعاتی ذخیره گردید. براساس معیارهای مورد نیاز جهت تعیین مکان مناسب سایت پروازی لایه‌های مورد نیاز به فرمت برداری تولید و مساحت آنها نیز محاسبه گردیده و جهت انجام تحلیل همپوشانی به فرمت رستری تبدیل شد و از طریق روش اشتراک<sup>۴</sup> مکان‌های مناسب شناسایی شدند.

<sup>۱</sup>. Boers, B., et al.

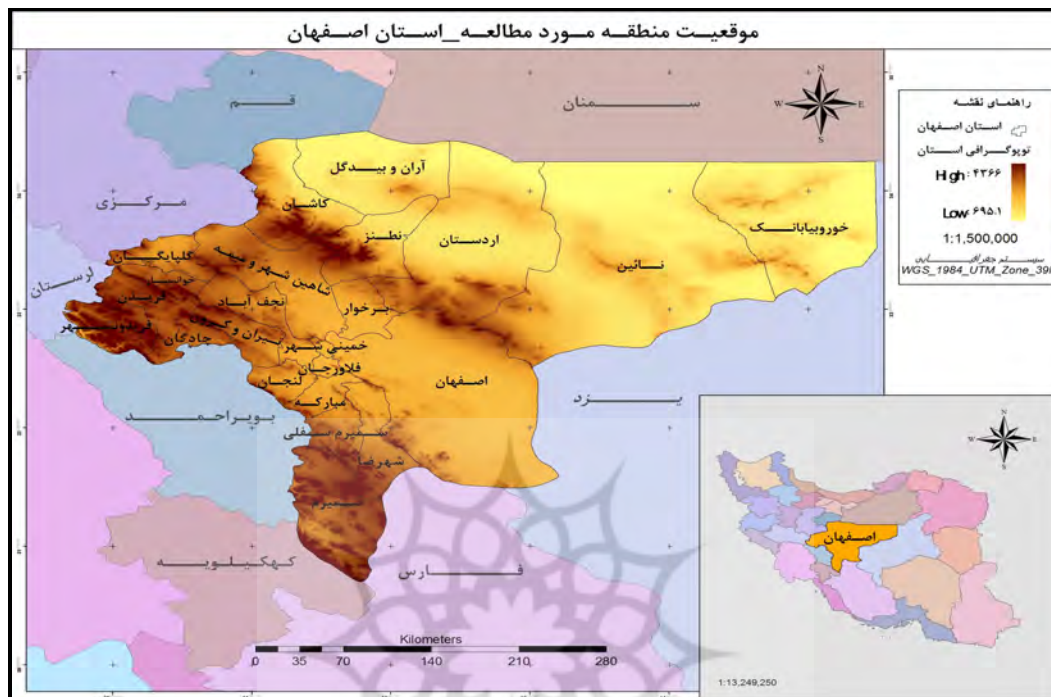
<sup>۲</sup>. Anex 14

<sup>۳</sup>. Araque

<sup>۴</sup>. Intersect

## شناخت منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش با وسعتی در حدود ۱۰۷۰۲۷ کیلومترمربع بین ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی خط استوا و ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. استان اصفهان در مرکز ایران واقع شده است و از شمال به استان‌های مرکزی، قم و سمنان؛ از جنوب به استان‌های فارس و کهگیلویه؛ از غرب به استان‌های لرستان، چهارمحال و بختیاری و از شرق به استان یزد محدود است. (شکل شماره ۱).



شکل ۱- نقشه موقعیت سیاسی- جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

## ویژگی های کالبدی منطقه مورد بررسی:

نقشه‌های حریم هوایی برای پرواز در ارتفاعات متوسط و پایین یا عملیات کم ارتفاع با سرعت بالا طراحی شده است. در حدود ۹ درصد از سطح این استان دارای حریم هوایی می‌باشد. کاربری اراضی مختلف تعریف شده در سطح استان اصفهان شامل زمین های کشاورزی و باغات؛ پهنه‌های آبی و زمین‌های مرطوب؛ پهنه‌هایی با کاربری‌های ترکیبی؛ صخره‌ای؛ جنگل؛ دریاچه‌های نمک؛ مسیل‌ها؛ مراتع؛ زمین‌های بایر؛ زمین‌های شنی؛ کویر؛ مناطق مسکونی و فرودگاه‌ها می‌باشد. بیشترین تمرکز نقاط مسکونی در غرب و جنوب غربی استان در کوهپایه‌های زاگرس است. پهنه‌های تحت حفاظت محیط زیست در استان اصفهان در پنج گروه (شکار ممنوع، پناهگاه حیات وحش، منطقه حفاظت شده، پارک ملی، تالاب بین‌المللی) تعریف شده است و مساحت آنها حدوداً ۳۱۴۴۷،۳۹ کیلومترمربع (2.09 هکتار) به عبارتی ۲۹/۳۸ درصد از سطح استان است.

