



Research Article

Delayed flights of Iranian Airlines

Fateme Farahani^{1*}, Reza Amin², Ali Khodaii³

1*- Graduate Bachelor's student in civil engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

2- M.Sc Civil Engineering and Transportation Planning, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

3-Full professor, Department of Civil & Environment, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

Received: 21 November 2023; Revised: 21 December 2023; Accepted: 29 December 2023; Published: 29 December 2023

Abstract

This article examines the pervasive issue of flight delays in Iranian airports and the factors affecting it. As air travel continues to play an important role in global connectivity and economic growth, understanding the causes and consequences of flight delays becomes critical. The importance of speed as the main indicator in the aviation industry compared to other means of transportation caused the issue of flight delays to be looked at more sensitively. Also, one of the influential factors for the performance of airline companies and the level of passenger satisfaction is the issue of flight delays and cancellations by the company. Using a comprehensive data set and statistical analyses, we examine the percentage of delayed flights in Iran's main airports and clarify the underlying factors affecting these delays. Then, using the defined index, we compare the performance of the most important Iranian airlines in terms of flight delays and cancellations in recent years using available data. As a result of these calculations, all domestic airlines in Iran, like other countries in the world, experience the most delays in the winter season. According to the evidence, this issue is predictable to a good extent and more efforts should be made in this field so that there is less impact on the economy of the country and the comfort of passengers during the trip.

Keywords:

Airlines, Delay, Flight, Transportation, Reason, Iran

Cite this article as: Cp journals. (2022). Civil & Project Journals. Civ Proj J, 5(4), 11–20.
<https://doi.org/10.22034/cpj.2023.431756.1245>

ISSN: [2676-511X](https://doi.org/10.22034/cpj.2023.431756.1245) / **Copyright:** © 2024 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations

* Corresponding author E-mail address: fateme1312frh@gmail.com



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

پروازهای تاخیردار شرکت های هواپیمایی ایران

نام و نام خانوادگی فاطمه فراهانی^۱، رضا امین^۲، علی خدایی^۳

*۱- دانشجوی فارغ التحصیل کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
۳- استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۳۰ آبان ۱۴۰۲؛ تاریخ بازنگری: ۳۰ آذر ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۸ دی ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۸ دی ۱۴۰۲

چکیده:

این مقاله به بررسی موضوع فراگیر تاخیر در پروازهای داخل فرودگاه های ایران و عوامل موثر بر آن می پردازد. از آنجایی که سفرهای هوایی همچنان نقش مهمی در اتصال جهانی و رشد اقتصادی ایفا می کند، درک علل و پیامدهای تاخیر پرواز بسیار مهم می شود. اهمیت سرعت به عنوان شاخصه اصلی در صنعت هوایی در مقایسه با سایر وسایل حمل و نقل موجب شد تا به مسأله تاخیر در پروازها با حساسیت بیشتری نگریسته شود. همچنین یکی از عوامل تاثیرگذار برای عملکرد شرکت های هواپیمایی و میزان رضایت مسافران موضوع تاخیر و ابطال پرواز از طرف شرکت میباشد. با استفاده از مجموعه داده های جامع و تجزیه و تحلیل های آماری، درصد پروازهای تاخیری را در فرودگاه های اصلی ایران بررسی می کنیم و عوامل زمینه ای مؤثر در این تأخیرها را روشن می کنیم. سپس با استفاده از شاخص تعریف شده عملکرد مهم ترین شرکت های هواپیمایی ایران را در زمینه تاخیر و ابطال پروازها در سال های اخیر با استفاده از داده های موجود مقایسه می کنیم. در نتیجه این محاسبات، تمامی شرکت های هواپیمایی داخلی ایران همانند سایر کشور های دنیا بیشترین تاخیر را در فصل زمستان تجربه میکنند. مطابق شواهد این موضوع تا حد خوبی قابل پیش بینی است و باید تلاش بیشتری در این زمینه صورت بگیرد تا ضربه کمتری بر اقتصاد کشور و آسایش مسافران در طول سفر وارد شود.

