



RESEARCH ON THE POTENTIAL APPLICATION OF AN INTEGRATED INLAND WATERWAY PORT AND INLAND CONTAINER DEPOT MODEL TO ALLEVIATE CONGESTION ON HAI PHONG PORT AREA

Thom Nguyen Thi, Mai Thuy Nguyen, Thanh Xuan Dinh Thi, Thi Quynh Mai Pham*

Vietnam Maritime University, 484 Lach Tray, Kenh Duong Ward, Le Chan District, Hai Phong City, Vietnam

ARTICLE INFO

TYPE: Research Article

Received: 02/03/2025

Revised: 25/04/2025

Accepted: 10/06/2025

Published online: 15/06/2025

<https://doi.org/10.47869/tcsj.76.5.2>

* Corresponding author

Email: mai.kt@vimaru.edu.vn

Abstract. Hai Phong Port plays a strategic role as a logistics hub and serves as a key gateway for Vietnam's international trade. However, the rapid increase in cargo volume in recent years has placed considerable pressure on the port's infrastructure and the associated road transport network. In response, this research proposes the development of an integrated inland waterway port model within an inland container depot (ICD), aiming to capitalize on the advantages of Northern Vietnam's inland waterway network to streamline cargo flows, reduce road congestion, and improve logistics efficiency. This model has proven effective in many countries, yet it remains relatively new in Vietnam, particularly in Hai Phong. Through the application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) method combined with expert surveys, the research confirms that Hai Phong possesses favorable conditions for implementing this model, including adequate infrastructure and supportive policies. The findings indicate high feasibility and strong potential for developing the model as a strategic solution to enhance the long-term management and utilization of logistics infrastructure.

Keywords: inland waterway port, inland container depot, AHP model, Hai Phong



NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG MÔ HÌNH KẾT HỢP CẢNG THỦY NỘI ĐỊA TRONG CẢNG CẠN ĐỂ GIẢM TẢI CHO CẢNG BIỂN KHU VỰC HẢI PHÒNG

Nguyễn Thị Thơm, Nguyễn Mai Thúy, Đinh Thị Thanh Xuân, Phạm Thị Quỳnh Mai*

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, số 484 Lạch Tray, phường Kênh Dương, quận Lê Chân, Thành Phố Hải Phòng, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 02/03/2025

Ngày nhận bài sửa: 25/04/2025

Ngày chấp nhận đăng: 10/06/2025

Ngày xuất bản Online: 15/06/2025

<https://doi.org/10.47869/tcsj.76.5.2>

* Tác giả liên hệ

Email: mai.kt@vimaru.edu.vn

Tóm tắt. Cảng biển Hải Phòng giữ vai trò trung tâm logistics chiến lược và là cửa ngõ giao thương quốc tế của Việt Nam. Sự gia tăng nhanh chóng về lượng hàng hóa trong những năm gần đây đã gây áp lực lớn lên hệ thống hạ tầng cảng và mạng lưới giao thông đường bộ kết nối. Trước thách thức đó, nghiên cứu đề xuất giải pháp phát triển mô hình cảng thủy nội địa tích hợp trong cảng cạn (ICD), nhằm tận dụng lợi thế mạng lưới đường thủy nội địa khu vực miền Bắc để phân luồng hàng hóa, giảm tải cho đường bộ và nâng cao hiệu quả logistics. Đây là mô hình đã chứng minh hiệu quả tại nhiều quốc gia, song vẫn còn mới mẻ tại Việt Nam, đặc biệt là ở Hải Phòng. Thông qua phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) kết hợp khảo sát chuyên gia, nghiên cứu khẳng định Hải Phòng có đầy đủ điều kiện thuận lợi để ứng dụng mô hình này, từ hạ tầng đến chính sách hỗ trợ. Kết quả cho thấy tính khả thi cao và tiềm năng phát triển mô hình như một giải pháp chiến lược góp phần nâng cao năng lực quản lý và khai thác hạ tầng logistics trong dài hạn.

Từ khóa: Cảng thủy nội địa, Cảng cạn, mô hình AHP, Hải Phòng

@ 2025 Trường Đại học Giao thông vận tải

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hải Phòng, trung tâm cảng biển lớn nhất miền Bắc Việt Nam, đóng vai trò quan trọng trong chuỗi cung ứng và logistics quốc gia. Trong những năm gần đây, sản lượng hàng hóa qua cảng

