

چکیده

امروزه فرودگاه‌ها مجموعه‌ای همانند پایانه‌های مسافربری و ایستگاه‌های بزرگ راه آهن نیستند که در یک طرف آن خودروها و مسافرین و در طرف دیگر هواپیماها قرار بگیرند، بلکه فرودگاه‌ها وجودی چند منظوره پیدا کرده‌اند.

هم‌اکنون با افزایش ظرفیت و کارایی فرودگاه‌ها از یک سو و توجه به مسائلی همچون توسعه پایدار و حفاظت محیط زیست از سوی دیگر، در نظر گرفتن عوامل جغرافیایی در مکان‌یابی فرودگاه‌ها بسیار مهم محسوب می‌شود بطوری که در کشورهای توسعه یافته

توجه زیادی به آن می‌شود. در میان عوامل جغرافیایی که در مکان‌یابی فرودگاه تأثیرگذار هستند مؤلفه‌های اقلیم و توپوگرافی نقش پررنگتری دارند، زیرا تأثیر زیادی در کارایی و فعالیت فرودگاه دارند. هدف اصلی این مقاله ارزیابی نقاط قوت و ضعف مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور بر اساس مؤلفه‌های اقلیم و توپوگرافی می‌باشد.

برای نیل به این هدف از روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. بر اساس یافته‌های تحقیق توجه کم‌تر به مؤلفه‌های اقلیم و توپوگرافی در مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور، منجر به کاهش ایمنی و سلامت پروازها و در برخی موارد منجر به بروز سوانح ناگوار و مرگبار شده است که با اصلاح نواقص موجود و نیز کاربست عوامل جغرافیایی در طرح‌های آتی می‌توان این وضعیت را بهبود بخشید.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی فرودگاه، عوامل جغرافیایی، ارزیابی مکان‌یابی، اقلیم و توپوگرافی.

۱- مقدمه

مکان‌یابی فرودگاه‌ها به دلیل کارکردهای خاص و گسترده، با مطالعات آمایش سرزمین در سطح ملی در ارتباط است؛ زیرا آمایش سرزمین ابتدا به بررسی و تحلیل امکانات، توان‌ها و نیازهای بالفعل و بالقوه شهرهای بزرگ و نواحی می‌پردازد، سپس راهبرد توسعه بلندمدت را تعیین می‌کند. (زیاری، ۱۳۸۳، ص ۱۰۲) آمایش سرزمین نتیجه‌ی بازتاب اندیشه و عملکرد گروه‌های انسانی است که در مقیاس‌های متفاوت محلی، ناحیه‌ای و ملی پیاده می‌شود تا توزیع بهینه مراکز استقرار جمعیت و فعالیت را فراهم سازد و پراکنش هماهنگ فعالیت‌ها را در رابطه با بنیانهای جغرافیایی به گونه‌ای بایسته تضمین کند. (سرور، ۱۳۸۴، ص ۲۴)

مکان‌یابی و سپس ساخت فرودگاه جزء آمایش‌های بزرگ محسوب می‌شود. فرودگاه‌ها به عنوان یکی از تجهیزات شهری و ارتباطی نقش بسزایی در توسعه شهری، ناحیه‌ای و ملی دارند و در برخی از موارد کارکرد فراکشوری پیدا می‌کنند. مکان‌یابی مطلوب می‌تواند باعث کارایی بهتر و بیشتر فرودگاه گردد؛ در حالی که عکس این عمل نیز صادق است. فرودگاه‌های اولیه کشور ما که عمدتاً در دهه‌های ۱۳۱۰-۱۳۰۰ شمسی

ارزیابی مکان‌یابی جغرافیایی فرودگاه‌های کشور بر اساس مؤلفه‌های اقلیم و توپوگرافی

دکتر رحیم سرور

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

محمد رضا عبدلی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

ساخته شدند، بدون مطالعات کافی و صرفاً به عنوان مکانی باز برای نشست و برخاست هواپیماهای آن زمان در نظر گرفته شده بودند که برخی از آنها هنوز هم فعال هستند.

در فرودگاه‌هایی که در خلال برنامه‌های پنج ساله سوم و چهارم عمرانی^(۱) مورد بهره‌برداری قرار گرفتند بیشتر مسائل طراحی و معماری مورد توجه قرار گرفت و مطالعات چندانی در زمینه مکان‌یابی آنها صورت نگرفت. در مطالعات موقعیت مکانی فرودگاه‌ها در این دوره به نظرات

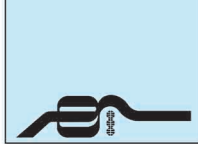
مهندسین هوانوردی (عمدتاً آمریکایی یا فرانسوی) که شناخت چندانی از محیط طبیعی کشور نداشتند توجه بیشتری شد.

