



Research Article

Influential Factors on the Increase of Passenger Numbers in Rail Transportation

Hadis Ramezannezhad Koutenaei^{1*}, Reza Amin², Ali Khodaii³

^{1*}-M.Sc. student, Department of Civil & Environment, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran
²- M.Sc. graduate, Department of Civil & Environment, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran
³-Full professor, Department of Civil & Environment, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

Received: 18 November 2023; Revised: 18 December 2023; Accepted: 29 December 2023; Published: 29 December 2023

Abstract

The transportation system stands as a pivotal factor in a nation's development. It is imperative to underscore that transportation activities form the bedrock of infrastructure, fostering economic growth within a country. Rail transportation, as an age-old method for conveying passengers and goods, remains widely embraced. Its popularity is rooted in various factors, encompassing the abatement of air pollution, contributions to sustainable development, cost-effectiveness, and heightened security measures, among others. This research endeavors to scrutinize the environmental influences contributing to the upsurge in passenger numbers within the rail transportation system. The study encompasses a thorough investigation of diverse factors influencing the increment in passenger numbers. Key variables integral to this research comprise the quantity of passenger cars in active service and storage, the consumption of various types of oil, the aggregate count of passenger cars, and the average journey distance. Upon analyzing the findings, it is evident that the variable denoting the number of passenger cars in service and reserve exerts a noteworthy impact on the escalation of passenger numbers over recent years. Consequently, a strategic focus on these variables during long-term planning and policymaking holds the potential to augment passenger figures in the rail transportation system.

Keywords: *Rail transportation, Passenger numbers, Environmental influences, The number of passenger cars, Policymaking*

Cite this article as: Ramezannezhad Koutenaei, H., Amin, R., & Khodaii, A. (2024). Influential Factors on the Increase of Passenger Numbers in Rail Transportation. *Civil and Project*, 5(11), 41-50. <https://doi.org/10.22034/cpj.2023.431302.1240>

ISSN: 2676-511X / **Copyright:** © 2023 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.



نشریه عمران و پروژه
<http://www.cpjournals.com/>

عوامل مؤثر بر افزایش تعداد مسافر در حمل و نقل ریلی

حدیث رمضان نژاد کوتنائی^{۱*}، رضا امین^۲، علی خدایی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران برنامه ریزی حمل و نقل دانشگاه صنعتی امیرکبیر
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: ۲۷ آبان ۱۴۰۲؛ تاریخ بازنگری: ۲۷ آذر ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۸ دی ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۸ دی ۱۴۰۲

چکیده

سیستم حمل و نقل مهم ترین عامل در توسعه کشور است. باید توجه داشت که فعالیت های حمل و نقلی، به صورت اساسی و زیربنایی است و سبب رشد اقتصادی در کشور می شود. حمل و نقل ریلی یکی از شیوه های قدیمی جابه جایی مسافر و کالا است و از محبوبیت بالایی برخوردار است. از دلایل محبوبیت آن کاهش آلودگی هوا، توسعه پایدار، کاهش هزینه، امنیت بالا و... می توان نام برد. هدف از این پژوهش بررسی عوامل محیطی مؤثر بر افزایش تعداد مسافر در سیستم حمل و نقل ریلی است. در این تحقیق عامل های مختلفی برای بررسی عوامل مؤثر بر افزایش تعداد مسافران بررسی شده است که در نهایت متغیرهای معنادار مورد استفاده در این پژوهش شامل تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره، مصرف انواع روغن، تعداد کل واگن مسافری و متوسط سیر سفر است. با توجه به نتایج بدست آمده، متغیر تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره اثر بسزایی را در افزایش تعداد مسافران در طول سال های گذشته دارند. بنابراین توجه به اثرات این دو متغیر در برنامه ریزی و سیاست گذاری بلند مدت می تواند سبب افزایش تعداد مسافران در سیستم حمل و نقل ریلی شود.