## یافته های تحقیق:

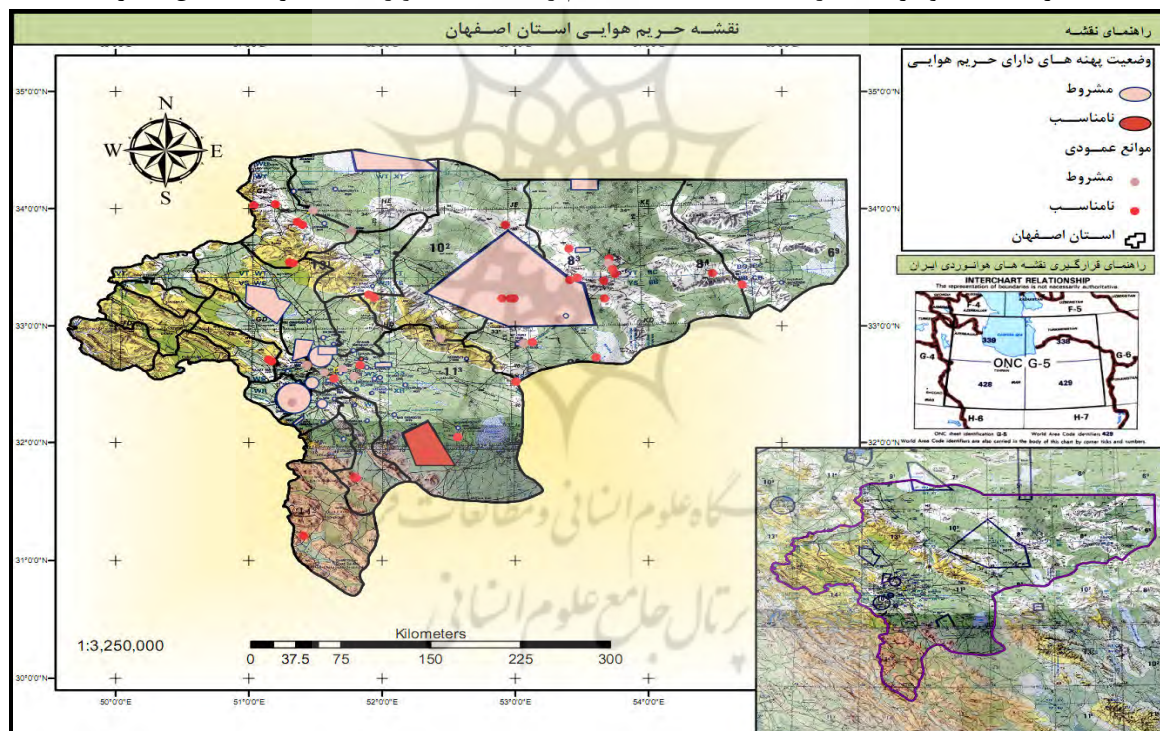
معیارهای کالبدی مورد بررسی در این پژوهش حریم هوایی، کاربری اراضی و مناطق تحت حفاظت محیط زیست هستند. در ادامه معیارهای بیان شده به ترتیب در سطح استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفته است. در مکان‌یابی با استفاده از روش هم‌پوشانی نقشه‌ها، مناطقی که بیشترین تجمع و تمرکز معیارها را دارد از لحاظ کالبدی دارای اهمیت ویژه اند، که برای استقرار سایت پروازی می‌بایست مورد ارزیابی قرار گیرند.

## - الف - حریم هوایی:

ضوابط کالبدی به خصوص در مناطقی که محدودیت زمین‌های مناسب داشته و یا دارای مسائل نظامی می‌باشند اهمیت

بیشتری به خود می‌گیرد. نقشه عملیاتی هوانوردی<sup>۱</sup> نقشه یک منطقه بزرگ است، که شامل بسیاری از اطلاعات مهم جغرافیایی و حمل و نقل هوایی بر روی نقشه‌های مقطعی می‌باشد. این نقشه‌ها توسط آژانس نقشه‌کشی و تصویرسازی ملی ایالت متحده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چاپ شده و به طور منظم به روز رسانی می‌شود. با استفاده از این نقشه و ابزار دیگر، خلبانان قادر به تعیین موقعیت خود، ارتفاع امن، بهترین مسیر به مقصد، ناپرویی در طول راه، مناطق فرود جایگزین در موارد اضطراری هنگام پرواز، و سایر اطلاعات مفید از قبیل مرز حریم هوایی هستند.

