بررسی مکان یابی فرودگاه امام خمینی (ره) با توجه به مطالعات اقلیمی براساس فرایند تحلیلی سلسله مراتبی AHP

مهناز پروازی[۱]

[۱]استادیار اقلیم شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

نویسنده مسئول: mahnazparvaz@ymail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۲۸/ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۴

چکیده

فرودگاه های مجهز یکی از شاخص های مهم توسعه در هر کشوری محسوب می‌شود؛ لذا توجه به مکان یابی آن به عنوان یکی از سازه‌های اصلی صنعتی دارای اهمیت بسزایی است . در مکان یابی فرودگاه ها خصوصاً فرودگاه هایی که بین المللی هستند عوامل انسانی و طبیعی مختلفی به ایفای نقش می پردازند. اما در میان این عوامل می توان نقش اقلیم و تأثیرات آن را از سایر عوامل دیگر متمایز و برجسته تر نمود. فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره) به عنوان یکی از عوامل توسعه کشور نقش بسیار مهمی را در پهنه جنوبی تهران دارا می‌باشد. حجم عظیم پروازی در این فرودگاه و خدماتی که به مسافران ارائه می‌دهد قابل توجه است. مکان یابی صحیح بر اساس مطالعات اقلیمی می‌تواند در جلوگیری از ایجاد خسارات مالی و جانی و سوانح پروازی نقش قابل توجهی داشته باشد. هدف اصلی این مقاله پاسخ به این سؤالات اصلی می باشد که آیا عوامل جغرافیای طبیعی در مکان گزینی فرودگاه امام Aخمینی (ره) نقش مؤثری ایفا می‌نمایند؟ و در این میان پارامترهای اقلیمی چگونه و تا چه میزانی می تواند در مکانیابی فرودگاه امام خمینی (ره) تأثیر گذار باشند. جهت دستیابی به هدف فوق الذکر اطلاعات مورد نظر بر اساس پارامترهای اقلیمی از اطلاعات ایستگاه‌های سینوپتیک فرودگاه امام خمینی (ره) و فرودگاه مهرآباد، ایستگاه‌های کلیماتولوژی پالایشگاه، کهریزک، امین آباد و.... به عنوان داده‌های پایه گردآوری و براساس فرایند تحلیلی سلسله مراتبی (AHP) تحلیل و ارزیابی شده اند.

کلیدواژه: فرودگاه بین المللی امام خمینی، اقلیم، AHP، توسعه پایدار

---

۱. مقدمه

جغرافیا رابطه بین پدیده‌های مؤثر در زندگی انسان را در هر مکان مورد بررسی قرار می‌دهد. اقلیم شناسی کاربردی به عنوان یکی از زیر شاخه‌های آب و هوا شناسی استفاده از دانش مربوط به اتمسفر و حرکات جوی برای تصمیم گیری‌های بهتر در مورد چگونگی اداره کارهای بشر را مطالعه می‌کند. فرودگاه به عنوان یکی از شاخص ترین صنایع و عوامل توسعه در هر کشوری محسوب می‌شود؛ لذا توجه به مکان یابی آن به عنوان یکی از سازه‌های صنعتی دارای اهمیت بسزایی است که بالطبع نمی‌تواند از تأثیرات اقلیمی برکنار باشد.آب و هواشناسی هوا نوردی با انتخاب مکان فرودگاه آغاز می‌شود زیرا به هنگام پرواز و فرود هواپیما وضعیت هوا بسیار اهمیت دارد. مهم ترین خطرات جوی در این خصوص آنهایی هستند که بر میدان دید و مسیر حرکت هواپیما تأثیر می‌گذارند که شامل مه یا ابر اندک، جریان‌های آشفته و بادهای مخالف و تراکم آب و برف و یخ در روی زمین هستند. بر این اساس آب وهوا تأثیر قابل توجهی بر کارآیی عملیات و امنیت حمل و نقل هوایی در خلال پرواز دارد. فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره) به عنوان یکی از عوامل توسعه کشور نقش بسیار مهمی را در پهنه جنوبی تهران دارا می‌باشد. موقعیت جغرافیایی پهنه جنوبی تهران و استقرار این فرودگاه در آن نیز موضوع قابل توجهی است که می‌بایستی مد نظر قرار گیرد

مکان یابی صحیح بر اساس مطالعات اقلیمی می‌تواند در جلوگیری از هزینه‌های مازاد و خسارات مالی و جانی و سوانح پروازی نقش حائز اهمیتی داشته باشد. جهت تحقق این امر، ایجاد امنیت هواپیما به هنگام پرواز و ارتباط آن با آشوب‌های هوایی، یخبندان و تأثیر طوفان‌های احتمالی قابل بررسی است. لذا این مطالعه به منظور به حداقل رسانیدن آسیب‌های آب و هوایی و کاهش بروز خطرات ناشی ازپیامدهای منفی اقلیمی ذکر شده ضروری می‌باشد. در این مطالعه سعی گردیده تا با توجه به ویژگی‌های محیط طبیعی و نقش آن در تعیین اهداف نهایی به عوامل اقلیمی نقش پرداخته شود، زیرا نتایج این بخش از بررسی‌ها و ارزیابی‌ها نه تنها تأثیرات تعیین کننده‌ای در فرآیند مطالعات به جای

می‌گذارند، بلکه در سنجش میزان صحت و سقم نتایج نهایی در مطالعات فرودگاه امام خمینی (ره) به عنوان یکی از شاخص‌های اصلی مورد توجه قرار می‌گیرند. همانگونه که در پیشتر گفته شد، مکان یابی صحیح بر اساس مطالعات اقلیمی می‌تواند در جلوگیری از ایجاد خسارات مالی و جانی و سوانح پروازی نقش قابل توجهی داشته باشد. لذا در این طرح تحقیقی سعی گردیده جهت به حداقل رسانیدن آسیب‌های آب و هوایی و کاهش بروز خطرات ناشی ازپیامدهای منفی اقلیمی با استفاده از روشهای جدید مکان گزینی به بررسی استقرار صحیح فرودگاه امام خمینی (ره) پرداخته شود.

۲. روش انجام پژوهش

در این تحقیق به منظور ارزیابی مکان گزینی فرودگاه امام خمینی در ابتدا به شناسایی شرایط مناسب اقلیمی جهت احداث فرودگاه در محدوده استان تهران پرداخته خواهد شد. سپس با توجه به قرارگیری فرودگاه مورد بحث در شرایط کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب در ارتباط با نحوه مکان گزینی قضاوت خواهد شد. به منظور شناسایی شرایط مناسب جهت احداث فرودگاه از تحلیل سلسله مراتبی استفاده خواهد شد. همچنین به منظور تبدیل داده‌های ایستگاهی به پهنه‌ای از روش درون‌یابی فاصله معکوس (IDW) استفاده خواهد شد.به این ترتیب ابتدا هر یک از متغیرهای موثر در مکان گزینی فرودگاه‌ها با استفاده از روش مذکورمیان یابی خواهد شد و سپس تحلیل‌های لازم بر روی لایه‌های حاصله صورت خواهد گرفت.

