

MÔ HÌNH THU HÚT VỐN ĐẦU TƯ VÀO CÁC CẢNG CONTAINER: ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC MỜ

Hoàng Văn Long^{1*}, Huỳnh Tấn Nguyên²

¹Trường Đại học Luật TP.Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai

*Tác giả liên hệ: Hoàng Văn Long, hvlong@hcmulaw.edu.vn

THÔNG TIN CHUNG

Ngày nhận bài: 06/05/2024

Ngày nhận bài sửa: 27/05/2024

Ngày duyệt đăng: 30/05/2024

TỪ KHOẢ

Cảng container;

Thu hút đầu tư;

Cảng vụ;

Hiệu quả đầu tư;

Hạ tầng và công nghệ;

Quy mô thị trường.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích và đề xuất mô hình thu hút vốn đầu tư vào các cảng container ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ. Để kiểm định mô hình đề xuất, nghiên cứu đã khảo sát 4 cảng container nằm trong khu vực cảng vụ Bà Rịa - Vũng Tàu để tính toán các trọng số của tiêu chí và nhân tố. Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ, kết quả thực nghiệm cho thấy rằng trọng số của các nhân tố theo thứ tự như sau: hiệu quả đầu tư (27.99%), hạ tầng và công nghệ (21.69%), quy mô thị trường (19.52%), các quy định về chính sách (15.30%), năng lực quản lý cảng (15.51%). Trong các tiêu chí đánh giá hoạt động đầu tư, có 5 tiêu chí được nhà đầu tư quan tâm nhiều nhất gồm: chi phí vận hành và bảo dưỡng (10.42%), hiệu suất tài chính (7.51%), tiềm năng thị trường (6.81%), công nghệ tự động hóa (6.15%), mức độ cạnh tranh (5.53%). Kết quả nghiên cứu cũng chứng minh rằng phương pháp phân tích thứ bậc mờ có hiệu quả trong việc phân tích và đánh giá các quyết định đa tiêu chí. Do đó, phương pháp này có thể mở rộng để đánh giá các quyết định khác liên quan hoạt động của cảng hoặc của chuỗi cung ứng hàng hóa như: Quyết định lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ, phân tích rủi ro vận hành cảng, đánh giá năng lực xử lý hàng hóa của các bến cảng, v.v. Bên cạnh đó, kết quả thực nghiệm cũng cung cấp các tham chiếu cho hoạt động thu hút đầu tư của các cảng vụ.

1. GIỚI THIỆU

Các nghiên cứu trước đều thừa nhận rằng cảng container đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong sự phát triển kinh tế của một quốc gia thông qua nhiều khía cạnh khác nhau. Notteboom (2016) cho rằng cảng container là cửa ngõ quan trọng cho hoạt động thương mại

quốc tế, là nơi giao thương hàng hóa giữa quốc gia nghiên cứu và các quốc gia khác trên thế giới. Do đó, phát triển hoạt động của các cảng container hiệu quả giúp tăng cường xuất nhập khẩu (Dushenko và cộng sự, 2019), thúc đẩy hoạt động thương mại và thúc đẩy sự phát triển kinh tế (Vega và cộng sự, 2019). Ngoài ra, nhiều nghiên cứu trước cũng chứng minh rằng

phát triển hoạt động của các cảng container tạo ra cơ hội việc làm, nâng cao mức sống và khả năng tiêu dùng cho cộng đồng địa phương, bởi vì hoạt động của cảng container yêu cầu một lực lượng lao động lớn để vận hành và quản lý (Balliau và cộng sự, 2019). Đặc biệt, cảng container còn góp phần thúc đẩy việc đầu tư (Steven & Corsi, 2012) và phát triển hạ tầng kinh tế xã hội (Kavirathna và cộng sự, 2020). Nói cách khác, sự hiện diện của một cảng container phát triển không chỉ thu hút vốn đầu tư trực tiếp vào lĩnh vực hàng hải và logistic (Wang và cộng sự, 2017) mà còn tạo ra động lực cho các nhà đầu tư xây dựng và phát triển hạ tầng giao thông (Yang & Chen, 2016), kho bãi (Malchow & Kanafani, 2001), và các dịch vụ hỗ trợ liên quan (Castelein và cộng sự, 2019). Như vậy, các phân tích trên cho thấy rằng việc thu hút vốn đầu tư vào các cảng container đóng vai trò không thể phủ nhận trong sự phát triển kinh tế của một quốc gia, kích thích hoạt động thương mại quốc tế, tạo nguồn cung việc làm, tăng động lực cho đầu tư hạ tầng, và nâng cao nguồn thu nhập quan trọng cho ngân sách đất nước.

Các cảng container có tính đặc thù riêng so với các cảng khác hoặc các hoạt động kinh tế khác. Trước hết, cảng container được trang bị các thiết bị chuyên dụng như cần cẩu container, xe nâng container, và hệ thống băng tải tự động, giúp xếp dỡ container một cách hiệu quả và nhanh chóng. Bên cạnh đó, cảng container có khu vực bến bãi rộng lớn để lưu trữ container trước và sau khi xếp dỡ, cùng với hệ thống quản lý container (TOS) để theo dõi và quản lý việc vận chuyển, xếp dỡ container. So với các hoạt động kinh tế khác như công nghiệp sản xuất hay thương mại dịch vụ, cảng container tập trung vào xếp dỡ và lưu trữ hàng hóa container, sử dụng thiết bị và công nghệ cao để tăng hiệu quả và độ chính xác. Điều này giúp cảng container trở thành một mắt xích quan trọng trong chuỗi cung ứng toàn cầu, góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế và thương mại quốc tế.

Các nghiên cứu trước đã đề xuất nhiều giải pháp để thu hút đầu tư vào các cảng container.

Một trong những giải pháp phổ biến là tăng cường quản lý vận hành và cải thiện hiệu suất hoạt động của các cảng container (Hidalgo-Gallego và cộng sự, 2020; Hiroshi, 2017). Một số cảng khu vực Đông Bắc Á như cảng Cao Hùng (Đài Loan), cảng Busan (Hàn Quốc) đã khá thành công khi áp dụng giải pháp này, nhờ đó đã cải thiện khả năng xử lý hàng hóa (Hales và cộng sự, 2017) và cung cấp dịch vụ chất lượng (Taiwanese Ministry of Economic Affairs, 2020), từ đó thu hút các nhà đầu tư chiến lược. Tuy nhiên, mặc dù việc cải thiện quản lý và hiệu suất có thể mang lại nhiều lợi ích trong việc thu hút đầu tư, nhưng chi phí để thực hiện các biện pháp này thường rất lớn (Kavirathna và cộng sự, 2019), và việc triển khai có thể gặp khó khăn do sự kháng cự từ các bộ phận nội bộ của cảng (Kaliszewski và cộng sự, 2020). Một giải pháp khác là đầu tư vào phát triển hạ tầng, bao gồm cải thiện đường bộ (Balci và cộng sự, 2018), đường sắt và đường thủy liên quan đến cảng (Duleba & Moslem, 2019; Marek, 2018). Nghiên cứu của Chen và cộng sự (2019) cho thấy rằng việc tăng cường hạ tầng giúp tăng cường khả năng phục vụ và làm tăng sức hấp dẫn của cảng đối với các nhà đầu tư. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu trước cũng thừa nhận nhược điểm của giải pháp này là chi phí đầu tư ban đầu rất lớn (Meng và cộng sự, 2017; Tarofder và cộng sự, 2019), và việc phát triển hạ tầng có thể mất nhiều thời gian và gặp phải các thách thức trong quá trình triển khai (Vĩnh Văn Thái, 2016; Wu và cộng sự, 2016). Một giải pháp phổ biến tiếp theo được đề xuất là dựng một môi trường kinh doanh thuận lợi để thu hút đầu tư quốc tế vào các cảng container (Kavirathna và cộng sự, 2019; Min và cộng sự, 2017). Tuy nhiên, các rủi ro chính trị (Ambrosino & Sciomachen, 2017), các thủ tục hải quan (Wang và cộng sự, 2019) và tính minh bạch trong quản lý đã gây ra các cản trở trong việc cải thiện môi trường kinh doanh ở các khu vực cảng, đặc biệt là các cảng ở các quốc gia đang phát triển và kém phát triển. Như vậy, các giải pháp đã đề xuất, cùng với các nhược điểm nêu trên đặt ra yêu cầu cần phải có một mô hình thu hút vốn đầu tư mới vào các cảng container.