نقشه کنترل عملیاتی (ONC) که مورد استفاده نیروهای نظامی در سراسر جهان است برای برآوردن نیازهای بصری و راداری خلبانان / پرواز در ارتفاعات متوسط و پایین یا عملیات کم ارتفاع با سرعت بالا طراحی شده است. این مجموعه معادل ICAO نقشه جهانی حمل و نقل هوایی است. هر نقشه سالی که در آن نقشه آماده و به‌روزرسانی شده است، فرودگاه‌ها، ارتفاعات، موانع عمودی، مناطق دارای محدودیت و مکان‌های خاص (شهرها، شهرک‌ها، رودخانه‌ها، جاده‌ها، و غیره) را نشان می‌دهد و برای برنامه‌ریزی اولیه سفر و یا حتی برای گرفتن یک بررسی دقیق‌تر از منطقه مورد مطالعه بسیار کاربرد دارد. محدوده مطالعاتی این پژوهش استان اصفهان در سه نقشه (ONC G-5, ONC H-6, ONC H-7) قرار گرفته است. ابتدا تصاویر نقشه‌های تشکیل دهنده استان اصفهان در کنار یکدیگر طبق راهنما جاگذاری شد. سپس تصویر را ژئورفرنسکرده، پس از آن در محیط Arc Catalog متناسب با راهنمای نقشه و معیار ارزیابی حریم هوایی، لایه‌های Point Polygon تعریف شدند؛ و در ادامه در محیط Arc Map علایم راهنما دیجیت و رده‌بندی گردید. (شکل شماره ۲).



شکل ۲- نقشه حریم هوایی استان اصفهان

با توجه به راهنمای نقشه اصلی ارتفاع‌ها به پا بیان شده‌اند. موانع عمودی نشان داده شده حداقل ۲۰۰ پا از بالای سطح زمین ارتفاع دارند و شامل برج مراقبت یا تجهیزات رادیویی می‌باشند. پرواز در حریم آنها خطرناک است از این رو نامناسب (به رنگ قرمز) معرفی شدند. محل فرودهای بزرگ دارای یک سطح محکم و باند پروازی به طول ۳۰۰۰ پا یا بیشتر هستند. پهنه-های دارای حریم هوایی در استان اصفهان در شکل شماره ۲ نشان داده شده است و در حدود ۱۴۲۵۰ کیلومترمربع (۱۳ درصد از سطح استان) مساحت دارند. (جدول شماره ۱). این پهنه‌ها برای سایت پروازی با در نظر داشتن ضوابطی همچون حداکثر

<sup>۱</sup>-Operational Navigation Chart (ONC)



ارتفاع اوج پرواز، مناسب خواهند بود به همین دلیل بصورت مشروط (رنگ صورتی) معرفی شده است.

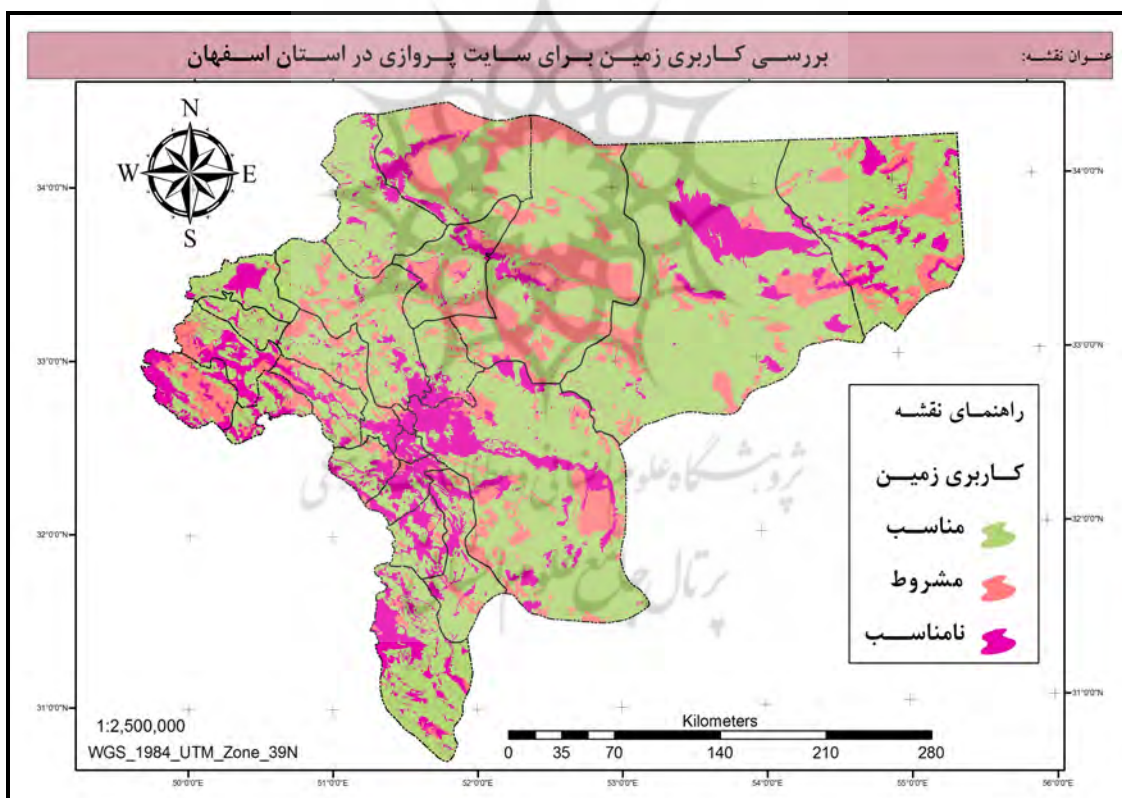
جدول ۱- توصیف حریم هوایی در استان اصفهان

