

**ỨNG DỤNG MÔ HÌNH RA QUYẾT ĐỊNH ĐA TIÊU CHÍ (MCDA)
 TRONG ĐẦU TƯ CẢNG CẠN KHU VỰC PHÍA BẮC VIỆT NAM
 GIAI ĐOẠN 2025-2030**

**APPLICATION OF MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING (MCDA)
 MODELS IN INLAND CONTAINER DEPOTS INVESTMENT
 IN NORTHERN VIETNAM FROM 2025 TO 2030**

PHẠM THỊ HẰNG NGA*, PHAN MINH TIẾN

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

**Email liên hệ: ngapth@vamaru.edu.vn*

DOI: <https://doi.org/10.65154/jmst.931>

Tóm tắt

Hiện nay, hệ thống cảng cạn tại Việt Nam đang đối mặt với rất nhiều thách thức, nổi bật là việc kêu gọi đầu tư cùng với vấn đề đảm bảo tính đồng bộ trong phát triển hạ tầng giao thông, kết nối giữa hệ thống đường sắt và mạng lưới cảng cạn. Mục tiêu của nghiên cứu này là áp dụng phương pháp phân tích quyết định đa tiêu chí (MCDA) nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc triển khai xây dựng cảng cạn, đồng thời đề xuất thứ tự ưu tiên đầu tư mở rộng xây dựng cảng cạn đối với các cảng cạn chưa đi vào hoạt động và các cảng cạn đã đi vào hoạt động giai đoạn đầu và còn mở rộng tại khu vực miền Bắc Việt Nam. Nghiên cứu cho thấy yếu tố khả năng giảm chi phí vận tải là quan trọng nhất, tiếp theo là mức độ tiếp cận với hệ thống đường cao tốc và cảng biển. Cảng cạn Quế Võ được xác định là cảng nên được ưu tiên đầu tư trước tiên, nhờ vào lợi thế vượt trội về vị trí địa lý, khả năng kết nối với các phương thức vận tải cũng như các yếu tố khác. Các cảng cạn tiếp theo trong thứ tự ưu tiên lần lượt là Phúc Lộc, Tân Cảng Hải Phòng và Tiên Sơn.

Từ khóa: Cảng cạn, MCDA, miền Bắc Việt Nam.

Abstract

The dry port system in Vietnam is currently facing numerous challenges, particularly in attracting investment and ensuring synchronization in the development of transport infrastructure, such as between the railway system and the dry port network. The objective of this study is to apply the Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) method to identify the factors influencing the past implementation of dry port construction, while also proposing an order of investment priority for

both newly planned dry ports and those in the early stages of operation with potential for expansion in Northern Vietnam. The findings indicate that the potential for reducing transportation costs is the most critical factor, followed by accessibility to highway infrastructure and seaports. Que Vo dry port is identified as the top priority for investment, owing to its outstanding geographical advantages, connectivity with various modes of transport, and other favorable conditions. The subsequent priority dry ports are Phúc Lộc, Tân Cảng Hải Phòng, and Tiên Sơn.

Keywords: Dry port location selection, Multi-criteria decision analysis, Northern Vietnam.

1. Mở đầu

Hệ thống cảng cạn ở khu vực phía Bắc Việt Nam bao gồm 09 cảng cạn: Hải Linh, Móng Cái, Tân Cảng Đình Vũ, Đình Vũ - Quảng Bình, Hoàng Thành, Tân cảng Hà Nam, Tân cảng Quế Võ, Phúc Lộc, Long Biên [1]. Ngoài ra, còn có các cảng thông quan nội địa (ICD - Inland Container Depot) đang hoạt động tại các vị trí nằm trong quy hoạch cảng cạn, tuy nhiên các chủ đầu tư vẫn chưa hoàn tất thủ tục chuyển đổi theo quy định để được công nhận là cảng cạn.

Khu vực phía Bắc tập trung phát triển hệ thống cảng cạn theo hướng ưu tiên các cơ sở gắn với vận tải đường thủy tại Hà Nội và Phú Thọ, nằm trên tuyến Hải Phòng - Hà Nội - Việt Trì, nơi chiếm khoảng 60-70% sản lượng container từ cảng Hải Phòng. Đồng thời, quy hoạch cũng xem xét các cảng cạn có khả năng kết nối với mạng lưới đường sắt, đặc biệt tại Đình Vũ và Lạch Huyện. Những khu vực cửa khẩu quốc tế đường bộ và đường sắt thông thương với Trung Quốc được đánh giá như các vị trí tiềm năng. Ngoài ra, các cảng cạn dọc theo hành lang vận tải ven

biển phía Bắc cũng nằm trong phạm vi nghiên cứu phát triển. Trong bối cảnh Việt Nam đang triển khai Chiến lược phát triển hệ thống logistics quốc gia và quy hoạch kết cấu hạ tầng giao thông vận tải đến năm 2030, việc nghiên cứu lựa chọn vị trí và thứ tự ưu tiên đầu tư cảng cạn (ICD) có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Các nghiên cứu trước đây tại Việt Nam về ra quyết định đa tiêu chí (MCDA) trong lĩnh vực logistics chủ yếu tập trung vào hệ thống cảng biển hoặc quy hoạch logistics tổng thể, trong khi các nghiên cứu chuyên sâu về cảng cạn còn rất hạn chế. Ngoài ra, Việt Nam có đặc thù là hệ thống ICD mới hình thành, chịu ảnh hưởng mạnh bởi quy hoạch quốc gia và nhu cầu kết nối đa phương thức (đường bộ, đường sắt, đường thủy). Chính sự khác biệt này khẳng định tính cấp thiết của việc áp dụng MCDA trong nghiên cứu về ICD tại Việt Nam, nhằm bổ sung thêm bằng chứng khoa học cho quá trình hoạch định chính sách. Vì lý do đó, nghiên cứu này sẽ tập trung vào đánh giá các tiêu chí nhằm đưa ra quyết định ưu tiên trong việc đầu tư cho các hệ thống cảng cạn trên hành lang nói trên và chưa mở rộng khai thác hết công suất [1].

