

بررسی عوامل مؤثر جوی مؤثر بر لغو یا تأخیر پروازهای فرودگاه بین‌المللی بندرعباس

امیر نادری^۱، مریم رضازاده^۲

^۱ کارشناس ارشد، دانشگاه هرمزگان، amirac123@yahoo.com

^۲ دانشیار، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم و فنون دریایی، rezazadeh@hormozgan.ac.ir

چکیده

یکی از کاربردهای مهم دانش آب‌وهوا شناسی در مورد مسائل مربوط به هوانوردی و شناخت وضعیت جوی و تأثیر آن بر حمل‌ونقل هوایی است. هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل هواشناختی بر لغو یا تأخیر پروازهای فرودگاه بندرعباس می‌باشد. در این پژوهش عناصر اقلیمی مؤثر بر حمل‌ونقل هوایی مانند شدت و جهت باد، بارندگی، دما، فشار، رطوبت، ابرناکی بررسی و عواملی که بیشترین تأثیر را بر لغو یا تأخیر پروازهای فرودگاه بندرعباس داشته ارزیابی شدند. برای این منظور از اطلاعات تأخیر یا لغو پرواز و همچنین آمار ایستگاهی داده‌های هواشناسی در سال ۲۰۱۹ استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط قوی بین عناصر اقلیمی و تأثیر آن‌ها بر تأخیر یا لغو پرواز در فرودگاه بندرعباس وجود دارد. مهم‌ترین عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر این فرودگاه بین‌المللی عبارت‌اند از باران، هیز (انواع گردوغبارها)، مه، رگبار و رعدوبرق، فشار، دید افقی و رطوبت که دید افقی بیشترین تأثیر را در لغو پروازهای فرودگاه بندرعباس در بین عوامل جوی دارد. همچنین طبق نتایج این پژوهش میانگین دید افقی در ماه‌های پاییزی و زمستانی کمترین مقدار را دارد بنابراین بیشترین تأثیر عناصر اقلیمی بر لغو یا تأخیر پرواز در ماه‌های دی، بهمن و آذر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: عوامل جوی، مخاطرات پرواز، تأخیر، لغو، فرودگاه، بندرعباس

Investigation of effective weather factors affecting the cancellation or delay of flights at Bandar Abbas International Airport

¹, Maryam Rezazadeh ² Amir Naderi

¹Department of Marine and Atmospheric Science (Non-Biologic), Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandarabbas, Iran

²Associate Professor, Department of Marine and Atmospheric Science (Non-Biologic), Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandarabbas, Iran, rezazadeh@hormozgan.ac.ir

Abstract

One of the main applications of atmospheric science is in aviation meteorology, in which weather conditions and their impacts on aviation are explored. This study aims to examine meteorological factors that have contributed to the cancellation or the delay of flights at Bandar Abbas airport. In this study, meteorological factors that have the largest effect on the cancellation or the delay of flights in Bandar Abbas airport are examined. These factors include wind speed and direction, precipitation, temperature, pressure, humidity and cloud cover. To this end, information on the cancellation or the delay of flights and meteorological data were obtained for 2019. The results indicate that there is a strong link between meteorological conditions and the cancellation or the delay of flights in Bandar Abbas airport, the most important of which in this international airport are rainfall, haze (including dust), fog, thunderstorm, pressure, horizontal visibility and relative humidity. Among these factors, horizontal visibility has the most impact on the cancellation of flights in this airport. The mean horizontal visibility in Bandar Abbas airport reaches minimum values in autumn and winter. Thus, the number of cancellations is higher in Dey, followed in decreasing order by Bahman and Azar.