شرح	مساحت (Km <sup>2</sup> )	درصد
حریم-نامناسب	۱۲۳۶,۶۸	۱,۱۵
حریم-مشروط	۱۳۰۱۷,۷۲	۱۲,۱۶
پهنه دارای حریم هوایی	۱۴۲۵۴,۴۱	۱۳,۳۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۱.

## ب- کاربری اراضی:

کاربری اراضی مختلف تعریف شده در سطح استان اصفهان شامل زمین های کشاورزی و باغ؛ پهنه‌های آبی و زمین‌های مرطوب؛ پهنه‌هایی با کاربری‌های ترکیبی؛ جنگل؛ صخره؛ دریاچه‌های نمک؛ مسیل‌ها؛ مراتع با کیفیت پایین، متوسط و خوب؛ زمین‌های بایر؛ زمین‌های شنی؛ کویر؛ مناطق مسکونی و فرودگاه‌ها می‌باشد. به منظور مکان‌یابی پهنه‌های مناسب سایت پروازهای تفریحی در شکل شماره ۳ کاربری مراتع؛ زمین های بایر؛ کویر و زمین های شنی مناسب (سبز رنگ) در نظر گرفته شده‌اند. پهنه‌های ترکیبی، جنگل‌های خیلی کوتاه و صخره‌ها با در نظر داشتن شرایطی (بطور مشروط) برای سایت پروازی مورد قبول هستند.



شکل ۳- نقشه بررسی کاربری اراضی برای سایت پروازی در استان اصفهان

بدین ترتیب با توجه به داده های جدول شماره ۲، مساحت پهنه‌های دارای کاربری مناسب معادل ۷۱۵۴۵,۴۵ کیلومترمربع و بیش از ۶۵ درصد (۶۶,۸۴٪) از سطح کل استان اصفهان است.

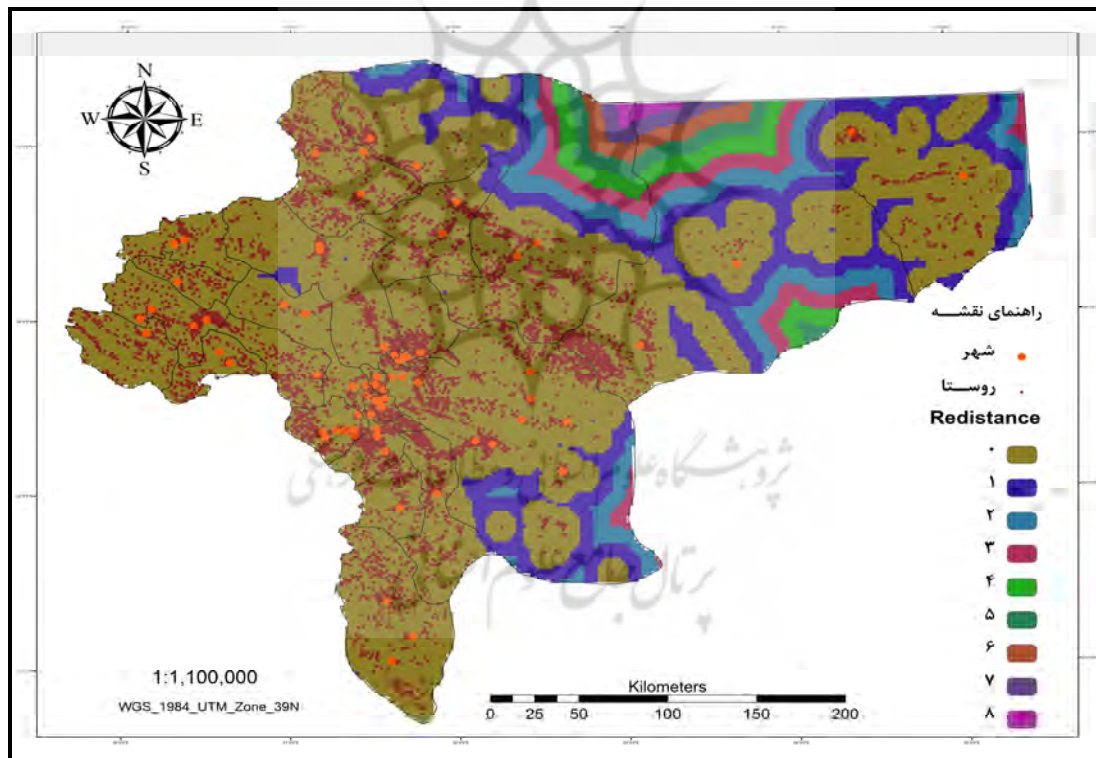
جدول ۲- مساحت کاربری زمین برای سایت پروازی

