

PHÂN TÍCH SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HOẠT ĐỘNG VẬN TẢI HÀNG HÓA QUA GA ĐƯỜNG SẮT ĐÀ NẴNG, VIỆT NAM

THE ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF GOODS TRANSPORT ACTIVITIES THROUGH DANANG RAILROAD STATION, VIETNAM

Nguyễn Đặng Hoàng Thu*

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng, Việt Nam¹

*Tác giả liên hệ / Corresponding author: ndhthu@dut.udn.vn

(Nhận bài / Received: 05/3/2024; Sửa bài / Revised: 07/5/2024; Chấp nhận đăng / Accepted: 14/5/2024)

Tóm tắt - Bài báo này trình bày thực trạng của hoạt động vận tải hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng, Việt Nam trong giai đoạn 2010-2023. Các kỹ thuật phân tích cổ điển được sử dụng để tìm ra các thành phần chu kỳ-xu hướng, mùa vụ, và không thông thường của hàng tổng hợp và hàng container. Các mô hình dự đoán về chu kỳ-xu hướng cho các dòng thông lượng trên được đề xuất, hàm bậc 3 là hàm thích hợp nhất cho việc dự đoán bởi vì hàm này mô tả xu hướng của các chuỗi thời gian với hệ số xác định cao nhất và sai số phần trăm trung bình thấp nhất. Kết quả dự đoán cho thấy xu hướng giảm sâu của các loại hàng tổng hợp và container trong tương lai. Cuối cùng, bài báo đưa ra một số nguyên nhân giải thích cho xu hướng giảm mạnh của các loại hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng và đề xuất một số giải pháp để nâng cao năng lực cạnh tranh của vận tải hàng hóa bằng đường sắt tại Đà Nẵng nói riêng và Việt Nam nói chung.

Abstract - This article presents the current situation of freight transport activities through Danang railway station, Vietnam in the period from 2010 to 2023. The classical decomposition techniques are used to reveal the trend-cycle, seasonal, and irregular components of the monthly container and general cargo flows. The forecasting models for the trend-cycle of the aforementioned cargo flows are proposed, with the cubic function being the most suitable for prediction due to its highest determination coefficient and lowest mean percentage error in describing the trends of the time series. The prediction results indicate a significant downward trend for both general cargo and container cargo in the future. Finally, this paper identifies several factors, which contribute to the sharp decline in container and general cargo volumes through Danang railway station. In addition, it proposes some solutions to enhance the competitiveness of freight transport by rail in Danang in particular and Vietnam in general.

Từ khóa - Phương pháp phân tích cổ điển; dự báo sản lượng hàng tháng; ga đường sắt Đà Nẵng; hàng tổng hợp; hàng container.

Key words - classical decomposition techniques; monthly throughput forecasting; Danang railway station; general cargo, container cargo.

1. Giới thiệu

Đường sắt Việt Nam có một lịch sử khá lâu đời và đáng tự hào. Là hệ thống đường sắt lớn nhất khu vực Đông Nam Á, có những giai đoạn đường sắt giữ vai trò rất quan trọng, chiếm đến 30% thị phần của ngành giao thông, đóng góp tích cực cho phát triển kinh tế-xã hội, quốc phòng-an ninh của đất nước. Tuy nhiên, đến nay đường sắt đã không còn giữ vị thế của mình, sản lượng vận chuyển hành khách và hàng hóa ngày càng giảm, và chiếm tỷ trọng rất nhỏ trong tổng khối lượng vận tải toàn ngành [1].

Mạng lưới đường sắt Việt Nam đến năm 2022 có tổng chiều dài là 3.315 km trong đó có 2.646,9 km đường chính tuyến, 515,46 km đường ga và đường nhánh. Hạ tầng đường sắt Việt Nam lạc hậu, nhiều tuyến đường sắt được xây dựng từ 50 năm đến 100 năm và hầu hết chưa được cấp kỹ thuật. Trong nhiều năm trở lại đây, vận tải đường sắt nói chung và vận tải hàng hóa nói riêng, chưa thực sự đóng góp nhiều cho phát triển kinh tế của đất nước. Vận tải hàng hóa bằng đường sắt chiếm tỷ trọng rất nhỏ trong tổng khối lượng vận chuyển hàng hóa của ngành vận tải. Năm 1990, khối lượng vận chuyển hàng hóa bằng đường sắt chiếm 4,3% tổng thị phần vận chuyển thì đến năm 2010 giảm xuống còn 1%. Từ năm 2019 đến nay, khối lượng vận chuyển hàng hóa bằng đường sắt chỉ còn 0,3% tổng khối lượng vận chuyển hàng hóa [1].

Bài báo này tập trung vào ga Đà Nẵng bởi vì ga Đà Nẵng là một trong những ga lớn và quan trọng trong hệ thống đường tàu Bắc – Nam. Ga Đà Nẵng nằm ở vị trí quan trọng trong mạng lưới đường sắt quốc gia, được đặt ngay trong nội thành Đà Nẵng, một trong những thành phố lớn trực thuộc Trung ương, và đang giữ vai trò thúc đẩy nền kinh tế miền Trung Việt Nam. Nhà ga Đà Nẵng được đặt ở quận Thanh Khê, nằm trên trục đường tàu Bắc – Nam. Nếu tính hướng ra Bắc, ga Đà Nẵng cách ga Vinh 472km, ga Hà Nội 791 km. Nếu tính về phía Nam, ga Đà Nẵng cách ga Quảng Ngãi 136,5km, ga Nha Trang 523,5km và ga Sài Gòn 935km [2].

Với vị trí địa lý chiến lược quan trọng của ga Đà Nẵng, chính quyền và ban quản lý ga mong muốn phát triển ga Đà Nẵng là đầu mối trung chuyển hàng hóa, kết nối hai miền Bắc-Nam và thành phố trở thành là đầu mối giao thông quan trọng về đường bộ, đường sắt, đường biển, và đường hàng không. Tuy vậy, theo hiểu biết của tác giả, chưa có bất kỳ một nghiên cứu hàn lâm nào nghiên cứu về sự phát triển của hoạt động vận tải hàng hóa qua ga đường sắt Đà Nẵng.