Để đóng góp vào lý thuyết và thực tiễn phát triển các cảng container, nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích và đề xuất mô hình thu hút vốn đầu tư vào các cảng container ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ. Hsu và cộng sự (2016) cho rằng đây là phương pháp đánh giá và quyết định đa tiêu chí, được phát triển từ phương pháp phân tích thứ bậc cổ điển kết hợp với lý thuyết mờ (fuzzy theory). Chang (1996) cho rằng ưu điểm của phương pháp phân tích thứ bậc mờ là khả năng xử lý được sự không chắc chắn trong quá trình đánh giá, đồng thời cũng cung cấp một cách tiếp cận cấu trúc hóa và hệ thống trong việc đánh giá quyết định đa tiêu chí. Để kiểm định mô hình đề xuất, nghiên cứu này đã khảo sát 4 cảng container nằm trong khu vực cảng vụ Bà Rịa - Vũng Tàu của Việt Nam để tính toán các trọng số của tiêu chí và nhân tố.

Nghiên cứu này có kết cấu gồm 5 phần. Phần tiếp theo sẽ trình bày tổng quan tài liệu nghiên cứu trước liên quan đến hoạt động thu hút vốn đầu tư vào các cảng container. Phần 3 trình bày phương pháp nghiên cứu. Phần 4 trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm và thảo luận. Cuối cùng, kết luận những đóng góp mới của nghiên cứu thể hiện ở Phần 5.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

Phần dưới đây trình bày tổng quan các nghiên cứu trước liên quan đến môi trường đầu tư tại các cảng container và các tiêu chí nhằm thu hút đầu tư vào các cảng container.

Các nghiên cứu trước đều thừa nhận rằng nhân tố "hạ tầng và công nghệ" (infrastructure and technology) đóng vai trò quan trọng trong việc thu hút đầu tư vào các cảng container bởi nó tạo ra một cơ sở hạ tầng hiện đại (Wu và cộng sự, 2016) và các công nghệ tiên tiến (Hiroshi, 2017), tăng cường khả năng cạnh tranh và hiệu suất hoạt động của cảng (Kahraman, 2008). Ambrosino và Sciomachen (2017) giải thích rằng việc có một hạ tầng vững chắc và hiệu quả là yếu tố quyết định đối với sự thu hút đầu tư. Trong khi đó, nghiên cứu của Zhang và cộng sự (2023) cho thấy hệ thống

cảng phải được trang bị với các tiêu chuẩn và khả năng xử lý hàng hóa tốt, từ việc tháo dỡ đến lưu thông và lưu trữ. Ngoài ra, công nghệ tự động hóa trong quá trình xử lý hàng hóa không chỉ tăng cường hiệu suất mà còn giảm thiểu sai sót và tăng tính cạnh tranh của cảng (Cariou & Notteboom, 2023). Bên cạnh đó, Yap và Ho (2023) cho rằng tính kết nối tốt với các hệ thống giao thông và vận chuyển giúp cảng liên kết hiệu quả với các khu vực sản xuất và tiêu thụ, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động logistics và giảm thiểu thời gian chờ đợi. Hơn nữa, việc đảm bảo các tiêu chuẩn an toàn và bảo mật cũng là yếu tố không thể bỏ qua trong quyết định đầu tư vào cảng container. Các nhà đầu tư đều quan tâm đến việc bảo vệ hàng hóa và dịch vụ vận chuyển (Nguyen và cộng sự, 2024), và cảng với các tiêu chuẩn cao về an ninh sẽ thu hút sự quan tâm và đầu tư từ các nhà đầu tư (Zhen và cộng sự, 2024).

Các quy định về pháp luật của nước sở tại liên quan đến đầu tư được chứng minh là có tác động đến quyết định đầu tư vào các cảng container. Các quy định về đầu tư bao gồm chính sách quy định môi trường kinh doanh (Meng và cộng sự, 2017), các điều kiện-thủ tục đầu tư (Steven & Corsi, 2012), các quy định về chuẩn mực môi trường, v.v. Nghiên cứu của Kavirathna và cộng sự (2019) cho thấy các quy định chính sách về đầu tư nước ngoài và hỗ trợ doanh nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc tạo điều kiện thuận lợi và môi trường ổn định cho các nhà đầu tư. Bên cạnh đó, các biện pháp khuyến khích đầu tư (Hsu và cộng sự, 2016), miễn giảm thuế và các ưu đãi khác (Zhen và cộng sự, 2024) thu hút sự quan tâm của các doanh nghiệp đến việc đầu tư vào cảng container. Ngoài ra, các nhà đầu tư quan tâm đến việc cảng tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường và an toàn lao động, đồng thời đảm bảo rằng hàng hóa của họ được vận chuyển và lưu trữ một cách an toàn. Hơn nữa, Wang và cộng sự (2017) cho rằng quy trình thông quan nhanh chóng và linh hoạt tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động logistics của các doanh nghiệp và

tăng cường tính cạnh tranh của cảng trong việc thu hút đầu tư.

Tiếp theo quy mô thị trường của ngành cũng có tác động đáng kể đến môi trường đầu tư và việc thu hút đầu tư vào các cảng container. Balliauw và cộng sự (2019) cho rằng quy mô thị trường xác định kích thước và tiềm năng của thị trường mục tiêu, ảnh hưởng trực tiếp đến quyết định đầu tư của các nhà đầu tư vào cảng container. Ngoài ra, quy mô thị trường thể hiện sức mua và nhu cầu của thị trường, quyết định đến khả năng cảng container phục vụ và tận dụng được thị trường này. Nghiên cứu của Vega và cộng sự (2019) cho thấy cảng ở các điểm có quy mô thị trường lớn hơn thường có tiềm năng thu hút đầu tư cao hơn, do có thị trường tiềm năng lớn và cơ hội phát triển kinh doanh. Ngoài ra, quy mô thị trường ảnh hưởng đến độ cạnh tranh giữa các cảng container. Yang và Chen (2016) giải thích rằng trong một thị trường lớn với nhiều cảng cạnh tranh, các nhà đầu tư có thể quan sát và đánh giá các cảng dựa trên quy mô của cảng, dẫn đến sự cạnh tranh gay gắt và giảm hiệu suất và chất lượng dịch vụ của các cảng. Nghiên cứu của Kavirathna và cộng sự (2020) cũng có nhận định tương tự.

Khi thực hiện quyết định đầu tư, thì hiệu quả tài chính là nhân tố then chốt kích thích nhà đầu tư xem xét các dự án. Nói cách khác, các dự án mang lại lợi nhuận và giá trị cao cho nhà đầu tư sẽ được ưu tiên lựa chọn. Castelein và cộng sự (2019) cho rằng lợi nhuận dự kiến từ hoạt động cảng, bao gồm doanh thu từ dịch vụ xử lý hàng hóa và chi phí vận hành, là yếu tố quyết định đối với sự hấp dẫn của dự án đầu tư. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu trước đều thừa nhận rằng các cảng với chi phí đầu tư thấp và hiệu suất vận hành cao sẽ có lợi thế cạnh tranh hơn trên thị trường (Dushenko và cộng sự, 2019; Wang và cộng sự, 2019). Bên cạnh đó, các nhà đầu tư thường tìm kiếm các dự án đầu tư có hiệu quả và ổn định (Marek, 2018), giúp đảm bảo rằng vốn đầu tư của họ được sử dụng một cách có hiệu quả và an toàn (Nguyen và cộng sự, 2024).