پس از پیروزی انقلاب اسلامی و به خصوص پایان جنگ تحمیلی که ساخت فرودگاه مجدداً مورد توجه قرار گرفت، رویه قبلی تکرار شد و عوامل جغرافیایی در مکان‌یابی فرودگاه‌ها لحاظ نشد، حتی بسیاری از فرودگاه‌ها با اصرار مردم و مسئولین محلی در مکان‌هایی نامناسب ساخته شد که امروزه اثرات مخرب آنها در محیط به خوبی مشهود است و هزینه‌های زیادی را به کشور تحمیل کرده است. عوامل جغرافیایی که در مکان‌یابی فرودگاه‌ها مؤثر هستند با مقیاس و دقت نظر بیشتر در محدوده‌هایی که در طرح‌های کالبدی و آمایش سرزمین مشخص شده‌اند مورد مطالعه قرار می‌گیرند. از آنجایی که آمایش سرزمین مدیریت خردمندانانه فضا را در آینده به تصویر می‌کشد، الگوهای مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور نیز باید بر اساس این چارچوب باشد تا اعمال سلیقه‌های شخصی و یا رویکردهای صرفاً معمارانه که در این زمینه وجود دارد تعدیل شوند.

۲- ضرورت تحقیق

با توجه به عدم انجام مطالعات جغرافیایی در مکان‌یابی فرودگاه‌ها معضلات عدیده‌ای از جمله افزایش هزینه‌های اقتصادی ساخت و نگهداری فرودگاه، محدودیت در توسعه فرودگاه، ایجاد موانع پروازی، تأخیر و ابطال پروازها و وقوع سوانح مرگبار به وجود آمده است. در بین عوامل جغرافیایی مختلف اقلیم و توپوگرافی اهمیت بیشتری دارند زیرا نشست و برخاست ایمن هواپیماها و انجام پروازها وابستگی زیادی به این دو عامل دارد.

با ارزیابی مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور بر اساس این عوامل می‌توان نقاط ضعف و قوت مکان‌یابی‌های فرودگاه‌های کشور را شناسایی کرد تا ضمن یافتن موارد اولویت‌دار اقدامات و راهکارهایی در جهت کاهش معضلات به کار گرفت و همچنین از بروز این مشکلات در آینده جلوگیری



فرودگاه در میان ناهمواریها قرار بگیرد وضعیت بادهای محلی در فرودگاه تأثیرگذار می‌شود چون کوه‌ها می‌توانند به مثابه تونل هوا عمل کنند. (مولر، ۱۳۸۴، ص ۶۴) ارتفاع مکان فرودگاه از سطح دریاهای آزاد نیز از مسائل حائز اهمیت است. در مکان‌های مرتفع چگالی و غلظت هوا کمتر می‌شود در نتیجه برخاستن هواپیما به سختی صورت می‌گیرد و نیاز به باندهای طولیل تری دارد.

از آن جایی که در مکان‌های مرتفع به خصوص در فصول سرد سال دمای هوا کاهش می‌یابد (به ازای هر ۱۰۰۰ متر، ۶ درجه سانتیگراد دمای هوا کاهش می‌یابد) این مسئله ممکن است منجر به یخ‌زدگی سطوح پروازی، بالها و بالچه‌های^(۴) هواپیما گردد که باعث ابطال پروازها یا بروز سوانح می‌شود. ارتفاع محوطه‌ی محل استقرار فرودگاه بر روی ابعاد و مساحت مورد نیاز فرودگاه نیز تأثیر می‌گذارد. (صفارزاده، معصومی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۹) میزان شیب زمین در مکان‌یابی فرودگاه‌ها حتماً باید مورد توجه قرار گیرد. مناسب‌ترین مکان برای ساخت فرودگاه زمین‌هایی است که کمتر از ۳ درصد شیب دارند. هرچه شیب بیشتر باشد ساخت فرودگاه به سرمایه‌گذاری و هزینه‌های بیشتری نیاز دارد. طبق توصیه سازمان بین‌المللی هواپیمایی کشوری^(۵) شیب عرضی باند نباید از ۲ درصد تجاوز نماید. شیب عرضی معمولاً جهت هدایت سریع آبهای سطحی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیب طولی توصیه شده نیز حداکثر ۲ درصد است. در صورت وجود شیب بیشتر، طول لازم باند افزایش می‌یابد و باعث ایجاد نقیصه در عملکرد هواپیماها در هنگام برخاستن می‌گردد و دید را نیز کاهش می‌دهد. (ایمانی، بهبهانی، ۱۳۷۳، ص ۱۱۲-۱۱۱)