2. Cơ sở lý luận

2.1. Cơ sở lý luận về cảng cạn

Hiện nay, rất nhiều thuật ngữ khác nhau đang được sử dụng để nói về loại hình này, bao gồm cảng cạn, ga đầu mối nội địa, trung tâm logistics nội địa, cảng nội địa, trung tâm đầu mối nội địa và làng hàng hóa. Jarżemskis và Vasiliauskas (2007) [2] định nghĩa cảng cạn là “một cảng nằm trong khu vực hậu phương (hinterland), phục vụ cho một vùng công nghiệp hoặc thương mại. Cảng này được kết nối với một hoặc nhiều cảng biển thông qua vận tải đường sắt và/hoặc đường bộ, đồng thời cung cấp các dịch vụ chuyên biệt giữa cảng cạn và các điểm đến vượt biển. Thông thường, cảng cạn tập trung vào hàng container và vận tải đa phương thức, và sở hữu đầy đủ các cơ sở logistics cần thiết cho các đại lý vận tải và giao nhận như tại cảng biển.” Trong khi đó, Roso và cộng sự (2009) [3] đưa ra một định nghĩa ngắn gọn hơn, mô tả

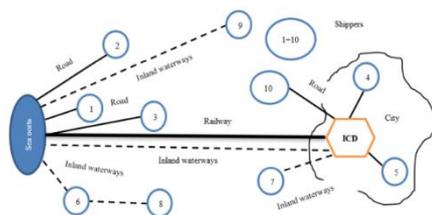
cảng cạn là “một trạm trung chuyển liên vận nội địa kết nối trực tiếp với cảng biển bằng phương thức vận tải có năng lực lớn, nơi khách hàng có thể giao hoặc nhận đơn vị hàng hóa tiêu chuẩn hóa của họ như thể đang thực hiện trực tiếp tại cảng biển.”

Hiện nay, có ba loại hình cảng cạn (ICD) kết nối với cảng biển, bao gồm: ICD đơn phục vụ một cảng biển, ICD đơn phục vụ nhiều cảng biển, và nhiều ICD cùng phục vụ một cảng biển. Dựa trên vị trí của ICD so với khoảng cách đến các cảng biển, chúng có thể được phân loại thành xa, trung bình, và gần [4]. Trong đó, ICD xa là loại có khoảng cách lớn nhất trong ba nhóm.

ICD xa mang lại nhiều lợi thế liên quan đến vận tải đường bộ và vận tải đường sắt, góp phần đáng kể vào việc giảm tắc nghẽn tại các khu vực cảng biển và lân cận. Bên cạnh đó, ICD nằm vị trí xa cảng biển còn được khuyến khích phát triển trong một vùng hậu phương rộng lớn nhờ vào ưu thế có chi phí thấp cũng như chất lượng dịch vụ cao. Đặc biệt, loại ICD này có thể cung cấp thêm nhiều dịch vụ, ngay cả khi các cảng biển thường không ưu tiên xử lý các container không gắn với hoạt động vận tải biển, cụ thể là container trung chuyển đường bộ sang nước thứ ba mà không qua cảng biển. Tuy nhiên, vận tải đường bộ không nhận được nhiều lợi ích từ việc chuyển container đường bộ sang đường sắt, nhưng vẫn đóng vai trò quan trọng trong chuỗi vận tải đa phương thức. Hơn nữa, các điều kiện địa lý và nhân khẩu có ảnh hưởng khá lớn đến năng lực cạnh tranh giữa vận tải đường bộ và đường sắt. Vận tải đường sắt thường có lợi thế cạnh tranh ở những cự ly trên 500 km [5].

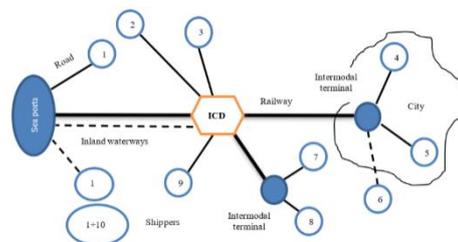
Đối với các cự ly trung bình (từ 150 km đến 500 km), vận tải đường bộ trong khu vực hậu phương được xem là phù hợp, như thể hiện trong Hình 1. Vì lý do đó việc cần có một cảng cạn ở cự ly trung bình là cần thiết nhằm kết nối các cảng biển với các ga đầu cuối trong chuỗi vận tải đa phương thức truyền thống hoặc với các đô thị.

ICD phân loại vào nhóm gần cảng biển được dùng để chỉ một cảng cạn được bố trí nằm trong khu đất



Nguồn: Leitner SJ và Harrison R (2001)

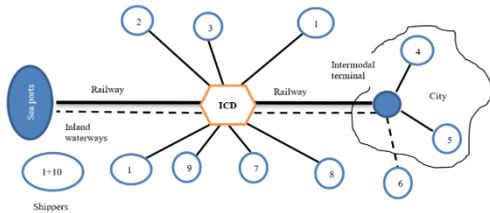
Hình 1. ICD vị trí xa so với cảng biển



Nguồn: Leitner SJ và Harrison R (2001)

Hình 2. ICD ở vị trí trung gian so với cảng biển

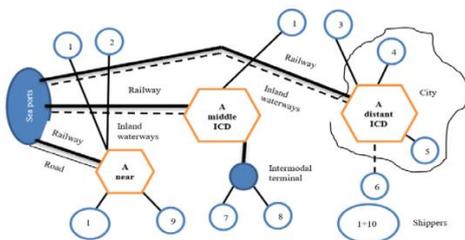
cảng biển được quy hoạch tại thành phố có cảng. Loại ICD này hỗ trợ hoạt động vận tải đường bộ cho các chủ hàng nằm ngoài khu vực nội đô. So với các loại ICD khác, ICD gần có khả năng cao hơn trong việc lưu trữ và điều tiết container. Rõ ràng, rủi ro tàu container phải chờ đợi được giảm đáng kể nhờ dịch vụ đường sắt có độ tin cậy cao. Bán kính dưới 50 km tính từ cảng biển được xem là tương đối phù hợp để thiết lập một ICD gần [6].