Bên cạnh các nhân tố trên thì năng lực quản lý cảng (port management capacities) cũng là nhân tố quan trọng của môi trường đầu tư, do đó, tác động đáng kể đến việc thu hút đầu tư vào các cảng container. Năng lực quản lý cảng bao gồm khả năng tổ chức khai thác cảng (Chen và cộng sự, 2019), năng lực điều hành các hoạt động xử lý hàng hóa (Zhang và cộng sự, 2023) và năng lực nhân viên và đội ngũ lãnh đạo của cảng (Wu và cộng sự, 2016; Yap & Ho, 2023). Nhiều nghiên cứu cho thấy rằng cảng với năng lực quản lý tốt có tỷ lệ tai nạn và rủi ro vận hành thấp hơn (Hidalgo-Gallego và cộng sự, 2020; Malchow & Kanafani, 2001), từ đó tăng cường sự tin tưởng của các nhà đầu tư. Ngoài ra, nghiên cứu của Vĩnh Văn Thái (2016) chỉ ra rằng các cảng container với năng lực quản lý cao có hiệu suất vận hành tốt hơn, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp và tăng cường khả năng cạnh tranh trên thị trường. Nghiên cứu của Min và cộng sự (2017) cũng có nhận định tương tự.

Tóm lại, nhiều nghiên cứu trước ở Việt Nam và trên thế giới đã phân tích môi trường đầu tư vào các cảng container. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước cũng thừa nhận rằng các nhân tố quan trọng để thu hút đầu tư gồm hạ tầng và công nghệ, các quy định về chính sách, quy mô thị trường, hiệu quả đầu tư và năng lực quản lý cảng đều có tác động đáng kể. Các nhân tố này và các tiêu chí đo lường liên quan sẽ là cơ sở để xây dựng mô hình cấu trúc cho tình huống nghiên cứu thực nghiệm.

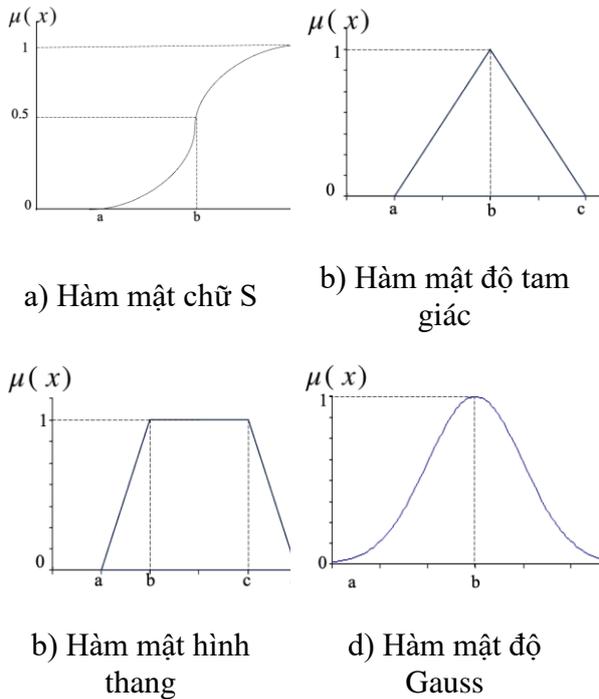
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Lý thuyết mờ (fuzzy set theory)

Lý thuyết mờ (Fuzzy Set Theory) là lĩnh vực quan trọng trong toán học và khoa học máy tính, được đề xuất bởi Zadeh (1965). Trái ngược với lý thuyết tập hợp truyền thống, lý thuyết mờ cho phép phần tử (element) thuộc vào một tập hợp không chỉ với giá trị 0 hoặc 1 mà còn với các giá trị mờ (fuzzy value) giữa 0 và 1, thể hiện mức độ thuộc vào của phần tử đó, ký hiệu $\mu(x) : X \rightarrow [0, 1]$ (Senapati & Yager, 2020).

$$\text{Trong đó: } \mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{if } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{if } b \leq x \leq c \\ 0 & \text{if } x \geq c \end{cases}$$

Trong lý thuyết mờ, một tập hợp mờ được mô tả bằng một hàm mức độ (membership function) thể hiện mức độ thuộc vào của các phần tử trong tập hợp đó. Hàm mức độ có thể là một đường cong mờ (fuzzy curve) với các giá trị từ 0 đến 1, biểu thị mức độ của sự "mờ" trong việc xác định thành viên của tập hợp. Hình 1 dưới đây thể hiện các dạng hàm mật độ trong lý thuyết mờ (Dubois & Prade, 1989; Senapati & Yager, 2020; Zadeh, 1965).



Hình 1. Các dạng hàm mật độ

Các phép tính đại số đối với số mờ như sau. Gọi $\tilde{a}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ và $\tilde{a}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ là các số mờ, khi đó, các phép toán đại số đối với số mờ này được thực hiện như sau (Piegat & Landowski, 2017):

1. Cộng số mờ:

$$\tilde{a}_1 \oplus \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2).$$

2. Trừ số mờ:

$$\tilde{a}_1 \ominus \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) \ominus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2).$$

3. Nhân số mờ:

$$\tilde{a}_1 \otimes \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2).$$

$$\lambda \otimes \tilde{a}_1 = (\lambda l_1, \lambda m_1, \lambda u_1), \lambda > 0 \text{ and } \lambda \in \mathbb{R}.$$

4. Chia số mờ:

$$\tilde{a}_1 \oslash \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) \oslash (l_2, m_2, u_2) = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2).$$

$$(\tilde{a}_1)^{-1} = (l_1, m_1, u_1)^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1)^{-1}$$

Hiện nay, lý thuyết mờ có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực như trí tuệ nhân tạo (Chang, 1996), điều khiển tự động (Hsu và cộng sự, 2016), quyết định đa tiêu chí (Senapati & Yager, 2020) và hệ thống thông tin mờ (Onut và cộng sự, 2011). Ưu điểm của lý thuyết này là nó cho phép mô hình hóa sự không chắc chắn trong dữ liệu thực tế một cách linh hoạt và chính xác (Dubois & Prade, 1989), giúp tạo ra các mô hình và phương pháp xử lý dữ liệu phù hợp với tính chất mờ của thế giới thực (Chou, 2007; Kahraman, 2008).

3.2. Phương pháp phân tích thứ bậc mờ

Phương pháp phân tích thứ bậc mờ (Fuzzy AHP) là một công cụ quyết định đa tiêu chí được phát triển từ phương pháp phân tích thứ bậc cổ điển (AHP), nhưng kết hợp với lý thuyết mờ để xử lý tính không chắc chắn (uncertainties) trong quá trình ra quyết định. Trong Fuzzy AHP, các giá trị so sánh không chỉ được xác định bằng các số cụ thể (crisp numbers) mà còn được biểu diễn dưới dạng các tập mờ (fuzzy sets) để thể hiện mức độ mờ của mối quan hệ giữa các yếu tố. Điều này cho phép đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố dựa trên sự không chắc chắn hoặc không rõ ràng trong dữ liệu. Các bước cơ bản của Fuzzy AHP bao gồm xây dựng ma trận so sánh phân cấp dưới dạng tập mờ, tính toán trị riêng và vector riêng của ma trận này, sau đó sử dụng kết quả để tính toán các trọng số tương ứng với các yếu tố quan

trọng. Cuối cùng, các trọng số này được sử dụng để đưa ra quyết định hoặc đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố đối với mục tiêu hoặc lựa chọn.

Trong bài báo này, phương pháp phân tích thứ bậc mờ được áp dụng như sau:

Bước 1: Xác định mẫu nghiên cứu. Gọi e_k ($k=1, 2, \dots, K$) là các chuyên gia tham gia vào khảo sát. Khi đó, mẫu nghiên cứu được xác định là $E = (e_1, e_2, \dots, e_k, \dots, e_K)$.