کلمات کلیدی:

شرکت های هواپیمایی، تاخیر، پرواز، حمل و نقل، علل، ایران

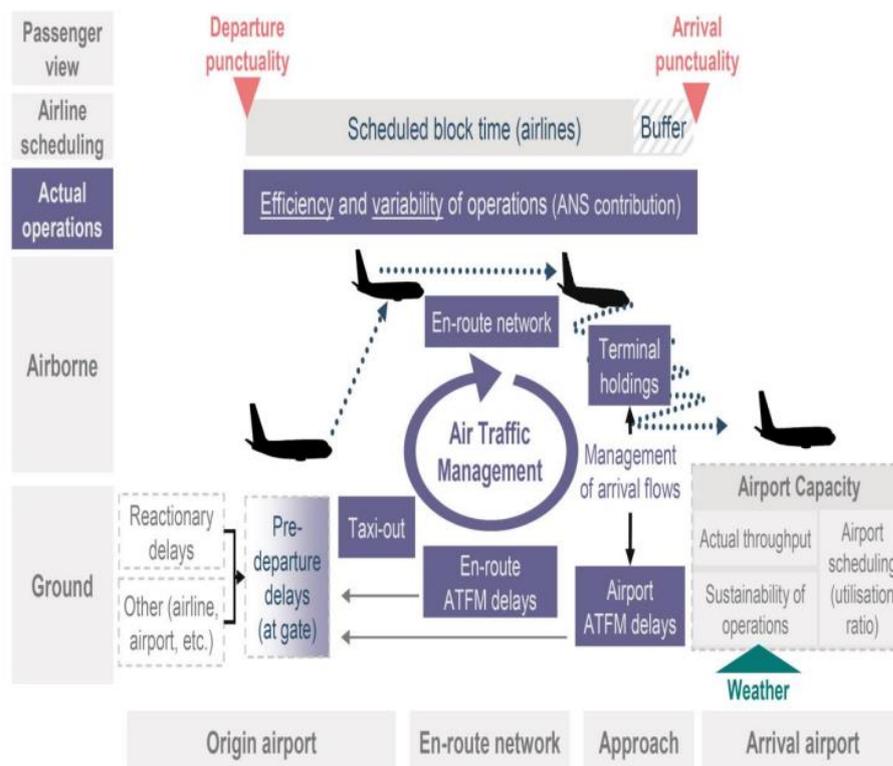
۱- مقدمه

تغییر در هر لحظه در دنیای تجارت سریع است، به ویژه در سازمان هایی که نیاز به سازگاری با تغییرات مستمر بازار دارند. مدل کسب و کار هواپیمایی نیز از این قاعده مستثنی نیست. این شامل چندین وظیفه حیاتی برای انجام موفقیت آمیز پروازهای هوایی است. این وظایف شامل خدمات مرتبط با گردش هواپیما می شود (Luo et al., 2017). از آنجایی که صنعت هوانوردی به عنوان یکی از اجزای حیاتی اتصال مدرن عمل می کند، وقت شناسی و کارایی پروازها نقشی محوری در تضمین تجربه سفر یکپارچه ایفا می کند. امروزه رقابت نزدیک شرکتهای هواپیمایی در جذب مسافر، باعث شده است تا بررسی مسائل روانشناختی و تفاوت دیدگاه مسافران برای برنامه ریزان و سیاست گذاران این حوزه، از اهمیت بالایی برخوردار باشد. شرکت های مختلف هواپیمایی به دنبال بررسی ایده آل ها و ارزش های مسافران در جهت شناسایی ضعف ها و قوت های خود می باشند تا با برنامه ریزی صحیح و دقیق جایگاه خود را در بازار رقابتی حفظ کنند یا آن را ارتقا بخشند. عوامل مختلف مؤثر در رضایت مندی از دیدگاه مسافران شامل ویژگی هایی مانند سن و جنسیت، وفاداری به شرکت هوایی و میزان رضایت از کیفیت خدمات گوناگون مانند خدمات غذا و اینترنت، خدمات باربری و رزرو اینترنتی بلیت می شوند. در کنار متغیرهای ذکر شده تأثیر متغیرهای مربوط به هر پرواز مانند مسافت و تأخیرها نیز در رضایت مندی اهمیت دارد (Maleki et al., 2023). اگرچه صرفه جویی در زمان مهمترین دلیل گزینش هواپیما و علت برتری آن نسبت به سایر وسایل حمل و نقل میباشد، لیکن همواره شاهد تأخیر در پروازها و معطل شدن مسافران در فرودگاهها به دلایل مختلفی از جمله وضعیت بد جوی، موارد امنیتی، نقص فنی، سوخت گیری، مشکلات موجود در فرودگاه و یا توقیف هواپیما هستیم. از این منظر در بسیاری از اسناد بین المللی به منظور پیشگیری از تأخیر در پروازها و یا جبران خسارات وارده ناشی از تأخیر تدابیر خاصی پیشبینی شده است (Seyed Morteza Hosseini et al., 2017). انحرافات بیشتر از ۱۵ دقیقه از زمان از فرود و خروج در برنامه پرواز به عنوان تأخیر تعریف شده است (Bubalo, 2011). در نتیجه تأخیرها به عنوان اختلال در روند ارائه خدمات هواپیمایی در مراحل رخ می دهد (Kohl et al., 2007). ممکن است تأخیرها هزینه قابل توجهی برای شرکت هواپیمایی باشد بنابراین شرکت ها لازم است تلاش کنند برای از بین بردن تأخیرها، به خصوص تأخیرهای طولانی، تا شرکت های هواپیمایی مجبور به پرداخت غرامت مالی به مسافران نباشند. در طبقه بندی تأخیرها به عنوان نقاط اختلال فرآیندهای خدماتی و غیره در نظر گرفته میشوند، اغلب عوامل تأخیر عبارتند از: تأخیر قبل خروج، تأخیر خروج، تأخیر رسیدن، تأخیر اصلی، تأخیر در تاکسی، تأخیر در مسیر خارج از شبکه، تأخیر در دروازه سوار شدن، تأخیر در مسیر شبکه، تأخیر در زمین و تأخیر هواپیمایی که این موارد در شکل ۱ نشان داده شده است. علت اصلی تأخیر ممکن است به عنوان تأخیری تعریف شود که بر شروع پرواز تأثیر می گذارد. این تأخیر ممکن است تحت تأثیر هیچ تأخیر قبلی یا انباشته تأخیرها باشد. تأخیرها توسط IATA به این شکل طبقه بندی شوند (Guest, 2007).