Mục tiêu của bài báo là trình bày một cách tiếp cận trung lập phản ánh sự phát triển của hoạt động vận tải hàng hóa qua ga đường sắt Đà Nẵng. Trước tiên, bài báo này trình bày và phân tích thực trạng hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng trong những năm gần đây. Sau đó, phương pháp phân tích cổ điển trong phân tích dữ liệu chuỗi thời gian được sử dụng để tìm

¹ The University of Danang - University of Science and Technology, Vietnam (Nguyen Dang Hoang Thu)

các yếu tố chu kỳ, xu hướng, và theo mùa của các loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng. Điều này giúp cho chính quyền và ban quản lý ga Đà Nẵng hiểu được sự phát triển của các luồng container, hàng hóa tổng hợp, và tổng lượng hàng thông qua ga Đà Nẵng, giúp cho việc lập kế hoạch và vận hành ga Đà Nẵng một cách thuận lợi. Ngoài ra, các mô hình dự báo thích hợp cho các loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng được đề xuất với mục đích hỗ trợ các nhà ra quyết định đưa ra các kế hoạch phát triển dài hạn hiệu quả cho ga Đà Nẵng.

2. Tổng quan tài liệu nghiên cứu về vận tải đường sắt tại Việt Nam và khái quát chung về hoạt động vận tải hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng

2.1. Tổng quan tài liệu nghiên cứu về vận tải đường sắt tại Việt Nam

Trong thời gian qua, một số nghiên cứu về giao thông vận tải đường sắt tại Việt Nam làm cơ sở để tác giả thực hiện nghiên cứu này. Đầu tiên, [3] đã phân tích thực trạng, ưu, nhược điểm của ngành đường sắt Việt Nam và đưa ra một số giải pháp cơ bản để đảm bảo sự phát triển bền vững của hệ thống đường sắt Việt Nam trong công cuộc đổi mới. Tiếp theo, [4] đã nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến công tác xây dựng chiến lược cho ngành đường sắt Việt Nam, phân tích, đánh giá thực trạng công tác xây dựng chiến lược, và đưa ra các giải pháp khả thi để khắc phục những hạn chế trong quá trình xây dựng chiến lược. Thêm vào đó, [5] đã phân tích những vấn đề chính liên quan đến định vị thị trường, phối hợp với các quy hoạch của đường sắt khu vực, chiến lược phát triển mang tính thực tế, tăng cường dịch vụ và lĩnh vực kinh doanh, và cảnh báo thị phần suy giảm của hoạt động vận tải đường sắt. Hơn thế nữa, [6] đã đánh giá tiềm năng phát triển vận tải đường sắt từ Bà Rịa Vũng Tàu kết nối với hệ thống đường sắt quốc gia Việt Nam, nhằm tháo gỡ những khó khăn về vận chuyển hàng hóa trong giai đoạn hiện nay. Tiếp theo, [7] đã nghiên cứu kinh nghiệm kết nối đường sắt - cảng của các nước trên thế giới cũng như liên hệ thực tế tại Việt Nam và đưa ra một số giải pháp tăng cường khả năng tiếp cận của đường sắt Việt Nam với hệ thống cảng biển. Cuối cùng, [8] đã đưa ra mô hình nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến tổng lượng hàng hóa vận chuyển qua ngành đường sắt Việt Nam. Tuy nhiên, tác giả nhận thấy chưa có bất kỳ một nghiên cứu hàn lâm nào nghiên cứu về sự phát triển của hoạt động vận tải hàng hóa qua ga đường sắt Đà Nẵng. Đây là lý do nghiên cứu này trình bày và phân tích thực trạng hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng trong những năm gần đây và sử dụng phương pháp dự báo chuỗi giá trị thời gian để hiểu được sự phát triển của các luồng container, hàng hóa tổng hợp, và tổng lượng hàng thông qua ga Đà Nẵng.

Một số nghiên cứu sử dụng các phương pháp dự báo nhu cầu vận tải đường sắt được đề cập trong các tài liệu học thuật gần đây như [9], [10], và [11]. Hầu hết các nghiên cứu này đều sử dụng kỹ thuật phân tích chuỗi giá trị thời gian, để dự báo nhu cầu vận tải đường sắt trong ngắn hạn, trung hạn hoặc dài hạn. Có nhiều phương pháp phân tích chuỗi thời gian để dự báo như: phân tích phổ, làm mịn hàm mũ, mô hình ARIMA, mô hình Box-Tiao và mô hình phân tích cổ điển. Tuy nhiên, không có phương pháp duy nhất hoặc tối ưu để dự báo vì mỗi loại hàng hóa đều có tính đặc thù của nó. Hơn nữa, [12] nhấn mạnh rằng không nhất thiết các phương pháp

phức tạp nhất cung cấp các giá trị dự báo chính xác hơn các phương pháp đơn giản. Do đó, phương pháp dự báo cổ điển được sử dụng để phân tích các thành phần chu kỳ xu hướng của luồng hàng và dự báo được xu hướng phát triển của các luồng hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng.

2.2. Khái quát chung về hoạt động vận tải hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng

Ga Đà Nẵng là một trong những ga lớn và quan trọng trong hệ thống đường tàu Bắc – Nam. Nằm ngay vị trí chiến lược ở trung tâm miền Trung, nhu cầu đi lại và gửi hàng tại ga Đà Nẵng hiện tại rất lớn. Đà Nẵng nằm ở cửa ngõ ra biển Đông của các tỉnh miền Trung, Tây Nguyên và các nước bạn Lào, Campuchia, là đầu mối giao thông quan trọng về đường bộ, đường sắt, đường biển và đường hàng không. Hàng hóa từ các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, miền Đông và các tỉnh Tây Nguyên khi vận chuyển ra phía Bắc buộc phải dừng tại Đà Nẵng, rồi từ đây mới tỏa đi tiếp ra các tỉnh miền Trung và miền Bắc. Ngược lại, hàng hóa từ vùng sông Hồng và các tỉnh Bắc Trung bộ muốn vào miền Nam buộc phải qua Đà Nẵng rồi mới tiếp tục tỏa đi. Ga Đà Nẵng được xây dựng và đưa vào hoạt động từ năm 1902 tại số 791 đường Hải Phòng, phường Tam Thuận, quận Thanh Khê, Thành phố Đà Nẵng. Ga Đà Nẵng có lịch sử hình thành hơn 120 năm, kết cấu hạ tầng tuyến đường sắt, chất lượng đầu máy, toa xe ở hiện tại khó thể đáp ứng tốc độ tăng trưởng và nhiệm vụ logistic của thành phố Đà Nẵng trong tương lai.