۳. سوابق تحقیق

تاکنون به منظور مکانیابی کاربری‌های مختلف با استفاده از AHP تحقیقات علمی و کاربردی بسیار گسترده ای در سطح دنیا و ایران انجام شده است، اما در نواحی شهری به سبب پیچیدگی فرآیندهای تأثیرگذار و نقش عوامل و شاخص‌های متعدد در مکانیابی استفاده از AHPبه تنهایی کارساز نبوده است، در این زمینه تحقیقات زیادی در دهه اخیر انجام شده است و به خوبی در سطح علمی و اجرایی قابل ملاحظه است. سهناز سنر و همکارانش در سال 2010 مطالعه ای درباره مکانیابی تغییرات سطح زمین در حوضه دریاچه ترکیه بیسهیر(Beysehir) با استفاده از روش ترکیبیGIS وAHP انجام دادند (Şener, Şehnaz and et.al, 2010: 4) همچنین، در سال 2010 دی .اس .فرناندز و همکارانش، پژوهشی با استفاده از روش ترکیبی تحلیل‌های تصمیم گیری چند معیاری برای منطقه بندی خطرات سیل در نواحی شهری استان توکیمان آرژانتین انجام دادند (Fernández, et. al, 2010, 90) تایمز ویلم در سال 2009 با استفاده از مدل GIS وAHP برای توسعه طرح جامع کاربری زمین در روند مطالعه جامعی داشتند (Tims. Willem, 2009: 1) محمد طالعی و همکارانش با استفاده از GIS و رویکرد ترکیبی AHP با تکنیک SWOT رویکرد ترکیبی را در سال 2009 به گونه ای دیگر در مسایل زمین شناسی توسعه دادند (Taleai M..and et. al., 2009: 291). ام .حسین و همکارانش به طور جامع تری GIS و تحلیلهای چند معیاری را برای توسعه نواحی شهری در سال 2009 در بنگلادش به کار گرفتند (Hossain, M. Shahadat and et. al .2009:119)

همچنین وای .چین و همکارانش در سال 2010 به منظور تحلیل میزان حساسیت مکانی از روش چندمعیاریAHP برای ارزیابی مناسب سازی زمین استفاده نمودند. وحیدی نیا و همکارانش در سال 2009 با استفاده از Fuzzy, AHP به مکان گزینی بیمارستان ها در نواحی شهری پرداختند (Chen, Y. ; Yu, J. and Khan Mohammad H et.al S.,2010, 2009: 3048) (Vahidnia در ایران نیز طی تحقیقات متعددی با استفاده از مدل AHPدر حوزه‌های علمی مختلف و از جمله برنامه ریزی شهری انجام شده است، که برای نمونه، هم به صورت جداگانه (تقوایی،۱۳۸۵،۴۷)؛ (زبردست،۵۳،۱۳۸۰)و هم به صورت ترکیبی(گلی و همکاران،۱۳۸۹) قابل ملاحظه است .همچنین هیمن شجاعی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در مقاله تحت عنوان مقایسه و ارزیابی روشهای رتبه ای AHP درمکان یابی پارکینگ ها از این روش به صورت جامع ای مورد استفاده کرد (هیمن شهابی و همکاران،۱۳۹۰). در سال ۱۳۸۹ یوسفعلی زیاری و مهرناز رضوانی در مقاله ای به عنوان بررسی و مکان یابی مراکز خدماتی پستی با استفاده از روش AHP به ارزیابی مکان یابی با تکنیک تحلیل سلسله مراتبی پرداختند (زیاری و رضوانی، ۱۳۸۹). در همین سال فاضل نیا و همکاران در تحقیق با عنوان مکانیابی بهینه فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی به این موضوع پرداخته اند (فاضل نیا و همکاران، ۱۳۸۹).

۴. مدل AHP

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی[1]است که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد(قدسی پور،۱۳۸۱: ۱۸). این مدل بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد (زبردست، ۱۳۸۰: ۲۳). در ارزیابی هر موضوعی ما نیاز به معیار اندازه‌گیری یا شاخص داریم، انتخاب شاخص مناسب به ما امکان می‌دهد که مقایسه درستی بین جایگزینی‌ها یاآلترناتیوها به عمل آوریم. اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارهای چند یا چندین گانه باهم در فضا و از جنس‌های مختلف باشند (Malczewski, 1999). در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است خار ج می‌شود و به یک ابزار تحلیل عملی قوی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین وضعیت‌هایی (فر آیند تحلیل

[1] Analytical Hierarchy process

سلسله مراتبی) است. این روش برای سطح‌بندی و درجه‌بندی استفاده می‌شود گاهاً برای تحلیل‌های اجتماعی و اقتصادی نیز ممکن است به کار رود. در این روش قبل از هر کاری می‌بایست داده‌های مکانی استاندارد شوند. مراحل کار به طور خلاصه بدین شرح می‌باشد. مرحله اول شامل: آماده سازی داده‌ها و تشکیل ماتریس دوتایی با در نظر گرفتن مقیاس ۹ کمیتی ال ساعتی که بر اساس اهمیت، معیارها از ۱ تا ۹ وزن دهی می‌شوند. مرحله دوم: محاسبه وزن نهایی معیارها ، به این ترتیب که اعداد هر کدام از ستون‌ها و ردیف‌ها در هم ضرب می‌شوند و سپس حاصل‌ضرب وزن‌ها را به توان ۱ N ام و در نهایت برای محاسبه وزن نهایی معیارها وزن‌های نرمال نشده هر ردیف را به مجموع کل وزن‌های نرمال نشده تقسیم می‌شود. مجموع کل وزن‌های نهایی باید برابر با ۱ باشد. مرحله سوم: به دست آوردن نسبت توافق که خود دارای چهار مرحله است:

محاسبه AW : برای تعیین مقدار بردار باید هر کدام از وزن‌ها به مقدار وزن معیار ضرب شوند.

محاسبه بردار توافق $$L=\frac{1}{N}\left[\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{AW}{WI}\right)\right]$$

محاسبه شاخص سازگاری $$Ci=\frac{L-n}{n-1}$$

محاسبه ضریب سازگاری $$CR=\frac{Ci}{Ri}$$

در مدلAHP مقدار ضریب سازگاری باید کمتر از ۰،۱ باشد، در غیر این صورت نشان‌دهنده عدم دقت و عدم کارشناسی صحیح در دادن وزن معیارها می‌باشد(Saaty, 1980: 256).

۴-۱. مدل AHP در بحث مکان‌یابی

مقوله مکان‌یابی عموماً متأثر از معیارهای بسیار گوناگونی است که ابتدا بایداین معیارها متناسب باهدف و موضوع مکان‌یابی با دقت بسیاری انتخاب شوند، و بعد از انتخاب معیارهای موثر در امکان‌سنجی، جهت ترکیب آن‌ها با یکدیگر، به صورت لایه‌های اطلاعاتی، می‌بایست وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها متناسب بااهمیت آن‌ها با استفاده از یکی از روش‌های وزن دهی مشخص شوند، زیرا معیارهایی که در بحث مکان‌یابی استفاده می‌شوند معمولاً از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند. برخی از معیارها از اهمیت زیادی نسبت به دیگر معیارها برخوردار بوده و نقش تعیین کننده‌ای در فرایند مکان یابی دارند (زلفی، ۱۳۹۰: ۴۲).