Keywords: Atmospheric factors, Flight hazards, delay, cancellation, airport, Bandar Abbas

۱ مقدمه

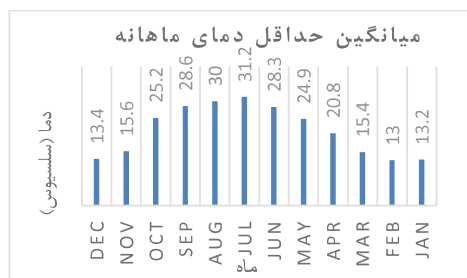
دانش آب‌وهوا شناسی در مورد مسائل مربوط به هوانوردی و شناخت وضعیت جوی و تأثیر آن بر حمل‌ونقل هوایی کاربرد دارد. این تأثیر به‌اندازه‌ای است که درصد بالایی از برنامه‌های خطوط هوایی کشورهای مختلف به دلیل شرایط جوی نامناسب و پیش‌بینی دقیق با تأخیر انجام، یا لغو می‌شود (خالدی، ۱۳۷۳، ص ۹۷). برخی از مهم‌ترین مخاطرات جوی که می‌توانند شرایط سلامت پرواز را به خطر اندازند مواردی مانند یخزدگی هواپیما، تلاطم هوا، مه گرفتگی، گردوغبار، توفان‌های شن یا خاک، چینش باد، توفان‌های تندری، ابرناکی و باران‌های شدید را شامل می‌شود. در این تحقیق به بررسی عوامل مؤثر جوی بر رخداد مخاطرات پرواز در فرودگاه بندرعباس پرداخته می‌شود.

تاج‌بخش (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای ضمن بررسی آماری باد، ارتفاع کف ابر و دید افقی کمتر از حداقل دید فرودگاه در موارد فرودگاه‌های مهم و پرترافیک کشور، الگوی میانگین جوی شاخص‌های فشار تراز دریا، باد و مقدار ابر تعیین و با استفاده از الگوریتم شناسایی مه، انواع مه ایجادشده در فرودگاه‌های منتخب پرداخت. این بررسی نشان می‌دهد در ماه‌های سرد سال بیشترین رخداد مه در کل کشور گزارش شده است.

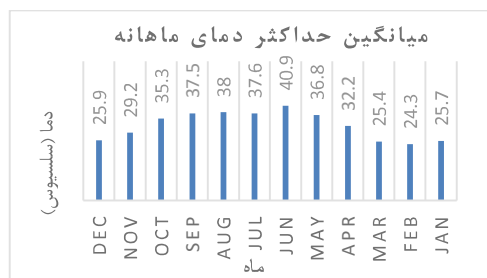
۲ روش تحقیق

۱-۲ تحلیل داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک بندرعباس در سال ۲۰۱۹

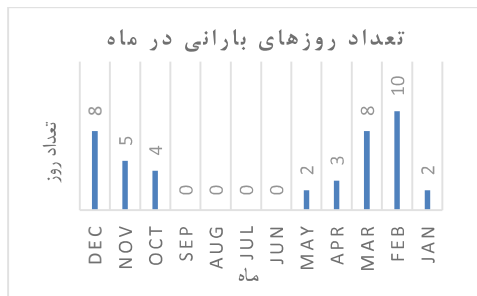
شکل ۱. (الف) میانگین حداکثر و حداقل دمای سالانه را نشان می‌دهد که بالاترین دمای حداکثر و حداقل در ماه ژوئن و جولای بوده و کمترین آن‌ها در ماه فوریه می‌باشد. شکل ۱. (ج) میانگین رطوبت را نشان می‌دهد که میانگین درصد رطوبت سالانه در شهرستان بندرعباس $63/68$ درصد می‌باشد که مرطوب‌ترین ماه سال ژوئیه با میانگین $71/9$ درصد و کمترین آن فصل نوامبر با مقدار 48 درصد می‌باشد. در شکل ۱. (د) تعداد روزهای بارانی شهرستان بندرعباس مشاهده می‌شود که فصل پاییز و زمستان بیشترین تعداد روزهای بارانی را دارد. شکل ۱. (ه) نشان می‌دهد که میانگین دید افقی در ماه‌های پاییزی و زمستانی کمترین مقدار را دارد. با توجه به شکل ۱. (ی) میانگین دمای سالانه $27/1$ ثبت شده است که بالاترین دمای ثبت شده $34/9$ درجه سلسیوس در ماه ژوئن بوده و کمترین آن 19 درجه سلسیوس در ماه فوریه می‌باشد. با بررسی شکل ۲ تعداد روزهای همراه بادید کمتر از 800 متر مشاهده می‌شود؛ که بیشترین تعداد روزهای بادید کمتر از 800 متر مربوط به ماه‌های زمستانی می‌باشد که بیشترین آن مربوط به ماه بهمن است؛ که بیشتر در ساعات 6 تا 8 اتفاق می‌افتد و رفته‌رفته دید افزایش می‌یابد.