Bước 2: Xây dựng ma trận mờ cho mẫu nghiên cứu. Mỗi đánh giá của chuyên gia e_k ($k=1, 2, \dots, K$) sẽ tạo thành một ma trận crisp (crisp matrix). Các ma trận này sẽ được tổng hợp để xây dựng ma trận mờ cho mẫu nghiên cứu, áp dụng công thức:

$$\tilde{a}_{ij} = [l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}] = \left[\min_{1 \leq k \leq K} \{a_{ij}^{(k)}\}, \prod_{k=1}^K (a_{ij}^{(k)})^{1/K}, \max_{1 \leq k \leq K} \{a_{ij}^{(k)}\} \right] \quad (1)$$

Kết quả, ma trận mờ sẽ có dạng như sau:

$$\tilde{A}^k = [\tilde{a}_{ij}^k] = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12}^k & \dots & \tilde{a}_{1n}^k \\ 1/\tilde{a}_{12}^k & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/\tilde{a}_{1n}^k & 1/\tilde{a}_{2n}^k & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Bước 3: Kiểm định tính đồng nhất của các đánh giá. Đầu tiên, ma trận xây dựng ở Bước 2 sẽ được làm mờ dựa vào công thức sau:

$$\tilde{a}_{ij} = [l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}] \Rightarrow a_{ij} = \frac{l_{ij} + 4 \times m_{ij} + u_{ij}}{6}$$

Theo đề xuất của Saaty (2016) và Saaty và Tavana (2021) thì tính đồng nhất của các đánh giá sẽ được kiểm định dựa vào chỉ số đồng nhất (CI) và tỷ lệ đồng nhất (CR), như sau:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Và

$$CR = \frac{CI}{RI} \times 100(\%) \quad (5)$$

Trong đó RI là chỉ số ngẫu nhiên (random index), giá trị của RI phụ thuộc vào số lượng các tiêu chí của ma trận mờ, cụ thể (Hsu và cộng

$$sự, 2016): RI = \begin{cases} 0.525 & \text{if } n=3 \\ 0.980 & \text{if } n=4 \\ 1.11 & \text{if } n=5 \\ 1.25 & \text{if } n=6 \end{cases}$$

Các nghiên cứu trước đều thừa nhận rằng $CR < 10\%$ chứng tỏ các đánh giá của chuyên gia là đồng nhất (Hsu và cộng sự, 2016; Saaty, 2016; Saaty & Tavana, 2021).

Bước 4: Xác định độ mờ của các tiêu chí (nhân tố). Mức độ mờ của các tiêu chí được xác định dựa vào công thức sau (Chang, 1996):

$$S_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} \times \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij} \right)^{-1} \quad (6)$$

Trong đó:

$$\left(\sum_{j=1}^n A_{ij} \right) = \left(\sum_{j=1}^n l_{ij}, \sum_{j=1}^n m_{ij}, \sum_{j=1}^n u_{ij} \right) \quad (7)$$

Và

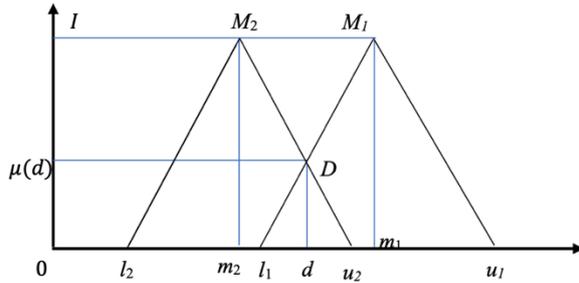
$$\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij} \right)^{-1} = \left[\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij} \right)^{-1}, \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij} \right)^{-1}, \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n u_{ij} \right)^{-1} \right] \quad (8)$$

Bước 5: So sánh giá trị của các số mờ. Đối với số mờ $\tilde{a}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ và $\tilde{a}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ thì khả năng $\tilde{a}_2 > \tilde{a}_1$ được định nghĩa

là $V(\tilde{a}_2 > \tilde{a}_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{m_1}(x), \mu_{m_2}(y))]$ và được thể hiện thông qua công thức dưới đây:

$$V(\tilde{a}_2 > \tilde{a}_1) = \text{hgt}(\tilde{a}_2 \cap \tilde{a}_1) = \mu_{m_2}(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{m_2 - u_2 - m_1 + l_1} & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

Trong đó giá trị d là giao điểm giữa yếu tố μ_{m1} và μ_{m2} (xem Hình 2). Để so sánh giá trị của số mờ $\tilde{a}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ và $\tilde{a}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ thì giá trị của $V(\tilde{a}_2 > \tilde{a}_1)$ và $V(\tilde{a}_1 > \tilde{a}_2)$ phải được xác định (Chang, 1996; Wang và cộng sự, 2008).



Hình 2. Giao điểm giữa 2 số mờ

Cho các số mờ $\tilde{a}_i = (i = 1, 2, \dots, t)$, khả năng so sánh các số mờ được tổng quát như sau:

$$\begin{aligned} &V(\tilde{a} \geq \tilde{a}_1, \tilde{a}_2, \dots, \tilde{a}_t) \\ &= V[(\tilde{a} \geq \tilde{a}_1), (\tilde{a} \geq \tilde{a}_2), \dots, (\tilde{a} \geq \tilde{a}_t)] \quad (10) \\ &= \min V(\tilde{a} \geq \tilde{a}_i) \end{aligned}$$

Bước 6: Tính trọng số nội bộ của các tiêu chí (nhân tố) lựa chọn.

Đặt

$d'(\tilde{a}_i) = \min V(S_i \geq S_m), m = 1, 2, \dots, n, m \neq i$. Khi đó, trọng số của các tiêu chí (nhân tố) cần tìm sẽ được xác định dựa vào công thức dưới đây:

$$W' = [d'(\tilde{a}_1), d'(\tilde{a}_2), \dots, d'(\tilde{a}_n)]^T \quad (11)$$

Cuối cùng, các trọng số này được chuẩn hóa như sau:

$$W = \frac{d'(\tilde{a}_i)}{\sum_{i=1}^n d'(\tilde{a}_i)} = [d(\tilde{a}_1), d(\tilde{a}_2), \dots, d(\tilde{a}_n)]^T \quad (12)$$

4. TÌNH HUỐNG NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

4.1. Mô hình cấu trúc nhân tố của thu hút đầu tư

Thông qua việc tổng quan tài liệu và phỏng vấn một số lãnh đạo ở các cảng trong hệ thống cảng container Cái Mép - Thị Vải (Bà Rịa - Vũng Tàu), mô hình cấu trúc nhân tố của thu hút đầu tư bao gồm 5 nhân tố với 20 tiêu chí lựa chọn. Cụ thể như sau:

Bảng 1. Nhân tố và tiêu chí lựa chọn đầu tư

Nhân tố	Tiêu chí đánh giá	Mã hóa	Giải thích	Tham khảo
Hạ tầng và công nghệ (HT)	Tiêu chuẩn và khả năng xử lý hàng hóa	HT1	Khả năng của cảng container trong việc xử lý lượng hàng lớn một cách hiệu quả	
	Công nghệ tự động hóa	HT2	Mức độ sử dụng công nghệ hiện đại và tự động hóa trong hoạt động của cảng	Wu và cộng sự (2016), Hiroshi (2017), Ambrosino và Sciomachen (2017), Zhang và cộng sự (2023)
	Cơ sở hạ tầng vận tải	HT3	Sự kết nối và tiện ích của các hạ tầng vận tải xung quanh cảng, bao gồm đường bộ, đường sắt, và đường thủy	
	Tiêu chuẩn an toàn và bảo mật	HT4	Các biện pháp an toàn và bảo mật được áp dụng trong hoạt	

Nhân tố	Tiêu chí đánh giá	Mã hóa	Giải tích	Tham khảo
			động của cảng để đảm bảo an toàn cho hàng hóa và tài sản	
Các quy định về chính sách (CS)	Chính sách khuyến khích đầu tư	CS1	Sự hỗ trợ và khuyến khích từ chính phủ hoặc cơ quan quản lý địa phương trong việc thu hút đầu tư vào cảng	
	Quy định về thủ tục hải quan	CS2	Mức độ minh bạch và đơn giản hóa của các quy định và thủ tục hải quan	Meng và cộng sự (2017), Steven và Corsi (2012),
	Quy định về môi trường	CS3	Các quy định và chính sách liên quan đến bảo vệ môi trường và phòng ngừa ô nhiễm từ hoạt động của cảng	Kavirathna và cộng sự (2019), Zhen và cộng sự (2024)
	Quy định liên quan đến quyền lợi của người lao động	CS4	Đảm bảo điều kiện làm việc an toàn và bảo vệ quyền lợi của lao động trong cảng container	
Quy mô thị trường (QM)	Tiềm năng thị trường	QM1	Kích thước và tăng trưởng của thị trường mà cảng container phục vụ	
	Mức độ cạnh tranh	QM2	Mức độ cạnh tranh về giá cả giữa các cảng container trong khu vực hoặc trên thế giới	Balliauw và cộng sự (2019), Vega và cộng sự (2019), Yang và Chen (2016),
	Năng lực cung cấp dịch vụ	QM3	Khả năng cung cấp dịch vụ linh hoạt và đáp ứng nhanh chóng đến yêu cầu của khách hàng	Kavirathna và cộng sự (2020)
	Quan hệ khách hàng	QM4	Mối quan hệ và uy tín của cảng container với các đối tác, nhà vận tải và khách hàng	
Hiệu quả đầu tư (HQ)	Hiệu suất tài chính	HQ1	Khả năng sinh lời và lợi nhuận của cảng container	Castelein và cộng sự (2019), Nguyen và cộng sự (2024),
	Rủi ro đầu tư	HQ2	Đánh giá về mức độ rủi ro của việc đầu tư vào cảng container, bao gồm rủi ro về chính trị, kinh doanh và môi trường	Kavirathna và cộng sự (2020)