Hải Phòng tăng mạnh, tạo nên những áp lực lớn đối với công suất của các cảng. Mặc dù hệ thống cảng tại đây đã được nâng cấp, nhưng sự tăng trưởng quá nhanh đang dẫn đến tình trạng quá tải, ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động và phát triển bền vững. Theo số liệu thống kê, tổng sản lượng hàng hóa thông qua các cảng Hải Phòng đạt 87,5 triệu tấn trong 10 tháng đầu năm 2024, tăng 9,5% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, sản lượng container đạt 953.500 Teu, chiếm tỷ trọng lớn trong tổng sản lượng hàng hóa [1]. Mặc dù sản lượng hàng hóa gia tăng mạnh, nhưng các cảng khu vực Hải Phòng đang phải đối mặt với tình trạng vượt quá công suất thiết kế. Nhiều cảng như Tân Vũ, Đình Vũ, Greenport, và Nam Đình Vũ hiện đang hoạt động vượt công suất từ 100% đến 110%. Điều này dẫn đến các hiện tượng tồn đọng container, thời gian tàu chờ cầu bến kéo dài, và quá tải tại các tuyến đường kết nối nội – ngoại cảng. Cảng Tân Vũ, Đình Vũ là ví dụ điển hình khi công suất khai thác tại đây liên tục vượt quá mức thiết kế trong nhiều năm [2]. Một số cảng khác cũng ghi nhận tình trạng tương tự cảng Lạch Huyện, dù có công suất thiết kế ban đầu khoảng 1,1 triệu TEU/năm, đã liên tục vượt qua mức này, đạt sản lượng 1,272 triệu TEU trong năm 2023 [3]. Tuy nhiên, sự vượt công suất này dẫn đến tình trạng quá tải, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả khai thác và khả năng tiếp nhận các tàu lớn hơn. Tình trạng quá tải tại các cảng như Lạch Huyện, Tân Vũ... phản ánh rõ rệt sự gia tăng vượt bậc trong hoạt động khai thác cảng, đồng thời chỉ ra những thách thức trong việc xử lý và tiếp nhận hàng hóa. Mức độ quá tải này không chỉ làm giảm hiệu quả vận hành mà còn đặt ra yêu cầu cấp thiết đối với các giải pháp tối ưu nhằm đáp ứng nhu cầu tăng trưởng trong tương lai. Vận tải đường thủy, bao gồm cả việc di chuyển hàng hóa bằng tàu thủy từ cảng Hải Phòng đến các cảng khác trong nước và quốc tế, chiếm khoảng 30-40% tổng khối lượng hàng hóa, ta có thể thấy hệ thống sông ngòi của miền bắc rất đa dạng và thuận tiện cho việc luân chuyển hàng hóa nhưng tỷ lệ phân trăm vận chuyển bằng đường thủy còn thấp. Từ đó có thể thấy việc nghiên cứu và triển khai các giải pháp giảm tải cho cảng biển, đồng thời tối ưu hóa chuỗi cung ứng logistics, đang trở thành một yêu cầu cấp thiết. Mô hình kết hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn (ICD) là một giải pháp tiềm năng giúp phân bổ hàng hóa hợp lý, giảm áp lực lên giao thông đường bộ và tối ưu chi phí logistics. Mô hình này đã được áp dụng thành công tại nhiều quốc gia và có tiềm năng lớn tại Việt Nam, đặc biệt là khu vực Hải Phòng, nơi nhu cầu cải thiện hiệu quả khai thác cảng là rất lớn. Nghiên cứu sẽ phân tích thực trạng hệ thống cảng biển Hải Phòng, xác định các thách thức và đánh giá tiềm năng của các cảng thủy nội địa và cảng cạn. Theo quyết định số 1829/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, đã được Bộ Giao thông vận tải và các cơ quan chức năng thông qua, khu vực đồng bằng sông Hồng – nơi tập trung nhiều tuyến sông quốc gia như sông Hồng, sông Đuống, sông Lô, sông Thái Bình – được xác định là vùng có tiềm năng lớn để phát triển vận tải thủy nội địa với vai trò hỗ trợ cho hệ thống logistics toàn diện. Cùng với đó, quyết định trên và quyết định số 979/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt quy hoạch phát triển hệ thống cảng cạn thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 đều nhấn mạnh tầm quan trọng của việc xây dựng cảng cạn không đơn thuần chỉ là điểm gom và phân phối hàng hóa, mà cần tích hợp với hạ tầng vận tải hiện hữu trong đó có vận tải thủy để tối ưu hóa chuỗi cung ứng [4,5]. Từ các phân tích trên, có thể thấy việc nghiên cứu mô hình tích hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn không chỉ có cơ sở lý luận từ các tài liệu quy hoạch, mà còn đáp ứng trực tiếp yêu cầu thực tiễn trong việc giải quyết bài toán quá tải tại hệ thống cảng biển khu vực Hải Phòng. Đây là tiền đề khoa học quan trọng cho việc hình thành mô hình kết hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn phù hợp với đặc điểm vùng đồng bằng Bắc Bộ, đóng vai trò như một "vệ tinh hậu cần" cho cảng biển trung tâm.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Mô hình kết hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn

Cảng thủy nội địa và cảng cạn là những loại cảng quan trọng trong hệ thống giao thông vận tải. Khái niệm về cảng thủy nội địa và cảng cạn rất đa dạng. Cảng thủy nội địa được định nghĩa tại Khoản 1 Điều 3 Thông tư 50/2014/TT-BGTVT quản lý cảng, bến thủy nội địa do Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải (nay là Bộ Xây dựng) ban hành như sau: Cảng thủy nội địa là hệ thống các công trình được xây dựng để phương tiện thủy nội địa, tàu biển, phương tiện thủy nước ngoài neo đậu, xếp, dỡ hàng hóa, đón trả hành khách và thực hiện các dịch vụ hỗ trợ khác; cảng thủy nội địa có vùng đất cảng và vùng nước cảng. Cảng thủy nội địa bao gồm cảng tổng hợp, cảng hàng hóa, cảng hành khách, cảng chuyên dùng [6]. Ở Việt Nam vào tháng 8 năm 2014, Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định 47/2014/QĐTTg ngày 28/8/2014 ban hành quy chế quản lý hoạt động cảng cạn, trong đó đưa ra định nghĩa về cảng cạn như sau: Cảng cạn là một bộ phận thuộc kết cấu hạ tầng giao thông vận tải, là đầu mối tổ chức vận tải gắn liền với hoạt động của cảng biển, cảng hàng không quốc tế, cửa khẩu đường bộ quốc tế, đồng thời có chức năng là cửa khẩu đối với hàng hóa xuất nhập khẩu [7]. Mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn nhằm tạo ra một mạng lưới giao thông đa phương thức, kết nối giữa các phương tiện vận tải thủy và đường bộ, tối ưu hóa quá trình vận chuyển hàng hóa. Cảng thủy nội địa nơi tiếp nhận và xử lý hàng hóa qua đường thủy, phục vụ cho tàu thủy nội địa và tàu biển. Cung cấp các dịch vụ xếp dỡ, bảo trì phương tiện, và lưu trữ hàng hóa. Cùng cảng cạn có những kho bãi, diện tích được phân bổ trên đất liền, phục vụ cho các hoạt động lưu trữ, phân phối hàng hóa giữa các phương thức vận tải. Với những điều kiện thuận lợi của cảng thủy nội địa và cảng cạn (ICD) việc xây dựng mô hình kết hợp hai cảng trên là một yếu tố quan trọng để giảm tải cho khu vực cảng biển Việt Nam nói chung và khu vực cảng biển Hải Phòng nói riêng. Mô hình này phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới nhưng ở Việt Nam thì còn mới và hạn chế.

Nghiên cứu của Bangar Raju Totakura và cộng sự các yếu tố ảnh hưởng tới vận chuyển container qua đường thủy nội địa đã xác định bốn nhóm yếu tố ảnh hưởng đến vận tải container đường thủy nội địa gồm: cơ sở hạ tầng, kinh tế, địa lý và pháp lý; trong đó, cơ sở hạ tầng được đánh giá là yếu tố quan trọng nhất. Tương tự, Raiza Celeghin Benedetti và cộng sự đề xuất mô hình tích hợp giữa bến container nội địa và dịch vụ vận tải thủy, cho thấy việc tận dụng các tuyến thủy chưa khai thác hiệu quả có thể tăng cường kết nối chuỗi cung ứng và hướng tới logistics bền vững. Tuy nhiên, nghiên cứu nổi bật và phù hợp nhất với bối cảnh của đề tài là nghiên cứu của Nguyễn Thị Minh Hoa và các cộng sự đã nghiên cứu về việc lựa chọn cảng cạn để gắn kết với đường thủy nội địa. Bài nghiên cứu đã đưa ra nhân tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí cảng cạn để hội nhập với vận tải đường thủy nội địa ở các nước đang phát triển - Nghiên cứu trường hợp ở miền Bắc Việt Nam gồm các nhân tố: Giảm chi phí vận chuyển; Giảm thời gian vận chuyển; Khả năng tiếp cận nội địa, kết cấu hạ tầng đường thủy; Khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng đường bộ; Khả năng tiếp cận; kết cấu hạ tầng đường sắt; Gần cơ sở sản xuất; Gần gũi khác nền tảng hậu cần; Phạm vi dịch vụ; Nhu cầu dịch vụ cảng cạn;... Nghiên cứu này đề xuất sản xuất khung phương pháp xác định vị trí tối ưu để tích hợp với vận chuyển đường thủy nội địa ở các nước đang phát triển, với nghiên cứu điển hình tại miền Bắc Việt Nam so sánh vị trí dựa trên bốn tiêu chí: kinh tế (bao gồm giảm chi phí vận chuyển, tăng thời gian vận chuyển và năng lực thông qua hàng hóa), khả năng tiếp cận (đường thủy, bộ, đường sắt và địa điểm cần thiết, cơ sở sản xuất, thị trường tiêu điểm sử dụng và có khả năng mở rộng) và môi trường (giảm ô nhiễm môi trường, tắc nghẽn và tác động đến khu đô thị). Kết quả cho thấy tiêu chuẩn kinh tế có tầm quan trọng cao nhất, sau đó là vị trí và khả năng cận kề, trong khi môi trường được ưu tiên; công việc giảm chi phí vận chuyển có số lượng gấp 12 lần để có khả năng tiếp cận