- **خطوط هوایی:** اینها تأخیرهایی هستند که مستقیماً تحت تأثیر شرکت هواپیمایی هستند. دلایل آن شامل مسافر و چمدان، محموله و پست الکترونیکی، همدل کردن هواپیما و رمپ، تجهیزات فنی هواپیما، آسیب هواپیما و عملیات خرابی کامپیوتر، عملیات پرواز، و علل دیگر هستند.

- **فرودگاه:** ازدحام در فرودگاه ها می تواند چندین شکل داشته باشد. مقداری ازدحام مانند ناتوانی بیش از یک هواپیما در حرکت از برخی از بن بست های پارکینگ، که بر راه اندازی و در نتیجه خروج هواپیما تأثیر می گذارد. دیگر مسائل ازدحام فرودگاه، مانند کمبود فضاهای پارکینگ، تقاضای ورود بیش از حد، یا مشکلات تاکسی راه ممکن است منجر به تأخیر رسیدن شود، یا تأخیر احتمالی برای هواپیماهایی که هنوز از فرودگاه قبلی حرکت نکرده اند به وجود آورد.

- **تاخیر در مسیر:** این نوع تاخیر ممکن است به دلیل کمبود ظرفیت فضای هوایی در مسیر باشد. این می تواند ناشی از تقاضا بیش از حد اوج باشد، یا شاید از کمبود کنترل ترافیک هوایی به دلیل بیماری کارکنان باشد.
- **آب و هوا:** تاخیر به دلیل آب و هوا ممکن است در هنگام خروج در فرودگاه مقصد یا مبدا یا گاهی در مسیر رخ بدهد. برخی از تأخیرهای آب و هوایی بر توانایی هواپیما برای حرکت در اطراف فرودگاه مبدا، تأثیر گذارد. در حالی که برخی ممکن است به دلیل، به عنوان مثال، الزام به یخ زدایی هواپیمای خروجی برای دلایل ایمنی باشد. سایر رویدادهای آب و هوایی مانند مه نیز تأثیر گذار است.



شکل ۱- نشانگرهای تاخیر برای خدمات هواپیما (ATEŞ et al., 2018)

۲- ادبیات موضوع:

باتوجه به تحقیقات و بررسی های انجام شده در مورد موضوع تحقیق، باید گفت که بیشتر موضوعات در این زمینه در ایران هنوز مورد مطالعه و تحقیق قرار نگرفته اند. در ابتدا تاخیر همراه با عوامل دیگر برای رضایت مسافران بررسی شد. سه ویژگی مهم و مؤثر در ارزیابی کیفیت پرواز را بررسی میکند که شامل عملکرد به موقع هواپیما، ایمنی و هزینه بلیت هواپیما میباشد (Gourdin, 1988). سپس مقاله بعدی پاسخی مناسب به سوالات چالش برانگیزی درباره تاخیر داد که بر روی موضوع چرا خطوط هوایی به طور سیستماتیک پروازهای خود را برای دیر رسیدن برنامه ریزی می کنند تحقیق کرده است که با استناد به این مقاله خطوط هوایی معمولاً ادعا می کنند که تاخیر در ترافیک هوایی به دلیل عوامل نامطلوب مانند آب و هوا یا تراکم، شلوغی فرودگاه است. اگرچه چنین عواملی به طور متوسط قابل پیش بینی هستند، شرکت های هواپیمایی اغلب در محاسبه آنها برای تنظیم برنامه ها کوتاهی می کنند. با استفاده از داده های نزدیک به ۶۷ میلیون پرواز