Nguồn: Leitner SJ và Harrison R (2001)

Hình 3. ICD vị trí gần so với cảng

Sự kết hợp giữa ba loại cảng cạn (ICD) có thể giúp giảm bớt những hạn chế của đường bộ trong kết nối giữa cảng biển và khu vực đô thị, như thể hiện trong Hình 4. Trong trường hợp này, các chủ hàng nằm gần cảng biển (1, 2, 9 và 10) sẽ kết nối với ICD gần; các chủ hàng (7 và 8) kết nối với ICD trung gian thông qua một ga liên vận khác; và các chủ hàng (3, 4, 5 và 6) vận chuyển đến ICD xa hơn để sử dụng đường sắt hoặc đường thủy nội địa nhằm kết nối với cảng biển.



Nguồn: Leitner SJ và Harrison R (2001)

Hình 4. Mô hình kết hợp của 3 loại ICD

Do đó, tình trạng ùn tắc tại công cảng là điều khó tránh khỏi. Vì vậy, thiết lập các kết nối liên vận giữa cảng biển và chủ hàng thông qua hệ thống ICD chính là giải pháp cho vấn đề này.

2.2. Cơ sở lý luận về các mô hình MCDA sử dụng trong các nghiên cứu về cảng cạn

Trong bối cảnh quy hoạch vị trí cảng cạn tại các quốc gia đang phát triển, có sự đóng góp tham gia của nhiều bên liên quan, bao gồm doanh nghiệp khai thác cảng, người sử dụng cảng và cộng đồng. Do đó, bên

cạnh chi phí logistics, nhiều yếu tố định tính do các nhóm liên quan này tác động cũng cần được xem xét (Nguyen & Notteboom, 2016a) [7]. Công tác quy hoạch cảng cạn cần tích hợp các yếu tố định tính đa dạng như nguồn lao động, tác động môi trường, quỹ đất, mức độ ứng dụng công nghệ thông tin, mức độ thuận lợi hóa thương mại khu vực và độ tin cậy (Notteboom & Rodrigue, 2017) [8].

Một nghiên cứu của Pham và Lee (2019) [9] tại Việt Nam cho thấy tuyến đường “xanh” nhất, tức tuyến phát thải thấp nhất, không phải luôn luôn là phương án tối ưu về tổng chi phí. Nghiên cứu này cũng xem xét cùng lúc các yếu tố môi trường chứ không chỉ dừng lại ở chi phí tài chính. Bên cạnh đó, phần lớn cảng cạn tại các nền kinh tế đang phát triển hầu hết đều được xây dựng và vận hành nhằm mục đích chính là hỗ trợ các khu công nghiệp định hướng xuất khẩu, vì vậy chịu tác động mạnh bởi yếu tố địa lý (Nguyen & Notteboom, 2016a) [7] và bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi lợi ích của các chủ thể liên quan đến đất so với các quốc gia phát triển (Nguyen & Notteboom, 2016b) [10]. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí cảng cạn có thể là kinh tế hoặc phi kinh tế, tài chính hoặc phi tài chính, định lượng hoặc định tính (Yıldırım & Önder, 2014) [11]. Các phương pháp ra quyết định đa tiêu chí (MCDA) có khả năng phân tích đồng thời các yếu tố định lượng và định tính, do đó đặc biệt phù hợp để giải quyết vấn đề này. Tại khu vực châu Á, đã có nhiều nghiên cứu đáng kể về các cảng cạn của Trung Quốc, sử dụng nhiều tiêu chí khác nhau thông qua các phương pháp MCDA đa dạng. Ka (2011) [12] áp dụng mô hình mờ AHP kết hợp với phương pháp ELECTRE để lựa chọn các dự án xây dựng cảng cạn tối ưu tại khu vực New Eurasia Continental Bridges (NECB) của Trung Quốc, có xét đến các tham số định tính như chính trị và môi trường. Trong khi đó, Dang và Yeo (2018) [13] xem xét các kết nối giữa các cấu phần logistics, dịch vụ logistics, khung thể chế, công nghệ, nguồn nhân lực, logistics trong sản xuất, viễn thông, hợp tác quốc tế và dịch vụ tài chính nhằm nâng cao hệ thống logistics tại Việt Nam bằng cách sử dụng phương pháp consistent fuzzy preference relations. Chowdhury và Haque Munim (2023) [14] đề xuất một khung phương pháp nhằm xác định vị trí tối ưu của cảng cạn mới với nghiên cứu tình huống tại cảng Chittagong - cảng biển lớn nhất của Bangladesh - bằng cách kết hợp ba kỹ thuật MCDA gồm fuzzy AHP, phương pháp Best Worst Method (BWM) và phương pháp xếp hạng PROMETHEE.