Nhân tố	Tiêu chí đánh giá	Mã hóa	Giải thích	Tham khảo
	Hiệu quả phân bổ vốn	HQ3	Sự linh hoạt và hiệu quả trong việc sử dụng và phân bổ vốn đầu tư vào cải thiện và mở rộng cảng	
	Chi phí vận hành và bảo dưỡng	HQ4	Đánh giá về chi phí vận hành và bảo dưỡng cũng như khả năng quản lý các chi phí này để đảm bảo hiệu quả kinh doanh	
	Trình độ và kỹ năng nhân viên	NL1	Trình độ học vấn, kỹ năng và kinh nghiệm của nhân viên làm việc trong cảng	
Năng lực quản lý cảng (NL)	Năng lực lãnh đạo	NL2	Năng lực quản lý và lãnh đạo của ban lãnh đạo và đội ngũ quản lý cảng	Chen và cộng sự (2019), (Zhang và cộng sự, 2023), Vinh Văn Thái (2016), Min và cộng sự (2017)
	Đào tạo và phát triển nhân viên	NL3	Chính sách và hoạt động đào tạo để nâng cao trình độ và kỹ năng cho nhân viên	
	Văn hóa tổ chức	NL4	Văn hóa làm việc và giá trị của tổ chức, ảnh hưởng đến sự cam kết và hiệu suất của nhân viên	

4.2. Mẫu nghiên cứu

Hiện tại, hệ thống cảng container Cái Mép - Thị Vải (Bà Rịa - Vũng Tàu) được quy hoạch thành cảng đặc biệt của Việt Nam. Hệ thống cảng này đóng vai trò là cảng cửa ngõ kết nối giao thương hàng hóa đường thủy của các tỉnh Nam Bộ và là cảng trung chuyển quốc tế công suất lớn, giúp rút ngắn thời gian vận chuyển hàng hóa. Cho đến tháng 12/2022, hệ thống cảng Cái Mép - Thị Vải hiện đã có 22 bến cảng đi vào hoạt động, tổng chiều dài cầu bến đạt gần 10km. Để kiểm định mô hình đề xuất, nghiên cứu này chọn 5 cảng gồm SPP, CMI, SSI, CMT, SIT cho nghiên cứu thực nghiệm. Tiếp theo, chúng tôi yêu cầu 5 cảng này cung cấp danh sách từ 5-10 nhà đầu tư chiến lược để

khảo sát, đánh giá. Các nhà đầu tư (sau đây gọi là các chuyên gia) được lựa chọn tham gia khảo sát sẽ đảm bảo các tiêu chí sau đây: (1) có ít nhất 5 năm kinh nghiệm trong hoạt động đầu tư vào các cảng, (2) Tuổi đời ít nhất 30 tuổi. Từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2023, nhóm nghiên cứu đã khảo sát trực tiếp 17 chuyên gia để đánh giá và phân tích hoạt động thu hút đầu tư vào các cảng container. Đặc điểm mẫu nghiên cứu như bảng dưới đây:

Bảng 2. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Đặc điểm		Số lượng	%
Giới tính	Nam	17	89.47

	Đặc điểm	Số lượng	%
Kinh nghiệm	Nữ	2	10.53
	5~10 năm	3	15.79
	10~15 năm	8	42.11
	15~20 năm	3	15.79
	>20 năm	5	26.32
Tuổi	30~35 tuổi	2	10.53
	35~40 tuổi	4	21.05
	40~45 tuổi	7	36.84
	>45 tuổi	6	31.58
Học vấn	Tiến sĩ	2	10.53
	Thạc sĩ	9	47.37
	Đại học	3	15.79
	Khác	5	26.32

4.3. Trọng số nhân tố (tiêu chí)

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ để đánh giá các tiêu chí (nhân tố) thu hút đầu tư vào các cảng container. Để chứng minh cách sử dụng phương pháp này, nghiên cứu sẽ sử dụng 4 tiêu chí của nhân tố “hạ tầng và công nghệ”, gồm HT1, HT2, HT3, HT4, để tính toán các trọng số. Gọi $W = (w_1, w_2, w_3, w_4)$ là véc-tơ trọng số của tiêu chí HT1, HT2, HT3, HT4. Véc-tơ trọng số này được ước lượng như sau:

Trong mẫu nghiên cứu, chúng ta có 17 chuyên gia tham gia khảo sát, áp dụng công thức (1), ý kiến đánh giá của các chuyên gia sẽ được tích hợp thành ma trận mờ dưới đây:

$$\tilde{A}_{HT} = \begin{bmatrix} (1, 1, 1) & (0.510, 1.132, 2.000) & (0.433, 0.954, 1.000) & (0.460, 1.284, 2.0) \\ (0.500, 0.884, 1.961) & (1, 1, 1) & (1.000, 1.268, 2.000) & (1.120, 2.083, 3.0) \\ (1.000, 1.048, 2.308) & (0.500, 0.788, 1.000) & (1, 1, 1) & (0.354, 1.120, 2.0) \\ (0.500, 0.779, 2.174) & (0.333, 0.480, 0.893) & (0.500, 0.893, 2.822) & (1, 1, 1) \end{bmatrix}$$

Tiếp theo, trước khi kiểm định tính đồng nhất của ma trận \tilde{A}_{HT} , áp dụng công thức (3), ma trận mờ \tilde{A}_{HT} sẽ được làm mờ (defuzzify) như sau:

$$A_{HT} = \begin{bmatrix} 1.000 & 1.1728 & 0.8749 & 1.2663 \\ 0.9992 & 1.000 & 1.3457 & 2.0756 \\ 1.2500 & 0.7756 & 1.000 & 1.1389 \\ 0.9647 & 0.5244 & 1.1491 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Sử dụng hàm “eigen()” trong Rstudio, giá trị eigen tối đa của ma trận A_{HT} được xác định là $\lambda_{\max} = 4.286$. Áp dụng công thức (4) và (5), tỷ lệ đồng nhất của ma trận A_{HT} được tính là $CR_{A_{HT}} = 9.74\% < 10\%$. Nói cách khác, đánh giá của các chuyên gia trong mẫu nghiên cứu đảm bảo tính đồng nhất. Bằng cách tương tự, tỷ lệ đồng nhất của các nhân tố khác trong mẫu nghiên cứu thể hiện ở bảng dưới đây:

Bảng 3. Tỷ lệ đồng nhất của mẫu nghiên cứu

Nhân tố (tiêu chí)	λ_{\max}	CI	RI	CR (%)
Cấp nhân tố	4.183	0.0611	0.9800	6.24
Cấp tiêu chí				
– HT	4.286	0.0955	0.9800	9.74
– CS	4.293	0.0977	0.9800	9.97
– QM	4.248	0.0828	0.9800	8.45
– HQ	4.184	0.0613	0.9800	6.25
– NL	4.154	0.0512	0.9800	5.23

Gọi S_{HT} là ma trận thể hiện độ mờ của các tiêu chí. Khi đó, áp dụng công thức (6), (7), (8), giá trị của ma trận này được xác định như sau:

$$S_{HT} = \begin{bmatrix} 0.0885 & 0.2615 & 0.5352 \\ 0.1333 & 0.3133 & 0.7101 \\ 0.1051 & 0.2367 & 0.5626 \\ 0.0859 & 0.1886 & 0.6145 \end{bmatrix}$$