đường sắt. Trong 5 phương án lựa chọn cảng cạn mà nhóm tác giả đề xuất gồm cảng cạn Hải Linh, cảng cạn Phù Đồng, cảng cạn Móng cái, cảng cạn Phúc lộc, cảng cạn Quế võ thì Cảng cạn Phù Đồng, nằm ở Hà Nội, vượt qua 4 phương án còn lại và được chọn là địa điểm tốt nhất để Chính phủ Việt Nam đầu tư phát triển hội nhập với vận tải đường thủy nội địa. Kết luận bài nghiên cứu đưa việc lựa chọn vị trí cảng cạn là một chủ đề đã có từ lâu trong các tài liệu. Nhiều nghiên cứu đã khám phá các cảng cạn trong bối cảnh bến container đường thủy nội địa, xem xét tiềm năng phát triển logistics bền vững của các cảng này. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào các nền kinh tế tiên tiến. Trong những năm gần đây, ngày càng nhiều nhà nghiên cứu nhận ra sự tích hợp tri thức của cảng cạn với đường thủy nội địa ở các quốc gia đang phát triển, mặc dù có tiềm năng đáng kể. Song nghiên cứu về mô hình xây dựng cảng thủy nội địa trong cảng cạn thì chưa có nhiều bài nghiên cứu đặc biệt là ở Việt Nam [5].

2.2. Các nhân tố tác động việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn.

Bảng1. Các yếu tố ảnh hưởng tới việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn.

Nhân tố chính	Nhân tố phụ
Nhân tố kinh tế (KT)	KT1: Chi phí đầu tư [8,9,10,11,12]
	KT2: Tiềm năng tăng trưởng [8]
	KT3: Cạnh tranh về chi phí [8,9,10,11,12,13]
	KT4: Thời gian vận chuyển [8,9,10,11,12,13]
Nhân tố địa lý (ĐL)	ĐL1: Gần các khu công nghiệp [8,12,13]
	ĐL2: Điều kiện tuyến luồng [9]
	ĐL3: Mức độ tiếp cận đường thủy [8,9]
	ĐL4: Điều kiện tự nhiên khu vực [8]
Nhân tố pháp lý (PL)	PL1: Chính sách ưu tiên phát triển [9]
	PL2: Quản lý khai thác [9]
	PL3: Luật Pháp [9]
Nhân tố cơ sở hạ tầng (CSHT)	CSHT1: Cơ sở hạ tầng bến cảng [8,9]
	CSHT2: Hạ tầng đường bộ [8,9]
	CSHT3: Quy hoạch kết nối hạ tầng [8,9]

Kinh tế: Kinh tế là một nhân tố quan trọng quyết định đến việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn. Kinh tế nhắc đến *chi phí đầu tư*: “Thiếu vốn đầu tư để xây dựng và duy trì cơ sở hạ tầng kết nối có thể làm giảm khả năng kết nối hiệu quả giữa cảng cạn và tuyến đường thủy nội địa.”; *tiềm năng tăng trưởng*: “Những khu vực có cảng thủy nội địa có tiềm năng tăng trưởng về vận tải chưa cao”; *cạnh tranh về chi phí*: “Khả năng cung cấp dịch vụ vận tải với chi phí thấp và hiệu quả trong kết nối cảng cạn và tuyến đường thủy nội địa so với các phương thức vận tải khác (sắt, bộ,...)”; *thời gian vận chuyển*: “Tối ưu hóa thời gian gom hàng khi cảng cạn (ICD) kết nối trực tiếp với đường thủy nội địa, rút ngắn thời gian trung chuyển hàng hóa”