Việc xác định thứ tự ưu tiên trong xây dựng cảng cạn là một vấn đề ra quyết định đa tiêu chí (MCDA),

đòi hỏi xem xét đồng thời nhiều yếu tố định lượng và định tính. Quá trình ước lượng các yếu tố định tính liên quan đến sự tham gia của các nhà ra quyết định và các bên liên quan. Tuy nhiên, việc xác định mức độ quan trọng của các yếu tố định tính không hề đơn giản do sự thiếu chính xác, không chắc chắn và tính mơ hồ trong đánh giá của các chuyên gia. Để so sánh và đánh giá các cạnh cạnh được lựa chọn, nghiên cứu này sử dụng phỏng vấn bán cấu trúc kết hợp với các phương pháp Fuzzy Topsis. Đây là những công cụ hiệu quả giúp phản ánh ý kiến của các bên liên quan bằng cách chuyển đổi sự mơ hồ trong các thuật ngữ ngôn ngữ thành các số mờ.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp Fuzzy

Mô hình Fuzzy TOPSIS trong khung MCDA là một tập mờ được định nghĩa là một lớp các đối tượng có mức độ thành viên biến thiên liên tục có khả năng xử lý tốt yếu tố mờ và không chắc chắn trong đánh giá của chuyên gia, đồng thời phản ánh được cả yếu tố định tính (như khả năng mở rộng, tác động môi trường) và yếu tố định lượng (như chi phí, thời gian vận tải). Bên cạnh đó, Fuzzy TOPSIS có ưu điểm về tính minh bạch, dễ lặp lại quy trình và phù hợp với bối cảnh nghiên cứu có sự tham gia của nhiều bên liên quan. Một tập mờ được định nghĩa là một lớp các đối tượng có mức độ thành viên biến thiên liên tục. Tập mờ được mô tả thông qua hàm thuộc, trong đó mỗi đối tượng được gán một mức độ thành viên nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Số mờ tam giác (Triangular Fuzzy Number - TFN) là một trong những ứng dụng thực tiễn phổ biến (Wang, Chou và Yeo, 2013), thuận tiện cho phân tích nhờ tính đơn giản trong tính toán [15].

Số mờ tam giác (TFN) A được định nghĩa dưới dạng một bộ ba ($a_1; a_2; a_3$). Các tham số a_1, a_2 , và a_3 lần lượt biểu thị giá trị nhỏ nhất, giá trị được xem là triển vọng nhất, và giá trị lớn nhất, dùng để mô tả một sự kiện mờ (Gligoric và cộng sự, 2010).

Trong phương pháp mờ, các biến ngôn ngữ được xem là những biến then chốt, có giá trị là các câu hoặc được biểu đạt dưới dạng thuật ngữ ngôn ngữ (Yong, 2006; Lin & Chang, 2008) [16] [17]. Thông qua việc sử dụng các biến ngôn ngữ này, các phương án đối với tiêu chí định tính được đánh giá mức “rất thấp” đến “rất cao.” Sau đó, các thang chuyển đổi được áp dụng nhằm biến đổi các thuật ngữ ngôn ngữ thành các số mờ.

Bảng 1 trình bày các biến ngôn ngữ và các số mờ tam giác tương ứng trên thang đo từ 0-1, được sử dụng cho việc xác định trọng số của các tiêu chí. Trong quá trình đánh giá theo phương pháp mờ, các biến ngôn

ngữ được sử dụng để biểu thị trọng số của các tiêu chí. Những biến này thường được mô tả bằng các thuật ngữ định tính như “rất thấp,” “thấp,” “trung bình,” “cao,” và “rất cao.” Để có thể xử lý bằng mô hình toán học, các thuật ngữ ngôn ngữ này được chuyển đổi thành các số mờ tam giác (TFN). Mỗi TFN được xác định bởi ba tham số, lần lượt biểu thị giá trị nhỏ nhất, giá trị triển vọng nhất, và giá trị lớn nhất trên thang đo chuẩn hóa (thường từ 0 đến 1). Quá trình giải mờ defuzzy là bước cuối cùng được áp dụng nhằm chuyển đổi toàn bộ các kết quả của tập mờ thu được ở các bước trước thành những giá trị cụ thể.

Bảng 1. Các giá trị biến ngôn ngữ

Biến ngôn ngữ	Giá trị		
Very low (VL) (rất thấp)	0	0	0.3
Low (L) (thấp)	0	0.3	0.5
Medium (M) (trung bình)	0.2	0.5	0.8
High (H) (cao)	0.5	0.7	1
Very high (VH) (rất cao)	0.7	1	1

3.2. Các bước thực hiện phương pháp Fuzzy Topsis

Phương pháp TOPSIS có khả năng xác định chính xác trọng số của các tiêu chí cũng như đánh giá các phương án thông qua các giá trị rõ ràng (crisp values). Tuy nhiên, việc mô tả các tình huống thực tế cho thấy sự thiếu hụt của dữ liệu rõ ràng. Do đó, phương pháp TOPSIS mờ đã được đề xuất, trong đó sử dụng các biến ngôn ngữ được biểu diễn bằng số mờ để tiến hành đánh giá. TOPSIS mờ, vì vậy, có thể xử lý tính mơ hồ trong thông tin xuất phát từ phán đoán và sở thích của con người. Trong nghiên cứu này, TOPSIS mờ được dùng để đánh giá các phương án dựa trên các biến ngôn ngữ được trình bày trong Bảng 1.

Bước 1: Lựa chọn các giá trị ngôn ngữ (linguistic values) ($x_{ij}; i=1,2,..,n; j=1,2,..,m$) cho các phương án liên quan đến tiêu chí. Giá trị đánh giá ngôn ngữ mờ (x_{ij}) duy trì phạm vi của các số mờ tam giác chuẩn hóa trong khoảng từ 0-1; do đó, không cần thực hiện thêm bước chuẩn hóa.

Bước 2: Tính toán ma trận quyết định mờ chuẩn hóa có trọng số bằng cách nhân các giá trị đánh giá mờ chuẩn hóa với trọng số tương ứng của từng tiêu chí.