کلمات کلیدی: حمل و نقل ریلی، تعداد مسافر، عوامل محیطی، تعداد واگن مسافری، سیاست گذاری

۱- مقدمه

حمل‌ونقل یکی از عوامل تأثیرگذار بر رونق اقتصادی از نظر جابه‌جایی بار و مسافر است که امکان دسترسی به رفاه و تسهیلات بیشتر را فراهم می‌سازد. رشد اقتصادی نقش بسیار مهم و اساسی در کشور دارد. حمل‌ونقل ریلی یکی از شیوه‌های جابه‌جایی انسان و کالا است. به سبب مزیت‌های آن، از محبوبیت نسبتاً خوبی در بین جامعه برخوردار است. از جمله مزیت‌های حمل و نقل ریلی می‌توان به کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی صوتی و ایمنی بیشتر اشاره کرد. یکی از عوامل مؤثر بر اقتصاد در صنعت حمل‌ونقل، افزایش تعداد مسافر در شبکه حمل‌ونقل ریلی است. تعیین عوامل مؤثر بر آن می‌تواند بر رشد و توسعه در برنامه‌ریزی و سیاست‌های کشور تأثیر بسزایی بگذارد. باید توجه داشت که توسعه در حمل‌ونقل و خطوط ریلی از اهداف اولویت‌های هر ساله وزارت راه و شهرسازی پس از انقلاب بوده است، در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری داشته است. بنابراین هرگونه برنامه‌ریزی بدون برآورد صحیح سبب تصمیم‌گیری نادرست و پیامدهای اقتصادی-اجتماعی منفی در آینده می‌شود.

راه‌آهن یکی از اصلی‌ترین روش‌های حمل‌ونقل مسافران است. براساس داده‌های آماری مربوطه، در سال ۱۳۹۸، حجم مسافر راه‌آهن سراسری به ۲۸/۵ میلیون نفر رسید. بنابراین، قطارهای مسافری در رقابت شدیدی با حمل و نقل جاده‌ای مانند تاکسی‌های بین شهری، مینی‌بوس و اتوبوس هستند که جریان مسافر^۱ و پویایی تقاضا^۲، نقش مهمی در پایداری آن‌ها دارد. همچنین، تقاضای مسافر راه‌آهن از عوامل متعددی از جمله قیمت، دسترسی، انتخاب مسیر، محیط ساخته‌شده^۳ و تراکم جمعیت^۴ ناشی می‌شود (Alimo et al., 2022). در پژوهشی دیگر دریافتند که ساکنان مناطق پر تراکم به طور متوسط ۳/۳۱ مایل کمتر به ازای هر نفر در روز از کسانی که در مناطق کم تراکم زندگی می‌کنند سفر می‌کنند. بنابراین، ترکیب کاربری زمین^۵ در یک شهر بر انتخاب سفر مسافران تأثیر می‌گذارد (Cao, 2016).

در برخی از مطالعات نشان داده شده است که سیاست‌های کاربری زمین، افزایش خدمات حمل‌ونقل یا هزینه‌های سفر و دسترسی بر رفتار سفر در شهرها اثرگذار است (Safirova, 2002; Graham, 2007; Chatman & Noland, 2011). همچنین، پاندومی کووید ۱۹ تأثیر بسزایی را بر استفاده از شیوه‌های حمل‌ونقل همگانی به ویژه سیستم حمل‌ونقل ریلی گذاشته است (Sukandi et al., 2022).

در این پژوهش با تحلیل بر داده‌های حمل‌ونقل ریلی موجود در شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، عوامل مؤثر بر تعداد مسافر در حمل‌ونقل ریلی بررسی شده است. بنابراین در این تحقیق بررسی می‌شود که:

کرونا چه تأثیری بر تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی مسافری گذاشته است؟

عوامل مؤثر بر افزایش یا کاهش تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی مسافری چیست؟

قسمت‌های باقی مانده از این مقاله به شرح زیر تنظیم شده است:

بخش ۲ پیشینه تحقیق را درباره عوامل مؤثر بر تعداد مسافران در سیستم حمل‌ونقل ریلی بیان می‌کند. بخش ۳ روش تحقیق را ارائه می‌دهد که شامل مدلسازی با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶، ترسیم نمودار و درنهایت استخراج رابطه ریاضی براساس متغیرهای معنادار است. بخش ۴ نتایج و تحلیل داده را ارائه می‌دهد. بخش ۵ نتیجه‌گیری را بیان می‌کند. در پایان مراجع مربوطه آورده شده است.