Hoạt động vận tải hàng hóa đường sắt Đà Nẵng được biểu diễn bởi tổng sản lượng hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng. Dữ liệu về sản lượng hàng hóa tổng hợp thông qua ga Đà Nẵng được cung cấp bởi phòng kinh doanh của công ty cổ phần ga đường sắt Sài Gòn - chi nhánh vận tải đường sắt Đà Nẵng. Trong khi đó, dữ liệu về hàng container thông qua ga Đà Nẵng được cung cấp bởi phòng kinh doanh của công ty vận tải đường sắt Ratraco. Hiện tại, sản lượng hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng được phân thành hai loại chính là: hàng hóa tổng hợp và hàng container. Sản lượng hàng hóa tổng hợp thông qua ga Đà Nẵng bao gồm: gỗ, mùn cưa, cám, sắn, phân bón, xi măng, cao su và bách hóa. Trong khi đó, hàng được vận chuyển trong container bao gồm các loại hàng: hàng công nghiệp (ô tô, xe máy...), hàng thực phẩm (sữa, hoa quả, bánh kẹo,...), hàng bảo ôn (thực phẩm đông lạnh, trái cây) và hàng chất lỏng (xăng dầu). Dữ liệu hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng được phân thành bốn loại là: hàng tổng hợp xếp, hàng tổng hợp dỡ, hàng container xếp, và hàng container dỡ. Hàng tổng hợp xếp được định nghĩa là những loại hàng hóa rời, được xếp lên toa chở hàng hóa để vận chuyển từ ga Đà Nẵng đến ga khác. Trong khi đó, hàng tổng hợp dỡ được định nghĩa là những loại hàng hóa rời, được vận chuyển từ ga khác đến ga Đà Nẵng và được dỡ hàng hóa tại ga này. Hàng container xếp được định nghĩa là những thùng container được xếp tại ga Đà Nẵng, và được vận chuyển từ ga Đà Nẵng đến ga khác. Ngược lại, hàng container dỡ được định nghĩa là những thùng container được vận chuyển từ ga khác đến ga Đà Nẵng, và được dỡ hàng container tại đây.

3. Dữ liệu và phương pháp luận về phân tích thực trạng hoạt động vận tải hàng hóa qua ga đường sắt Đà Nẵng

Để phân tích rõ tình hình vận chuyển hàng hóa qua ga Đà Nẵng theo thời gian, phương pháp phân tích chuỗi thời

gian cổ điển được sử dụng để tìm các thành phần theo chu kỳ-xu hướng và theo mùa của dữ liệu chuỗi thời gian về hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng hàng tháng từ tháng 1 năm 2012 đến tháng 9 năm 2023. Dựa trên kết quả phân tích, các mô hình dự báo thích hợp về các loại hàng hóa khác nhau được cung cấp.

3.1. Mô tả dữ liệu

Dữ liệu hàng hóa tổng hợp và hàng container thông qua ga Đà Nẵng từ tháng 1 năm 2012 đến tháng 9 năm 2023 được sử dụng để phân tích sự phân rã dữ liệu theo thời gian. Có hai loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng bao gồm hàng tổng hợp và hàng container, mỗi loại hàng được chia ra hai loại là hàng xếp và hàng dỡ. Với cách phân loại như trên, sáu dữ liệu chuỗi thời gian, bao gồm: hàng tổng hợp xếp, hàng tổng hợp dỡ, tổng lượng hàng tổng hợp, hàng container xếp, hàng container dỡ, và tổng hàng container được sử dụng để phân tích các thành phần cơ bản của dữ liệu chuỗi thời gian.

3.2. Phương pháp luận

Kỹ thuật cho việc phân tích sản lượng hàng tháng thông qua ga Đà Nẵng là phương pháp phân tích chuỗi thời gian cổ điển. Phương pháp này được phát triển bởi [13], được mô tả và cho ví dụ trong tài liệu [14]. Một dữ liệu chuỗi thời gian có thể phân tích thành những thành phần riêng biệt, bao gồm các thành phần xu hướng-chu kỳ, mùa vụ, và phần dư. Thành phần xu hướng mô tả sự thay đổi trong dài hạn của dữ liệu chuỗi thời gian. Thành phần chu kỳ phản ánh sự thay đổi trong dữ liệu chuỗi thời gian, cái mà thể hiện sự thay đổi lặp lại theo chu kỳ kinh doanh. Thành phần mùa vụ mô tả sự thay đổi trong dữ liệu chuỗi thời gian, cái phụ thuộc vào các yếu tố mùa vụ. Thành phần ngẫu nhiên mô tả sự thay đổi trong dữ liệu chuỗi thời gian, cái phụ thuộc vào các yếu tố ngẫu nhiên hay là các yếu tố bất quy tắc. Nó thể hiện phần dư hay phần còn lại của dữ liệu chuỗi thời gian sau khi các yếu tố khác đã bị loại trừ khỏi dữ liệu chuỗi thời gian. Công thức chung của kỹ thuật phân rã được viết như sau:

$$Y_i = f(T_i, S_i, e_i) \quad (1)$$

Trong đó, Y_i là chuỗi thời gian (hay dữ liệu quan sát) tại thời gian i ; T_i là yếu tố chu kỳ-xu hướng ở thời gian i , S_i là yếu tố mùa vụ ở thời gian i , e_i là phần dư (hay sai số) ở thời gian i .

Phương trình (1) được biểu diễn ở hai hình thức khác nhau, đó là phân rã nhân và phân rã cộng. Phân rã nhân được mô tả như sau:

$$Y_i = T_i * S_i * e_i \quad (2)$$

Phân rã cộng được mô tả như sau:

$$Y_i = T_i + S_i + e_i \quad (3)$$

Phân rã cộng được sử dụng khi những sự thay đổi mùa vụ không thay đổi dọc chuỗi giá trị thời gian. Ngược lại, nếu các mức độ của sự thay đổi mùa vụ thay đổi dọc chuỗi giá trị thời gian, mô hình phân rã nhân được ưa thích hơn.

Có ba bước để chia dữ liệu thời gian ban đầu thành các thành phần riêng biệt, ở cả mô hình phân rã nhân và mô hình phân rã cộng như sau:

Bước 1: Tính toán thành phần xu hướng-chu kỳ: Bằng cách áp dụng phương pháp trung bình di động cho dữ liệu gốc, thành phần chu kỳ-xu hướng trong dữ liệu chuỗi thời gian được xác định. Nếu số lượng quan sát là số lẻ, phần làm mịn

m-MA được sử dụng để đạt T_i . Trường hợp khác, thành phần xu hướng-chu kỳ T_i được tính bằng cách sử dụng $2 \times$ m-MA.