۵. یافته های تحقیق

۵-۱. موقعیت جغرافیایی فرودگاه

فرودگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) با وسعتی بالغ بر ۱۳۵۰۰ هکتار در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی تهران بین دو آزاد راه قم و ساوه واقع شده است. از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۵۱°،۱′،۱۵ تا ″۵۱°،۱۱′،۱۵ طول شرقی و ″۳۵°،۲۰′،۰۰ تا ″۳۵°،۲۸′،۷ عرض شمالی قرار گرفته و بقایای روستاهای قدیمی و متروکه معمورین، عموک، حاجی‌آباد، زمان آباد و قشلاق در آن قرار گرفته است.

۵-۲. زمین شناسی محل طرح

همانگونه که درنقشه نشان داده شده است، تمامی محدوده طرح بر روی رسوبات کواترنر واقع شده است. این رسوبات جوانترین نهشته‌های زمین شناسی را تشکیل می‌دهد. علیرغم اینکه نهشته‌های کواترنری حدود نیمی از سطح کشور ما را پوشانیده است (نبوی - ۱۳۵۵)؛ ولی اطلاعات ما از این نهشته ها بالاخص در زمینه‌های چینه شناسی، رسوب شناسی، حوضه رسوبی و ویژگی‌های مهندسی بسیار محدود است که موضوع عمدتاً مربوط به مشکلات ویژه ای است که در مطالعات کواترنری با آن مواجه هستیم، از جمله این مشکلات می‌توان به عدم وجود شواهد مناسب و همچنین تنوع شرایط زمین شناسی و اقلیمی و در نتیجه تغییرات چینه شناسی و زمین شناسی بسیار زیاد و قابل توجه این نهشته ها در جهت‌های افقی و عمودی اشاره نمود. با این وجود، همواره مطالعات کواترنری در بررسی‌های زمین شناسی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده است چراکه فعالیت‌های کشاورزی، عمرانی و شهرسازی عمدتاً بر روی این نهشته ها متمرکز گردیده است.

۵-۳. توزیع مکانی میانگین دما

نمودار ۱ توزیع مکانی میانگین دما در استان تهران را نشان می‌دهد. آن گونه که دیده می‌شود سردترین نواحی استان در بخش‌های شمال شرقی قرار دارند. به طور کلی دما به سمت شمال شرق استان کاهش می‌یابد. همچنین بخش عمده‌ای از مساحت منطقه مورد مطالعه که فرودگاه امام خمینی را نیز در بر می‌گیرددارای میانگین دمای ۱۳ تا ۱۸ درجه سلسیوس می‌باشد.

۶. وزن گذاری متغیرهای اقلیمی

در این بخش به وزن دهی و بررسی اهمیت نسبی هر یک از متغیرهای آب و هوایی موثر بر مکان گزینی فرودگاه پرداخته شده است. که نتایج در ادامه بیان گردیده است.

۱-۶. وزن گذاری میانگین حداقل دما

دما یکی از مهم‌ترین متغیرهای اقلیمی محسوب می‌شود. به گونه‌ای که تغییرات آن تمامی جلوه‌های زیستی و غیر زیستی محیط را متاثر می‌سازد. این ویژگی اقلیمی در مکان گزینی فرودگاه نیز مورد توجه بوده است به گونه‌ای که دماهای آستانه‌ی سطح فرودگاه‌ها را به شکل زیر خلاصه کرده‌اند

۱- درجه حرارت استاندارد برای احداث فرودگاه ۱۵ در جه سلسیوس است.

۲- دماهای بیش از ۲۵ درجه سلسیوس سبب کاهش راندمان هواپیما در هنگام بر خواستنمی‌شود.

۳- افزایش دما به بیش از ۴۵ درجه سلسیوس ذوب آسفالت باند فرودگاه را محتمل می‌سازد

۴- دماهای زیر صفر درجه سلسیوس در صورتی که با هواهای مرطوب همراه شوند شرایط را جهت یخبندان فراهم می‌کنند همچنین دماهای پایین تر از ۳۰- درجه سلسیوس منجر به یخ زدن هواپیما می‌شود که در این صورت هواپیما از سرویس خارج می‌شود.

با توجه به ویژگی‌های دمایی منطقه و عدم رخداد دماهای بسیار زیاد به شکل مداوم در این بخش تنها میانگین حداقل دما مورد توجه قرار گرفته است. آستانه‌ی میانگین حداقل دما برای وزن دهی صفر درجه سلسیوس در نظر گرفته شد (Dennis Pagen, 1992). همچنین بیش‌ترین ارزش وزنی به دماهای بیش از ۷/۵ درجه سلسیوس داده شد. جدول ۲لایه وزن دهی شده میانگین حداقل دمارا نمایش می‌دهد. آن گونه که دیده می‌شود بخش غالب منطقه از جمله تمامی نیمه غربی و نیمه جنوبی که ۷۹/۲۱ درصد از مساحت جدول ۲ منطقه را شامل می‌شود دارای ارزش وزنی ۹ می‌باشد. که فرودگاه امام خمینی نیز در این محدوده قرار می‌گیرد کمترین ارزش‌های وزنی نیز به شکل دو هسته‌ی جداگانه در نواحی شمالی و شمال شرقی منطقه قرارگرفته‌اند.

۲-۶. وزن دهی میانگین رطوبت نسبی

رطوبت نسبی را مقدار رطوبت موجود نسبت به رطوبت اشباع در همان دما می‌داند برای مثل اگر رطوبت نسبی ۶۵ درصد باشد نشانگر این است که هوا ۶۵ درصد بخار آب را در خود جایی داده است(سازمان فدرال هواپیمایی، ۲۰۰۳). رطوبت نسبی از جمله عوامل موثر در طراحی و مکان گزینی فرودگاه‌ها می‌باشد ، چرا که احداث فرودگاه در نواحی مرطوب سبب می‌گردد تا سطح باند و جاده‌های در دسترس مرطوب مانده که خود سبب کاهش اصطکاک می‌شود (صفار زاده ومعصومی، ۱۳۸۳). رطوبت نسبی مناسب جهت احداث فرودگاه را حدود ۴۰درصد می‌دانند(سازمان فدرال هواپیمایی،۱۹۸۹). ارزش وزنی و مساحت هر یک از طبقات رطوبت برای منطقه مورد مطالعه در جدول ۳ارائه شده است.

می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از سطح منطقه را (۶۵/۱۴ درصد) ارزش وزنی ۸ به خود اختصاص داده است. فرودگاه امام خمینی در محدوده‌ای با ارزش وزنی ۹ قرار گرفته است به طور کلی بخش‌های از مرکز و جنوب منطقه به همراه بخش کوچکی از نواحی شمالی مطلوب‌ترین شرایط رطوبتی را جهت احداث فرودگاه دارا می‌باشند این نواحی در مجموع ۲۳/۵۹ درصد مساحت منطقه رو شامل می‌شود.