Tiếp theo, áp dụng công thức (9) và (Error! Reference source not found.), chúng ta tính được các giá trị dưới đây:

$$d'(\tilde{\alpha}_1) = \min(0.8859, 1, 1) = 0.8859$$

$$d'(\tilde{\alpha}_2) = \min(1, 1, 1) = 1$$

$$d'(\tilde{\alpha}_3) = \min(0.9504, 0.8487, 1) = 0.8487$$

$$d'(\tilde{\alpha}_4) = \min(0.8783, 0.7942, 0.9136) = 0.7942$$

Áp dụng công thức (11) và (12), trọng số cần tìm được ước lượng như sau:

$$W^T = \begin{bmatrix} 0.8859 \\ 1.0000 \\ 0.8487 \\ 0.7942 \end{bmatrix} \Rightarrow W^T = \begin{bmatrix} 0.2510 \\ 0.2834 \\ 0.2405 \\ 0.2251 \end{bmatrix}$$

Bằng cách tương tự, trọng số cần tìm của mẫu nghiên cứu thể hiện ở bảng dưới đây:

Bảng 4. Trọng số nhân tố, tiêu chí thu hút đầu tư

Nhân tố	Trọng số (%)	Tiêu chí đánh giá	Trọng số nội bộ (%)	Trọng số tổng thể (%)
Hạ tầng và công nghệ (HT)	21.69	HT1	25.10	5.44
		HT2	28.34	6.15
		HT3	24.05	5.22
		HT4	22.51	4.88
Các quy định về chính	15.30	CS1	30.84	4.72
		CS2	31.51	4.82

sách (CS)		CS3	25.31	3.87
		CS4	12.34	1.89
		QM1	34.89	6.81
		QM2	28.33	5.53
Quy mô thị trường (QM)	19.52	QM3	17.04	3.33
		QM4	19.73	3.85
Hiệu quả đầu tư (HQ)	27.99	HQ1	26.83	7.51
		HQ2	17.77	4.97
		HQ3	18.17	5.08
		HQ4	37.23	10.42
Năng lực quản lý cảng (NL)	15.51	NL1	32.59	5.05
		NL2	17.56	2.72
		NL3	20.26	3.14
		NL4	29.59	4.59

4.4. Kiểm tra tính vững của kết quả nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, để đánh giá xem kết quả nghiên cứu có đảm bảo độ tin cậy hay không, tác giả tiến hành kiểm tra độ nhạy (sensitive analysis) của phương pháp đề xuất. Tác giả đã tiến hành chọn lại mẫu nghiên cứu. Hiện tại, nghiên cứu này đã khảo sát 17 chuyên gia (n=17), từ đó tác giả tiến hành chọn ngẫu nhiên 12 chuyên gia từ mẫu (n=12). Sau đó tiến hành tính toán lại kết quả nghiên cứu. Tiếp theo tác giả tiến hành chọn ngẫu nhiên 8 chuyên gia (n=8) và tiến hành tính toán lại kết

quả thực nghiệm. Cuối cùng, các tiêu chí lựa chọn được xếp hạng như sau:

Bảng 5. Phân tích độ nhạy cho cách tiêu chí đánh giá

Tiêu chí đánh giá	n=17	n=12	n=8
HT1	6	6	6
HT2	4	4	5
HT3	7	7	7
HT4	11	11	11
CS1	13	12	13
CS2	12	13	12
CS3	15	15	15
CS4	20	20	19
QM1	3	3	2
QM2	5	5	4
QM3	17	17	17
QM4	16	16	16
HQ1	2	1	3
HQ2	10	10	10
HQ3	8	8	8
HQ4	1	2	1
NL1	9	9	9
NL2	19	19	20
NL3	18	18	18
NL4	14	14	14

Kết quả phân tích độ nhạy cho thấy, kết quả của 2 lần chọn mẫu từ mẫu ban đầu cho thấy kết quả không có khác biệt nhiều. Các tiêu chí khác biệt gồm HT2, CS1, CS2, CS4, QM1, QM2, HQ1, HQ4, NL2. Tuy nhiên, sự khác biệt khá nhỏ. Tóm lại, kết quả cho thấy kết quả thực nghiệm từ mẫu nghiên cứu đảm bảo tính vững.

4.5. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế ngày càng sâu rộng, các cảng container đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy giao thương hàng hóa quốc tế. Việt Nam, với vị trí địa lý thuận lợi, có nhiều tiềm năng phát triển hệ thống cảng biển, đặc biệt là các cảng container. Trong đó, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu được coi là một trong những khu vực chiến lược cho việc đầu tư và phát triển các cảng container hiện đại. Với vị trí cửa ngõ quan trọng của miền Nam Việt Nam, gần các tuyến hàng hải quốc tế, Bà Rịa - Vũng Tàu có điều kiện thuận lợi cho việc giao thương và kết nối với các thị trường lớn trên thế giới. Sự phát triển mạnh mẽ của nền kinh tế khiến nhu cầu vận chuyển hàng hóa container qua các cảng biển ngày càng tăng, việc đầu tư và nâng cấp các cảng container tại Bà Rịa - Vũng Tàu sẽ đáp ứng được nhu cầu này, giảm tải áp lực cho các cảng hiện có và tạo động lực phát triển kinh tế cho khu vực. Các cảng container được trang bị hiện đại sẽ nâng cao hiệu quả vận hành, giảm thiểu chi phí và thời gian vận chuyển, từ đó tăng cường khả năng cạnh tranh của hàng hóa xuất khẩu Việt Nam trên thị trường quốc tế. Đầu tư vào các cảng container không chỉ thúc đẩy hoạt động logistics mà còn tạo việc làm, phát triển hạ tầng, và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân tại Bà Rịa - Vũng Tàu. Do đó, việc nghiên cứu và đầu tư phát triển các cảng container tại Bà Rịa - Vũng Tàu không chỉ mang lại lợi ích kinh tế to lớn mà còn khẳng định tầm quan trọng của khu vực này trong chiến lược phát triển cảng biển của Việt Nam. Điều này cũng nhấn mạnh tính cấp thiết của nghiên cứu, giúp cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho các quyết định đầu tư và quản lý hiệu quả trong tương lai.

Nghiên cứu này đề xuất mô hình thu hút đầu tư vào cảng container gồm 5 nhân tố và 20 tiêu chí đánh giá. Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ, kết quả thực nghiệm cho thấy rằng trọng số của các nhân tố theo thứ tự như sau: hiệu quả đầu tư

(27.99%), hạ tầng và công nghệ (21.69%), quy mô thị trường (19.52%), các quy định về chính sách (15.30%), năng lực quản lý cảng (15.51%).

Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả đầu tư là nhân tố quan trọng nhất trong việc thu hút đầu tư vào các cảng container. Castelein và cộng sự (2019) cho rằng các nhà đầu tư quan tâm hàng đầu đến việc thu hồi vốn và sinh lợi nhuận từ dự án đầu tư. Cho nên, một cảng container hiệu quả sẽ có khả năng sinh lợi nhuận cao hơn thông qua việc tối ưu hóa hoạt động, giảm thiểu chi phí và tăng cường doanh thu. Ngoài ra, Nguyen và cộng sự (2024), và Kavirathna và cộng sự (2020) đều thừa nhận rằng các cảng container hiệu quả có thể cung cấp dịch vụ vận tải hàng hóa với chi phí cạnh tranh hơn, giúp thu hút khách hàng và doanh nghiệp. Chính điều này tạo ra một môi trường cạnh tranh tích cực giữa các cảng và tăng cường năng lực cạnh tranh của quốc gia.

Trong nghiên cứu này, hạ tầng và công nghệ cũng đóng vai trò quan trọng trong việc thu hút đầu tư vào các cảng container. Wu và cộng sự (2016) cho rằng hạ tầng cảng và công nghệ hiện đại giúp cải thiện hiệu suất hoạt động của cảng container, bao gồm việc tăng cường khả năng xử lý hàng hóa, giảm thời gian chờ đợi và tăng cường hiệu suất vận chuyển. Hơn nữa, Hiroshi (2017) cũng nhận định rằng một cảng container có hệ thống cầu trục tự động hoạt động hiệu quả sẽ có khả năng xử lý hàng hóa nhanh chóng hơn và giảm thời gian chờ đợi cho tàu. Và quan trọng hơn nữa, Hạ tầng và công nghệ hiện đại giúp cảng container cung cấp dịch vụ vận tải hàng hóa chất lượng cao, bao gồm việc giảm thiểu sai sót (Ambrosino & Sciomachen, 2017), tăng cường an toàn và bảo mật, và cải thiện trải nghiệm của khách hàng và doanh nghiệp (Zhang và cộng sự, 2023).