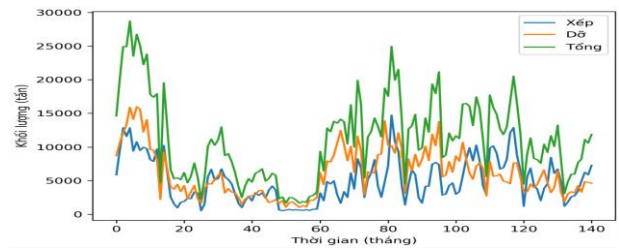
Bước 2: Tính toán các thành phần mùa vụ: Đầu tiên, chuỗi giảm xu hướng được tính toán. Nó được tính bằng $\frac{Y_i}{T_i}$ trong mô hình phân rã nhân và bằng $(Y_i - T_i)$ trong mô hình phân rã cộng. Chỉ số mùa vụ cho một mùa cụ thể được xác định bằng lấy giá trị trung bình của các giá trị giảm xu hướng trong cùng một khoảng thời gian. Chuỗi thời gian theo mùa có thể đạt được bằng cách lặp lại chỉ số mùa vụ cho cùng khoảng thời gian trong chuỗi thời gian. Chuỗi thời gian theo mùa này được ký hiệu là S_i .

Bước 3: Tính thành phần dư (các thành phần không thông thường): sau khi các thành phần xu hướng - chu kỳ và thành phần mùa vụ được xác định, thành phần không thông thường được tính như sau: $e_i = \frac{Y_i}{T_i * S_i}$ trong mô hình phân rã nhân và $e_i = Y_i - T_i - S_i$ trong mô hình phân rã cộng.

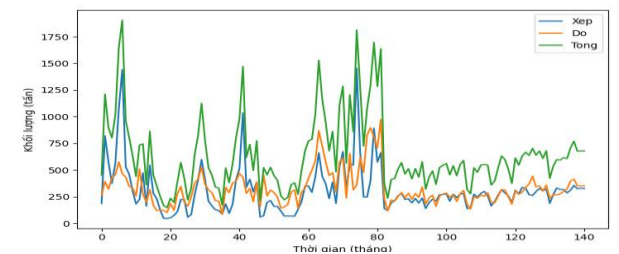
4. Kết quả

4.1. Kết quả của phương pháp phân rã dữ liệu hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng

Hình 1 và Hình 2 mô tả các xu hướng của dữ liệu gốc của hàng hóa tổng hợp và hàng container thông qua ga Đà Nẵng từ tháng 01 năm 2012 đến tháng 09 năm 2023.



Hình 1. Xu hướng của dữ liệu gốc về lượng hàng tổng hợp



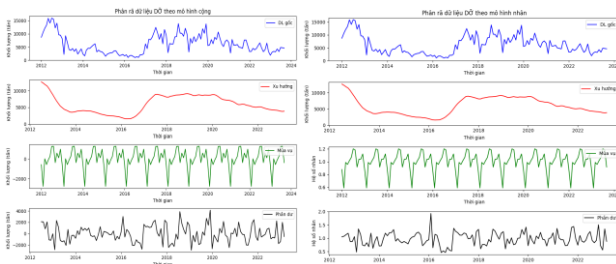
Hình 2. Xu hướng của dữ liệu gốc về lượng hàng container

Mức độ thay đổi của những mẫu mùa vụ trong Hình 1 và Hình 2 là không rõ ràng vì vậy cả hai mô hình phân rã cộng và phân rã nhân được sử dụng cho việc chia tách dữ liệu chuỗi thời gian của các dòng thông lượng và chọn mô hình với sai số ước lượng nhỏ hơn chẳng hạn như sử dụng sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE).

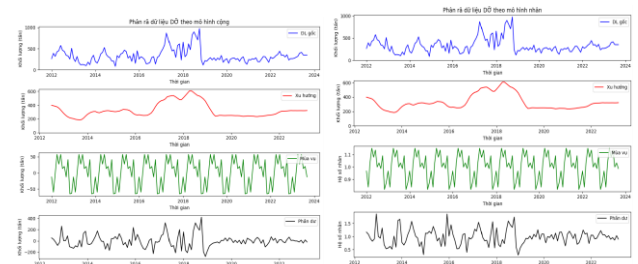
Kết quả phân rã dữ liệu theo mô hình cộng và mô hình nhân của của hàng tổng hợp-xếp, hàng tổng hợp-dỡ, hàng tổng hợp-tổng, hàng container-xếp, hàng container-dỡ, và hàng container-tổng lần lượt được biểu diễn ở Hình 3, 4, 5, 6, 7 và 8. Nhìn chung, kết quả về phân rã dữ liệu theo yếu tố xu hướng-chu kỳ, mùa vụ, và phần dư ở cả hai mô hình cho từng loại hàng hóa không có sự khác biệt đáng kể. Các chuỗi dữ liệu thời gian của yếu tố xu hướng - chu kỳ của các loại hàng tổng hợp và hàng container được tạo ra bằng cách áp dụng phương pháp trung bình di động lên các dữ

liệu gốc. Sau khi áp dụng phương pháp trung bình di động, dữ liệu của 6 tháng đầu tiên năm 2012 và dữ liệu 6 tháng cuối năm 2023 là các dữ liệu bị bỏ trống. Vì vậy, các xu hướng của yếu tố xu hướng-chu kỳ của các dòng thông lượng được mô tả từ tháng 7 năm 2012 đến tháng 3 năm

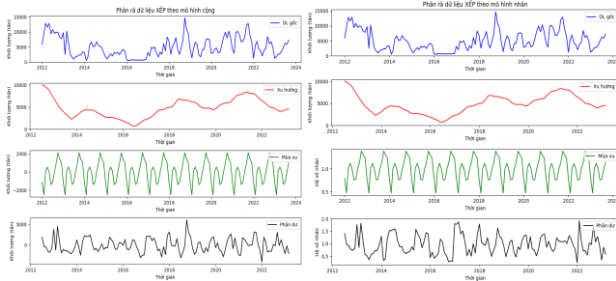
2023. Các chỉ số mùa vụ bằng phương pháp phân rã nhân và phân rã cộng lần lượt được mô tả trong Bảng 1 và Bảng 2. Các chỉ số mùa vụ của mô hình phân rã nhân chạy quanh giá trị 1 trong khi các chỉ số mùa vụ của mô hình phân rã cộng chạy quanh giá trị 0.