بین سال های ۱۹۸۸ و ۲۰۰۰ در این مقاله محاسبه شده است که خطوط هوایی زمان پرواز را بسیار کمتر از زمان مورد انتظار سفر برنامه ریزی می کنند. به همین ترتیب، هنگامی که احتمال دیر رسیدن پرواز ورودی بیشتر است، خطوط هوایی توقف طولانی تری را برنامه ریزی نمی کنند (Mayer & Sinai, 2003). این گزارش انواع مولفه های هزینه ناشی از تأخیر پرواز را تحلیل می کند که شامل هزینه برای خطوط هوایی، هزینه برای مسافران، هزینه از دست رفته تقاضا می باشد. همچنین تأثیر غیرمستقیم تأخیر بر اقتصاد ایالات متحده نیز مورد بررسی قرار گرفته است این مطالعه بررسی گسترده تری از هزینه های مربوطه را نسبت به تخمین های متعارف هزینه تأخیر ارائه می دهد و چندین روش نوآورانه برای ارزیابی مقادیر این هزینه ها به کار می گیرد. نکته قابل توجه برآورد هزینه تأخیر مسافران است که عموماً منجر به کنسل شدن پرواز میشود و مطابق با برآورد این هزینه، لغو پروازها تشخیص داده میشود (Ball et al., 2010). مقاله دیگری درباره تجزیه و تحلیل اثر زنجیره ای تأخیر پرواز وجود دارد که با یک سیستم حمل و نقل هوایی سروکار دارد و مدلی برای توصیف و پیش بینی گسترش تأخیرهای ارتجاعی از طریق شبکه اروپایی ایجاد شده است. رفتار آن بر اساس روشی غیر خطی است که پیش بینی آن دشوار است. اگر چه این روش به صورت مقدماتی در این مقاله آورده شده است اما نتایج همخوانی خوبی داده های تجربی عملکرد پرواز دارد (Campanelli et al., 2014). به طور مشابه، مقاله دیگری مدل هایی را برای پیش بینی تأخیرهای ترافیک هوایی معرفی می کند. این مقاله کلاس جدیدی از مدل ها را برای پیش بینی تأخیرهای ترافیک هوایی ارائه می کند. مدل های پیشنهادی هر دو حالت تأخیر زمانی و مکانی (یعنی شبکه) را به عنوان متغیرهای توضیحی در نظر می گیرند و از الگوریتم های جنگل تصادفی برای پیش بینی تأخیرهای ۲ تا ۲۴ ساعته در آینده استفاده می کنند (Rebollo et al., 2014). در این مقاله ذکر شده است که برنامه ها اغلب به احتمال تأخیر پاسخ نمی دهند و مطابق با رویدادهای پیش بینی نشده مانند گزارش دیر هنگام به دنبال یک نقص فنی یا ازدحام فرودگاه ها یا فضای هوایی برخلاف فرضیات عمل میکنند. مدل های پیشنهادی شانس پیش بینی تأخیرهای احتمالی را صرفاً بهبود میبخشند (Ionescu et al., 2016). اخیراً در مقاله ای بر روی تأثیر تأخیر پروازها تأکید شده است. در این مقاله ذکر شده است که تأثیر تأخیر پروازها به خطوط هوایی و مسافران آنها محدود نمی شود و بخش های دیگر از اقتصاد نیز تحت تأثیر قرار می گیرد. افزایش هزینه های خطوط هوایی ناشی از تأخیر و تکمیل برنامه باعث می شود مسافران کرایه های بیشتری بپردازند. این کرایه های بالاتر نه تنها بر تقاضای اوقات فراغت تأثیر می گذارد بلکه منجر به افزایش هزینه تولید برای صنایع متکی به هوا می شود و حمل و نقل برای انجام تجارت تقاضا برای خروجی چنین صناعی به نوبه خود کاهش می یابد. این مقاله داده های کشور آمریکا و هزینه های اقتصادی آن را بررسی کرده است. علاوه بر متغیرهای تأخیر محلی که وضعیت های تأخیر ورود یا خروج فرودگاه ها و پیوندها (جفت های مبدا-مقصد) در شبکه را توصیف می کنند که البته از مهم ترین متغیرها هستند، متغیرهای تأخیر شبکه جدید که وضعیت تأخیر جهانی کل سامانه ملی فضای هوایی را در آن زمان پیش بینی شده نیز ارائه شده است (Zámková et al., 2017).