۳-۶. وزن دهی تعداد روزهای همراه با یخبندان

تعداد روزهای همراه با یخبندان و دوام آن‌ها نشانگر اثرپذیری منطقه از توده های هوا و جبهه‌های سرد در دوره سرد سال است(سازمان فدرال هواپیمای،۲۰۰۳). یخبندان که خود نتیجه کاهش دمای محیط است در هوانوردی و مکان‌یابی فرودگاه از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که رخداد یخبندان در سطح باند و یا بر سطح هواپیما به ویژه در هنگام فرود و برخاستن عاملی بسیار خطرناک محسوب می‌شود امکان رویداد چنین شرایطی به خصوص در ماه‌های سرد سال که درجه حرارت به پایین تر از صفر درجه سلسیوس می‌رسد بیشتر می‌شود (Connor and Douglas,1993) .

آثار مخرب وقوع یخبندان در فرودگاه را به شرح زیر می‌دانند:

۱- لغزنده بودن سطح زمین و امکان خروج هواپیما از باند درهنگام فرود

۲- عدم دید مناسب و نداشتن دقت کافی

۳- ایجاد مشکل در موتور هواپیما، چرخ‌ها، ترمز و سایر اجزایی که در هنگام فرود مورد استفاده است(Cole and Sand, 1991).

با توجه به جدول ۴ می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه (۷۲/۰۷ درصد) دارای بیش‌ترین ارزش وزنی (۷) می‌باشد نواحی دارای ارزش وزنی مذکور تمامی نیمه غربی و تقریبا تمامی نیمه جنوبی به جز بخش‌های کوچک جنوب شرق را شامل می‌شود. آن گونه که مشخص است فرودگاه امام خمینی نیز در همین ناحیه جای دارد کمترین ارزش‌های وزنی نیز در بخش‌های شمال و شمال شرق منطقه دیده می‌شود.

۴-۶. وزن دهی روزه‌های همراه با گردو خاک

وزش باد در نزدیکی سطح زمین و همراهی آن با جریانات عمودی هوا می‌تواند باعث پراکندگی ذرات گرد و خاک و کاهش دید عمودی و افقی گردد. غبار حالتی از تیرگی هواست که در اثر تمرکز ذرات معلق در لایه‌ی ساکن از هوا شکل می‌گیرد و دید افقی را در فرودگاه‌ها با مشکل مواجه می‌کند، گسترش لایه غبار از سطح زمین تا ارتفاع ۱۵۰۰۰ فوتی را شامل می‌شود، در بالای چنین سطحی دید هوا به هوا مناسب است اما دید هوا به سطح با مشکل مواجه می‌شود و به ویژه باعث ایجاد مشکلاتی در هنگام فرود رو به خورشید در زمان طول آفتاب می‌شود (مرکز هوا سنجی جهانی، ۱۹۸۱).

آن گونه که در جدول ۵ دیده می‌شود بیشتر ارزش وزنی به نواحی دارای ۰ تا ۵ روز همراه با گردو خاک داده شده است و ۱۵تا۲۰ روز همراه با گرد و غبار کمترین ارزش وزنی را به خود اختصاص داده است، با توجه به جدول یادشده وجدول ۵ می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه(۴۴/۳۶ درصد) دارای ارزش وزنی ۵ می‌باشد که فرودگاه امام خمینی در این منطقه قرار می‌گیرد. مطلوب‌ترین نواحی از لحاظ روزهای همراه با گرد و غبار تنها (۷/۹۱ درصد) از مساحت منطقه را شامل می‌شود که به شکل هسته های جداگانه قابل مشاهده می‌باشند.

۵-۶. وزن گذاری میانگین فشار در سطح ایستگاه

اطلاعات عملکردی عملیات برخاست هواپیما در فرودگاه با ارتفاع فشاری ارتباط دارد. وقتی که فشار هوا پایین باشد غلظت هوا کمتر است در نتیجه هواپیما نیازمند طی مسافت طولانی تری بر روی زمین جهت کسب سرعت و نیروی لازم جهت برخاستن نسبت به شرایط جوی با فشار بالا است(صفار زاده ۱۳۷۶).کاهش فشار جو در یک فرودگاه همان تأثیر را بر فشار هوا دارد که فرض کنیم فرودگاهی به ارتفاعی بالاتر منتقل شود. در واقع ارتفاعی فشاری، ارتفاع متناسب فشار جو استاندارد است اگر فشار پایین تر در فرودگاهی در سطح دریا(ارتفاع جغرافیا صفر) وجود داشته باشد ارتفاع فشاری برابر ۱۰۰۰فوت خواهد بود.در فرایند برنامه‌ریزی فرودگاه مطلوب است ارتفاعات فشاری و جغرافیایی برابر فرض شود مگر اینکه فشار در محل خاصی به طورغیرمعمول و در مدت زمان طولانی کم شود (صفار زاده ۱۹۹۵). مناطقی که فشار ۸۵۱ تا ۸۵۳ هکتوپاسکال را دارا می‌باشند به عنوان مناطق مناسب از لحاظ فشار محسوب می‌شوند (Horronjeff and Mckelvey, 1994).

ارزش‌های وزنی طبقات مختلف فشار برای منطقه مورد مطالعه درجدول ۶ آمده است. در اینجا مطلوب‌ترین شرایط به مناطقی با میانگین فشار۸۵۱ تا ۸۵۳ هکتوپاسگال داده شده است (horronjeff and mckelvey,1994). با توجه به جدول ۶ می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه (۴۸/۴۲ درصد) دارای ارزش وزنی ۷ است. این نواحی عمومی در بخش‌های غربی منطقه قرار دارند که فرودگاه امام خمینی را نیز در بر می‌گیرد. ارزش‌های وزنی طبقات مختلف فشار برای منطقه مورد مطالعه درجدول ۱۷- ۴ آمده است. در اینجا مطلوب‌ترین شرایط به مناطقی با میانگین فشار۸۵۱ تا ۸۵۳ هکتوپاسگال داده شده است (horronjeff and mckelvey,1994). با توجه به جدول ۶ می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه (۴۸/۴۲ درصد) دارای ارزش وزنی ۷ است. این نواحی عمومی در بخش‌های غربی منطقه قرار دارند که فرودگاه امام خمینی را نیز در بر می‌گیرد.

۶-۶. وزن دهی میانگین ساعت آفتابی

ساعت آفتابی را می‌توان یکی از مهم‌ترین متغیرهای اقلیمی در یک منطقه دانست. تأثیر تابش بر مقدار انرژی موجود در یک منطقه امری کاملاً مشخص است که این موضوع به نوبه خود بسیاری از متغیرها و پدیدها دیگر اقلیمی را متأثر می‌سازد همچنین وجود آسمان ابری می‌تواند سبب کاهش دید به ویژه دید عمودی گردد. با توجه به آنچه گفته شد میانگین مجموع ساعت آفتابی مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۷ ویژگی‌های مربوط به طبقات مختلف از ساعت آفتابی و ارزش وزنی هر یک از آن‌ها را نشان می‌دهد. آن گونه که دیده می‌شودبیش‌ترین مساحت منطقه(۷۶/۴۶ درصد) ارزش وزنی (۷) برخوردار است که فرودگاه امام خمینی در هیمن محدوده قرار می‌گیرد. بیش‌ترین ارزش‌های وزنی به شکل نواحی جداگانه قابل مشاهده هستند.