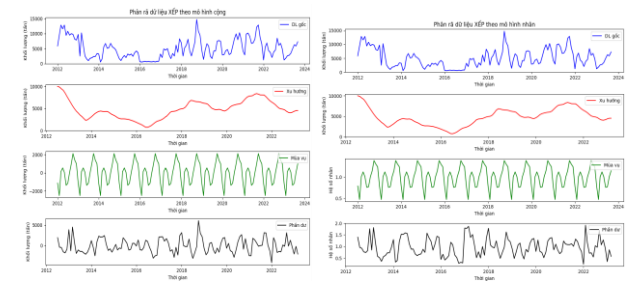
Hình 3. Phân rã dữ liệu hàng tổng hợp - dỡ theo mô hình cộng và mô hình nhân



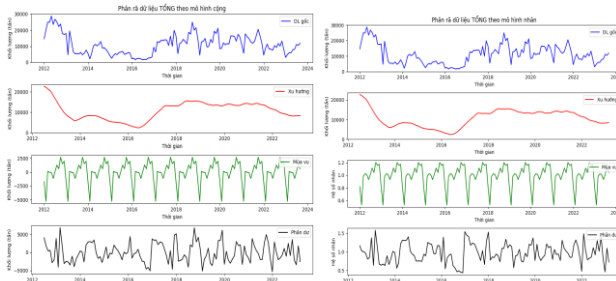
Hình 6. Phân rã dữ liệu hàng container – dỡ theo mô hình cộng và mô hình nhân



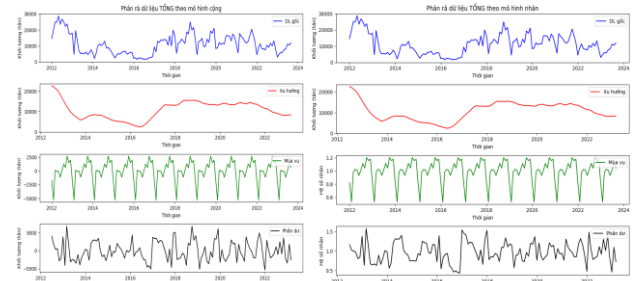
Hình 4. Phân rã dữ liệu hàng tổng hợp – xếp theo mô hình cộng và mô hình nhân



Hình 7. Phân rã dữ liệu hàng container – xếp theo mô hình cộng và mô hình nhân



Hình 5. Phân rã dữ liệu hàng tổng hợp – tổng theo mô hình cộng và mô hình nhân



Hình 8. Phân rã dữ liệu hàng container – tổng theo mô hình cộng và mô hình nhân

Bảng 1. Các chỉ số mùa vụ theo mô hình phân rã nhân

Loại hàng	Chỉ số theo mùa (Mô hình nhân)											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Hàng tổng hợp-xếp	0,79	0,47	1,00	1,12	1,01	0,76	0,77	1,00	1,15	1,39	1,30	1,24
Hàng tổng hợp-dỡ	0,88	0,59	0,99	0,96	1,02	1,07	1,20	1,20	0,92	1,04	1,04	1,12
Hàng tổng hợp-tổng	0,82	0,53	0,98	1,02	1,01	0,93	1,01	1,11	1,04	1,20	1,16	1,18
Hàng container-xếp	1,05	0,83	1,27	1,29	1,13	1,19	1,04	0,99	0,84	0,99	0,66	0,72
Hàng container-dỡ	0,97	0,84	1,03	1,15	1,08	1,14	1,00	1,03	0,99	1,09	0,82	0,87
Hàng container-tổng	1,00	0,84	1,15	1,21	1,10	1,16	1,03	1,02	0,93	0,71	0,51	0,96

Bảng 2. Các chỉ số mùa vụ theo mô hình phân rã cộng

Loại hàng	Chỉ số theo mùa (Mô hình cộng)											
	T1	T2	T3	T4	T5	T	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Hàng tổng hợp-xếp	-14	-25	12	53	47	-14	-12	9	98	21	14	99
Hàng tổng hợp-dỡ	-58	-28	8	-57	-13	24	13	13	-38	58	18	97
Hàng tổng hợp-tổng	-18	-53	13	-38	-77	-12	90	17	67	27	15	19
Hàng container-xếp	7	-51	11	76	13	45	43	18	-46	-3	-10	-10
Hàng container-dỡ	-13	-60	-3	58	27	57	14	20	-13	41	-65	-64
Hàng container-tổng	-6	-12	11	14	40	12	57	38	-58	39	-19	-17

4.2. Phương pháp và kết quả dự báo

Để phục vụ cho mục đích dự đoán, tất cả các dữ liệu của dòng thông lượng bao gồm hàng tổng hợp-xếp, hàng tổng hợp-dỡ, hàng tổng hợp-tổng, hàng container-xếp, hàng container-dỡ, hàng container-tổng được phân chia thành các tập huấn luyện và các tập kiểm thử. Các tập huấn luyện bao gồm các tập dữ liệu từ tháng 1 năm 2012 đến tháng 9 năm 2020. Việc đánh giá các tập huấn luyện có ý nghĩa trong việc tìm các mô hình tốt nhất, cái phù hợp với dữ liệu quan sát. Các mô hình được lựa chọn sẽ được chạy trên các tập kiểm thử của dòng thông lượng cho 36 tháng cuối từ tháng 10 năm 2020 đến tháng 9 năm 2023. Việc đánh giá các bộ thử nghiệm ám chỉ độ chính xác và độ tin cậy của các mô hình đã chọn.

4.2.1. Dự báo xu hướng-chu kỳ

Phương pháp chung của việc sử dụng các kỹ thuật phân rã trong dự đoán dữ liệu chuỗi thời gian của dòng thông lượng là dự đoán mỗi yếu tố (bao gồm các yếu tố xu hướng-chu kỳ và yếu tố mùa vụ) trong tương lai. Dự đoán các yếu tố mùa vụ không khó khăn bởi vì các yếu tố mùa vụ là không thay đổi trong một thời kỳ nhất định. Vì vậy, các chỉ số mùa vụ trong Bảng 1 và Bảng 2 được lặp lại để tạo ra các giá trị dự đoán của yếu tố mùa vụ trong tương lai tương

ứng với từng phương pháp phân rã dữ liệu. Tuy nhiên, việc dự đoán các yếu tố xu hướng-chu kỳ là nhiều phức tạp hơn. Một phương pháp chung cho việc dự đoán các yếu tố xu hướng-chu kỳ là mô hình xu hướng tham số, đây là phương pháp để tìm kiếm mô hình toán học thích hợp để phù hợp với các quan sát.