جدول ۱- جمع بندی مطالعات محققین

موضوع تحقیق	محققین
ارزیابی کیفیت پرواز	(Gourdin, 1988)
تأخیر سیستماتیک پروازها	(Mayer & Sinai, 2003)
هزینه ناشی از تأخیر پرواز در ایالت متحده	(Ball et al., 2010)
اثر زنجیره ای تأخیر پرواز	(Campanelli et al., 2014)
پیش بینی تأخیر ترافیک هوایی	(Rebollo et al., 2014)

عدم عملکرد تاخیرات پرواز مطابق احتمالات	(Ionescu et al., 2016)
تأثیر تاخیر پرواز بر اقتصاد	(Zámková et al., 2017)

۳- روش تحقیق و مطالعه

جست و جوی این مقاله شامل بخش های مختلف بوده است. الف) جستجوی پایگاه آمار هواپیمایی ایران (statistics.airport.ir) و بررسی ماهنامه سال های متوالی برای استخراج داده های مورد نیاز ب) جست و جوی در فهرست های مرجع مطالعات منتشر شده دیگر ج) جست و جوی کلید واژه با استفاده از Google scholar د) جست و جوی کلید واژه در *civilica*.

در مرحله اول برای بررسی تاثیر آب و هوا بر روی تاخیر پرواز ها ، داده های بدست آمده از منابع مختلف در اکسل جمع آوری گردید. سپس درصد تاخیر پرواز ها در ماه های مختلف در سالهای ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱ مورد بررسی قرار گرفت. پس از آن، میانگین درصد تاخیر پرواز ها در هر فصل محاسبه گردید و در انتها میانگین درصد تاخیر برای پنج سال متوالی (داده های آماری مرتبط با تاخیر هواپیما های شرکت های داخلی ایران برای پنج سال گذشته در دسترس میباشد.) به دست آمد که نتایج آن در جدول های ۲، ۳، ۴، و ۵ به تفصیل آورده شده است. در این بررسی تاخیر هفده شرکت هواپیمایی داخلی اندازه گیری شده است. این شرکت ها تابان، زاگرس، کاسپین، آسمان، ایران ایر، آتا ایر، کیش ایر، اirtor، وارش، قشم ایر، کارون، فلای پرشیا، سپهران، ماهان، معراج، ساها، پویا ایر هستند.

در مرحله دوم عملکرد مهم ترین شرکت های داخلی که در مسیر های خارجی نیز مسافر جا به جا میکنند ارزیابی شد. در این مقاله هدف از بررسی عملکرد این شرکت ها در زمینه مقایسه درصد پرواز های ابطالی و تاخیر دار میباشد و سایر شاخص ها برای اندازه گیری دیگر متغیر ها میباشد. داده های آماری برای شش شرکت هواپیمایی داخلی شامل ایران ایر، معراج، آتا ایر، قشم ایر، کیش ایر، و زاگرس میباشد. برای بررسی و مقایسه این شرکت ها شاخصی تعریف شده است که از نسبت درصد پرواز های باطل شده به درصد پرواز های تاخیردار به دست می آید. برای این کار با استفاده از نرم افزار اکسل داده های مذکور برای ماه های مختلف در سال های متوالی گرد آوری شد. و سپس این شاخص برای هر شرکت در هر ماه از سال محاسبه شد و نهایتاً میانگین آنها برای هر کدام از شرکت های گفته شده در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۲- متوسط درصد پرواز های تاخیردار برای شرکت های داخلی در فصل بهار

سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	میانگین فصل بهار
۱۳۹۷	۳۲	۳۳	۲۵	۳۰
۱۳۹۸	۲۹	۲۱	۲۴	۲۴/۷
۱۳۹۹	۱۶	۱۷	۲۰	۱۷/۷
۱۴۰۰	۱۷	۱۵	۲۰	۱۷/۳
۱۴۰۱	۳۱	۳۱	۳۳	۳۱/۷
میانگین ۵ سال بر حسب درصد				۲۴/۲۷

جدول ۳- متوسط درصد پرواز های تاخیردار برای شرکت های داخلی در فصل تابستان

سال	تیر	مرداد	شهریور	میانگین فصل تابستان
۱۳۹۷	۳۵	۳۱	۲۹	۳۱/۷
۱۳۹۸	۲۸	۲۸	۲۶	۲۷/۳
۱۳۹۹	۱۷	۱۹	۲۳	۱۹/۷
۱۴۰۰	۲۰	۱۷	۱۶	۱۷/۷
۱۴۰۱	۳۳	۲۹	۳۱	۳۱
میانگین ۵ سال بر حسب درصد				۲۵/۴۷