Vị trí địa lý: Vị trí địa lý tác động đến việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn, xây dựng mô hình có vị trí *gần các khu công nghiệp*: “Các tuyến đường TND có gần các khu công nghiệp, khu kinh tế phát triển hay không ảnh hưởng tới khả năng kết nối”, *điều kiện tuyến luồng*: “Các tuyến đường TND có độ sâu, độ rộng không phù hợp để vận chuyển lượng hàng lớn dẫn tới cảng TND không có sự hấp dẫn”, *mức độ tiếp cận đường thủy*: “Vị trí

các cảng ICD nằm xa các tuyến sông, ngòi ảnh hưởng tới việc kết nối giữa cảng cạn (ICD) và các tuyến đường TND”, *điều kiện tự nhiên khu vực*: “Đặc điểm địa hình, mực nước, và khí hậu tại khu vực cảng TND có thể ảnh hưởng đến khả năng kết nối”

Pháp lý: Là điều kiện quan trọng để việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn được thực hiện. Trong đó pháp lý nêu lên *chính sách ưu tiên phát triển*: “Thiếu các chính sách của nhà nước chú trọng phát triển đường TND gây cản trở trong việc kết hợp hai cảng”; *quản lý khai thác*: “Thiếu các quy định rõ ràng hoặc việc quản lý lỏng lẻo làm giảm hiệu quả vận hành các tuyến đường thủy kết nối với cảng cạn (ICD)”; *luật pháp*: “Các bộ luật có ảnh hưởng tới việc phát triển cảng TND, ví dụ như Luật đề điều giới hạn việc quy hoạch cảng”.

Cơ sở hạ tầng: Cơ sở hạ tầng là nhân tố quan trọng tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối và vận chuyển giữa cảng thủy nội địa và cảng cạn. Cơ sở hạ tầng đề cập đến *cơ sở hạ tầng bến cảng*: “Bến cảng không đủ công suất, thiếu thiết bị xếp dỡ hiện đại hoặc không có các dịch vụ hỗ trợ làm giảm khả năng xử lý hàng hóa”; *hạ tầng đường bộ*: “Mạng lưới đường bộ không đồng bộ, xuống cấp hoặc tắc nghẽn giao thông làm giảm khả năng tiếp cận của cảng cạn (ICD) với cảng TND”; *quy hoạch kết nối hạ tầng*: “Vị trí của các bến cảng trên khắp lưu vực sông để xếp container”.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài nghiên cứu sử dụng mô hình phân tích thứ bậc Analytic Hierarchy Process (AHP). Nhóm sử dụng phương pháp nghiên cứu AHP để xếp hạng thứ tự các nhân tố nhằm tìm ra nhân tố quan trọng tác động tới việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn (ICD).

Phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) do Thomas L. Saaty (1980) đề xuất, là công cụ ra quyết định đa tiêu chí dựa trên ma trận so sánh cặp và thang điểm 9 [14]. Các chuyên gia được khảo sát dựa trên bảng đánh giá độ quan trọng của từng cặp tiêu chí. Từ đó, thiết lập được các ma trận của từng nhóm nhân tố và tính trọng số của các nhân tố.

Bảng 2. Thang đánh giá mức độ so sánh.

Mức độ quan trọng	Giải thích
1	Hai nhân tố quan trọng như nhau
3	Một nhân tố hơi quan trọng hơn nhân tố còn lại
5	Một nhân tố quan trọng hơn nhân tố còn lại
7	Một nhân tố rất quan trọng hơn nhân tố còn lại
9	Một nhân tố vô cùng quan trọng hơn nhân tố còn lại
2, 4, 6, 8	Giá trị trung gian nằm giữa các giá trị trên

Nguồn: [15]

Sau khi tính toán các giá trị trọng số ta tiếp tục kiểm tra tính nhất quán trong cách đánh giá hệ số so sánh giữa các cặp tiêu chí của các chuyên gia suốt quá trình áp dụng phương pháp AHP. Theo lý thuyết Saaty, T.L, (2008) đưa ra rằng, tỉ số nhất quán (CR) nhỏ hơn hay bằng 10% là ở mức có thể chấp nhận. Hay nói cách khác, có 10% cơ hội mà các chuyên gia trả lời các câu hỏi được đưa ra hoàn toàn ngẫu nhiên. Nếu CR lớn hơn 10% chứng tỏ không có sự nhất quán trong đánh giá, cần phải đánh giá và tính toán lại.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Trong đó: CR - Tỷ lệ nhất quán,
CI - Chỉ số nhất quán,

RI - Chỉ số ngẫu nhiên

Xác định chỉ số nhất quán CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Trong đó: $\lambda_{\max}$ là giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh cặp (n x n), giá trị riêng lớn nhất $\lambda_{\max}$ luôn luôn lớn hơn hoặc bằng số hàng hay cột n. Nhận định càng nhất quán, giá trị tính toán $\lambda_{\max}$ càng gần n (chính là kích thước ma trận tính toán)