¹ Passenger flow

² Demand dynamics

³ Built environment

⁴ Population density

⁵ Land-use

۲- پیشینه‌ی تحقیق

سیستم حمل‌ونقل، خدماتی است که جابه‌جایی کالا و انسان را از مکانی به مکان دیگر ممکن می‌سازد. در پژوهش‌های اخیر انجام شده، عوامل مؤثر بر استفاده از قطار مسافری در سه دسته تقسیم‌بندی شده است که شامل جنبه اقتصادی-اجتماعی مانند جمعیت و رشد اقتصادی، جنبه درونی سیستم ریلی مانند قیمت کرایه، زمان سفر، سطوح خدمت راحتی و محدودیت‌های ظرفیت و جنبه‌های دیگر سیستم مانند قیمت سوخت و ازدحام جمعیت می‌باشد (Onderwater & Kishoon, 2017). در دیگر پژوهش انجام شده، روش معادلات ساختاری^۶، یک روش مناسب برای ایجاد روابط بین رضایت مسافران ریلی و کیفیت خدمات و شناسایی دیگر عوامل خدماتی است که رضایت مسافران را تعیین می‌کند، نتایج نشان می‌دهد که مسافران تمایل دارند بالاترین میزان اهمیت را به شاخص‌های مربوط به ایمنی و امنیت بدهند و این موضوع تأثیر مهمی در استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی و افزایش تعداد مسافران در طی زمان دارد (Eboli & Mazzulla, 2015).

در مطالعات دیگر، از موارد مهم برای پیش‌بینی تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی، مسافت طی شده بین مبدأ و مقصد است. این پارامتر شامل هزینه‌های سفر می‌شود و تأثیر آن بر حجم سفر منفی است (Mehrabian, 2013). براساس تحقیقات تعداد مسافر در حمل‌ونقل ریلی به عواملی چون سرعت، راحتی، ایمنی، امکانات در ایستگاه و حمل آسان چمدان بستگی دارد، که این موارد از مسافران پرسیده شده و براساس اهمیت آن به این عوامل بر اساس رتبه بندی پاسخ داده‌اند. نتیجه حاصل شده، راحتی^۷ از دیدگاه مسافران را مهم‌ترین عامل در انتخاب به شیوه حمل‌ونقل ریلی شناخته است (Vishnuvarthani, 2012).

از نتایج مهم دیگری که از مطالعات بدست آمده، میزان اضطراب مسافران در استفاده از حمل‌ونقل ریلی است که نتایج تجربی حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اضطراب مسافران مرتبط با ازدحام جمعیت، تأخیر، دسترسی به ایستگاه‌های راه‌آهن و یافتن قطار مورد نظر روی سکو می‌باشد و این اضطراب مسافران به سن، جنسیت، تعداد دفعات استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی و نوع سفر آن‌ها بستگی دارد. بنابراین میزان اضطراب مسافران بر استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی تأثیر دارد (Cheng, 2010). در پژوهش اخیر، طول خطوط قطار اثر مثبت و معناداری در سهم سیستم حمل‌ونقل ریلی دارد و با افزایش آن سبب افزایش استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی می‌شود (Sheikhi et al., 2023). در جدول (۱) و (۲) نتایج تمامی پژوهش‌های گفته شده به صورت خلاصه آورده شده است.

جدول ۱. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده بر جذب مسافران در حمل‌ونقل ریلی.

عوامل مؤثر در افزایش تعداد مسافران حمل‌ونقل ریلی	محقق(ان) و سال پژوهش
میزان اضطراب مسافران ناشی از ازدحام جمعیت، تأخیر، دسترسی به ایستگاه‌های راه‌آهن و یافتن قطار مورد نظر روی سکو	(Cheng, 2010)
سرعت، راحتی، ایمنی، امکانات در ایستگاه و حمل آسان چمدان	(Vishnuvarthani, 2012)
مسافت طی شده بین مبدأ و مقصد (شامل هزینه سفر)	(Mehrabian, 2013)
ایمنی و امنیت براساس مدل معادلات ساختاری	(Eboli & Mazzulla, 2015)

⁶ Structural equations method (SEM)

⁷ Comfort

جدول ۲. ادامه نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده بر جذب مسافران در حمل و نقل ریلی.