۷-۶. وزن گذاری روزه‌های همراه با دید ۲ کیلومتر و کمتر

دید را حداکثرفاصله‌ی که با چشم غیرمسلح می‌توان یک جسم معمولی را تشخیص داد تعریف کرده‌اند(سازمان فدرال هواپیمایی، ۲۰۰۳). وجود پدیده‌هایی مانند مه، دود مه ، غبار، گردباد ، گرد و خاک، بارش برف و باران، کولاک و غیره در فرودگاه‌ها قابلیت دید افقی و عمودی را کاهش می‌دهد (ایمانی و بهبهانی، ۱۳۶۴). در شرایطی که دید به شدت کاهش پیدا می‌کند فرود و برخاستن هواپیما مقدور نمی‌باشد از این رو منطقی که شدیداً در معرض عوامل جوی خطرساز هستند جهت احداث فرودگاه مناسب نیست. بنابراین در مکان گزینی فرودگاه کاهش دید امری مهم بوده و باید مورد توجه قرار گیرد تا مکان‌های مناسب جهت احداث فرودگاه در نظر گرفته شود (مرکز هوا سنجی جهانی،۱۹۸۱).

جدول۸ ارزش‌های وزنی مربوط به طبقات مختلف است تعداد روزهای همراه با دید ۲ کیلومتر و کمتر را به همراه ارزش وزنی آن‌ها نشان می‌دهد با توجه به این جدول ۸ می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت(۸۱/۸۸ درصد) از منطقه مورد مطالعه دارای ارزش وزنی ۷ می‌باشد که فرودگاه امام خمینی را نیز شامل می‌شود. مطلوبت ترین نواحی به شکل دو هسته کوچک قابل‌مشاهده است که در مجموع ۲/۸۴ درصد از مساحت منطقه را شامل می‌شود.

۸-۶. وزن گذاری میانگین سرعت باد

مطالعات مربوط به باد در مکان گزینی فرودگاه شایان اهمیت بسیاری است شدت وزش باد در نواحی در نظر گرفته‌شده در احداث فرودگاه نباید به گونه‌ی باشد که طراحی باند پرواز را با مشکل مواجه کند به این منظور بهتر است که میزان میانگین سرعت باد و حداکثر سرعت باد در مطالعات اولیه مد نظر قرار گیرد چرا که وزش بادهای تند امر فرود و برخاست هواپیما را در فرودگاه‌ها با مشکل مواجه می‌سازد (مرکز هوا سنجی جهانی، ۱۹۸۱).آگاهی‌های اولیه در ارتباط با شرایط باد در یک منطقه می‌تواند شروعی برای مطالعات بعدی در جهت طراحی باند پرواز باشد. در هنگام طراحی باند بیش‌ترین تاکید بر بررسی جهت باد غالب می‌باشد، باند پرواز معمولاً در جهت بادهای غالب منطقه احداث می‌شوند. در احداث باند پرواز باد مقابل و باد پشت از اهمیت

بالایی برخوردارند زیرا باد مقابل نیروی بالابری بالاها رو در زمان برخاستن هواپیما زیاد تر نموده و هواپیما سریع‌تر از روی باند بلند می‌شود در نتیجه طول باند کوتاه‌ترمی‌گردد همچنین اگر هواپیما از باد پشت بهره‌مند باشد جهت نشست برخاست به باند بلندتری نیاز خواهد داشت (صفار زاده، ۱۹۹۵). با توجه به اینکه جهت وزش باد در طراحی جهت باند نقش مهمی ایفا می‌کند در اینجا به منظور بررسی مکان گزینی فرودگاه مورد بحث میانگین سرعت و حداکثر سرعت باد مورد توجه قرار گرفت ارزش‌های وزنی مربوط به هر یک از طبقات میانگین سرعت باد درجدول ۱۰ آمده است با توجه به این جدول می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از (۷۷/۲۹ درصد) از منطقه مورد مطالعه دارای ارزش وزنی (۷) می‌باشد این نواحی فرودگاه امام خمینی را نیز شامل می‌شود. مطلوب‌ترین نواحی از لحاظ میانگین سرعت باد ۱۰/۴۹ درصد از منطقه رو در بر می‌گیرد. در جدول ۱۰ ویژگی‌های مربوط به طبقات مختلف از حداکثر سرعت باد و ارزش‌های وزنی هر یک از آن‌ها را نشان می‌دهد در اینجا نیز می‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه (۷۰/۹۴ درصد) از جمله فرودگاه امام خمینی دارای ارزش وزنی ۷ است مطلوب‌ترین نواحی نیز تنها ۱۲/۰۹ درصد است مساحت منطقه را به خود اختصاص داده‌اند.