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n w_i * \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (3)$$

Chỉ số ngẫu nhiên RI: được xác định từ bảng số cho sẵn

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nhóm tác giả tiến hành khảo sát 16 chuyên gia trong vòng đầu tiên, bao gồm các nhà nghiên cứu, giảng viên, doanh nghiệp trong lĩnh vực thông qua hình thức điền bảng khảo sát. Thời gian khảo sát vòng đầu tiên diễn ra từ ngày 23/12/2024 đến 20/01/2025, khảo sát lần hai được thực hiện từ ngày 05/02/2025 đến 11/02/2025. Sau hai vòng khảo sát kết quả của hai chuyên gia không đạt tiêu chuẩn nên nhóm nghiên cứu đã loại và lấy kết quả của 14 chuyên gia để tiến hành phân tích và nghiên cứu.

Bảng 3. Ma trận so sánh nhóm nhân tố chính.

	Kinh tế (KT)	Địa lý (ĐL)	Pháp lý (PL)	Cơ sở hạ tầng (CSHT)
Kinh tế (KT)	1	0,333	0,500	1,000
Địa lý (ĐL)	3,000	1	3,000	3,000
Pháp lý (PL)	2,000	0,333	1	1,000
Cơ sở hạ tầng (CSHT)	1,000	0,333	1,000	1
Tổng	7,000	2,000	5,500	6,000

Nguồn: Nghiên cứu tác giả

Bảng 4. Xếp hạng các nhân tố phụ trong nhóm nhân tố.

Nhóm nhân tố	Nhân tố phụ	Trọng số của nhân tố phụ	Xếp hạng
Kinh tế (KT)	KT1	0,236	2
	KT2	0,102	4
	KT3	0,117	3
	KT4	0,545	1
Địa lý (ĐL)	ĐL1	0,211	2
	ĐL2	0,197	3
	ĐL3	0,450	1
	ĐL4	0,142	4
Pháp lý (PL)	PL1	0,633	1
	PL2	0,175	3
	PL3	0,192	2
Cơ sở hạ tầng (CSHT)	CSHT1	0,333	1
	CSHT2	0,333	1
	CSHT3	0,333	1

Nguồn: Nghiên cứu tác giả

Kết quả được trình bày trong Bảng 3 - Ma trận so sánh nhóm nhân tố chính, trong đó gồm bốn nhóm nhân tố chính: Kinh tế, Địa lý, Pháp lý, Cơ sở hạ tầng. Kết quả tính toán cho thấy nhóm nhân tố Địa lý có trọng số cao nhất 0,494, tiếp theo là Pháp lý với 0,200, Cơ sở hạ tầng với 0,165; và cuối cùng là Kinh tế với 0,142. Điều này cho thấy rằng vị trí địa lý của cảng đóng vai trò quan trọng nhất trong việc phát triển mô hình cảng kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn, tiếp đến là các nhân tố pháp lý và cơ sở hạ tầng. Các yếu tố kinh tế tuy có tác động nhưng không mang tính quyết định so với ba nhóm nhân tố còn lại.

Bên cạnh việc đánh giá các nhóm nhân tố chính, nhóm tác giả cũng tiến hành phân tích sâu hơn về các nhân tố phụ trong từng nhóm. Kết quả được thể hiện trong Bảng 4 - Xếp hạng các nhân tố phụ trong nhóm nhân tố và Bảng 5 - Xếp hạng chung của các nhân tố phụ

Số liệu Bảng 4 cho thấy sự khác biệt về mức độ quan trọng của các nhân tố phụ trong từng nhóm nhân tố chính. Mỗi nhóm nhân tố chính có một trọng số nhất định, và trong mỗi nhóm, các nhân tố phụ cũng có vai trò khác nhau. Chẳng hạn, trong nhóm Kinh tế (KT) có trọng số 0,142, nhân tố phụ KT1 có trọng số 0,236, cao hơn so với các nhân tố phụ khác trong cùng nhóm. Điều này cho thấy KT1 có mức độ ảnh hưởng lớn hơn các yếu tố còn lại của nhóm KT, nhưng so với những nhân tố phụ của các nhóm khác, tác động của KT1 vẫn thấp hơn đáng kể

Bảng 5. Xếp hạng chung của các nhân tố.