عوامل مؤثر در افزایش تعداد مسافران حمل و نقل ریلی	محقق(ان) و سال پژوهش
جمعیت، رشد اقتصادی، قیمت کرایه، زمان سفر، سطوح خدمت راحتی، محدودیت‌های ظرفیت، قیمت سوخت، ازدحام	(Onderwater & Kishoon, 2017)
طول خطوط قطار	(Sheikhi et al., 2023)

۳- روش تحقیق

اطلاعات آماری این پژوهش از سایت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران گرفته شده است. این اطلاعات آماری شامل مشخصات سفر، مصرف انواع سوخت، وضعیت خطوط، تعداد پرسنل و مشخصات قطار شامل تعداد واگن می‌باشد. به دلیل ناقص بودن داده‌ها در بین سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۱، این اطلاعات از سال ۱۳۸۲ تا سال ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار داده شده است. مدلسازی این پژوهش در سطح اطمینان ۹۰ درصد در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شده است. از بین متغیرهای موجود، تنها تعدادی از آنها در سطح اطمینان مورد نظر معنادار شده است. بنابراین متغیرهای معنادار این تحقیق شامل متوسط سیر سفر، مصرف انواع روغن، تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره و تعداد کل واگن مسافری است. بنابراین اثر متغیرهای مستقل بر متغیر نفر کیلومتر بررسی شده است. در جدول شماره (۳) مشخصات آماری متغیرهای مستقل معنادار شده، نشان داده شده است. در جدول شماره (۴) و (۵) ضرایب همبستگی و سطح اهمیت متغیرهای معنادار در سطح اطمینان ۹۰ درصد آورده شده است.

جدول ۳. مشخصات آماری متغیرهای معنادار.

نام متغیر	تعداد کل	میانگین	انحراف معیار
متوسط سیر سفر	۱۸	۵۸۵/۱۱	۵۰/۵۴
مصرف انواع روغن	۱۸	۳۹۳۹۱۹۷/۸۳	۶۴۱۰۱۱/۰۳
تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره	۱۸	۱۵۵۴/۹۴	۲۱۶/۱۹
تعداد کل واگن مسافری	۱۸	۱۹۱۱/۸۳	۲۹۶/۵۶

جدول ۴. ضرایب همبستگی و سطح اهمیت متغیرهای معنادار در سطح اطمینان ۹۰ درصد با متغیر وابسته نفر کیلومتر.

تعداد	p-value	ضریب همبستگی	نام متغیر
۱۸		۱	نفر کیلومتر
۱۸	۰/۰۰۱	۰/۷۱۱**	متوسط سیر سفر

جدول ۵. ادامه ضرایب همبستگی و سطح اهمیت متغیرهای معنادار در سطح اطمینان ۹۰ درصد با متغیر وابسته نفر کیلومتر.

تعداد	p-value	ضریب همبستگی	نام متغیر
۱۸	۰/۰۰۲	۰/۶۸۰**	مصرف انواع روغن
۱۸	۰/۰۰۰	۰/۷۷۱**	تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره
۱۸	۰/۰۵۸	۰/۴۵۴	تعداد کل واگن مسافری

به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ مدل سازی را با متغیرهای نام برده، انجام شده است. براین اساس، ضرایب مربوط به هر متغیر مستقل بدست می آید، که می توان در قالب رابطه زیر آن را بیان کرد:

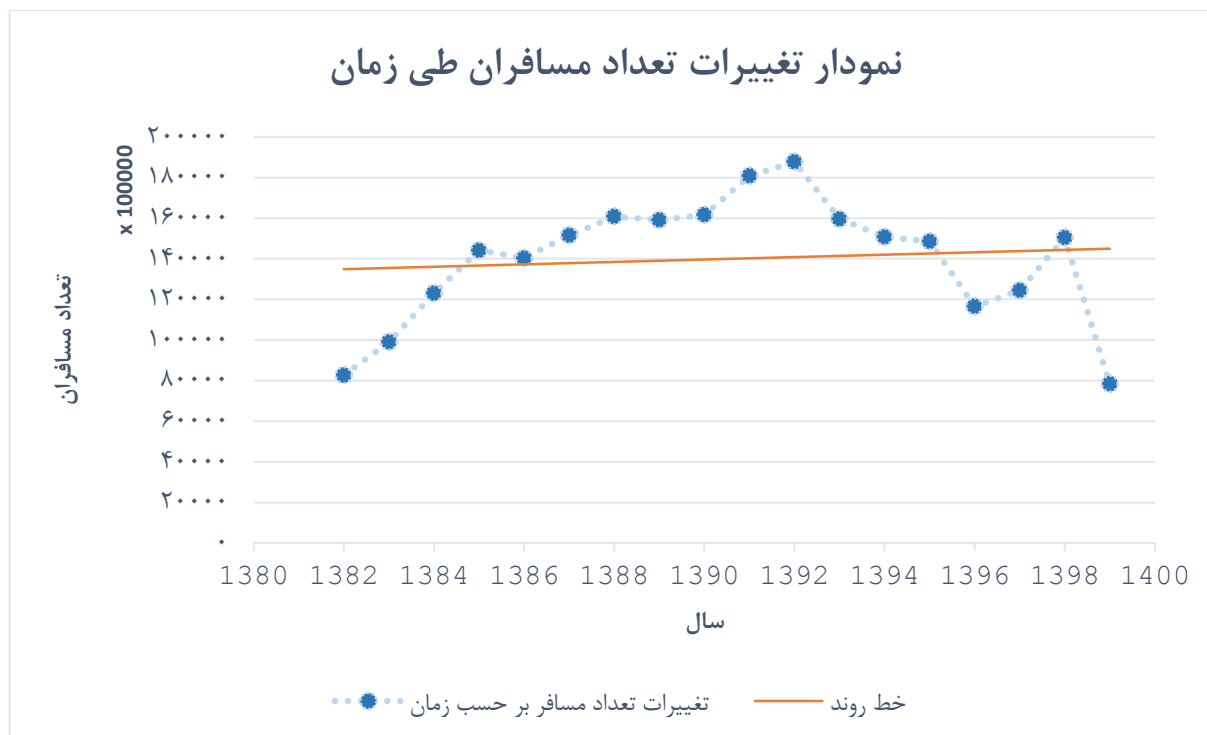
$$N = (-11257227/94 D) + (25658754/25 V) - 4381772495/91 \quad (1)$$

N: تعداد مسافر

D: تعداد کل واگن مسافری

V: تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره

به کمک رابطه (۱) می توان نمودار تغییرات تعداد مسافران برحسب سال رسم نمود، در شکل (۱) نمودار تغییرات تعداد مسافران و روند خطی آن قابل مشاهده است.



شکل ۱. نمودار تغییرات تعداد مسافران در طی گذشت زمان.

معادله خط روند به صورت زیر می‌باشد:

$$Y = 6 \times 10^4 X + 7 \times 10^4 \quad (2)$$

۴- نتایج و تحلیل داده

باتوجه به مدل‌سازی انجام شده، در این بخش به تفسیر نتایج پرداخته می‌شود. باتوجه به رابطه (۱) متغیر تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره دارای ضریب مثبتی است. که سبب افزایش تعداد مسافران در طی زمان می‌شود. متغیر تعداد کل واگن مسافری در رابطه (۱) ضریب منفی دارد و سبب کاهش تعداد مسافران در طی گذشت سال می‌شود. اما ضریب تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره از قدرمطلق ضریب تعداد کل واگن مسافری بیشتر است و نشان می‌دهد که تأثیر بیشتری در افزایش تعداد میافران در طی زمان دارد. در نهایت روند خطی رسم شده شیب مثبتی دارد و نشان می‌دهد تعداد مسافران در طول سال‌های گذشته افزایش یافته است.

در جداول شماره (۶) و (۷) اطلاعات مربوط به مدل‌سازی و ضرایب و خطای معیار و ... آورده شده است.

جدول ۶. بررسی ضرایب و عدد ثابت در رابطه (۱).

ضرایب معادله	خطای معیار	آزمون t	p-value	آزمون VIF
عدد ثابت	-۴۳۸۱۷۷۲۴۹۵/۹۰۸	۲۷۳۵۳۶۹۵۱۸/۴۹۱	-۱/۶۰۲	۰/۱۳۰
تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره (متغیر مستقل)	۲۵۶۵۸۷۵۴/۲۵۳	۳۶۵۶۹۵۱/۴۲۴	-۷/۰۱۶	۴/۴۰۶
تعداد کل واگن مسافری (متغیر مستقل)	-۱۱۲۵۷۲۲۷/۹۳۹	۲۶۶۵۸۸۰/۳۴۴	-۴/۲۲۳	۴/۴۰۶

جدول ۷. بررسی ضرایب و عدد ثابت در رابطه (۱).