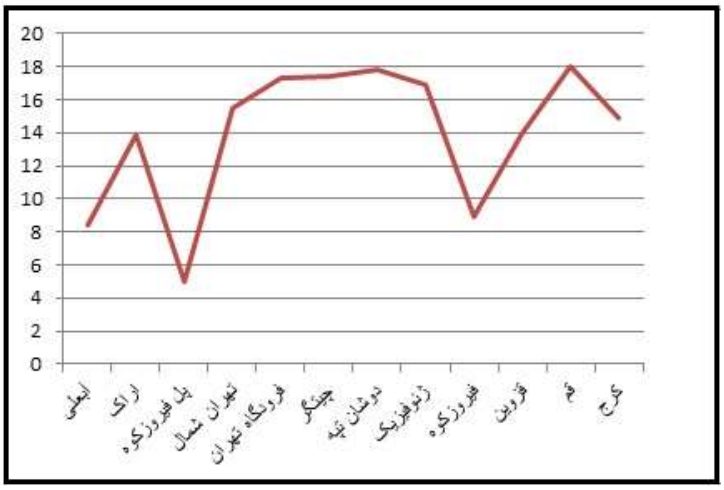
۹-۶. لایه وزن گذاری شیب

شیب نقش مهمی در اجرا و نگهداری فرودگاه ایفا می‌کند که در نتیجه تأثیر آن در انتخاب محل فرودگاه نیز قابل توجه است. در مکان‌یابی فرودگاه احتمال جریان سیل در دره‌ها باید مورد مطالعه قرارداد و به این منظور از انتخاب محل‌های که دارای شیب‌های نامناسبی هستند اجتناب می‌شود(صفار زاده و همکاران،۱۳۸۳). در نظر گرفتن شیب تند به منظور احداث فرودگاه سبب مصرف بیشتر انرژی می‌شود و در نتیجه نیاز به باندهای طولانی تر به منظور رسیدن هواپیما به سرعت زمینی مناسب می‌باشد (سازمان فدرال هواپیمایی،۱۹۷۰). همچنین شیب به عنوان عاملی موثر در میزان زاویه تابش محسوب می‌شود هر چند که شیب به عنوان یک عامل محیطی محسوب می‌شود و هدف این پژوهش بررسی شرایط اقلیمی در مکان گزینی فرودگاه امام خمینی است لذا با توجه به آنچه گفته شد بررسی ویژگی‌های شیب در منطقه ضروری به نظر می‌رسد.معمولاً برای طراحی فرودگاه شیب‌های ۱ تا ۲ درصد از بیش‌ترین مطلوبت ممکن برخوردار است ولی در برخی مناطق شیب‌های تا ۵ درصد نیز جهت ممکن گزینی فرودگاه در نظر گرفته می‌شود (سازمان فدرال هواپیمایی،۱۹۸۹). با توجه به ویژگی‌های جغرافیای منطقه مورد مطالعه شیب ۰ تا ۵ درصد دارای اهمیت فوق‌العاده قوی در نظر گرفته شد. جدول ۱۲ ویژگی های طبقات شیب و وزن‌های مربوط به آن‌ها را برای منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهدمی‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه(۴۳/۳۶ درصد) دارای کمترین ارزش وزنی می‌باشد این نواحی عموماً در بخش‌های شمالی منطقه قرار دارد. مطلوب‌ترین نواحی ۴۲/۹۹ درصد منطقه از جمله فرودگاه امام خمینی را شامل می‌شود که عموماً در نیمه جنوبی قرار دارد.

۱۰-۶. ترکیب لایه نهایی لایه‌ها

در این مرحله با توجه به مطالعات پیشینیان و نظر کارشناسان ابتدا به اولویت‌بندی متغیرها پرداخته شد سپس با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی ال ساعتی (AHP) به مقایسه زوجی بین هر یک از این متغیرها پرداخته شد که ماتریس دو دوی در زیر ارائه گردد. بر اساس ماتریس وزن نسبی داده‌ها جدول ۱۴حداکثر سرعت باد با وزن ۰/۲۲بیش‌ترین اهمیت را برای مکان‌یابی فرودگاه به خود اختصاص داده است. همچنین لایه شیب (با توجه به این که در این پژوهش تنها عوامل اقلیمی مورد نظر بوده‌اند و وضعیت شیب به عنوان پدیدی موثر بر متغیرهای اقلیمی بررسی گردیده است). با وزن ۰/۰۲کمترین اهمیت را در بین متغیرها به خود اختصاص داده است. شاخص سازگاری مدل AHP در این مطالعه معدل ۰۳/ بوده است که این نشان‌دهنده دقت و صحت معیارها می‌باشد در نهایت هر یک از لایه‌ها با توجه به وزن نسبی حاصل از مدل AHP در نرم ابزار ARCGIS باهم ترکیب شده‌اند که نتیجه آن‌ها تهیه نقشه نهایی مناطق مناسب فرودگاه می‌باشد. جدول ۲۵- ۴ و نقشه ۲۵- ۴ نتایج را نشان می‌دهدمی‌توان دید که بیش‌ترین مساحت از منطقه مورد مطالعه (۷۶/۰۵) دارای شرایط مناسب از لحاظ اقلیمی جهت احداث فرودگاه می‌باشد. قابل توجه است که فرودگاه امام خمینی نیز در همین منطقه قرار می‌گیرد به این ترتیب مکان گزینی فرودگاه مذکور با لحاظ ویژگی‌های اقلیمی در شرایطی نسبتاً مناسب قرار می‌گیرد. بهترین نواحی از لحاظ ویژگی‌های اقلیمی نیز تنها ۸/۱۹ درصد از منطقه مورد مطالعه را شامل می‌شود.

نقشه ۱- نقشه زمین شناسی – تهران



نمودار۱- میانگین دما به سلسیوس

مأخذ: سازمان هواشناسی، سالنامه‌های هواشناسی (جدول ۱ مقایسه ویژگی‌های دمای متوسط سالانه در ایستگاه‌های محدوده مورد مطالعه)

ارتفاع mایستگاه	دماهای مطلق		متوسط‌دمای سالانه			دما C° ایستگاه
	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	متوسط	
۱۱۹۱	-۱۵	۴۳	۱۱/۳	۲۳/۱	۱۷/۲	تهران مهرآباد
۹۹۰/۲	-۱۷	۴۵	۷/۳	۲۰/۷	۱۴	فرودگاه امام خمینی
۱۰۰۰	-۲۱	۴۷	۸/۵	۲۴/۵	۱۶/۵	ورامین
۱۱۹۸	۶/۴	۳۹/۳	۸/۶	۲۴/۲	۱۶/۴	پالایشگاه
۱۱۵۰	-۱۶	۴۵	۱۰	۲۴	۱۷	کهریزک
۱۰۰۰	-۱۸/۵	۴۴/۵	۹/۴	۲۳/۷	۱۶/۶	امین آباد
۹۵۰	۸/۸	۴۹/۸	۹/۱	۲۴/۸	۱۷	جواد اباد ورامین
۵۸۰	-۱۶/۵	۴۹	۵/۷	۲۴/۴	۱۵	رباط کریم شهریار

جدول ۳ : طبقات میانگین رطوبت نسبی (درصد)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن	مساحت به هکتار	درصد
۴۸ ۵۱	۵	۲۷۷۴۸	۱/۴۶
۴۵ ۴۸	۷	۱۸۴۲۴۸	۹/۷۹
۴۲ ۴۵	۸	۱۲۲۵۴۴۴	۶۵/۱۴
۳۷ ۴۲	۹	۴۴۳۸۸۴	۲۳/۵۹
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول ۲ : طبقات میانگین حداقل دما (سلسیوس)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن	مساحت به هکتار	درصد
۰ ۲/۵	۲	۲۲۶۲۸	۲۰/۱
۲/۵ ۵	۵	۹۳۳۰۰	۹۶/۴
۵ ۷/۵	۷	۲۷۵۲۰۴	۶۹/۱۴
۷/۵>	۹	۱۴۹۰۱۹۲	۲۱/۷۹
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول ۵ : طبقات تعداد روزهای همراه با گرد و غبار، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن‌ها	مساحت به هکتار	درصد
۱۵-۳۱	۳	۱۹۴۸۰۰	۱۰/۳۵
۱۰-۱۵	۵	۸۳۴۶۲۸	۴۴/۳۶
۵-۱۰	۷	۷۰۳۰۳۲	۳۷/۳۷
۰-۵	۹	۱۴۸۸۶۴	۷/۹۱
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول۴ : طبقات تعداد روزهای همراه با یخبندان، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن	مساحت به هکتار	درصد
۱۵۰-۱۶۵	۲	۹۹۱۶۸	۵/۲۷
۱۱۰-۱۵۰	۳	۱۳۵۸۷۶	۷/۲۲
۷۵-۱۱۰	۵	۲۹۰۴۶۴	۱۵/۴۴
۳۰-۷۵	۷	۱۳۵۵۸۱۶	۷۲/۰۷
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول۶: طبقات میانگین فشار (هکتوپاسکال)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن‌ها	مساحت به هکتار	درصد
۷۱۱-۸۰۰	۲	۲۴۹۴۳۶	۱۳/۲۶
۸۰۰-۸۵۱	۵	۶۹۲۲۷۲	۳۶/۸
>۸۵۳	۷	۹۱۱۰۱۶	۴۸/۴۲
۸۵۱-۸۵۳	۹	۲۸۶۰۰	۱/۵۲
مجموع		۱۸۸۱۳۲۴	۱۰۰