Nhân tố phụ	Trọng số tổng hợp	Xếp hạng
DL3 (Mức độ tiếp cận đường thủy)	0,222	1
PL1 (Chính sách ưu tiên phát triển)	0,127	2
DL1 (Gần các khu công nghiệp)	0,104	3
DL2 (Điều kiện tuyến luồng)	0,097	4
KT4 (Thời gian vận chuyển)	0,077	5
DL4 (Điều kiện tự nhiên khu vực)	0,070	6
CSHT1 (Cơ sở hạ tầng bến cảng)	0,055	7
CSHT2 (Hạ tầng đường bộ)	0,055	8
CSHT3 (Quy hoạch kết nối hạ tầng)	0,055	9
PL3 (Luật pháp)	0,039	10
PL2 (Quản lý khai thác)	0,035	11
KT1 (Chi phí đầu tư)	0,033	12
KT3 (Cạnh tranh về chi phí)	0,017	13
KT4 (Thời gian vận chuyển)	0,077	14

Nguồn: Nghiên cứu tác giả

Bảng 5 phản ánh rõ sự chênh lệch về mức độ quan trọng giữa các nhân tố phụ khi so sánh tổng thể. Nhân tố DL3 (Mức độ tiếp cận đường thủy) có trọng số cao nhất (0,222), gấp hơn hai lần so với PL3 (Quy hoạch kết nối hạ tầng) (0,092) và gần bốn lần so với KT3 (Cạnh tranh với cảng cạn khác) (0,017). Điều này cho thấy yếu tố địa lý, đặc biệt là khả năng tiếp cận đường thủy, có vai trò quan trọng nhất, trong khi các yếu tố kinh tế như cạnh tranh với cảng cạn khác có ảnh hưởng thấp hơn rất nhiều.

Từ những phân tích trên, có thể kết luận rằng các yếu tố Địa lý và Pháp lý đóng vai trò quan trọng nhất trong việc đánh giá mức độ ảnh hưởng đến mô hình cảng thủy nội địa trong cảng cạn tại Hải Phòng. Trong khi đó, các yếu tố về Cơ sở hạ tầng và Kinh tế có mức ảnh hưởng thấp hơn. Điều này gợi ý rằng các giải pháp cải thiện mô hình cảng cần tập trung vào yếu tố địa

lý và chính sách phát triển để tối ưu hóa hiệu quả hoạt động của cảng thủy nội địa và ICD trong khu vực.

Bảng 6. Tỷ số nhất quán của nhóm nhân tố.

Nhóm nhân tố	Tỷ số nhất quán
Nhân tố chính	0,023
Nhân tố phụ KT	0,017
Nhân tố phụ DL	0,078
Nhân tố phụ PL	0,009
Nhân tố phụ CSHT	0,000

Nguồn: Nghiên cứu tác giả

Xác minh tính nhất quán theo phương pháp Analytical Hierarchy Process (AHP) cần thông qua các chỉ số RI (Random Index), CI (Consistency Index) và CR (Consistency Ratio). Cụ thể, RI: “Giá trị tham chiếu được cho trước tùy thuộc vào kích thước của ma trận”; CI: “Mức độ nhất quán của ma trận so sánh, CI càng gần 0 thì ma trận càng nhất quán”; CR: “Được tính bằng cách chia CI cho RI. Nếu $CR < 0.1$ ma trận được coi là nhất quán và chấp nhận được. Nếu $CR > 0.1$ ma trận so sánh bị coi là không chấp nhận được và cần phải điều chỉnh lại”. Bảng thể hiện kết quả kiểm định tính nhất quán của 14 ma trận so sánh.

Đánh giá mức độ phù hợp của mô hình:

Kết quả phân tích cho thấy mô hình tích hợp cảng thủy nội địa trong cảng cạn tại khu vực Hải Phòng có tính khả thi cao và phù hợp với điều kiện thực tiễn hiện nay. Việc đánh giá được thực hiện dựa trên bốn nhóm tiêu chí chính gồm: yếu tố địa lý, pháp lý, cơ sở hạ tầng và kinh tế, thông qua phương pháp phân tích thứ bậc (AHP), nhằm xác định mức độ ảnh hưởng tương đối của từng yếu tố đến tính hiệu quả và bền vững của mô hình.

Yếu tố địa lý có trọng số cao nhất, đặc biệt là tiêu chí “mức độ tiếp cận đường thủy”, phản ánh vai trò chiến lược của vị trí địa lý trong việc triển khai mô hình. Hải Phòng với hệ thống đường thủy nội địa phát triển, chiếm khoảng 40% chiều dài toàn quốc, sở hữu lợi thế vượt trội trong phát triển vận tải thủy nội địa kết nối ICD và cảng biển [16].