Bước 3: Xác định giải pháp lý tưởng mờ (FPIS) và giải pháp lý tưởng mờ âm (FNIS). FPIS (Fuzzy Positive Ideal Solution): đại diện cho phương án tối ưu nhất A+, tức là giá trị tốt nhất của từng tiêu chí. - FNIS (Fuzzy Negative Ideal Solution): đại diện cho

phương án kém nhất A⁻, tức là giá trị tồi nhất của từng tiêu chí.

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) = \{(\max_j (v_{ij}) | i \in \Omega_b); \min_j (v_{ij}) | i \in \Omega_c\} \quad (1)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) = \{(\max_j (v_{ij}) | i \in \Omega_b); \min_j (v_{ij}) | i \in \Omega_c\} \quad (2)$$

Trong đó: Ω_b : Bộ tiêu chí thuận lợi, Ω_c : Bộ tiêu chí về chi phí.

Bước 4: Tính khoảng cách giữa từng phương án và FPIS/FNIS:

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^m d(\bar{V}_{ij} - \bar{V}_j) \quad (3)$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^m d(\bar{V}_{ij} - \bar{V}_j) \quad (4)$$

Bước 5: Xác định mức độ gần gũi tương đối của từng phương án đối với giải pháp lý tưởng. Mức độ gần gũi tương đối của phương án A⁺ và A⁻:

$$FC_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Mỗi phương án sẽ có hai giá trị:

- D_i^+ : khoảng cách đến FPIS.
- D_i^- : khoảng cách đến FNIS

4. Kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu này sẽ tập trung vào đánh giá các tiêu chí nhằm đưa ra quyết định ưu tiên đầu tư cho các hệ thống cảng cạn trên hành lang nói trên và chưa mở rộng khai thác hết công suất bao gồm: ICD Tân Cảng Quế Võ (giai đoạn 1); ICD Phúc Lộc-Ninh Bình (giai đoạn 1); ICD Tiên Sơn-Bắc Ninh (Giai đoạn 1); ICD Tân Cảng-Hải Phòng. Mục tiêu của nghiên cứu là xác định thứ tự ưu tiên đầu tư các cảng cạn (ICD) tại khu vực miền Bắc Việt Nam giai đoạn 2025-2030, nhằm hỗ trợ quá trình quy hoạch và ra quyết định của cơ quan quản lý nhà nước, nhà đầu tư và các đơn vị tư vấn. Việc lựa chọn các địa điểm này dựa trên các tiêu chí cụ thể: (i) đều nằm trong quy hoạch phát triển cảng cạn quốc gia, (ii) đang ở giai đoạn đầu hoạt động hoặc chuẩn bị triển khai, (iii) có tiềm năng mở rộng về diện tích và công suất, và (iv) đóng vai trò quan trọng trong kết nối đa phương thức giữa đường bộ, đường sắt, đường thủy và cảng biển.

4.1. Thu thập và tính toán số liệu

Thông qua việc áp dụng phương pháp phỏng vấn bán cấu trúc, các yếu tố thẩm định nhằm xác định thứ tự xây dựng tối ưu của cảng cạn đã được tổng hợp từ phần tổng quan tài liệu. Có 10 chuyên gia được mời để tham gia vào quá trình đánh giá, bao gồm các Giám đốc điều hành (CEO) và nhà quản lý của các công ty

khai thác cảng cạn hoặc các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ liên quan đến cảng cạn như logistics, vận tải, cũng như các viện nghiên cứu giao thông; phần lớn có trên 15 năm kinh nghiệm chuyên môn. Các chuyên gia được hỏi qua thư điện tử để xác định liệu có yếu tố nào bị tính trùng lặp hoặc cần loại bỏ khỏi danh sách thông qua các câu hỏi: “Đối với yếu tố “...”, anh/chị có nhận thấy sự bất hợp lý hay không? Có phù hợp với thực tiễn tại phía Bắc Việt Nam không? Anh/chị có đề xuất thêm yếu tố nào không?”. Trong vòng 45 ngày (từ ngày 5 tháng 10 năm 2025 đến ngày 19 tháng 11 năm 2025), nhóm nghiên cứu đã nhận được các góp ý của các chuyên gia và có tổng cộng 15 yếu tố đã được xác định; một số yếu tố không cần thiết hoặc không phù hợp đã được gộp hoặc loại bỏ khỏi danh sách cũng có yếu tố được bổ sung thêm vào như thể hiện trong Bảng 3. Trong nghiên cứu này, các tiêu chí đánh giá - có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình ra quyết định trong việc triển khai cơ sở hạ tầng cảng cạn mới - được hình thành dựa trên các nghiên cứu trước đó, kết hợp với phỏng vấn chuyên sâu cùng các chuyên gia và các bên liên quan tham gia hoạt động cảng cạn tại Việt Nam.

Bảng 2. Các cảng cạn được lựa chọn nghiên cứu

Tên	Địa điểm	Năng lực thông qua (TEU/năm)	Tổng diện tích (ha)
Quế Võ	Bắc Ninh	105000	10
Phúc Lộc	Ninh Bình	100000	10
Tiên Sơn	Bắc Ninh	24000	12
Tân Cảng Hải Phòng	Hải Phòng	120000	15

4.2. Kết quả nghiên cứu

Sau khi xác định được một tập hợp các yếu tố thẩm định phù hợp, tầm quan trọng của các yếu tố quyết định này đối với việc lựa chọn thứ tự ưu tiên xây dựng cảng cạn đã được đánh giá bởi các chuyên gia thông qua bảng câu hỏi khảo sát. Trong phần này, 22 chuyên gia được mời tham gia, tất cả đều có trên 10 năm kinh nghiệm chuyên môn tại các công ty khai thác cảng cạn, doanh nghiệp logistics, vận tải, cũng như các viện nghiên cứu và tư vấn giao thông, đã hoàn thành bảng khảo sát. Phương pháp mờ (fuzzy method) được áp dụng để xác định trọng số của các yếu tố thẩm định thông qua biến ngôn ngữ.