۲-۳-۲- اقلیم

یکی از عوامل اقلیمی مؤثر در مکان‌یابی فرودگاه درجه حرارت آن ناحیه است. درجه حرارت در محاسبه طول باند تأثیر می‌گذارد به طوری که در درجه حرارت‌های بالا طول باند طولیل تری مورد نیاز است. در مکان‌هایی که درجه حرارت بالای ۵۰ درجه سانتیگراد است برخاستن هواپیما با مشکل مواجه می‌شود و باعث ابطال پروازها می‌گردد. (صفارزاده، معصومی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۹) در مکان‌هایی که درجه حرارت‌های پایین (زیر صفر و صفر درجه سانتیگراد) وجود دارد نیز به دلیل یخ‌زدگی سطوح پروازی، بالها و بالچه‌های هواپیما امکان امکان نشست و برخاست کمتر می‌شود.

شدت باد و جهت وزش آن باید در مکان‌یابی فرودگاه‌ها مدنظر قرار بگیرد. هواپیما برای برخاستن و نشست باید روبه باد قرار بگیرد؛ بنابراین جهت باند باید در جهت وزش باد باشد. به همین خاطر گلابد مکانی که فرودگاه در آن واقع شده است بر روی تعداد و ترکیب باندها تأثیر زیادی دارد. (Associated Airport Consultants, 1962, p82)

مکان‌هایی که دارای چندین جهت وزش باد هستند برای ساخت فرودگاه مناسب نیستند چون باید باندهای متعددی در جهت‌های مختلف وزش باد احداث کرده هزینه‌های اقتصادی ساخت و نگهداری فرودگاه را

کرد. براساس مطالعات به عمل آمده در ۷۵ درصد از سوانحی که در سالهای اخیر در کشور ما رخ داده مکان‌یابی نامطلوب فرودگاه دخیل بوده است. این در حالی است که در سطح جهان این میزان کمتر از ۳۲ درصد بوده است. (صنایع هوایی، ۱۳۸۵، شماره ۱۸۰، ص ۵۸) با ظهور هواپیماهای فوق پهن پیکر ایرباس ۳۸۰ که بیش از ۸۵۰ نفر مسافر را حمل می‌کنند بسیاری از فرودگاه‌های جهان نیاز به توسعه و افزایش ظرفیتهای خود دارند. (بهارلو، ۱۳۸۳، ص ۶) با توجه به سفارش این هواپیماها توسط کشورهای همجوار، کشور ما نیز از این امر مستثنا نیست و حتی ممکن است مجبور به احداث فرودگاه‌های جدید بشویم. بنابراین با انجام این پژوهش علاوه بر جلوگیری از پیشامد حوادث ناگوار می‌توانیم به این امر مهم - که تأثیرات شگرفی در بخشهای مختلف جامعه ما دارد - کمک کنیم.

۳- عوامل جغرافیایی مؤثر در مکان‌یابی فرودگاه‌ها

در مورد انتخاب محل فرودگاه عوامل متعدد فنی، اقتصادی، اجتماعی، جغرافیایی، نظامی و حتی سیاسی تأثیرگذار هستند. به دلیل میان رشته‌ای بودن جغرافیا و کاربردی شدن آن در دنیای امروز، در نظرگرفتن عوامل جغرافیایی در مکان‌یابی فرودگاه می‌تواند تا حد بسیار زیادی معیارهای مختلف این فرآیند را تأمین کند و فعالیت فرودگاه با بیشترین بهره‌وری و کمترین میزان خطرات و سوانح را امکان‌پذیر سازد. مهمترین عوامل جغرافیایی^(۲) تأثیرگذار در امر مکان‌یابی فرودگاه که باید در قالب طرح‌های آمایش سرزمین و مطالعات منطقه‌ای مورد مطالعه قرار بگیرد عبارتند از:

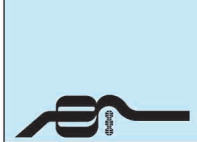
- ۱- توپوگرافی
- ۲- اقلیم
- ۳- ژئومورفولوژی
- ۴- هیدرولوژی
- ۵- خاک و پوشش گیاهی
- ۶- همجواری فرودگاه با شهر
- ۷- وضعیت زیستگاه‌های اطراف (به ویژه زیستگاه پرندگان)

۱-۳-۳- توپوگرافی

عوارض توپوگرافیک از عوامل مهمی می‌باشد که باعث عملکرد بهینه یا نامطلوب فرودگاه‌ها می‌شوند. ساخت فرودگاه در ناحیه‌ای که عوارض توپوگرافی متعددی دارد هم از لحاظ اقتصادی و هم از نظر عملیاتی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

عوارض توپوگرافی به عنوان مانع پروازی محسوب می‌شوند که نقش زیادی در کارایی فرودگاه دارند. فرودگاه‌هایی که در نزدیکی عوارض توپوگرافی قرار دارند امکان توسعه آنها با مشکل روبرو می‌شود. کوهها و تپه‌های بلند باعث ایجاد محدودیت‌هایی در هنگام نشست و برخاست هواپیماها می‌گردند.