جدول ۴- متوسط درصد پرواز های تاخیردار برای شرکت های داخلی در فصل پاییز

سال	مهر	آبان	آذر	میانگین فصل پاییز
۱۳۹۷	۲۴	۲۹	۳۱	۲۸
۱۳۹۸	۲۴	۲۹	۳۳	۲۸/۷
۱۳۹۹	۱۸	۱۴	۲۴	۱۸/۷
۱۴۰۰	۲۸	۳۳	۳۶	۳۲/۳
۱۴۰۱	۲۹	۳۳	۳۴	۳۲
میانگین ۵ سال بر حسب درصد				۲۷/۹۳

جدول ۵- متوسط درصد پرواز های تاخیردار برای شرکت های داخلی در فصل زمستان

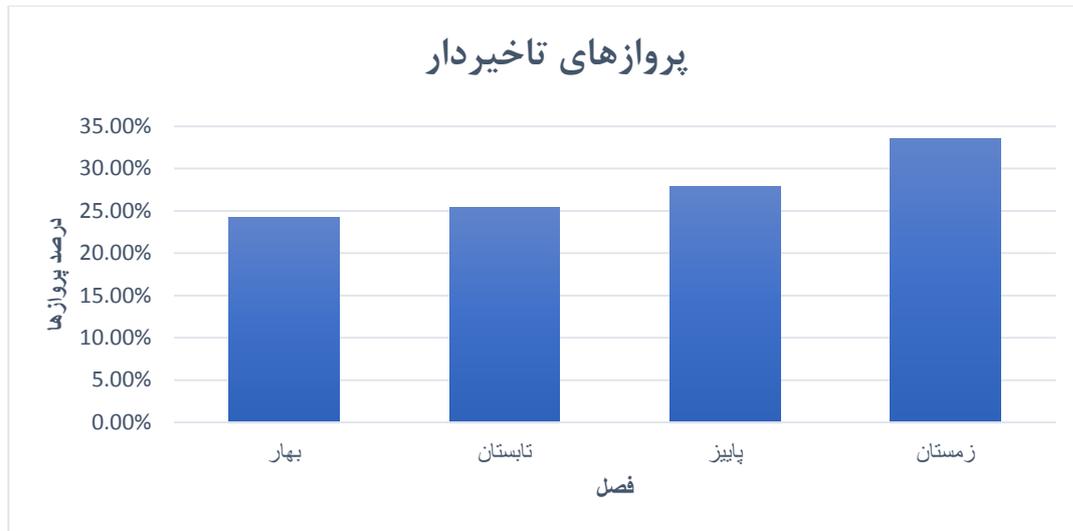
سال	دی	بهمن	اسفند	میانگین فصل زمستان
۱۳۹۷	۳۳	۳۴	۳۲	۳۳
۱۳۹۸	۳۸	۳۶	۲۴	۳۲/۷
۱۳۹۹	۲۶	۲۴	۲۳	۲۴/۳
۱۴۰۰	۳۷	۳۳	۳۸	۳۶
۱۴۰۱	۴۶	۴۵	۳۵	۴۲
میانگین ۵ سال بر حسب درصد				۳۳/۶۰

جدول-۶ نتیجه میانگین شاخص عملکردی (نسبت درصد پرواز های ابطالی به درصد پرواز های تاخیر دار) شرکت های داخلی در زمان های مختلف