Trong các tiêu chí đánh giá hoạt động đầu tư, có 5 tiêu chí được nhà đầu tư quan tâm nhiều nhất gồm: chi phí vận hành và bảo dưỡng (10.42%), hiệu suất tài chính (7.51%), tiềm

năng thị trường (6.81%), công nghệ tự động hóa (6.15%), mức độ cạnh tranh (5.53%). Kết quả nghiên cứu cho thấy chi phí vận hành và bảo dưỡng là tiêu chí quan trọng nhất trong hoạt động đầu tư vào cảng container. Vĩnh Văn Thái (2016) giải thích rằng chi phí vận hành và bảo dưỡng chiếm một phần lớn trong chi phí tổng cảng container; do đó, việc tối ưu hóa chi phí này có thể dẫn đến tăng lợi nhuận và thu hút đầu tư. Ngoài ra, hiệu suất tài chính cho phép đánh giá khả năng sinh lời và lợi nhuận của dự án đầu tư vào cảng container (Kaliszewski và cộng sự, 2020; Min và cộng sự, 2017). Cho nên, cải thiện hiệu suất tài chính sẽ đảm bảo dự án mang lại lợi nhuận cao và bền vững. Nghiên cứu của Balci và cộng sự (2018) cũng có nhận định tương tự.

5. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý CHÍNH SÁCH

5.1. Kết luận

Cảng container là điểm nổi quan trọng cho hoạt động thương mại quốc tế, giúp tăng cường xuất nhập khẩu, thúc đẩy hoạt động thương mại và kích thích sự phát triển kinh tế. Do đó, thu hút đầu tư vào các cảng container sẽ thúc đẩy việc đầu tư và phát triển hạ tầng kinh tế xã hội, tạo ra động lực cho các nhà đầu tư xây dựng và phát triển hạ tầng giao thông, kho bãi, và các dịch vụ hỗ trợ liên quan. Đã có một số giải pháp đề xuất để thu hút đầu tư vào cảng container như: tăng cường quản lý vận hành và cải thiện hiệu suất hoạt động của các cảng container, đầu tư vào phát triển hạ tầng, và xây dựng môi trường kinh doanh thuận lợi. Tuy nhiên, việc triển khai các giải pháp này thường đối mặt với các thách thức như chi phí đầu tư ban đầu lớn, sự kháng cự từ các bộ phận nội bộ của cảng, và các rủi ro chính trị.

Để đóng góp vào lý thuyết và thực tiễn phát triển các cảng container, nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích và đề xuất mô hình thu hút vốn đầu tư vào các cảng container ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ. Phương pháp này có khả năng xử lý sự không chắc chắn trong quá trình đánh giá và cung cấp

cách tiếp cận cấu trúc hóa và hệ thống trong việc đánh giá quyết định đa tiêu chí. Để kiểm định mô hình đề xuất, nghiên cứu đã khảo sát 4 cảng container nằm trong khu vực cảng vụ Bà Rịa-Vũng Tàu để tính toán các trọng số của tiêu chí và nhân tố. Nghiên cứu cho thấy rằng, quyết định đầu tư của các nhà đầu tư vào các cảng container chịu sự chi phối của 5 nhân tố và 20 tiêu chí liên quan. Ngoài ra, bằng cách sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc mờ, kết quả thực nghiệm cho thấy rằng trọng số của các nhân tố theo thứ tự như sau: hiệu quả đầu tư (27.99%), hạ tầng và công nghệ (21.69%), quy mô thị trường (19.52%), các quy định về chính sách (15.30%), năng lực quản lý cảng (15.51%). Trong các tiêu chí đánh giá hoạt động đầu tư, có 5 tiêu chí được nhà đầu tư quan tâm nhiều nhất gồm: chi phí vận hành và bảo dưỡng (10.42%), hiệu suất tài chính (7.51%), tiềm năng thị trường (6.81%), công nghệ tự động hóa (6.15%), mức độ cạnh tranh (5.53%).

5.2. Các hàm ý chính sách

Dựa trên kết quả của phương pháp phân tích thứ bậc mờ, việc tăng cường hiệu quả đầu tư, nâng cao hạ tầng và công nghệ, và phát triển quy mô thị trường là các ưu tiên quan trọng trong chính sách phát triển kinh tế.

Đối với hiệu quả đầu tư, việc tạo điều kiện thuận lợi và hỗ trợ tài chính cho các nhà đầu tư là yếu tố cần thiết. Điều này có thể bao gồm việc cung cấp các chính sách ưu đãi thuế và hỗ trợ vốn cho các dự án đầu tư mới và mở rộng. Ngoài ra, việc xây dựng môi trường kinh doanh minh bạch, công bằng và ổn định cũng là yếu tố quan trọng để thu hút và giữ chân các nhà đầu tư.

Hạ tầng và công nghệ đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp. Đầu tư vào hạ tầng giao thông, đặc biệt là hạ tầng cảng biển và đường sắt, có thể giúp cải thiện khả năng kết nối và vận chuyển hàng hóa, từ đó tăng cường khả năng tiếp cận thị trường và giảm chi phí vận chuyển. Đồng thời, việc áp dụng công

nghệ mới và hiện đại trong quản lý và vận hành cảng biển giúp nâng cao hiệu suất và tăng cường sự cạnh tranh của các cảng trong khu vực.

Sự phát triển quy mô thị trường cũng đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy phát triển kinh tế. Việc xây dựng các chính sách khuyến khích và hỗ trợ doanh nghiệp mở rộng hoạt động kinh doanh ra thị trường mới giúp tăng cường cạnh tranh và mang lại cơ hội phát triển mới cho các doanh nghiệp. Đồng thời, việc nâng cao chất lượng sản phẩm và dịch vụ để đáp ứng nhu cầu của thị trường cũng là yếu tố quan trọng trong việc phát triển thị trường và mở rộng doanh nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu gửi lời cảm ơn đến cảng vụ Bà Rịa-Vũng Tàu đã hỗ trợ trong việc tiếp cận các cảng container để thu thập số liệu điều tra. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu cũng bày tỏ lòng biết ơn đến lãnh đạo các cảng container và các chuyên gia đã hỗ trợ trong việc hoàn thành các bảng câu hỏi liên quan đến quyết định đầu tư.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ambrosino, D., & Sciomachen, A. (2017). Investment evaluation in seaports for increasing the rail split modality in multimodal freight networks. 2017 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI),
- Balci, G., Cetin, I. B., & Esmer, S. (2018). An evaluation of competition and selection criteria between dry bulk terminals in Izmir. *Journal of Transport Geography*, 69, 294-304.
- Balliau, M., Kort, P. M., & Zhang, A. (2019). Capacity investment decisions of two competing ports under uncertainty: A strategic real options approach. *Transportation research part B: Methodological*, 122, 249-264.