خطای معیار تخمین	Adjusted R ²	R ²
۱۵۵۲۹۴۹۱۲۸/۹۴۷۳۶	۰/۷۹۰	۰/۸۱۵

سطح اهمیت (p-value) در این مدل سازی ۰/۱ بوده که برای متغیرهای مستقل مدل مقدار p-value کمتر از مقدار حداکثر است. اما عدد ثابت مقدار p-value بیشتری از ۰/۱ دارد.

به منظور بررسی مقادیر بدست آمده از آزمون t، ابتدا درجه آزادی در این مدل از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$df = n - k - 1 = 1 - 2 - 18 = 15$$

df: درجه آزادی

n: تعداد مشاهدات

k: تعداد متغیر مستقل در مدل

بنابراین، در سطح اطمینان ۹۰ درصد و با درجه آزادی ۱۵ مقدار t بحرانی از جدول مربوط به مقدار t عدد ۱/۷۵۳ بدست می‌آید که باید قدرمطلق مقادیر محاسبه شده t در جدول (۶) از آن بیشتر باشد که فقط عدد ثابت از مقدار t بحرانی کمتر است. آزمون VIF به منظور بررسی همبستگی بین متغیرهای مستقل در مدل است. اگر مقدار آزمون VIF از ۵ کمتر باشد، یعنی بین متغیرهای مستقل مدل همبستگی وجود ندارد. عدد آزمون VIF برای دو متغیر مستقل در مدل کمتر از ۵ هست و به این معنی است که همبستگی بین متغیرهای مستقل وجود ندارد. در نهایت متغیرهای مستقل مدل معنادار شده است اما عدد ثابت معنادار نشده است. همچنین، مقدار R² نشان از دقت مدل سازی می‌دهد که مقدار آن ۸۱/۵ درصد است. بنابراین، مدل سازی انجام شده از دقت بسیار خوبی برخوردار است.

در نمودار رسم شده، تغییرات تعداد مسافران در طی زمان نشان می‌دهد که از سال ۱۳۸۲ تا سال ۱۳۹۲ روند به صورت افزایشی بوده است اما در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶ به دلیل کاهش تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره سبب شده است که روند به صورت کاهشی باشد. همان طور که گفته شده متغیر تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره تاثیر زیادی در روند افزایش تعداد مسافران می‌گذارد. بنابراین با کاهش این متغیر در سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۶ تعداد مسافران استفاده‌کننده از قطار کاهش یافته است. در کشور ایران پاندمی کرونا از سال ۱۳۹۸ وارد کشور شده است. براساس مدلسازی انجام شده، در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ مشاهده می‌شود که روند تعداد مسافران به صورت کاهشی بوده است. در طی این دو سال تعداد واگن مسافری و متوسط سیر سفر بسیار کاهش یافته است. بنابراین از سال ۱۳۹۸ تا سال ۱۳۹۹ شیب منفی زیادی در نمودار مشاهده می‌شود. براین اساس، کرونا اثر بسزایی را در سیستم حمل‌ونقل ریلی گذاشته است و در طی سال‌هایی که پاندمی کووید ۱۹ در کشور حاکم بوده است، مسافران کمتر از سیستم حمل‌ونقل ریلی استفاده کرده‌اند.

با توجه به اهمیت متغیرهای تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره، می‌توان در سیاست‌گذاری‌های مربوطه به آن توجه بیشتری نمود. با برنامه‌ریزی مناسب و در نظرگیری اثرات متغیرهای مدلسازی در بلندمدت، شاهد افزایش تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی خواهیم بود. وجود شرایطی پیش‌بینی نشده مانند کرونا می‌تواند در استفاده مسافران از حمل‌ونقل ریلی اثرگذار باشد. بنابراین می‌توان در بلندمدت اثرات این پدیده‌ها را نیز در نظر گرفت. سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی صحیح می‌تواند سبب ترغیب بیشتر مسافران به استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی شود. در نهایت با توجه به مطالب گفته شده، پیش‌بینی می‌شود که با توجه به کاهش اثر کرونا در کشور طی چندسال اخیر، سبب افزایش دوباره مسافران در استفاده از سیستم حمل‌ونقل ریلی شود.