Bảng 3. Các tiêu chí quyết định trong việc xác định thứ tự ưu tiên triển khai xây dựng cảng cạn

Mã	Tiêu chí	Định nghĩa	Nguồn tham khảo
F1	Khả năng tiếp cận đường cao tốc	Mức độ gần và khả năng kết nối với hệ thống đường cao tốc.	[7], [10], [12]
F2	Khả năng tiếp cận đường sắt	Mức độ gần và khả năng kết nối với hệ thống đường sắt	[7], [10], [12]
F3	Khả năng tiếp cận đường thủy nội địa	Mức độ gần và khả năng kết nối với hệ thống đường thủy nội địa	[7], [10], [12]
F4	Độ gần với cơ sở sản xuất	Khoảng cách đến các cơ sở sản xuất	[7], [10], [12]
F5	Khả năng tiếp cận cảng biển	Khả năng kết nối và khoảng cách đến cảng biển	[7], [9], [10], [12]
F6	Khả năng tiếp cận sân bay	Khả năng kết nối và khoảng cách đến sân bay	[7], [10], [12]
F7	Đóng góp vào mạng lưới giao thông khu vực	Khả năng kết nối với mạng lưới giao thông của các quốc gia giáp biên giới Việt Nam	Ý kiến nhóm chuyên gia
F8	Khả năng giảm chi phí vận tải	Chi phí tiết kiệm được nhờ sử dụng dịch vụ tại cảng cạn	[7], [10], [12]
F9	Khả năng giảm thời gian vận tải	Thời gian tiết kiệm được nhờ sử dụng dịch vụ tại cảng cạn	[7], [9], [10], [12]
F10	Khả năng mở rộng	Diện tích tối đa cho việc mở rộng cảng cạn, giá đất và mật độ dân cư.	[3], [7]
F11	Khả năng gia tăng nhu cầu	Dự báo sản lượng container thông qua	[3], [7]
F12	Khả năng tối đa hóa phạm vi dịch vụ	Khả năng cung cấp các dịch vụ giá trị gia tăng	[3], [7]
F13	Tạo việc làm	Số lượng lao động dự kiến	[3], [4]
F14	Mức độ giảm ô nhiễm	Lượng CO ₂ giảm trên mỗi TEU mỗi tuyến nhờ chuyển đổi phương thức vận tải	[7], [9], [10], [12]
F15	Giảm thiểu ùn tắc đường bộ	Lưu lượng giao thông địa phương và mức độ sử dụng đường bộ	[7], [9], [10], [12]

Bảng 4. Trọng số của các tiêu chí

Tiêu chí	Điểm số Fuzzy	Điểm số sau khi Defuzzy	Xếp hạng
F1	(0.63, 0.9, 1)	0.86	2
F2	(0.48, 0.72, 0.96)	0.72	10
F3	(0.48, 0.72, 0.96)	0.72	10
F4	(0.56, 0.82, 0.97)	0.8	5
F5	(0.62, 0.88, 1)	0.85	3
F6	(0.43, 0.68, 0.92)	0.68	14
F7	(0.55, 0.81, 0.97)	0.79	6
F8	(0.65, 0.92, 1)	0.88	1
F9	(0.60, 0.87, 0.99)	0.84	4
F10	(0.49, 0.72, 0.96)	0.72	9
F11	(0.54, 0.78, 0.98)	0.77	7
F12	(0.48, 0.72, 0.96)	0.72	10
F13	(0.45, 0.69, 0.93)	0.69	13
F14	(0.38, 0.64, 0.90)	0.64	15
F15	(0.49, 0.73, 0.96)	0.73	8

Yếu tố “khả năng giảm chi phí vận tải” được xếp hạng đầu tiên như là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đối với quyết định ưu tiên xây dựng cảng cạn, với giá trị

trọng số cao nhất. Thực tế, cảng cạn được định nghĩa là một nút quan trọng trong hệ thống vận tải đa phương thức, góp phần giảm chi phí vận tải và thời

gian lưu giữ hàng hóa tại cảng biển, với các chức năng chính bao gồm thông quan hàng hóa nội địa, bãi chứa container, cũng như phục vụ container rỗng và container lạnh, cân nặng hàng hóa,... Xếp hạng tiếp theo là các yếu tố “khả năng tiếp cận hạ tầng đường cao tốc”, “khả năng tiếp cận cảng biển” và “độ gần với cơ sở sản xuất”, lần lượt được xếp hạng là yếu tố quan trọng thứ hai, thứ ba và thứ năm. Đây đều là những yếu tố then chốt trong việc phát triển một mạng lưới cảng cạn hiệu quả.

Sau khi xác định được trọng số của các yếu tố thẩm định, phương pháp fuzzy TOPSIS đã được áp dụng để đánh giá bốn cảng thay thế nhằm tìm ra thứ tự ưu tiên xây dựng cảng cạn tối ưu. Theo quy trình tính toán của phương pháp fuzzy TOPSIS, được mô tả trong phần phương pháp nghiên cứu, kết quả đánh giá các cảng cạn thay thế được thể hiện trong Bảng 5. Cảng cạn Quế Võ đạt được đánh giá cao nhất trên tất cả các tiêu chí thẩm định trong số bốn phương án và được xếp hạng thứ nhất như là cảng cạn ưu tiên tối ưu.