درصد	مساحت (Km <sup>2</sup> )	
۶۶,۸۴	۷۱۵۴۵,۴۵	کاربری مناسب
۱۸,۰۵	۱۹۳۲۳,۸۶	کاربری مشروط
۱۴,۸۳	۱۵۸۸۲,۲۸	کاربری نامناسب

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۱.

### ب- مراکز مسکونی:

بر طبق قوانین، پرواز بر فراز مناطق مسکونی و سکونتگاه‌ها امکان‌پذیر نیست، از این جهت محل استقرار سایت پروازی می‌بایست خارج از نقاط شهری ولی با فاصله متناسب از آنها تعریف شود تا دسترسی و امکان استفاده از سایت‌های پروازی برای خلبانان و گردشگران میسر باشد. فاصله از شهرهای بزرگتر که واحد خدمات بیشتر و متمرکزتری هستند در نوع کاربرد زمین و اجرای طرح تأثیر می‌گذارد لذا هر قدر فاصله تا شهرهای بزرگ نزدیک‌تر باشد نوع خدمات محلی‌تر خواهد بود. در شکل شماره ۴ نقشه پهنه‌های دارای فاصله از نقاط شهری و روستایی برای سایت پروازی در استان اصفهان نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین تمرکز نقاط مسکونی در غرب و جنوب غربی استان در کوهپایه‌های زاگرس می‌باشد، از این رو قسمت‌های شرقی استان برای سایت پروازی مناسب‌اند.



شکل ۴- نقشه‌پهنه‌های دارای فاصله از نقاط شهری و روستایی برای سایت پروازی در استان اصفهان

در پهنه‌بندی فضاهای ترسیم شده، دسته‌ی صفر، مراکز مسکونی را در بر دارد. پهنه‌های ۱ و ۲ دارای فاصله مناسب از سکونتگاه‌ها هستند. پهنه‌های ۴ تا ۸ نیز با فاصله‌ی زیاد از سکونتگاه‌ها هستند و بطور مشروط برای سایت پروازی قابل بررسی و استفاده می‌باشند. (جدول شماره ۳).