- Cariou, P., & Notteboom, T. (2023). Implications of COVID-19 on the US container port distribution system: import cargo routing by Walmart and Nike. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(11), 1536-1555.
- Castelein, R., Geerlings, H., & Van Duin, J. (2019). Divergent effects of container port choice incentives on users' behavior. *Transport Policy*, 84, 82-93.
- Chang, D.-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European journal of operational research*, 95(3), 649-655.
- Chen, J., Bian, W., Wan, Z., Yang, Z., Zheng, H., & Wang, P. (2019). Identifying factors influencing total-loss marine accidents in the world: Analysis and evaluation based on ship types and sea regions. *Ocean Engineering*, 191, 106495.
- Chou, C.-C. (2007). A fuzzy MCDM method for solving marine transshipment container port selection problems. *Applied Mathematics and Computation*, 186(1), 435-444.
- Dubois, D., & Prade, H. (1989). Fuzzy sets, probability and measurement. *European journal of operational research*, 40(2), 135-154.
- Duleba, S., & Moslem, S. (2019). Examining Pareto optimality in analytic hierarchy process on real Data: An application in public transport service development. *Expert Systems with Applications*, 116, 21-30.
- Dushenko, M., Therie Bjorbek, C., & Steger-Jensen, K. (2019). Application of a Sustainability Model for Assessing the Relocation of a Container Terminal: A Case Study of Kristiansand Port. *Sustainability*, 11(1), 87.
- Hales, D. N., Chang, Y.-T., Lam, J. S. L., Desplebin, O., Dholakia, N., & Al-Wugayan, A. (2017). An empirical test of the balanced theory of port competitiveness. *The International Journal of Logistics Management*.
- Hidalgo-Gallego, S., De La Fuente, M., Mateo-Mantecón, I., & Coto-Millán, P. (2020). Does cargo specialization improve port technical efficiency? The paradigm of specialized infrastructure. *Maritime Policy & Management*, 47(2), 258-272.
- Hiroshi, I. (2017). *Economic Growth and Port Development in Taiwan*. Retrieved July 13, 2020 from https://www.ide.go.jp/library/Japanese/Event/Reports/pdf/20170321_ikegami.pdf
- Hsu, W.-K. K., Huang, S.-H. S., & Tseng, W.-J. (2016). Evaluating the risk of operational safety for dangerous goods in airfreights—A revised risk matrix based on fuzzy AHP. *Transportation research part D: transport and environment*, 48, 235-247.
- Kahraman, C. (2008). *Fuzzy multi-criteria decision making: theory and applications with recent developments* (Vol. 16). Springer Science & Business Media.
- Kaliszewski, A., Kozłowski, A., Dąbrowski, J., & Klimek, H. (2020). Key factors of container port competitiveness: A global shipping lines perspective. *Marine Policy*, 103896. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103896>
- Kavirathna, C. A., Kawasaki, T., & Hanaoka, S. (2019). Intra-port cooperation under different combinations of terminal ownership. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 128, 132-148.
- Kavirathna, C. A., Kawasaki, T., Hanaoka, S., & Bandara, Y. M. (2020). Cooperation with a vessel transfer policy for

- coopetition among container terminals in a single port. *Transport Policy*, 89, 1-12.
- Malchow, M., & Kanafani, A. (2001). A disaggregate analysis of factors influencing port selection. *Maritime Policy & Management*, 28(3), 265-277.
- Marek, R. (2018). The evaluation of the attractiveness of marine container terminal sector: analysing the polish sector. SHS Web of Conferences,
- Meng, Q., Weng, J., & Suyi, L. (2017). Impact analysis of mega vessels on container terminal operations. *Transportation research procedia*, 25, 187-204.
- Min, H., Ahn, S.-B., Lee, H.-S., & Park, H. (2017). An integrated terminal operating system for enhancing the efficiency of seaport terminal operators. *Maritime Economics & Logistics*, 19(3), 428-450.
- Nguyen, P. N., Kim, H., & Son, Y. M. (2024). Challenges and opportunities for Southeast Asia's container ports throughout the COVID-19 pandemic. *Research in Transportation Business & Management*, 52, 101074.
- Notteboom, T. (2016). The adaptive capacity of container ports in an era of mega vessels: The case of upstream seaports Antwerp and Hamburg. *Journal of Transport Geography*, 54, 295-309.
- Onut, S., Tuzkaya, U. R., & Torun, E. (2011). Selecting container port via a fuzzy ANP-based approach: A case study in the Marmara Region, Turkey. *Transport Policy*, 18(1), 182-193.
- Piegat, A., & Landowski, M. (2017). Is fuzzy number the right result of arithmetic operations on fuzzy numbers? In *Advances in fuzzy logic and technology 2017* (pp. 181-194). Springer.
- Saaty, T. L. (2016). The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*, 363-419.
- Saaty, T. L., & Tavana, M. (2021). *The Encyclicon-Volume 4: A Dictionary of Complex Decisions Using the Analytic Network Process*. RWS Publications.
- Senapati, T., & Yager, R. R. (2020). Fermatean fuzzy sets. *Journal of ambient intelligence and humanized computing*, 11, 663-674.
- Steven, A. B., & Corsi, T. M. (2012). Choosing a port: An analysis of containerized imports into the US. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(4), 881-895.
- Taiwanese Ministry of Economic Affairs. (2020). *Free Trade Zone*. Retrieved 25 May, 2020 from https://investtaiwan.nat.gov.tw/showPage_eng248?lang=eng&search=248
- Tarofder, A. K., Haque, A., Hashim, N., Azam, S. F., & Sherief, S. R. (2019). Impact of Ecological Factors on Nationwide Supply Chain Performance. *Ekoloji*, 28(107), 695-704.
- Vega, L., Cantillo, V., & Arellana, J. (2019). Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: The Colombian case. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 120, 132-148.
- Vĩnh Văn Thái. (2016). The impact of port service quality on customer satisfaction: The case of Singapore. *Maritime Economics & Logistics*, 18(4), 458-475.
- Wang, K., Wang, S., Zhen, L., & Qu, X. (2017). Cruise service planning considering berth availability and decreasing marginal profit. *Transportation research part B: Methodological*, 95, 1-18.

- Wang, L., Zheng, Y., Ducruet, C., & Zhang, F. (2019). Investment strategy of Chinese terminal operators along the “21st-Century Maritime Silk Road”. *Sustainability*, 11(7), 2066.
- Wang, Y.-M., Luo, Y., & Hua, Z. (2008). On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications. *European journal of operational research*, 186(2), 735-747.
- Wu, S., Li, K. X., Shi, W., & Yang, Z. (2016). Influence of local government on port investment: implications of China’s decentralized port governance system. *Maritime Policy & Management*, 43(7), 777-797.
- Yang, Y.-C., & Chen, S.-L. (2016). Determinants of global logistics hub ports: Comparison of the port development policies of Taiwan, Korea, and Japan. *Transport Policy*, 45, 179-189.
- Yap, W. Y., & Ho, J. (2023). Port strategy and performance: empirical evidence from major container ports and implications for role of data analytics. *Maritime Policy & Management*, 50(5), 608-628.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353.
- Zhang, X., Lu, J., & Peng, Y. (2023). Spatio-temporal evolution of the container port system along the 21st-century Maritime Silk Road. *Maritime Policy & Management*, 50(5), 668-691.
- Zhen, L., Yang, Z., Wang, S., Hu, H., Chew, E. P., & Fan, T. (2024). Integrated planning model for two-story container ports. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 160, 104535.

ATTRACTING INVESTMENT IN SEAPORTS BY FUZZY AHP

Hoang Van Long^{1*}, Huynh Tan Nguyen²

¹Ho Chi Minh City University of Law

²Dong Nai Technology University

*Corresponding author: Long Van Hoang, hvlong@hcmulaw.edu.vn

GENERAL INFORMATION

Received date: 06/05/2024

Revised date: 27/05/2024

Published date: 30/05/2024

KEYWORDS

Seaports;

Investment attraction;

Port authority

Investment efficiency;

ABSTRACT

This study aims to analyze and propose a model to attract investment into seaports using fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) method. To validate the proposed model, the study surveyed four container ports located in the Ba Ria-Vung Tau port area to calculate the criteria and factor weights. By employing the FAHP method, the experimental results indicate that the weights of the factors are as follows: investment efficiency (27.99%), infrastructure and technology (21.69%), market scale (19.52%), policy regulations (15.30%), port management capacity (15.51%). Among the investment evaluation criteria, five criteria are of most interest to investors: operating and maintenance costs (10.42%), financial performance (7.51%), market potential (6.81%), automation technology (6.15%), competitiveness (5.53%). The research results also demonstrate the effectiveness of the FAHP method in analyzing and evaluating multi-criteria decisions. Therefore,

Infrastructure and technology;

Market scale.

this method can be extended to evaluate other decisions related to port operations or supply chain activities such as: supplier selection decisions, operational risk analysis of ports, assessment of cargo handling capacity of terminals, etc. Additionally, the experimental results provide references for investment attraction activities of port authorities.