Bảng 5. Điểm xếp thứ hạng của các phương án

Cảng cạn	Di+	Di-	FCi	Thứ tự
Phúc Lộc	5.745	19.083	0.769	2
Tiên Sơn	21.567	2.874	0.118	4
Tân Cảng HP	12.736	12.007	0.485	3
Quế Võ	4.295	20.302	0.825	1

Cảng cạn Quế Võ nằm trên hành lang kinh tế Hà Nội - Lạng Sơn. Tổng nhu cầu vận tải hàng xuất nhập khẩu bằng container trên hành lang này hiện nay đạt khoảng 8,66 triệu tấn/năm, tương đương khoảng 722 ngàn TEU/năm. Tổng khối lượng vận tải qua cảng cạn hiện nay khoảng 90.000÷126.000 TEU/năm, chiếm tỷ lệ khoảng từ 12,47%÷17,46%; chiếm 30%-45% so với công suất quy hoạch đã duyệt. Các cảng cạn trên hành lang này phần lớn đang được kết nối đến cảng hàng không Nội Bài, cảng biển Hải Phòng cũng như các cửa khẩu kết nối với Trung Quốc ở Lạng Sơn, Cao Bằng, Lào Cai. ICD Tân Cảng Quế Võ có quy mô gần 10 ha, sở hữu cầu bến dài khoảng 650 m, có thể đón sà lan đến 160 TEU. Cảng cung ứng đầy đủ các dịch vụ phục vụ hàng hóa xuất nhập khẩu như kiểm hóa, thông quan, container rỗng (cả container khô và lạnh), vận tải đường thủy - đường bộ và chuyển cảng đích. Vị trí của ICD kết nối trực tiếp với Quốc lộ 18 và Quốc lộ 17, thuận lợi cho doanh nghiệp tại Bắc Giang, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Hà Nội và các tỉnh lân cận. Nhờ hạ tầng và dịch vụ đồng bộ, cảng mang lại cho doanh nghiệp trong khu vực một giải pháp logistics mang

tính ổn định, bền vững. Việc sử dụng sà lan kết hợp dịch vụ làm thủ tục, giao nhận ngay tại cảng sông gần nhà máy giúp doanh nghiệp có thể chủ động hơn nhiều trong kế hoạch sản xuất, giảm rủi ro hàng hóa và rút ngắn thời gian vận chuyển. Về vận tải thủy, cảng có khả năng liên thông với hệ thống cảng tại Hải Phòng, có ưu điểm là độ sâu thuận lợi của tuyến luồng sông Đuống, sông Kinh Thầy và sông Cẩm.

Cảng cạn Quế Võ, và ICD Tiên Sơn đều có vị trí đúng so với quy hoạch. Đây đều là các vị trí phù hợp, đảm bảo khả năng kết nối với mạng lưới giao thông quốc gia. Cụ thể: Cảng cạn Quế Võ dễ dàng kết nối với quốc lộ 18 và sông Đuống (nằm trên tuyến vận tải thủy nội địa: Hà Nội - Hải Phòng). ICD Tiên Sơn nằm trong khu công nghiệp Tiên Sơn - Bắc Ninh, dễ dàng kết nối với QL1A, cao tốc Hà Nội - Bắc Giang - Lạng Sơn. Theo quy hoạch trên khu vực kinh tế Hà Nội - Lạng Sơn sẽ có 1 ICD chuyển đổi thành cảng cạn là ICD Tiên Sơn - Bắc Ninh được chuyển thành cảng cạn Tiên Sơn. Tuy nhiên đến hiện tại, công việc này vẫn chưa được thực hiện. Các cảng cạn quy hoạch trên hành lang kinh tế Hà Nội - Lạng Sơn nhìn chung chưa đạt so với quy hoạch đề ra, hàng hóa thông qua qua cảng cạn còn thấp so với nhu cầu và công suất quy hoạch. Có thể thấy các cảng cạn trên khu vực kinh tế ven biển đều có vị trí đắc địa, đúng theo các vị trí đã quy hoạch và dễ dàng kết nối với mạng lưới giao thông của quốc gia.

5. Kết luận

Những lợi ích to lớn của cảng cạn đối với cảng biển và hệ thống vận tải là không thể phủ nhận. Tuy nhiên, sự phát triển hiện tại của hệ thống cảng cạn ở Việt Nam vẫn gặp nhiều khó khăn, đặc biệt trong vấn đề kêu gọi đầu tư cũng như sự đồng bộ trong phát triển cơ sở hạ tầng giao thông, chẳng hạn như giữa hệ thống đường sắt và mạng lưới cảng cạn. Mục tiêu của nghiên cứu này là áp dụng phương pháp MCDA để xác định thứ tự ưu tiên trong xây dựng cảng cạn tại miền Bắc Việt Nam. Kết quả cho thấy khả năng giảm chi phí vận tải là yếu tố quan trọng nhất trong việc xác định mức độ ưu tiên xây dựng cảng cạn, tiếp theo là khả năng tiếp cận hạ tầng đường cao tốc và khả năng tiếp cận cảng biển. Cảng cạn Quế Võ được xác định là cảng đầu tiên cần đầu tư nhờ vào lợi thế về vị trí địa lý, khả năng kết nối với các phương thức vận tải cũng như các yếu tố khác, tiếp theo là các cảng cạn Phúc Lộc, Tân Cảng HP và Tiên Sơn. Thông qua việc áp dụng phương pháp MCDA, cụ thể là phương pháp Fuzzy-TOPSIS, nghiên cứu này đã đưa ra những kết luận quan trọng và có ý nghĩa cả về mặt học thuật lẫn thực

tiền. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ưu tiên đầu tư cảng cạn cần dựa trên hiệu quả kinh tế - logistics, trong đó khả năng giảm chi phí vận tải và mức độ kết nối với hạ tầng giao thông chủ chốt (đường cao tốc và cảng biển) nên được xem là tiêu chí trọng tâm trong quá trình ra quyết định. Do đó, cơ quan quản lý cần hạn chế đầu tư dàn trải, chuyển sang cách tiếp cận đầu tư có chọn lọc và theo thứ tự ưu tiên nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực. Bên cạnh đó, chính sách phát triển cảng cạn cần được gắn chặt với quy hoạch đồng bộ các phương thức vận tải, đặc biệt là đường sắt và đường thủy nội địa, nhằm phát huy vai trò của cảng cạn trong hệ thống vận tải đa phương thức và giảm áp lực cho giao thông đường bộ.