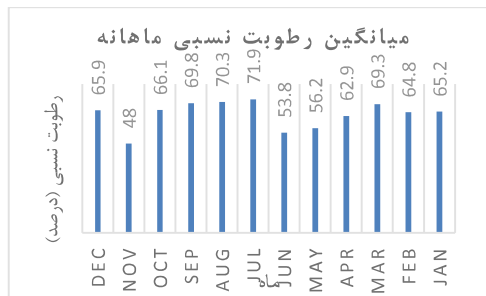
(ب)



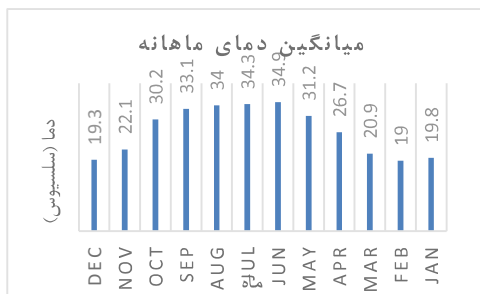
(الف)



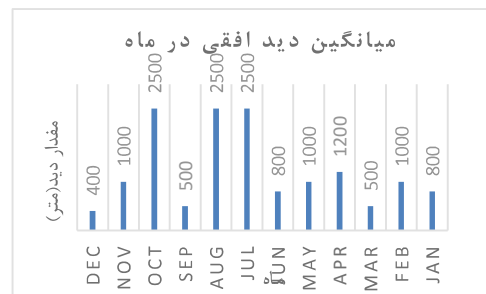
(د)



(ج)

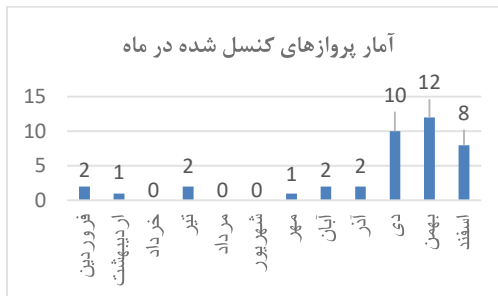


(ی)

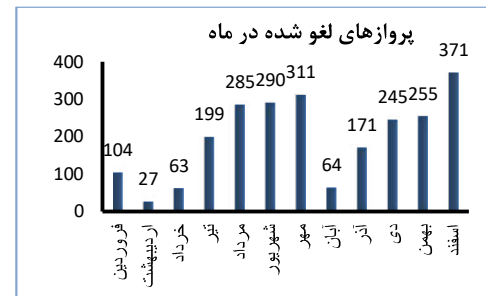


(ه)

شکل ۱. (الف) میانگین حداکثر دمای ماهانه، (ب) میانگین حداقل دمای ماهانه، (ج) میانگین رطوبت نسبی ماهانه، (د) تعداد روزهای بارانی در ماه، (ه) میانگین دید افقی در ماه، (ی) میانگین دمای ماهانه



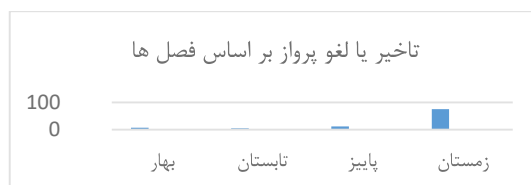
(ب)



(الف)

شکل ۲. (الف) تعداد پروازهای لغو شده در ماه (ب) تعداد پروازهای لغو شده در ماه به دلیل شرایط جوی