بسیاری از سوانح هوایی که در کشور ما و سایر نقاط جهان رخ داده مربوط به برخورد هواپیما به ارتفاعات نزدیک فرودگاه بوده است.^(۳) اگر



مناسبتی وجود داشته باشد. پوشش گیاهی نه تنها باعث کاهش آلودگی هوای اطراف فرودگاه می‌شود؛ بلکه آزار و سر صدای ناشی از نشست و برخاست هواپیماها را هم کمتر می‌کند. (شیعه، ۱۳۷۸، ص ۲۶۴)

در مکان‌یابی فرودگاه باید به قابلیت اراضی نیز توجه کرد. اراضی درجه ۱، ۲ و ۳ نسبتاً برای کشاورزی مناسب هستند و اراضی درجه ۴ به بالا باید برای احداث فرودگاه انتخاب شوند. برای درجه‌بندی اراضی علاوه بر بازبدهای دقیق میدانی می‌توان از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای هم کمک گرفت. (زیاری، ۱۳۸۳، ص ۱۱۲)

۶-۳- همجواری فرودگاه با شهر

فرودگاه باید در مکانی احداث بشود که مسیر نشست و برخاست هواپیماها از روی مناطق شهری به خصوص مناطق پرتراکم مسکونی نباشد. چون علاوه بر این که آلودگی هوا و آلودگی صوتی را در شهر افزایش می‌دهد خطر سقوط هواپیماها در مناطق شهری و برخورد با ساختمان‌های بلندمرتبه وجود دارد.

احداث فرودگاه باید مطابق با برنامه توسعه‌ی کالبدی شهر باشد تا فرودگاه در میان بافت شهری قرار نگیرد. (شیعه، ۱۳۷۸، ص ۲۶۴)

به دلیل دود، مه-دود^(۸) و آلودگی‌های ناشی از مجتمع‌های صنعتی، فرودگاه باید در نواحی که فعالیت‌های صنعتی بزرگ و سنگین در آنها کمتر است احداث بشود تا خللی در فعالیت آن ایجاد نشود. (صفازاده، معصومی، ۱۳۷۹، ص ۱۱۶)

۴- توزیع جغرافیایی فرودگاه‌های کشور

امروزه در کشور ما به واسطه‌ی گسترده‌ی پهنه‌ی سرزمینی، فقدان شبکه راه‌های زمینی و ریلی مناسب، محرومیت و دور افتادگی برخی از نواحی، توسعه قطبی، تأکید بر تمرکزگرایی، وجود مناطق ویژه (آزاد و اقتصادی)، افزایش جمعیت و بسیاری از موارد دیگر تقاضا برای سفرهای هوایی روز به روز افزایش می‌یابد، به طوری که در سال ۱۳۸۵ در حدود ۲۹/۶ میلیون نفر مسافر در فرودگاه‌های کشور جابجا شدند. (شرکت ماسد تخصصی فرودگاه‌های کشور، ۱۳۸۶) هم اکنون در حدود ۹۵ فرودگاه در سطح کشور وجود دارد که از نظر پراکنش در مناطق و نواحی مختلف کشور از وضعیت مطلوبی برخوردار است.

جدول ۱: روند افزایش تعداد فرودگاه‌های کشور

تعداد فرودگاه‌ها	سال
۵	۱۳۰۵
۹	۱۳۲۵
۲۶	۱۳۴۵
۳۷	۱۳۶۵
۹۳	۱۳۸۵

مأخذ: مطالعات^(۹) نگارنده

بالا می‌برد و در بعضی از نواحی که شدت باد زیاد است نشست و برخاست به سختی صورت می‌گیرد و ممکن است منجر به بروز سوانح گردد. همچنین خطر قیچی باد در هنگام نشست و برخاست هواپیما در برخی از مکان‌ها وجود دارد. پدیده‌ی قیچی باد، تغییر سمت باد بین دو نقطه در جو می‌باشد که بیشتر در نزدیکی سطح زمین اتفاق می‌افتد. وقوع ناگهانی این پدیده به هنگام نشست و برخاست هواپیما می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد. خطرناکترین شکل قیچی باد جریان ناگهانی روبه پایین هوا یا ریز تند باد^(۶) است که به صورت جریانی تند، سرد و محدود اما نیرومند از بالا به سمت پایین جریان می‌یابد.