Trong bài báo này, các hàm bậc nhất, hàm bậc hai, và hàm bậc ba được chạy trên các tập huấn luyện của dữ liệu xu hướng-chu kỳ của các dòng thông lượng. Sau đó, các mô hình được lựa chọn được sử dụng để chạy trên các tập kiểm thử của dữ liệu xu hướng-chu kỳ. Có hai tiêu chuẩn cho việc lựa chọn mô hình thích hợp, đó là hệ số xác định cao (R^2) trên tập huấn luyện và sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE) là nhỏ hơn trên các tập kiểm thử. Bảng 3 trình bày các kết quả của hệ số xác định (R^2) và sai số phần trăm trung bình (MAPE) trên các tập huấn luyện của dữ liệu xu hướng - chu kỳ của hàm bậc một, hàm bậc hai, và hàm bậc ba. Các kết quả đã chỉ ra rằng sử dụng các hàm bậc 3 là mô hình thích hợp nhất cho dữ liệu xu hướng - chu kỳ của các loại hàng container và hàng tổng hợp bởi vì hàm bậc 3 mô tả xu hướng của các chuỗi giá trị thời gian của các loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng đều có hệ số xác định R^2 cao nhất và sai số phần trăm trung bình (MAPE) là thấp nhất so với hàm bậc 1 và hàm bậc 2.

Bảng 3. Kết quả của R^2 và các MAPE trên hàm huấn luyện

Loại hàng	Bậc 1		Bậc 2		Bậc 3	
	R-square	MAPE(%)	R-square	MAPE(%)	R-square	MAPE(%)
Hàng tổng hợp-xếp	0,01	58	0,49	38	0,73	33
Hàng tổng hợp-dỡ	0,12	67	0,52	38	0,88	22
Hàng tổng hợp-tổng	0,05	55	0,52	35	0,84	25
Hàng container-xếp	0,01	40	0,01	40	0,51	33
Hàng container-dỡ	0,13	27	0,21	27	0,65	17
Hàng container-tổng	0,05	32	0,07	31	0,58	24

Bảng 4. Kết quả của các mô hình toán học được lựa chọn để dự báo chu kỳ-xu hướng

Loại hàng	Mô hình	R-square	MAPE (%)
Hàng tổng hợp-xếp	$10237*t^3-530*t^2+11*t-0,06$	0,73	33
Hàng tổng hợp-dỡ	$13675*t^3-836*t^2+18*t-0,11$	0,88	22
Hàng tổng hợp-tổng	$23913*t^3-1366*t^2+29*t-0,17$	0,84	25
Hàng container-xếp	$561*t^3-33*t^2+0,86*t-0,006$	0,51	33
Hàng container-dỡ	$415*t^3-21*t^2+0,66*t-0,005$	0,65	17
Hàng container-tổng	$977*t^3-53*t^2+1,52*t-0,01$	0,58	24

Bảng 4 mô tả các kết quả của các mô hình toán học được lựa chọn cho dữ liệu xu hướng-chu kỳ của các loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng.

4.2.2. Dự báo kết quả

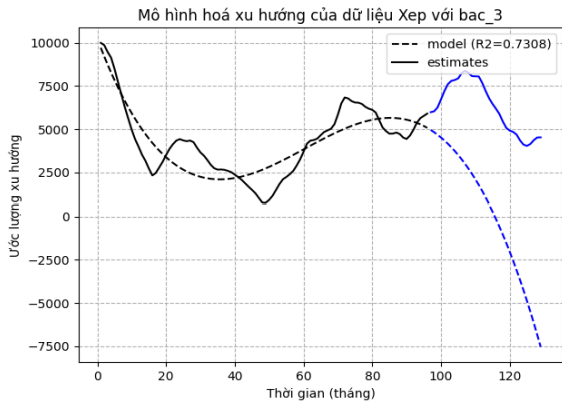
Khi các dự đoán của yếu tố xu hướng và chu kỳ được đạt, chúng được đặt trở lại mô hình phân rã trong phương trình (2) (cho mô hình nhân) và trong phương trình (3) (cho mô hình cộng). Chúng sẽ được phân rã thành các chỉ số mùa vụ được trình bày trong Bảng 1 (cho mô hình nhân) và Bảng 2 (cho mô hình cộng) để tạo ra các giá trị dự đoán. Các giá trị dự đoán của sản lượng đầu ra hàng tháng được tính $\hat{Y}_t = \hat{T}_t * \hat{S}_t$ trong mô hình nhân và $\hat{Y}_t = \hat{T}_t + \hat{S}_t$ trong mô hình cộng.

Các mô hình dự đoán được chạy trên các dữ liệu kiểm

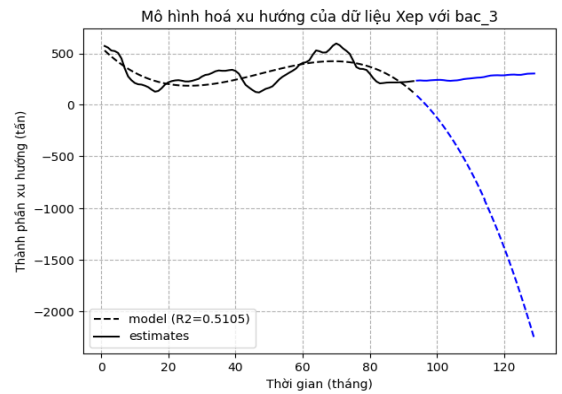
thử của các loại hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng từ tháng 10 năm 2020 đến tháng 9 năm 2023. Các kết quả của sai số phần trăm trung bình bởi mô hình phân rã nhân và phân rã cộng được trình bày trong Bảng 5. Các giá trị sai số phần trăm trung bình (MAPE) của mô hình nhân là thấp hơn so với các giá trị sai số phần trăm trung bình của mô hình cộng. Vì vậy, đây là bằng chứng rõ ràng xác định mô hình nhân là được ưa thích hơn so với mô hình cộng cho mọi dữ liệu chuỗi thời gian của các dòng hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng. Hình 9 (a, b, c) và Hình 10 (a, b, c) mô tả mô hình hóa xu hướng-chu kỳ của dữ liệu của hàng tổng hợp và hàng container thông qua ga Đà Nẵng. Kết quả cho thấy, mô hình hóa xu hướng của các dữ liệu hàng hóa thông qua ga Đà Nẵng đều có xu hướng giảm sâu trong tương lai.