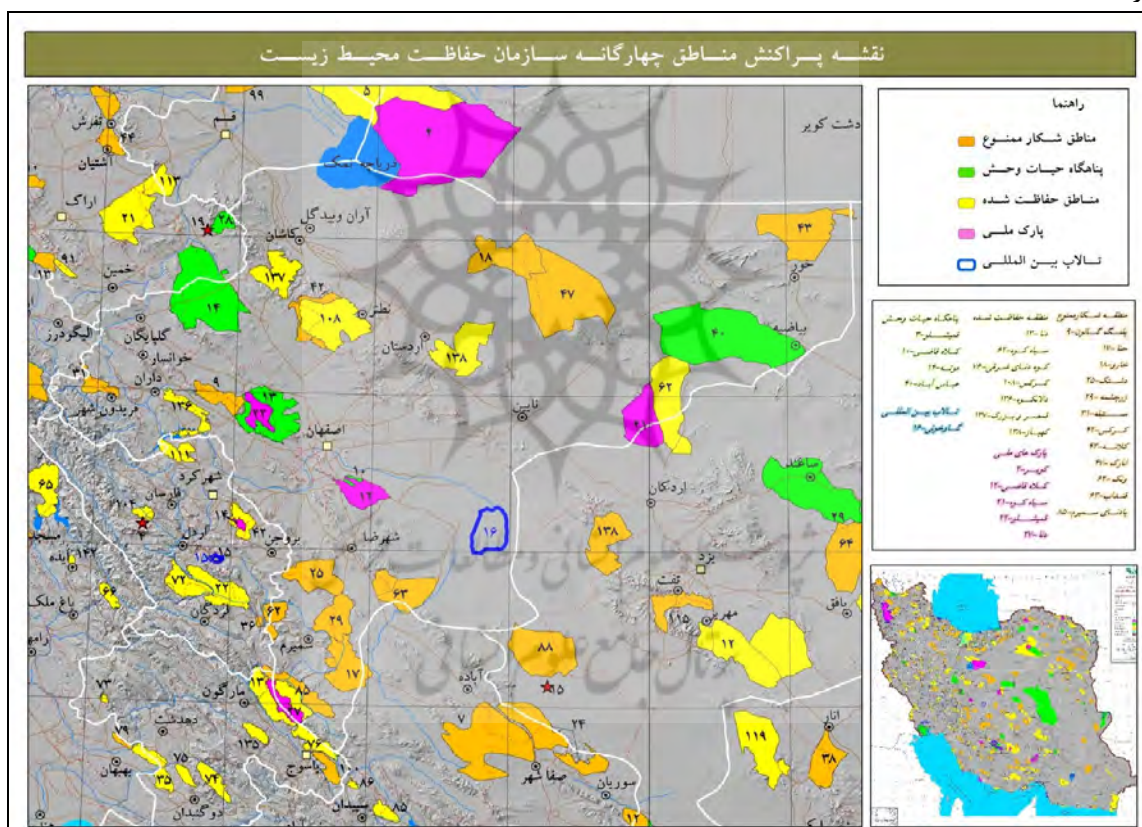
جدول ۱- توصیف پهنه‌بندی باتوجه به سکونتگاه‌ها

پهنه‌بندی	مساحت (Km <sup>2</sup> )	درصد
مناسب	۲۳۹۸۲,۵۶۱۳۴	۲۲,۴۰
مشروط	۶۳۹۵,۰۸۶۸۱۳	۵,۹۷
نامناسب	۷۶۴۵۹,۲۸۰۵۳	۷۱,۴۳

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۱.

ت- مناطق تحت حفاظت محیط زیست:

سازمان حفاظت محیط زیست ایران مناطق با ارزش زیست محیطی را جهت محافظت در قالب مناطق چهارگانه تقسیم کرده‌است. مناطق حفاظت شده، مناطق حساسی هستند که باید مجموعه برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در راستای حفاظت از آنها مصرانه پیگیری و اجرا شود و باید تمام ضوابط و معیارهای سازمان حفاظت محیط زیست توسط تمام بخش‌ها با حساسیت رعایت شود. در شکل شماره ۵ پراکندگی و موقعیت مناطق تحت حفاظت محیط زیست در استان اصفهان با جزئیات نمایش داده شده است. مساحت پهنه‌های تحت حفاظت محیط زیست در استان اصفهان حدود ۳۱۴۴۷ کیلومترمربع (2.09 هکتار) است.