این جریان هوای سنگین زیر توده ابرکومولوس^(۷) به ظاهر بی‌خطر یا زیر باران شدید به وقوع می‌پیوندد. همان طور که این جریان به سمت پایین به سطح زمین می‌رسد، به صورت افقی گسترش می‌یابد و هواپیمایی را که در حال فرود است با مشکل مواجه می‌کند و ممکن است منجر به سقوط هواپیما بشود. (بیات پارسا، ۱۳۷۶، ص ۲۵) مسئله مه گرفتگی نیز یکی از عوامل اقلیمی است. باید محل احداث فرودگاه در مکانی باشد که این پدیده کمتر رخ می‌دهد. این مسئله در مورد فرودگاه‌هایی که در نزدیکی دریاها واقع هستند بیشتر اتفاق می‌افتد. مه گرفتگی باعث کاهش دید به خصوص در موقع نشست هواپیما می‌شود که علاوه بر ابطال پروازها باعث پیشامد حوادث تلخ نیز می‌شود. فرودگاه‌هایی که در نواحی با مه گرفتگی زیاد قرار دارند به تجهیزات رادویی و ناوبری پیشرفته‌ای دارند که نصب، راه‌اندازی و نگهداری آنها هزینه‌های سرسام‌آوری را به فرودگاه تحمیل می‌کند. (مولر، ۱۳۸۴، ص ۶۳)

۳-۳- ژئومورفولوژی

قرارگیری فرودگاه در حریم گسل‌های بزرگ، خطر تخریب آنها در هنگام وقوع زلزله را افزایش می‌دهد و با توجه به نقش مهمی که فرودگاه در کمک رسانی به ناحیه‌ی زلزله‌زده دارد، کار امداد و نجات مختل می‌شود.

۴-۳- هیدرولوژی

توجه به آب‌های سطحی و زیرزمینی در مکان‌یابی فرودگاه‌ها باید مدنظر قرار بگیرد. عبور رودخانه‌ها از میان تأسیسات فرودگاه و یا همجواری آن با فرودگاه هزینه‌های زهشکی و نگهداری فرودگاه را به شدت افزایش می‌دهد. قنات‌ها نیز باعث عدم استحکام و پایداری تأسیسات فرودگاه می‌شوند. (ایمانی، بهبهانی، ۱۳۷۳، ص ۳۹)

۵-۳- خاک و پوشش گیاهی

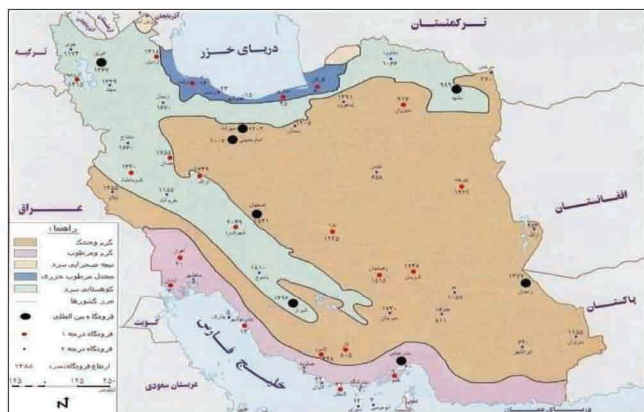
فرودگاه‌ها باید در نواحی که دارای خاک مناسب هستند احداث شوند. بهترین مکان از نظر خاک مکان‌هایی هستند که مقدار معقولی مواد نفوذپذیر در آنها وجود داشته باشد.

خاک‌های پلاستیک بدترین نوع خاک برای فرودگاه هستند. (همان منبع، ص ۳۹) باید در محوطه‌های داخل فرودگاه و اطراف آن پوشش گیاهی

قرار می‌دهیم و از فرودگاه‌های نظامی، ویژه و فرودگاه‌هایی که فاقد پرواز هستند یا نقش کمی در جابجایی مسافر دارند صرف نظر می‌کنیم. شاخص ارزیابی براساس مجموعه اطلاعاتی است که از رهگذر بررسی مدارک و مستندات حاصل شده و شایان ذکر است که این مطالعات می‌تواند در حکم درآمد یا مقدمه باشد و قطعاً نیازمند بررسی‌های دقیق‌تر باشد تا بتوان مدل جامعی را برای طرح‌های آتی ارائه داد.