۵- نتیجه گیری

در این پژوهش به بررسی عوامل مؤثر بر افزایش تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی مسافری پرداخته شده است. شناخت این عوامل در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بلندمدت به منظور ترغیب مردم به استفاده حمل‌ونقل ریلی تأثیرگذار است. در بیشینه تحقیق عوامل مؤثری که بر افزایش تعداد مسافران در حمل‌ونقل ریلی اثر گذار بوده است، بیان شد. از نتایج تحقیقات انجام شده عواملی مانند میزان اضطراب مسافران، طول خطوط قطار، مسافت طی شده بین مبدأ و مقصد، سرعت، راحتی، ایمنی، امکانات در ایستگاه و حمل آسان چمدان در استفاده مسافران از حمل‌ونقل ریلی اثرگذار است. مدل این پژوهش با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ در سطح اطمینان ۹۰ درصد انجام شده است. داده‌های آماری از سایت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران برداشته شده است. این اطلاعات از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای متوسط سیر سفر، مصرف انواع روغن، تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره و تعداد کل واگن مسافری در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار شده است و مدلسازی با این متغیرها انجام می‌گیرد. متغیرهای مدل تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره و تعداد کل واگن مسافری بدست آمد و براین اساس، نمودار و رابطه ریاضی آن بدست آمده است. با تحلیل نتایج بدست آمده، اثر تعداد واگن مسافری در سرویس و ذخیره بیشتر از تعداد کل واگن مسافری بوده و با داشتن ضریب مثبت سبب افزایش تعداد مسافران حمل‌ونقل ریلی می‌شود. کووید ۱۹ از سال ۱۳۹۸ وارد کشور ایران شد. به همین دلیل از سال ۱۳۹۸ تا سال ۱۳۹۹ روند با شیب تندی به صورت کاهشی بوده است. دوران پاندمی کووید ۱۹ اثر بسیاری را بر استفاده از سیستم حمل‌ونقل همگانی به ویژه حمل‌ونقل ریلی گذاشته است و سبب کاهش استفاده از شیوه حمل‌ونقل ریلی شده است.

مراجع

Alimo, P. K., Agyeman, S., Zankawah, S. M., Yu, C., Cheng, L., & Ma, W. (2022). Factors causing low demand for a suburban passenger train in Sekondi-Takoradi. *Journal of Transport Geography*, 98, 103268. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103268>

- Cao, X. J. (2016). How does neighborhood design affect life satisfaction? Evidence from Twin Cities. *Travel behaviour and society*, 5, 68-76. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2015.07.001>
- Chatman, D. G., & Noland, R. B. (2011). Do public transport improvements increase agglomeration economies? A review of literature and an agenda for research. *Transport Reviews*, 31(6), 725-742. <https://doi.org/10.1080/01441647.2011.587908>
- Cheng, Y. H. (2010). Exploring passenger anxiety associated with train travel. *Transportation*, 37, 875-896. <https://doi.org/10.1007/s11116-010-9267-z>
- Eboli, L., & Mazzulla, G. (2015). Relationships between rail passengers' satisfaction and service quality: a framework for identifying key service factors. *Public Transport*, 7, 185-201. <https://doi.org/10.1007/s12469-014-0096-x>
- Graham, D. J. (2007). Agglomeration, productivity and transport investment. *Journal of transport economics and policy (JTEP)*, 41(3), 317-343.
- Mehrabian, A. (2013). Investigating factors affecting passenger movement in the rail transport network in Iran. *Financial Economics*, 7(22), 137-154. Persian.
- Onderwater, P., & Kishoon, A. (2017). Influence factors for passenger train use. Southern African Transport Conference.
- Safirova, E. (2002). Telecommuting, traffic congestion, and agglomeration: a general equilibrium model. *Journal of Urban Economics*, 52(1), 26-52. [https://doi.org/10.1016/S0094-1190\(02\)00016-5](https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00016-5)
- Sheikhi, O., Amin, R., & Khodaii, A. (2023). Investigating the effect of the length of urban train lines on the share of urban trains in intra-city trips in Tehran, Paya Shahr specialized scientific monthly. Persian.
- Sukandi, P., Adiyaksa, R. A., Kurniawan, N., Wahyud, D., Feisal, M., Kurnia, G. R., & Roespinoedji, D. (2022). THE DECREASE IN THE NUMBER OF TRAIN PASSENGERS DUE TO THE COVID19 PANDEMIC. *Central Asia & the Caucasus (14046091)*, 23 (1).
- Vishnuvarthani, S. (2012). Factors influencing the passengers to select train travel: A study in Salem division of Southern Railway. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(10).