شکل ۳ نشان می‌دهد که ۷۵ درصد تأخیر یا لغو پرواز در فصل زمستان رخ داده است و بعدازآن فصل پاییز با ۱۲/۵ درصد بیشترین تأخیر یا لغو پرواز مشاهده می‌شود. با توجه به اینکه بیش از ۸۵ درصد از تأخیر یا لغو پرواز مربوط به فصل‌های سرد سال است تأثیر مستقیم آب‌وهوا بر پرواز و حجم زیاد مسافرت هوایی در این فصل است. کمترین آمار تأخیر یا لغو پرواز مربوط به فصل تابستان با ۵ درصد است.



شکل ۳. فراوانی وقوع تأخیر و لغو پروازهای فرودگاهی در هر فصل سال ۱۳۹۹

۳ بحث و نتیجه‌گیری

آمار پروازهای لغو شده در ماه به دلیل شرایط جوی نامساعد نشان می‌دهد که بیشترین تعداد لغو مربوط به ماه‌های دی، بهمن و اسفند بوده است که این نمودار با نمودار آمار دید کمتر از ۸۰۰ متر همخوانی داشته و شاهد آن هستیم که در ماه‌هایی که بیشترین آمار دید کمتر از ۸۰۰ متر رادارند بیشترین آمار لغو یا تأخیر پروازی را داشته‌ایم. پروازهای لغو شده به دلیل مخاطرات آب‌وهوا ۰/۱ درصد از کل آمار لغو پرواز را دربرمی‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که دما عامل هیچ مورد از لغو و تأخیرهای سال ۲۰۱۹ نبوده است چون مقادیر دمایی حداقل (۱۳ درجه سانتی‌گراد) و حداکثر ماهانه (۴۰/۹ سانتی‌گراد) زیر دمای استاندارد پروازی فرودگاه بندرعباس بوده است. در روزهای بارانی تعداد پروازهای لغو شده با به تأخیر افتاده هم برای نشستن و هم برای برخاستن بیشتر می‌باشد چون در روزهای بارانی شاهد پدیده‌های جوی مخاطره‌آمیز در بحث پروازی از جمله فعالیت‌های جوی خطرناکی چون رعدوبرق، تلاطم، بارش‌های شدید، ابرهای کومولونیمبوس (CB) و همچنین ابرناکی بالا (که خود باعث کاهش دید می‌شود) هستیم. اگر ابر CB یا تلاطم یا رعدوبرق بالای سطح فرودگاه باشد یا در مسیر تقرب پرواز قرار گرفته باشد خلبان مجبور به نشستن در فرودگاه جایگزین که نزدیک‌ترین فرودگاه عملیاتی به فرودگاه مقصد بوده و در برنامه‌ی پروازی قبل از پرواز مشخص شده است می‌باشد. دید یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر جوی در مخاطرات پروازی می‌باشد. با توجه به دستگاه‌های کمک ناوبری عملیاتی در فرودگاه بندرعباس حداقل دید لازم برای برخاستن پرواز IFR (پرواز با دستگاه) ۴۰۰ متر و برای نشستن پرواز VFR (پرواز با دستگاه) ۸۰۰ متر می‌باشد.

منابع

۱. حسنی، ق، عطایی، ه. (۱۳۹۵)، بررسی علل کاهش دید و تأثیرات آن بر حمل‌ونقل هوایی (مطالعه موردی فرودگاه زاهدان).
۲. تاج‌بخش، س، (۱۳۹۵). مطالعه آماری و شناسایی نوع مه به کمک الگوریتم در مهم‌ترین فرودگاه‌های کشور. نشریه پژوهش‌های اقلیم‌شناسی، سال هفتم، شماره بیست و هفتم و هشتم، پاییز و زمستان (۱۳۹۵).
۳. خراج پور، ح، (۱۳۸۹). بررسی تأثیر عناصر اقلیمی بر پروازهای فرودگاهی (مطالعه موردی: تبریز).