۱-۵- ارزیابی مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور براساس توپوگرافی

به دلیل فعالیت‌های آتشفشانی از یک سو و فشار صفحات توران و عربستان از سوی دیگر بیش از نیمی از مساحت کشور کوهستانی است و به جز قسمت‌های باریکی از سواحل و دشت‌های داخلی در تمامی نقاط کشور ناهمواری‌ها و ارتفاعات دیده می‌شوند. (بدیعی، ۱۳۷۸، ص ۴۳)



نقشه ۲: انطباق موقعیت مکانی فرودگاه‌ها بر پهنه‌های اقلیمی کشور
مأخذ: مطالعات نگارنده

با توجه به این که مجاورت کوهها و ارتفاعات با فرودگاه مانع پروازی محسوب می‌شود لذا در مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور تا حدودی به این مسئله توجه شده است ولی در برخی از موارد به دلیل عدم توجه کافی به این مهم نشست و برخاست هواپیما با محدودیت‌های جدی روبرو شده است. وقوع سوانح مرگباری که در فرودگاه‌های مهرآباد تهران و زاهدان^(۱۰) به دلیل برخورد به کوه رخ داده، به خوبی گویای این مطلب است.^(۱۱) همچنین با مطالعه‌ی دقیق نقشه‌های طرح تقرب^(۱۲) و بررسی میدانی از برخی فرودگاه‌ها مشاهده می‌شود که شیب و ارتفاع بعضی از فرودگاه‌ها به حدی است که در کارایی آنها تأثیر می‌گذارد که از آن جمله می‌توان به فرودگاه‌های شهرکرد و سنندج اشاره کرد که به همین دلیل بسیاری از پروازهای آنها با ابطال مواجه می‌شود.

در مقابل فرودگاه‌هایی قرار دارند که با وجود پرعارضه بودن محل قرارگیری، به نحو مطلوبی به دور از ارتفاعات و در ناحیه‌ای که دارای ارتفاع و شیب کمتری است قرار گرفته‌اند که می‌توان فرودگاه‌های شهید بهشتی اصفهان و ارومیه را نام برد.

از میان فرودگاه‌های موجود ۱۵ فرودگاه به صورت پایگاه نظامی هستند، ۱۴ فرودگاه هم، فرودگاه خاص یا ویژه هستند که به فعالیت‌های مختلفی همچون آموزشی-تفریحی، هواپیماسازی، پست و بار، کشاورزی-سمپاشی و... می‌پردازند. (Air Traffic Services, 2006-07)

در این میان ۶۶ فرودگاه به حمل و نقل مسافر اختصاص دارد که ۸ فرودگاه بین‌المللی (درجه ممتاز)، ۲۱ فرودگاه مرز هوایی (درجه ۱) و ۳۷ فرودگاه هم درجه ۲ محسوب می‌شوند که ۵۴ فرودگاه به وسیله‌ی شرکت مادر تخصصی فرودگاه‌های کشور مدیریت می‌شود و اداره‌ی مابقی فرودگاه‌ها برعهده‌ی نهادهای دیگر از جمله وزارت نفت است. همچنین ۵ فرودگاه نیز در حال ساخت و یا در دست مطالعه قرار دارند. (راه ابریشم، ۱۳۸۶، شماره ۱۴، ص ۶۲)

جدول ۲: ارزیابی مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور براساس مؤلفه‌ی توپوگرافی

مکان‌یابی نامناسب	مکان‌یابی مناسب
۱- مهرآباد تهران	۱- شهید بهشتی اصفهان
۲- زاهدان	۲- ارومیه
۳- سنندج	۳- گرگان
۴- بجنورد	۴- سردار جنگل رشت
۵- شهرکرد	۵- سبزوار

مأخذ: مطالعات نگارنده، براساس سوانح و استفاده از نقشه‌های طرح تقرب فرودگاه‌ها

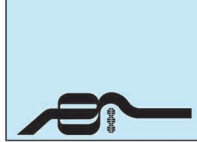


مأخذ: A.I.P

نقشه ۱: پراکنندگی جغرافیایی فرودگاه‌های کشور

۵- روش بررسی و یافته‌ها

برای ارزیابی مکان‌یابی جغرافیایی فرودگاه‌های کشور، فرودگاه‌هایی که حمل و نقل مسافر به طور عمده از آنها صورت می‌گیرد را مورد بررسی



جدول ۳: ارزیابی مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور براساس مؤلفه اقلیم

مکان‌یابی مناسب	مکان‌یابی نامناسب
۱- شهید دستغیب شیراز	۱- آبادان
۲- لار	۲- اردبیل
۳- شهید بهشتی اصفهان	۳- سردار جنگل رشت
۴- بیرجند	۴- شهرکرد
۵- شهید صدوقی یزد	۵- تبریز

مأخذ: مطالعات نگارنده، براساس میزان تأخیرها و ابطال پروازها (۱۴)

۲-۵- ارزیابی مکان‌یابی فرودگاه‌های کشور براساس اقلیم

از نظر حداکثر مطلق دما که تأثیرگذار بر جریان فعالیت فرودگاه است می‌توان فرودگاه‌های آبادان و اهواز را نام برد که با توجه به رخنمون دمای بالای ۵۰ درجه سانتیگراد، در بسیاری از روزهای تابستان امکان برخاستن هواپیما در این دما وجود ندارد.