Nghiên cứu đã xây dựng được một bộ tiêu chí đánh giá đầu tư cảng cạn phù hợp với bối cảnh Việt Nam, đồng thời áp dụng phương pháp MCDA để tiến hành xếp hạng các phương án đầu tư tại khu vực miền Bắc giai đoạn 2025-2030. Kết quả cho thấy thứ tự ưu tiên đầu tư được xác định rõ ràng, trong đó ICD Quế Võ được lựa chọn là phương án hàng đầu nhờ lợi thế về vị trí địa lý và khả năng kết nối đa phương thức. Điểm mới của nghiên cứu không chỉ nằm ở việc sử dụng MCDA - vốn đã được áp dụng phổ biến trong lĩnh vực logistics - mà còn ở cách thức xây dựng bộ tiêu chí và bối cảnh ứng dụng đặc thù của Việt Nam. Bộ tiêu chí được hình thành dựa trên sự kết hợp giữa dữ liệu thực tiễn (quy hoạch Bộ GTVT, báo cáo địa phương, số liệu vận tải) và ý kiến chuyên gia trong nước, phản ánh đầy đủ các yếu tố kinh tế, kỹ thuật, xã hội và môi trường. Đây là sự khác biệt so với các nghiên cứu quốc tế vốn tập trung nhiều vào yếu tố chi phí hoặc môi trường riêng lẻ. Ngoài ra, nghiên cứu đã tích hợp chính sách và quy hoạch phát triển logistics quốc gia vào mô hình đánh giá, giúp kết quả có tính thực tiễn cao và có thể sử dụng trực tiếp trong quá trình hoạch định chính sách. Điều này tạo ra giá trị khoa học ở trong nước khi cung cấp một khung phân tích có thể áp dụng cho các dự án xem xét đánh giá đầu tư đối với ICD khác.

Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng còn hạn chế khi chưa phân tích được độ nhạy của các xếp hạng khi trọng số các tiêu chí thay đổi. Đây cũng là tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo để đưa ra bảng xếp hạng chính xác hơn, từ đó mở rộng quy mô nghiên cứu rộng hơn, hướng tới việc phát triển hệ thống các cảng cạn tại Việt Nam.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT25-26.118**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quy hoạch phát triển hệ thống cảng cạn thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- [2] Jarżemskis, A., & Vasiliauskas, A. V. (2007). *Research on dry port concept as intermodal node*. Transport, Vol.22(3), pp.207-213.
- [3] Roso, V., Woxenius, J., & Lumsden, K. (2009). *The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland*. Journal of Transport Geography, Vol.17(5), pp.338-345.
- [4] Leitner, S. J., & Harrison, R. (2001). *The identification and classification of inland ports (No. Report No. 0-4083-1)*. University of Texas at Austin. Center for Transportation Research.
- [5] Ng, A. Y., & Gujar, G. C. (2009). *Government policies, efficiency and competitiveness: The case of dry ports in India*. Transport Policy, Vol.16(5), pp.232-239.
- [6] Chen, J. H., & Wang, Y. (2012). *SWOT-PEST Analysis of China's Dry Port*. Advanced Materials Research, Vol.479, pp.1004-1012.
- [7] Nguyen, C. L., & Notteboom, T. (2016). *Dry ports as extensions of maritime deep-sea ports: a case study of Vietnam*. Journal of International Logistics and Trade, Vol.14(1), pp.65-88.
- [8] Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2017). *Re-assessing port-hinterland relationships in the context of global commodity chains*. In Ports, cities, and global supply chains (pp. 67-82). Routledge.
- [9] Pham, H. T., & Lee, H. (2019). *Developing a green route model for dry port selection in Vietnam*. The Asian Journal of Shipping and Logistics, Vol.35(2), pp.96-107.
- [10] Nguyen, L. C., & Notteboom, T. (2016). *A multi-criteria approach to dry port location in developing economies with application to Vietnam*. The Asian Journal of Shipping and Logistics, Vol.32(1), pp.23-32.
- [11] Yıldırım, B. F., & Önder, E. (2014). *Evaluating potential freight villages in Istanbul using multi criteria decision making techniques*. Journal of Logistics Management, Vol.3(1), pp.1-10.
- [12] Ka, B. (2011). *Application of fuzzy AHP and ELECTRE to China dry port location selection*. The Asian Journal of Shipping and Logistics, Vol.27(2), pp.331-353.

- [13] Dang, V. L., & Yeo, G. T. (2018). *Weighing the key factors to improve Vietnam's logistics system*. The Asian journal of shipping and logistics, Vol.34(4), pp.308-316.
- [14] Chowdhury, M. M. H., & Haque Munim, Z. (2023). *Dry port location selection using a fuzzy AHP-BWM-PROMETHEE approach*. Maritime Economics & Logistics, Vol.25(2), pp.301-329.
- [15] Wang, Y., Chou, C. C., & Yeo, G. T. (2013). *Criteria for evaluating aerotropolis service quality*. The Asian Journal of Shipping and Logistics, Vol.29(3), pp.395-414.
- [16] Yong, D. (2006). *Plant location selection based on fuzzy TOPSIS*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol.28(7), pp839-844.
- [17] Wang, M. L., & Lin, Y. H. (2008). *To construct a monitoring mechanism of production loss by using Fuzzy Delphi method and fuzzy regression technique-A case study of IC package testing company*. Expert systems with applications, Vol.35(3), pp.1156-1165.

Ngày nhận bài:	12/12/2025
Ngày nhận bản sửa:	12/01/2026
Ngày duyệt đăng:	14/01/2026