Bảng 5. Kết quả của các mô hình phân rã tốt nhất được lựa chọn

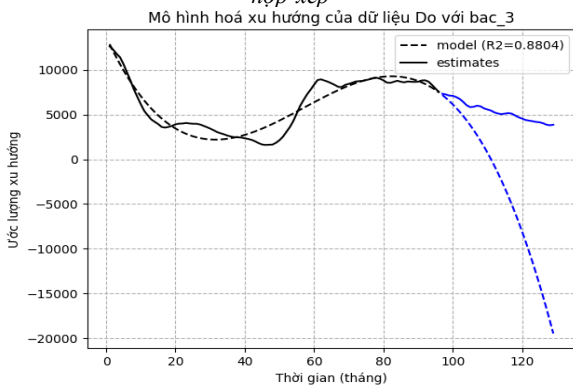
Loại hàng	MAPE(%) trong MH nhân (1)	MAPE(%) trong MH công (2)	Sự khác nhau trong MAPE (%)	MH được lựa chọn
Hàng tổng hợp-xếp	10,93	10,97	-0,04	MH nhân
Hàng tổng hợp-dỡ	19,07	19,12	-0,05	MH nhân
Hàng tổng hợp-tổng	14,79	14,82	-0,03	MH nhân
Hàng container-xếp	40,23	40,27	-0,04	MH nhân
Hàng container-dỡ	35,22	35,29	-0,07	MH nhân
Hàng container-tổng	37,65	37,70	-0,05	MH nhân



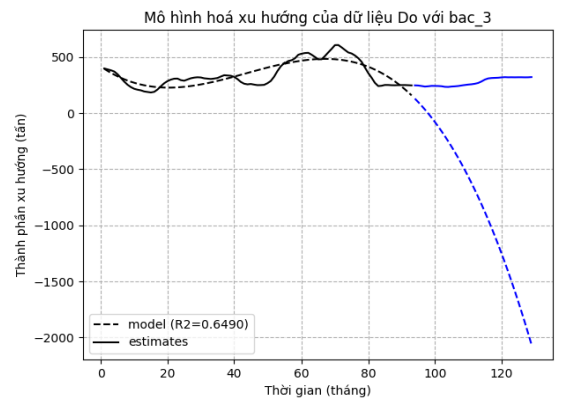
Hình 9a. Mô hình hóa (MHH) xu hướng-chu kỳ của hàng tổng hợp-xếp



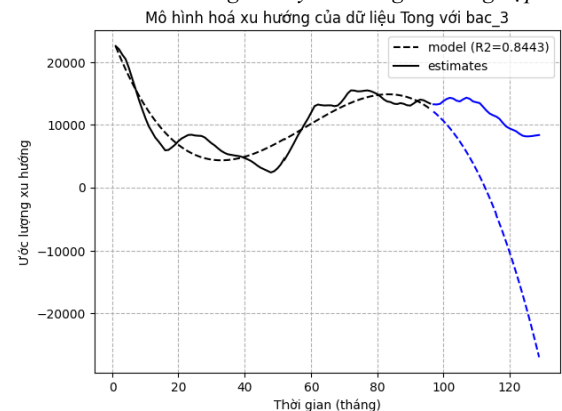
Hình 10a. MHH xu hướng-chu kỳ hàng container - xếp



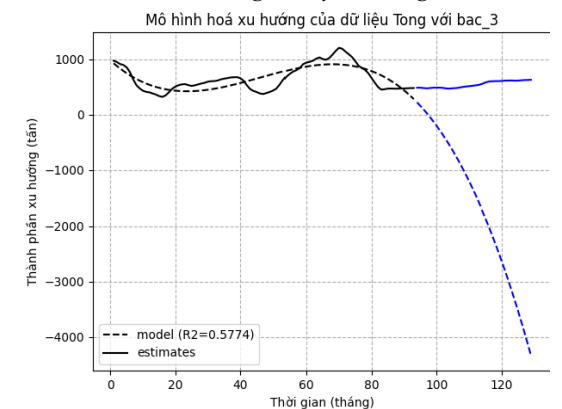
Hình 9b. MHH xu hướng-chu kỳ của hàng hóa tổng hợp-dỡ



Hình 10b. MHH xu hướng-chu kỳ của hàng container-dỡ



Hình 9c. MHH xu hướng-chu kỳ của hàng tổng hợp-tổng



Hình 10c. MHH xu hướng-chu kỳ của hàng container - tổng

5. Thảo luận và kết luận

5.1. Thảo luận

Kết quả dự báo mô hình hóa xu hướng-chu kỳ của các chuỗi giá trị thời gian hàng tháng của các loại hàng hóa tổng hợp và hàng container thông qua ga Đà Nẵng có xu hướng

giảm sâu trong những năm tới. Kết quả này phản ánh đúng thực trạng của vận tải hàng hóa bằng đường sắt tại Việt Nam trong những năm qua và xu hướng trong tương lai.

Theo số liệu từ Tổng Cục Thống Kê Việt Nam, vận tải hàng hóa đường sắt Việt Nam mặc dù đạt được một số kết quả

tích cực, nhưng có xu hướng ngày càng giảm sút. Sản lượng vận chuyển hàng hóa của ngành đường sắt Việt Nam bình quân mỗi năm giai đoạn (1991-2000) tăng 10,3%, giai đoạn (2001-2010) chỉ tăng 2,3%/năm, và giai đoạn (2011-2019) giảm 4,7%/năm. Thêm vào đó, vận tải hàng hóa bằng đường sắt chiếm tỷ trọng rất nhỏ trong tổng các phương thức vận tải hàng hóa tại Việt Nam. Năm 1990, khối lượng vận chuyển hàng hóa bằng đường sắt chiếm 4,3% đến năm 2020 giảm xuống còn 1%, từ năm 2019 đến nay chỉ chiếm 0,3%. Hơn nữa, so với các phương thức vận tải hàng hóa khác, khối lượng vận chuyển hàng hóa bằng đường sắt ngày càng giảm. Năm 2022, sản lượng hàng hóa vận chuyển đường sắt đạt 5,7 triệu tấn, gấp 2,5 lần so với năm 1990, trong khi đó, sản lượng vận tải bằng đường bộ gấp 50 lần, đường thủy nội địa gấp 18 lần, và đường biển gấp 26 lần, và đường hàng không gấp 130 lần. Thêm vào đó, tốc độ vận tải hàng hóa bình quân trong giai đoạn (2011-2019) của toàn ngành vận tải là 8,7%, của đường bộ là 9,6%, của đường thủy là 7%, của đường biển là 2,6%, của đường hàng không là 10%, trong khi đó của đường sắt là -4,7% [1].