در مقابل از لحاظ حداقل مطلق دما نیز فرودگاه‌های اردبیل، شهرکرد و همدان هستند به علت یخ‌زدگی سطوح پروازی و امکان یخ‌زدگی بال‌ها و بالچه‌های هواپیما برخی از پروازها با تأخیر انجام می‌شود و در بعضی از موارد باطل می‌شود.

از نظر شدت وزش باد و جهت آن می‌توان فرودگاه‌های تبریز، اردبیل و کرمان را نام برد که به صورت نامطلوب مکان‌یابی شده‌اند. در فرودگاه اردبیل تا قبل از ساخت باند دوم به علت قیچی باد و باد جانبی که وجود داشت در بسیاری از مواقع امکان نشست و برخاست هواپیما وجود نداشت، همچنین در فرودگاه تبریز به علت قرارگیری فرودگاه در میان ارتفاعات که منجر به اغتشاشات جوی (۱۳) می‌شود فرود هواپیما اغلب با تکان‌های شدید روبرو است و ممکن است که منجر به سانحه نیز بشود. از لحاظ مسئله مه‌گرفتگی نیز فرودگاه‌های اردبیل، رشت و آبادان در وضعیت مطلوبی قرار ندارند، به طوری که علیرغم به کارگیری تجهیزات مدرن ناوبری بسیاری از پروازهای این شهرها باطل می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با بررسی‌های به عمل آمده به نظر می‌رسد که فرودگاه مهرآباد تهران، از نظر مکان‌یابی در شرایط مطلوبی قرار ندارد، فرودگاه‌های تبریز و آبادان نیز در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

فرودگاه شهید بهشتی اصفهان که پس از پیروزی انقلاب اسلامی جایگزین فرودگاه قدیمی اصفهان (فرودگاه صفا) در حال حاضر پایگاه بدر نام دارد) شده است از نظر مکانی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. در مکان‌یابی این فرودگاه به عوامل جغرافیایی توجه زیادی شده است و نشست و برخاست هواپیماها به راحتی در آن انجام می‌شود و کمترین تأثیر را در محیط اطراف خود بر جای می‌گذارد.

فرودگاه ارومیه هم در وضعیت مناسبی قرار دارد و با توجه به وسعت آن و فاصله زیادی که از شهر دارد می‌توان حداقل تا ۳۰ سال آینده از فرودگاه

استفاده و آن را توسعه داد.

وقوع سوانح مرگباری که در سالهای ۱۳۳۱، ۱۳۵۲، ۱۳۵۵، ۱۳۵۷، ۱۳۵۸ و ۱۳۸۴ به هنگام نشست و برخاست هواپیماها در فرودگاه مهرآباد تهران رخ داد همگی ناشی از موقعیت نامناسب مکانی این فرودگاه بوده است. (۱۵) حتی در ابتدای دهه ۳۰ شمسی که استفاده غیرنظامی از فرودگاه آغاز شد مسیر نشست و برخاست هواپیماها از روی مناطق مسکونی شهر تهران عبور می‌کرد.

در مورد فرودگاه‌هایی که در داخل مناطق شهری یا در فاصله بسیار کمی از شهر قرار گرفته‌اند، با توجه به پذیرا بودن جمعیت زیاد در شهرها و خطرات ناشی از عبور هواپیماها از روی مناطق شهری هرچه زودتر فرودگاهی جدید در مکانی مناسب با در نظرگیری عوامل جغرافیایی ساخته شود تا پروازها به فرودگاه جدید منتقل شوند.

هم اکنون به دلیل قرارگیری فرودگاه آبادان و مهرآباد تهران در داخل مناطق شهری، مناطق منتهی به فرودگاه به دلیل عدم امکان ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه به بافت‌های فرسوده تبدیل شده‌اند. (کرباسچی، ۱۳۸۶، ص ۱۴)

فرودگاه‌هایی که در نزدیکی عوارض توپوگرافی قرار دارند هرچه زودتر باید کنار گذاشته شده و نسبت به ساخت فرودگاه جدید اقدام شود، زیرا قرارگیری فرودگاه در جوار ارتفاعات و ناهمواریها منجر به وقوع سوانح مرگبار می‌شود.

در مورد فرودگاه‌هایی که دارای چند جهت باد می‌باشند، در صورت مناسب بودن سایر عوامل جغرافیایی نسبت به ساخت باند دوم اقدام شود تا شاهد ابطال پروازها یا سوانح ناگوار نباشیم.

با توجه به اهمیت و تأثیرگذاری مکان‌یابی فرودگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که در مکان‌یابی فرودگاه علاوه بر در نظر گرفتن ملاحظات فنی و هوانوردی، در چهارچوب آمایش سرزمین و مرتبط با سایر طرح‌های کالبدی و عمرانی با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و استفاده از کارشناسان برجسته مطالعات عمیق کارشناسی صورت گیرد تا شاهد کاهش معضلاتی همچون آلودگی هوا، آلودگی صوتی و سوانح احتمالی باشیم.