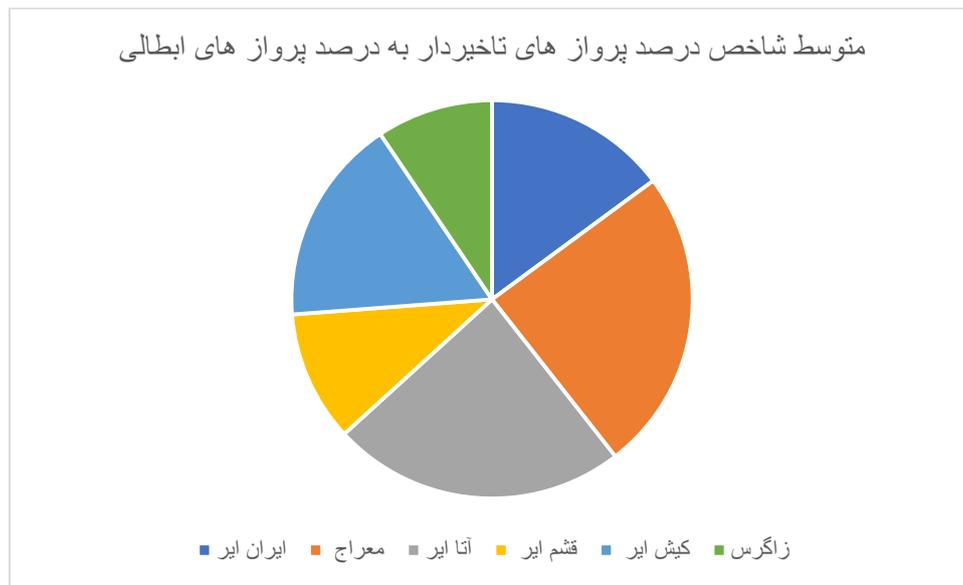
شرکت هواپیمایی	نتیجه شاخص
ایران ایر	۰/۷۵۰۱۱۸
معراج	۱/۲۴۴۳۲۳
آتا ایر	۱/۱۹۸۵۳۷
قشم ایر	۰/۵۳۶۱۱
کیش ایر	۰/۸۴۹۳۵۲
زاگرس	۰/۴۷۵۳۳۵

۴- تحلیل داده ها

در این بخش به بررسی و تحلیل داده ها میپردازیم. برای مقایسه بهتر نمودار های یک و دو ترسیم شده اند. نمودار اول متوسط درصد پرواز های تاخیردار را برای پنج سال اخیر برای هفده شرکت هواپیمایی به تفکیک فصل نمایش میدهد. همان طور که در نمودار آمده است برای ایران نیز شرایط آب و هوایی تاثیر گذار است و مانند بقیه کشور ها در فصل زمستان درصد پرواز های تاخیر دار به صورت قابل توجه ای افزایش داشته است. به این معنی که شرایط جوی تا حدی قابل پیش بینی میباشد و فصل زمستان بحرانی ترین زمان به لحاظ تاثیر شرایط جوی بر عملکرد هواپیما و افزایش میزان و مقدار تاخیر میباشد. در سایر فصول میزان تاخیر تقریباً یکسان بوده است و برای یافتن الگوریتم مشخص نیازمند اطلاعات یا بررسی دقیق تر با تجهیزات بیشتر میباشد. از آنجایی که این نتایج به یک دیگر نزدیک بوده اند، باید عوامل موثر بر تاخیر که در قسمت مقدمه همین مقاله ذکر شده است تواما با هم بررسی شود تا این تفاوت به وضوح بیشتری نشان داده شود و علت دقیق آن مشخص شود. در نمودار دوم مقایسه ای جهت عملکرد شش شرکت هواپیمایی داخلی بر حسب شاخص تعریف شده آورده شده است. هر چه این شاخص بیشتر باشد، عملکرد شرکت ضعیف تر بوده است. مطابق نتایج حاصل شرکت زاگرس بهترین عملکرد را دارد زیرا درصد پرواز های تاخیردار و ابطالی آن از بقیه شرکت ها کم تر بوده است. معراج و آتا ایر نیز عملکرد ضعیفی را در مقایسه با بقیه شرکت ها داشته اند.



نمودار ۱ - متوسط درصد پرواز های مختلف برای ۵ سال در فصول مختلف



نمودار ۲ - نتایج شاخص عملکردی برای شرکت های داخلی

۵- نتیجه گیری

در مورد سفرهای هوایی، شرکت های هواپیمایی معمولاً ادعا می کنند که تاخیر در ترافیک هوایی خارج از کنترل میباشد. مهم ترین و رایج ترین دلیل آنها آب و هوای نامساعد یا ازدحام فرودگاه میباشد. اگرچه آب و هوای بد ذاتاً غیر قابل پیش بینی است، اما این واقعیت وجود دارد که میانگین بیشترین تاخیرها در ماه های زمستان (به علت شرایط جوی) و تابستان (به علت ازدحام فرودگاه ها) میباشد. [15] متأسفانه در برنامه های شرکت های هواپیمایی این حقیقت منعکس نمی شود و همواره شاهد افزایش مقدار و میزان تاخیر بدون ابطال پرواز در این دو فصل میشویم. جای تعجب ندارد که فصل زمستان «آب و هوای بد» برای فرودگاه های ایران است و با توجه به ساختار شبکه خطوط هوایی، تاخیرهای مربوط به آب و هوا می تواند سراسر سیستم منتشر شود. با توجه به داده های بدست آمده میتوان دریافت که در فصل زمستان درصد تاخیر هواپیماها در ایران نیز همانند سایر کشورها به طور قابل توجهی با دیگر فصول متفاوت میباشد که از نظر منطقی قابل پیش بینی بوده است زیرا شرایط جوی مبدا و مقصد و