جدول ۷: طبقات میانگین مجموع ساعات آفتابی، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن‌ها	مساحت به هکتار	درصد
۲۸۱۰-۲۸۶۰	۲	۲۳۹۲۴	۱/۲۷
۲۸۶۰-۲۹۱۰	۳	۹۰۱۳۶	۷/۷۹
۲۹۱۰-۲۹۷۰	۵	۱۴۱۹۴۸	۷/۵۵
۲۹۷۰-۳۰۱۰	۷	۱۴۳۸۴۴۸	۷۶/۴۶
۳۰۱۰-۳۱۱۰	۹	۱۸۶۸۶۸	۹/۹۳
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول ۹: طبقات تعداد روزهای همراه با دید ۲ کیلومتر و کمتر، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	**وزن**	**مساحت به هکتار**	**درصد**
>۴۵	۳	۸۰۰۷۲	۴/۲۶
۳۰-۴۵	۵	۲۰۷۳۶۸	۱۱/۰۲
۱۵-۳۰	۷	۱۵۴۰۴۵۶	۸۱/۸۸
۰-۱۵	۹	۵۳۴۲۸	۲/۸۴
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول۱۰: طبقات میانگین سرعت باد (نات)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن‌ها	مساحت به هکتار	درصد
>۹	۲	۶۳۹۲	۰/۳۴
۷-۹	۳	۶۳۲۶۰	۳/۳۶
۵-۷	۵	۱۶۰۴۰۰	۸/۵۳
۳-۵	۷	۱۴۵۳۹۹۶	۷۷/۲۹
۲-۳	۹	۱۹۷۲۷۶	۱۰/۴۹
مجموع		۱۸۸۱۳۲۴	۱۰۰

جدول۱۱ : طبقات میانگین حداکثر سرعت باد (نات)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن	مساحت به هکتار	درصد
۵۶-۶۰	۲	۱۱۸۸	۰/۶۳
۵۲-۵۶	۳	۳۰۹۶۴	۱/۶۵
۴۹-۵۲	۵	۲۸۷۱۸۸	۱۵/۲۷
۴۴-۴۹	۷	۱۳۳۴۵۸۸	۷۰/۹۴
۴۰-۴۴	۹	۲۲۷۳۹۶	۱۲/۰۹
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول۱۲: طبقات شیب (درصد)، وزن نسبی و مساحت هر گروه

طبقات	وزن	مساحت به هکتار	درصد
>۱۲	۱	۸۱۴۰۱۰,۱	۲۶/۴۳
۱۲-۱۲	۵	۱۱۸۹۲۰,۱	۳۲/۶
۵-۸	۷	۱۳۹۶۶۰,۷	۴۲/۷
۰-۵	۹	۸۰۸۸۸۲	۹۹/۴۲
مجموع		۱۸۸۰۳۸۸	۱۰۰

جدول۱۳: ماتریس دو دویی متغیرهای مورد بررسی

	حداکثر سرعت باد	میانگین سرعت باد	میانگین حداقل دما	روزهای هم را با دید ۲کیلومتر و کمتر	روزهای همراه با طوفان گردو غبار	روزهای همراه با یخبندان	میانگین رطوبت نسبی	فشار	ساعت آفتابی	شیب
حداکثر سرعت باد	۱	۲	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۵	۶
میانگین سرعت باد		۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۵	۶
میانگین حداقل دما			۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۵
روزهای هم را با دید				۱	۲	۲	۳	۳	۴	۵
روزهای همراه با طوفان					۱	۲	۲	۳	۴	۴
روزهای همراه با						۱	۲	۲	۳	۴
میانگین رطوبت نسبی							۱	۲	۳	۴
فشار								۱	۲	۳
ساعت آفتابی									۱	۲
شیب										۱

جدول۱۴: وزن نسبی نهایی و ضریب سازگاری

	حداکثر سرعت باد	میانگین سرعت باد	میانگین حداقل دما	روزهای هم را با دید ۲کیلومتر و	روزهای همراه با طوفان گردو غبار	روزهای همراه با یخبندان	میانگین رطوبت نسبی	فشار	ساعت آفتابی	شیب
وزن نسبی	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲
ضریب سازگاری	۰/۰۳									

جدول ۱۵: مشخصات گروه‌های کاملاً مناسب تا کاملاً نامناسب جهت احداث فرودگاه و مساحت آن‌ها

طبقات	وزن‌ها	مساحت به هکتار	درصد
کاملاً نامناسب	۱	۱۵۶۸۳/۲	۰/۸۳
نامناسب	۳	۶۱۱۹۵/۲	۳/۲۵
نسبتاً مناسب	۵	۲۱۹۴۵۹/۲	۱۱/۶۷
مناسب	۷	۱۴۳۰۸۲۳	۷۶/۰۵
کاملاً مناسب	۹	۱۵۴۱۶۳/۲	۸/۱۹
مجموع		۱۸۸۱۳۲۴	۱۰۰

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی میانگین حداقل دما نشان داد که ۷۹/۲۱ درصد از مساحت منطقه داری شرایط کامل مطلوبی جهت احداث فرودگاه می‌باشند. این نواحی که نیمه غربی و جنوبی منطقه را در بر می‌گیرند فرودگاه امام خمینی را نیز شامل می‌شوند. به این ترتیب فرودگاه مورد بحث به لحاظ دمایی در شرایطی کامل مطلوب جای دارد. از نظر ویژگی‌های رطوبتی نیز فرودگاه امام خمینی از بهترین شرایط ممکن برخوردار است. نتایج حاصل از بررسی تعداد روزهای همراه با یخبندان گویای ۲ نکته مهم است. اول آنکه هیچ کجای استان از شرایط کامل مطلوبی برخوردار نیست و دوم آنکه به طور نسبی فرودگاه امام خمینی در بهترین منطقه ممکن که دارای کمترین تعداد روزهای همراه با یخبندان است جای دارد. بررسی تعداد روزهای همراه با گرد غبار نشان داد که تنها ۷/۹ درصد از مساحت منطقه از شرایط کامل مطلوبی برخوردار است و فرودگاه مورد بحث در محل چندان مناسبی جای ندارد. این موضوع با توجه به ورود گسترده گرد و غبار به فضای کشور در سال‌های اخیر، که در برخی مواقع دامنه آن تا پایتخت کشور نیز رسیده است حائز اهمیت است. وزن گذاری لایه فشار، ساعت آفتابی، تعداد روزهای همراه بادید ۲ کیلومتر و کمتر همچنین باد نشان داد که فرودگاه امام خمینی در شرایط نسب تا مناسبی از نظر ویژگی‌های مربوط به این ۴ متغیر جای دارد. نتایج بررسی لایه شیب نیز گویای قرارگیریفرودگاه مذکور در مطلوب‌ترین شرایط است.ترکیب لایه‌های وزن دهی شده، نتایج حاصل از مدل AHP و در نهایت تهیه نقشه مکان‌های بهینه جهت احداث فرودگاه در استان تهران، نشان داد که فرودگاه امام خمینی در شرایط مناسب از لحاظ اقلیمی مکان گزینی شده است. به این ترتیب هرچند که فرودگاه مذکور در شرایط کاملاً مطلوبی قرار ندارد امام باز هم از شرایط نسبتاً مناسبی به لحاظ اقلیمی برخوردار است. به این ترتیب فرضیه تحقیق نیز رد می‌شود. در پایان لازم به یادآوری است که در این پژوهش تنها ویژگی‌های اقلیمی در مکان گزینیفرودگاه‌ها مد نظر بوده است. بدیهی است که در صورت بررسی دیگر متغیرهای مهم در مکان‌یابی فرودگاه‌ها نظیر فاصله از بزرگراه‌ها، راه‌آهن و مراکز جمعیتی یا شرایط زمین‌شناسی، ممکن است نتایج دیگری حاصل گردد.