منابع و مأخذ فارسی

- ۱- ایمانی، مختار، بهبهانی، حمید (۱۳۷۳)، طرح و محاسبه فرودگاه، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۲- بدیعی، ربیع (۱۳۷۸)، جغرافیای مفصل ایران، جلد اول، انتشارات اقبال.
- ۳- بهارلو، هادی (۱۳۸۳)، «غول افسانه‌ای اریاس»، ماهنامه صنایع هوایی، شماره ۱۶۵.
- ۴- بیات پارسا، علی عباس (۱۳۷۶)، «خطر قیچی باد هنگام نشست و برخاست هواپیما»، ماهنامه صنایع هوایی، شماره ۷۸.
- ۵- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۷۸)، اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه یزد.
- ۶- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۳)، برنامه‌ریزی شهرهای جدید، انتشارات سمت.



۱۲- این نقشه ها که APPROACH CHART نام دارند توسط اداره کل مراقبت پرواز تهیه و منتشر می شوند.

13- Clear Air Turbulence

۱۴- استفاده از آمارهای مرکز مطالعات و اطلاع رسانی سازمان هواپیمایی کشوری در طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۷۵.

15- www.Aviation-safety.net

۷- سازمان صنایع هوایی (۱۳۸۵)، «سالی نه چندان خوب برای ایمنی پروازها»، ماهنامه صنایع هوایی، شماره ۱۸۰.

۸- سرور، رحیم (۱۳۸۴)، جغرافیای کاربردی و آمایش سرزمین، انتشارات سمت.

۹- شرکت فرودگاه های کشور (۱۳۸۶)، «گزارش عملکرد»، اداره کل ایمنی زمینی فرودگاه های کشور.

۱۰- شیعه، اسماعیل (۱۳۷۸)، با شهر و منطقه در ایران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

۱۱- صفارزاده، محمود، معصومی، غلامرضا (۱۳۷۹)، برنامه ریزی و طراحی فرودگاه، شرکت فرودگاه های کشور.

۱۲- کرباسچی، منا (۱۳۸۶)، «تعویق مرمت تاکی»، همشهری محله ۹، شماره ۱۸۰.

۱۳- مولر، هاینتز (۱۳۸۴)، «موقعیت فرودگاه»، فصلنامه معماری ایران، شماره ۲۰.

۱۴- وزارت راه و ترابری (۱۳۸۶)، «آئینه ای در برابر جاده ها»، راه ابریشم، شماره ۸۴.

منابع و مآخذ لاتین

1- Air Traffic Services(2006-07),AIP,civil Aviation organization.

2- Associated Air port Consultants(1962),Reconnaissance report Civil air port,Imperial government of IRAN.

3- Gunston,Bill (1986),Aerospace Dictionary,Janes,s publishing INC,

4- Tarabord Consultants engineering(1972),LAVAN Airport Studies, Iranian Marine International Oil Company

5- www.AVIATION-SAFETY.NET

پی نوشت

۱- برنامه سوم عمرانی در طی سالهای ۱۳۴۶-۱۳۴۱ و برنامه چهارم عمرانی بین سالهای ۱۳۵۱-۱۳۴۷.

۲- شایان ذکر است مؤلفه های جغرافیایی شامل دو بخش اصلی عوامل طبیعی و عوامل انسانی می باشد که در این جا عوامل طبیعی و از این میان صرفاً عامل اقلیم و توپوگرافی به صورت مقدماتی بررسی شده حال آن که بر اساس مطالعات به عمل آمده عدم توجه به شاخص های انسانی نظیر وضعیت درآمدی، آداب و رسوم، الگوهای رفتاری، فاصله، تأثیرات فضایی-مکانی، روندهای اقتصادی، نقشه های ذهنی شهروندان و... سبب شده به رغم انجام سرمایه گذاری های فراوان، موقعیت اقتصادی و تداوم فعالیت برخی فرودگاه های کشور در حاله ای از ابهام قرار بگیرد.

3- www.Aviation-safety.net

4- Flap

5- ICAO:International Civil Aviation Organization

6- Microburst

7- Cumulus

8- Smog

۹- استفاده از نقشه های موضوعی و سالنامه های آماری

۱۰- سوانح فرودگاه زاهدان در سالهای ۱۳۵۰ و ۱۳۶۵ و سوانح فرودگاه مهرآباد در سالهای ۱۳۵۲، ۱۳۵۵، ۱۳۵۷، ۱۳۵۸، ۱۳۳۱ و ۱۳۳۱ رخ داده است.

11- www.Aviation-safety.net