Có thể nhận định một vài nguyên nhân giải thích cho thực trạng và xu hướng của vận tải hàng hóa thông qua ga đường sắt tại Đà Nẵng nói riêng và tại Việt Nam nói chung ngày càng giảm sút như sau. Thứ nhất, chất lượng kết cấu hạ tầng, phương tiện thiết bị, công nghệ của đường sắt quốc gia Việt Nam nói chung và của ga Đà Nẵng nói riêng còn rất lạc hậu. Thứ hai, mạng lưới đường sắt Việt Nam nói chung và ga Đà Nẵng nói riêng chưa thực sự kết nối đồng bộ với các phương tiện vận tải khác như cảng hàng không, cảng biển lớn. Thứ ba, tổ chức quản lý, khai thác vận tải hàng hóa đường sắt Việt Nam nói chung và ga Đà Nẵng nói riêng vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu thị trường, giá cước vận chuyển vẫn cao hơn các phương thức vận tải khác, dẫn đến sản lượng ngày càng giảm và mất thị phần.

Một số giải pháp chủ yếu được đề xuất để nâng cao năng lực cạnh tranh của vận tải hàng hóa đường sắt tại Việt Nam nói chung và tại Đà Nẵng nói riêng như sau. Thứ nhất, xây dựng kết cấu hạ tầng đường sắt quốc gia theo hướng hiện đại bằng cách khuyến khích doanh nghiệp tư nhân và doanh nghiệp nước ngoài tham gia đầu tư phát triển lĩnh vực đường sắt tại Việt Nam. Thứ hai, nhà nước nên ưu tiên nguồn lực thích đáng trong các kế hoạch đầu tư công trung hạn, khai thác hiệu quả nguồn lực từ quỹ đất, nguồn lực ngoài ngân sách cho phát triển giao thông vận tải đường sắt. Thứ ba, nhà nước nên có chính sách ưu đãi, đa dạng hóa các nguồn vốn, các hình thức, phương thức đầu tư các dự án đường sắt, đẩy mạnh đầu tư theo phương thức đối tác công tư. Thứ tư, nhà nước nên quy hoạch một số tuyến đường sắt kết nối đồng bộ với cảng biển cửa ngõ quốc tế, cửa khẩu quốc tế, cảng hàng không quốc tế để tạo ra không gian phát triển mới, tạo tiền đề để huy động vốn, khai thác vận tải hàng hóa thông qua đường sắt. Thứ năm, nhà nước nên đẩy mạnh xã hội hóa trong kinh doanh vận tải hàng hóa đường sắt, thu hút các thành phần kinh tế tham gia đầu tư phương tiện, các công trình hỗ trợ cho hoạt động vận tải. Cuối cùng, nhà nước nên nâng cao năng lực tổ chức quản lý, khai thác vận tải hàng hóa đường sắt tại Việt Nam nói chung và tại ga Đà Nẵng nói riêng [15].

5.2. Kết luận

Nghiên cứu này trình bày và phân tích thực trạng sản

lượng hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng trong những năm gần đây. Qua phân tích sản lượng hàng tháng, bức tranh về tình hình hàng hóa thông qua ga đường sắt Đà Nẵng trở nên rõ ràng. Hơn nữa, việc sử dụng phương pháp phân tích cổ điển trong phân tích dữ liệu chuỗi giá trị thời gian của các loại hàng hóa đã cung cấp các mô hình dự đoán cho các loại hàng container và hàng tổng hợp thông qua ga Đà Nẵng có xu hướng giảm sâu trong thời gian tới. Thêm vào đó, nghiên cứu này đã đưa ra một số nguyên nhân lý giải cho thực trạng và xu hướng của vận tải hàng hóa thông qua ga đường sắt và khuyến nghị một số giải pháp chủ yếu để nâng cao năng lực cạnh tranh của vận tải hàng hóa đường sắt tại Đà Nẵng nói riêng và tại Việt Nam nói chung.

Lời cảm ơn: Tác giả của bài báo xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa-Đại học Đà Nẵng đã tài trợ cho nghiên cứu này, là đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở, mã số đề tài: T2023-02-20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] General Statistics Office, "After 140 years, what does Vietnam's railway get to compete?", *gso.gov.vn*, 2021, [Online]. Available: <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2021/04/sau-140-nam-duong-sat-viet-nam-lay-gi-de-canh-tranh/> [Accessed: February 02, 2023]
- [2] Wikipedia, "Danang station", *en.wikipedia.org*, 2023 [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C3%A0_N%E1%BA%B5ng_station
- [3] V. V. Chung, "Current situation and main solutions for developing Vietnam's railway industry", Senior thesis in politics, Ho Chi Minh City National Academy of Politics, 2004.
- [4] H. T. Ha, "Building production and business strategies in the rail transport industry", Doctoral thesis, University of Transport, Vietnam, 2016.
- [5] JICA, "Comprehensive research on sustainable development of the transportation system in Vietnam", Nippon Koei, Japan, Vitrans 2, 2010.
- [6] P. V. Tai, "Developing the railway line from Ba Ria-Vung Tau connecting Vietnam's railway system", *Journal of Transportation Science and Technology*, vol. 35, 2020.
- [7] N.T. Quy and V. T. H. Thu, "Enhance the accessibility of Vietnam's railways to the seaport system", *Science and Technology*, June 2021.
- [8] N. T. Q. Tram, "Modeling factors affecting the total cargo through Vietnam's railway industry", *Industry and Trade Magazine*, Vol. 230, no. 9, 2022.
- [9] J. Xiushan, Z. Lei, and C. Xiquan, "Short-term forecasting of high-speed rail demand: A hybrid approach combining ensemble empirical mode decomposition and gray support vector machine with real-world applications in China", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 44, pp. 110-127, 2014.
- [10] Q. Lan, L. Weide, and L. Shijia, "Effective passenger flow forecasting using STL and ESN based on two improvement strategies", *Neurocomputing*, vol. 356, pp. 244-256, 2019.
- [11] Z. Yangyang, M. Zhenliang, Y. Yi, J. Wenhua, and J. Xinguo, "Short-Term Passenger Flow Prediction with Decomposition in Urban Railway Systems", *IEEE Access*, vol. 8, pp. 107876 - 107886, 2020.
- [12] A. C. Goodman, "Port Planning and Financing for Bulk Cargo Ship - Theory and A North American Example", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 18, no. 3, pp. 237-252, 1984.
- [13] F Macaulay, *The Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the United States*, National Bureau of Economic Research, NewYork, 1938.
- [14] M Spyros, C Steven, and Wheelwright, *Forecasting: Methods and Applications*, John Wiley and Sons Third edition, ISBN 0-471-53233-9.XIV+642pp, 1998.
- [15] L. T. Sao, "Research and develop solutions to improve the competitiveness of freight transport by rail in Vietnam", National scientific report, 2018.