منابع

احد نژاد،محسن و همکاران (۱۳۹۰)؛ مکان یابی بهینه محل‌های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مطالعه موردی مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری و GIS شهر زنجان؛ نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی،جلد ۲۰، شماره ۲۳.

بدری، سیدعلی. یاری حصار،ارسطو؛(۱۳۸۹) ؛ انتخاب مناطق نمونه گردشگری با استفاده از روش AHP نمونه موردی :استان کهگیلویه و بویراحمد؛ فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ؛ شماره ۹۵.

زیاری، یوسفعلی. رضوانی، مهرناز؛ (۱۳۸۹)؛ بررسی و مکان یابی مراکز خدماتی پستی با استفاده از روش AHP مطالعه موردی شهر سمنان.

پناهنده، محمد. و همکاران؛ مکان یابی جایگاه دفن پسماند در شهرستان سمنان با استفاده از مدل AHP ؛ دوازدهمین همایش بهداشت محیط ایران دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی دانشکده بهداشت سال ۱۳۸۸.

تقوایی مسعود و غفاری سیدرامین، (۱۳۸۵) ؛اولویت بندی بحران در سکونتگاههای روستایی(با روشAHP) مطالعه موردی: دهستان بازفت، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان, شماره۱.

زلفی، علی(۱۳۹۰)، امکان‌سنجی تاثیرات اصول توسعه پایدارشهری درتوسعه بهینه مناطق شهری با استفاده ازروش‌های ارزیابی چند معیاره و GIS، دانشگاه زنجان، دانشکده علوم انسانی.

شهابی، هیمن و همکاران (۱۳۹۰)؛ مقایسه و ارزیابی روشهای رتبه ای AHP درمکان یابی پارکینگ ها (مطالعه موردی: ناحیه ۴ منطقه ۱۵) ؛ نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۸، شماره ۲۱.

شهابی، هیمن. علایی. مسعود؛ (۱۳۸۹)؛ ارزیابی روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی در مکان یابی دفع مواد زاید شهری مطالعه موردی: شهر سقز.

صفار زاده، محمود و معصومی، غلامرضا، (۱۳۸۳)، برنامه‌ریزی و طراحی فرودگاه، تهران، پژوهشکده حمل‌ونقل جلد دوم.

فاضل نیا، غریب و همکاران،(۱۳۸۹)؛ مکانیابی بهینه| فضاهای ورزشی شهر زنجان با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی ؛ مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری.

قلی پور، حسن (۱۳۸۱)، فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP ، چاپ سوم، تهران.

گلی ،علی وهمکاران،(۱۳۸۹)؛ مکان یابی دستگاههای خودپرداز با استفاده از روش (AHP) تحلیل سلسله مراتبی مطالعه موردی: شعب بانک کشاورزی منطقه ۱۰ شهرداری تهران، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال هشتم، شماره ۱۸.

Cole J, and Sand W, Statistical Study of Aircraft Icing Accidents, in Proc. Aerospace Science Meet, Reno, NV, Amer Inset. Aeronaut Astronaut Washington DC. 1991 AIAA 91- 558.

Connor R. and Douglas K (1993), Cleaning Icing Problem, After 50 years American Institute of Aeronautics Astronautics. Washington DC.

Fernández, D.S. and Lutz, M.A, (2010), Urban flood hazard zoning in Tucumán Province, Argentina, using GIS and multicriteria decision analysis, Engineering Geology, Volume 111, Issue 1-4, February 2010, Pages 90-98.

Horronjeff R & McKelVey F.X. (1994). Planning and design of airport. Fourth Edition, Mc Graw Hill.

Hossain, M. Shahadat and Chowdhury, Sayedur Rahman; Das, Nani Gopal; Sharifuzzaman, S.M.; Sultana, Abida, (2009), Integration of GIS and multicriteria decision analysis for urban aquaculture development in Bangladesh, Landscape and Urban Planning, Volume 90, Issue 3-4, April 2009, Pages 119-133.

Malczewski, J., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley and Sons, New York

Mohammad. Taleai and Ali Mansourian; Ali Sharifi, (2009), Surveying general prospects and challenges of GIS implementation in developing countries: a SWOT–AHP approach Journal of Geographical Systems, Volume 11, Issue 3, January 2009, Pages 291-310.

Saaty, T., Pagen Denis (January 1992), Understanding the Sky A Sport Pilots Guide to Flying Conditions, the United States of America1980. The Analytical Hierarchy Process, Planning Priority, Resource Allocation, TWS Publications, USA, 287.

Şener, Şehnaz and Şener, Erhan; Nas, Bilgehan; Karagüzel, Remzi, (2010), Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beyşehir catchment area (Konya, Turkey), Waste Management, In Press.

Tims, Willem, (2009), GIS model for the Land Use and Development Master Plan in.

Surveying the Positioning of Imam Khomeini Airport by Considering Climatic Studies Based on Analytical Hierarchy Process (AHP)

Abstract

Equipped airports are considered as one of the important indexes of development in each country. Therefore, consideration of their positioning as one of the main industrial structures is of a considerable importance. Several human and natural factors play role in the positioning of airports, especially international airports. Among these factors, the role of climate and its effects can be distinguished from other factors. As one of the national development factors, Imam Khomeini Airport has a significant role in the south area o Tehran. High volume of flight in the said airport and the services it provides to the passengers are quite significant. A correct positioning based on climatic studies can have a considerable role in preventing from financial and physical damages and flight accidents. The main goal of this paper is to respond to the main questions if natural geographical factors can play an effective role in the positioning of Imam Khomeini airport and how and to which extent the climatic parameters can be effective in the positioning of Imam Khomeini airport. To achieve the aforesaid goal, the considered information was collected based on climatic parameters of information of synoptic stations of Imam Khomeini and Mehrabad airports, climatology stations of refinery, Kahrizak, Aminabad, etc. as basic data and was then analyzed and evaluated based on Analytical Hierarchy Process (AHP)

Keywords: Imam Khomeini Airport, Climate, Analytical Hierarchy Process (AHP), Sustainable Development