مسیر پرواز به لحاظ تامین استاندارد های ایمنی باید در شرایط مطمئنی باشد. عوامل اصلی تاخیر و دیر رسیدن هواپیما در معرض نوسانات فصلی با آب و هوای نامناسب هستند که معمولاً در زمستان و در اواخر وقت رخ می دهد. [12] این عوامل تا حد خوبی قابل پیش بینی هستند اما متاسفانه شرکت های هواپیمایی برای در نظر گرفتن آنها کوتاهی میکنند و شواهد نشان می دهد که خطوط هوایی برنامه های خود را بر اساس عملکرد پرواز در روزهایی با شرایط جوی متعادل که معمولاً نادر هستند انتخاب می کنند. به ویژه، یک شرکت هواپیمایی می تواند زمان پرواز طولانی تری را برای جذب تاخیرهای احتمالی برنامه ریزی کند تا احتمال تاخیر های برنامه ریزی نشده را کاهش بدهد. یا حتی با فرض اینکه یک شرکت هواپیمایی نتواند نوسانات تاثیر گذار بر زمان سفر یک پرواز را پیش بینی کند یا در نظر گرفتن زمان بیشتر یا برنامه ریزی برای ورود به موقع یا زودتر مسافران، این ضعف عملکردی تا حد خوبی برای هواپیما ورودی جبران میشود.

مراجع

- ATEŞ, S. S., KAFALI, H., & ÇELİKTAŞ, M. (2018). Analysis of Internal/External Factors Affecting Time Management and The Reasons of Delay in Aviation. *Journal of Aviation*, 2(2), 105-118.
- Ball, M., Barnhart, C., Dresner, M., Hansen, M., Neels, K., Odoni, A. R., ... & Zou, B. (2010). Total delay impact study: a comprehensive assessment of the costs and impacts of flight delay in the United States.
- Bubalo, B. (2011). Airport punctuality, congestion and delay: the scope for benchmarking. *Airlines magazine*, 50, 1-9. [1] Seyed Morteza Hosseini, Khazaei, & Soltani. (2017). Economic support system for passengers in air transportation in case of delay and cancellation. *Research Journal of Transportation*, 13(4), 32-53.
- Campanelli, B., Fleurquin, P., Eguiluz, V. M., Ramasco, J. J., Arranz, A., Etxebarria, I., & Ciruelos, C. (2014). Modeling reactionary delays in the European air transport network. *Proceedings of the Fourth SESAR Innovation Days*, Schaefer D (Ed.), Madrid, 1.
- Gourdin, K. (1988). Bringing quality back to commercial air travel. *Transportation Journal*, 27(3).
- Guest, T. (2007). A matter of time: Air traffic delay in europe. *Trends in Air Traffic*, EUROCONTROL.
- Ionescu, L., Gwiggner, C., & Kliewer, N. (2016). Data analysis of delays in airline networks. *Business & Information Systems Engineering*, 58, 119-133.
- Kohl, N., Larsen, A., Larsen, J., Ross, A., & Tiourine, S. (2007). Airline disruption management—perspectives, experiences and outlook. *Journal of Air Transport Management*, 13(3), 149-162.
- Luo, C., Wu, D., & Wu, D. (2017). A deep learning approach for credit scoring using credit default swaps. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 65, 465-470.
- Maleki, A., Amin, R., & Khodaii, A. (2023). Predicting the satisfaction or dissatisfaction of airline passengers by applying the logistic regression model and using passenger survey data. *Civil and Project*, 5(1), 11-21.
- Mayer, C., & Sinai, T. (2003). Why do airlines systematically schedule their flights to arrive late. The Wharton School, University of Pennsylvania.
- Rebollo, J. J., & Balakrishnan, H. (2014). Characterization and prediction of air traffic delays. *Transportation research part C: Emerging technologies*, 44, 231-241.

Rupp, N. G. (2007). Further investigations into the causes of flight delays. Department of Economics, East Carolina University.

Seyed Morteza Hosseini, Khazaei, & Soltani. (2017). Economic support system for passengers in air transportation in case of delay and cancellation. *Research Journal of Transportation*, 13(4), 32-53.

Zámková, M., Prokop, M., & Stolín, R. (2017). FACTORS INFLUENCING FLIGHT DELAYS OF A EUROPEAN AIRLINE. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65(5).