شکل ۵- نقشه نقشه مناطق تحت حفاظت محیط زیست در استان اصفهان

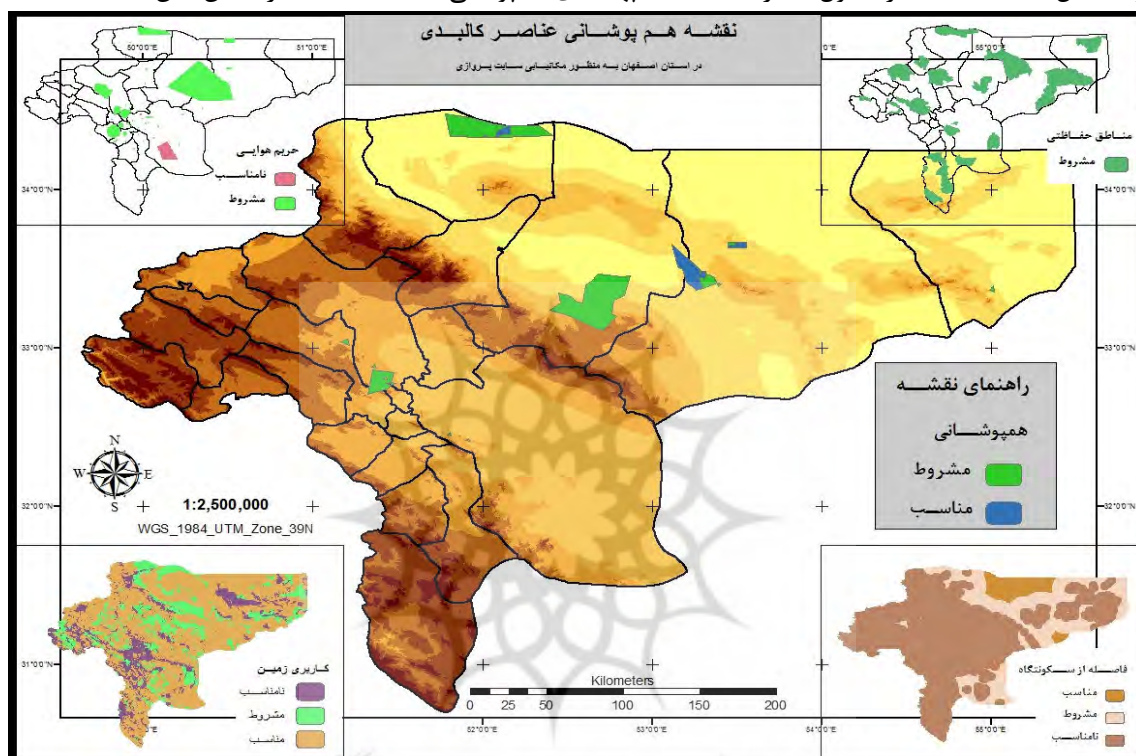
اصولاً در سایت‌های پروازی رفت‌وآمد نامنظم و فصلی است و همچنین نیازی به بارگزاری سنگین در این فضاها نیست، از این رو با قوانین حاکم بر مناطق حفاظت شده مغایرتی ندارند؛ با این حال بهتر آن است که سایت پروازهای تفریحی خارج از محدوده‌های حفاظت شده قرارگیرند. بنابراین این لایه بصورت مشروط در بررسی حاضر در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش:

در این پژوهش به منظور بررسی عناصر کالبدی در مکان یابی سایت پرواز تفریحی معیارهای کالبدی و قراردادهای انسانی



مورد ارزیابی قرار گرفته شد. با استفاده از ابزارهای نرم‌افزار GIS نقشه‌های حریم هوایی، کاربری اراضی، مناطق تحت حفاظت محیط زیست هرکدام به صورت لایه‌ای جداگانه برای منطقه نمونه مورد مطالعه ایجاد و بررسی شدند، همچنین برای هر یک از پارامترهای معرفی و بحث شده با توجه به ماهیت آن پهنه‌های مطلوب، مشروط و نامطلوب تشخیص داده شد. از هم پوشانی نقشه‌های پهنه‌های دارای حریم هوایی، کاربری اراضی و مناطق تحت حفاظت محیط زیست، سایت‌های پروازهای تفریحی از نظر عناصر کالبدی در دو سطح (مناسب و مشروط) مکان‌یابی شدند. از همپوشانی چهار لایه‌ی معرفی شده، پهنه‌های مناسب و مشروط برای سایت پروازی (قسمت‌های مشترک بین آنها) در سطح استان اصفهان بدست آمد که حدود ۱۹۰۰ کیلومترمربع وسعت دارند. پهنه‌های مورد نظر در مرکز و شمال استان در نواحی مسطح و نیمه مرتفع واقع شده‌اند، موقعیت آنها در شکل شماره ۶ قابل مشاهده است. در جدول شماره ۴ مساحت پهنه‌های همپوشانی شده به تفکیک در استان بیان شده است.



شکل ۶- نقشه هم پوشانی عناصر کالبدی در استان اصفهان

جدول ۲- مساحت پهنه‌های همپوشانی شده

درصد	مساحت (Km <sup>2</sup> )	
۱,۵	۱۶۱۲,۰۹۲۴	پهنه‌های مشروط
۰,۲۷	۲۹۳,۵۱۵۹۲	پهنه‌های مناسب
۱,۷۷	۱۹۰۵,۶۰۸۳۲	مجموع

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۱.

### نتیجه‌گیری:

سایت‌های پروازی از فضاهای آموزشی و تفریحی هستند که با برنامه‌ریزی، مکان‌یابی و طراحی صحیح می‌توانند اثرات شگرفی بر فضاها و سایر مناطق همجوار داشته باشند. در برنامه‌ریزی برای احداث سایت‌های پرواز تفریحی در نظر گرفتن فضای کالبدی از مسائل بسیار مهم است، زیرا که متناسب با کاربری‌های گوناگون برای اراضی مختلف به ویژه در سطوح گسترده همچون استان‌ها پیش‌بینی‌هایی صورت می‌گیرد. توجه به حریم‌ها و محدودیت‌ها در انتخاب محل مناسب برای سایت پروازی کمک شایان توجهی به برنامه‌ریزان و همچنین کابران سایت (مربیان، خلبانان ورزشی و گردشگران) خواهد نمود. دقت در طرح

کاربرد زمین و تخصیص زمین‌های مناسب به عملکردهای خاص با انتخاب روش برخورد صحیح می‌تواند سایت‌های پروازی با هویت صحیح و به‌هم پیوسته از بُعد فیزیکی در زمینی ظاهراً مستقل به‌وجود آورد. خروجی نهایی این پژوهش نقشه مکان‌های مناسب و مشروط برای برنامه‌ریزی سایت پروازهای تفریحی در استان اصفهان می‌باشد، که حدود ۲ درصد از سطح استان وسعت دارد. مطالعات تکمیلی در غالب امکان‌سنجی مناطق توصیه شده، برنامه‌ریزی در زمینه جذب گردشگر به این مکان‌ها و توسعه پایدار گردشگری در آنها پیشنهاد می‌شود. روند پژوهشی ارائه شده، مستقل از تعداد کاربری‌ها و معیارهاست و می‌توان آن را با تغییرات لازم برای سایر مناطق، به کار گرفت.

#### منابع و مأخذ:

- ۱- بابایی، علیرضا و جلال کریمی (۱۳۹۰): «طراحی مسیر پرواز بهینه هواپیماهای بدون سرنشین در حضور عوارض زمینی و مناطق تهدید»، مجله مکانیک هوا فضا، سال ۷، شماره پیاپی ۲۳، (دینامیک، ارتعاشات و کنترل)، تهران، صص ۵۵-۶۷.
- ۲- برق جلو، شهین دخت (۱۳۸۰): «ساختارهای کالبدی مراکز کالبدی ایران»، مجله صفا، سال ۱۱، شماره ۳۳، تهران، صص ۳۶-۴۵.
- ۳- جهانبخش اصل، سعید و بهروز ساری صراف و عباس حسینی (۱۳۸۵): «ارزیابی امتداد باند پرواز فرودگاه اردبیل با تجزیه و تحلیل عنصر باد»، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، سال ۳۸، شماره ۵۷، تهران، صص ۱۱۳-۱۲۶.
- ۴- خسروی، یونس و محمدکاظم جباری (۱۳۹۰): مبانی سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) خودآموز ARC GIS10. انتشارات آذر کلک، زنجان.
- ۵- خوی، زیبا و علی عسگری و مجتبی رفیعیان (۱۳۸۴): «کاربرد سیستم پشتیبانی برنامه ریزی What if? در برنامه ریزی کاربری زمین ناحیه ای با هدف حفاظت از اکوسیستم طبیعی و زمین‌های کشاورزی»، مجله محیط‌شناسی، سال ۳۱، شماره ۳۸، تهران، صص ۸۱-۹۲.
- ۶- کریمی، محمد، سعدی مسگری محمد و محمدعلی شریفی (۱۳۸۸): «مدل سازی توان اکولوژیکی سرزمین، با استفاده از منطق فازی (منطقه مورد مطالعه: شهرستان برخوار و میمه)»، مجله سنجش از دور و GIS ایران، سال اول، شماره ۱، تهران، صص ۱۷-۳۸.
- ۷- کرم، عبدالامیر (۱۳۸۴): «تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال غرب شیراز با استفاده از رویکرد ارزیابی چند معیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (ساج - GIS)»، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، سال ۳۷، شماره ۵۴، تهران، صص ۹۳-۱۰۶.
- ۸- محمودی راد، هرمز و حسین دلش (۱۳۸۳): مجموعه: منطقه حفاظت شده، انتشارات اداره کل حفاظت محیط زیست، چاپ اول، بوشهر.
- ۹- میرریاحی، سعید (۱۳۸۷): «روش مکان یابی در مجموعه‌های زیستی»، مجله علوم محیطی، سال ۶، شماره دوم، تهران، صص ۱۵۵-۱۶۶.

10- Araque, Francisco; Salguero, Alberto; Abad, Maria M.; (2006). Application of data warehouse and Decision Support System in soaring site recommendation. Information and Communication Technologies in Tourism , 12.

11- Boers. B, Cottrel. S. (2007). Sustainable Tourism Infrastructure Planning: A GIS - Supported Approach. Tourism Geographies, 9, 1 – 21.

12- Fieck, R. D., & Hall, G. (2000). The application of a spatial decision support system to tourism-based land management in small island states. Travel Research(39), 163-171.

13- Law, C. (2002). Urban Tourism. Continuum.

14- MirRiahi, S. (2009). A Methodology for the Placement of Land Use in the Environment. ENVIRONMENTAL SCIENCES, 6(2), 155-166.

15- Vargas, Malcolm; Wang, Doris ;. (2009). Paragliding Site Selection and Development - the basics. Taiwan.