Yếu tố pháp lý giữ vị trí quan trọng, trong đó tiêu chí “chính sách ưu tiên phát triển” được đánh giá cao nhất. Việc thành phố Hải Phòng ban hành quy hoạch chi tiết phát triển cảng, bến thủy nội địa đến năm 2030 khẳng định sự hỗ trợ chính sách kịp thời, là tiền đề thúc đẩy mô hình vận tải thủy tích hợp vào chuỗi cung ứng logistics [17].

Yếu tố cơ sở hạ tầng được xác định là điều kiện nền tảng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng vận hành mô hình. Điển hình là ICD Tân Cảng Hải Phòng – với quy mô lớn và trang thiết bị hiện đại – cho thấy tiềm năng xây dựng các trung tâm logistics tích hợp khi có chiến lược đầu tư phù hợp và kết nối hiệu quả với hệ thống giao thông [18].

Yếu tố kinh tế tập trung vào các tiêu chí như chi phí đầu tư, thời gian vận chuyển và khả năng cạnh tranh chi phí. Tối ưu chi phí và rút ngắn thời gian vận chuyển là yếu tố then chốt giúp nâng cao sức hút đối với doanh nghiệp và bảo đảm hiệu quả vận hành của mô hình trong dài hạn [15].

Kết quả nghiên cứu khẳng định tính khả thi và triển vọng ứng dụng cao của mô hình cảng thủy nội địa trong cảng cạn tại khu vực Hải Phòng. Đây được xem là một giải pháp hiệu quả

nhằm giảm tải cho cảng biển, thúc đẩy phát triển logistics bền vững và nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng khu vực.

5. KẾT LUẬN

Trọng tâm của nghiên cứu là đánh giá mức độ quan trọng của các nhân tố tác động đến việc xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn (ICD) để giảm tải cho khu vực Hải Phòng. Qua việc sử dụng mô hình phân tích thứ bậc AHP. Kết quả cho thấy thứ tự ưu tiên của các nhóm nhân tố lần lượt là: Địa lý, Pháp lý, Cơ sở hạ tầng, và cuối cùng là Kinh tế. Từ đó, nhóm tác giả đề xuất, để nâng cao hiệu quả mô hình cảng thủy nội địa và ICD tại Hải Phòng, cần cải thiện hạ tầng đường thủy, quy hoạch đồng bộ cảng biển – ICD – giao thông và áp dụng chính sách hỗ trợ đầu tư. Đồng thời, tận dụng vị trí gần khu công nghiệp bằng cách xây dựng ICD tại điểm chiến lược, phát triển tuyến kết nối linh hoạt và dịch vụ logistics trọn gói nhằm tối ưu vận chuyển, giảm chi phí và nâng cao hiệu quả khai thác. Việc sử dụng phương pháp nghiên cứu AHP mang lại lợi thế lớn trong việc đánh giá một cách toàn diện và khách quan, nhờ có khả năng phân tích thứ tự ưu tiên rõ ràng của AHP, từ đó nâng cao độ chính xác cũng như độ tin cậy trong quá trình thực hiện nghiên cứu. Thông qua bài nghiên cứu, nhóm tác giả mong muốn có thể cung cấp những kết quả hữu ích hỗ trợ cho việc tối ưu hóa hiệu quả xây dựng mô hình kết hợp cảng thủy nội địa và cảng cạn tại Hải Phòng, đồng thời là nền tảng để các nhà điều hành cảng đưa ra các chiến lược tối ưu, phù hợp với bối cảnh phát triển và đáp ứng tốt nhu cầu thị trường cảng biển Hải Phòng trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Văn Cường, Sản lượng hàng hóa thông qua khu vực cảng biển Hải Phòng 10 tháng đạt 87,5 triệu tấn, Cổng tin tức thành phố Hải Phòng, <https://thanhphohaiphong.gov.vn/san-luong-hang-hoa-thong-qua-khu-vuc-cang-bien-hai-phong-10-thang-dat-875-trieu-tan.html>, 2024, (Ngày truy cập: 02.02.2025)
- [2]. Trung Thành, Hàng hóa qua cảng biển Hải Phòng tăng mạnh hai con số, Tạp chí diễn đàn doanh nghiệp. <https://diendandoanhngiep.vn/hang-hoa-qua-cang-bien-hai-phong-tang-manh-hai-con-so-10136835.html>, 2024, (Ngày truy cập: 02.02.2025)
- [3]. Hoàng Anh, Kỳ vọng mới cho cảng Lạch Huyện, Báo xây dựng. <https://baoxaydung.vn/ky-vong-moi-cho-cang-lach-huyen-192241217141539665.htm>, 2024, (Ngày truy cập: 02.02.2025)
- [4]. Thủ Tướng Chính Phủ, Quyết định số 1829/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Báo Điện tử Chính Phủ. <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpq/2021/11/1829.signed.pdf>
- [5]. Thủ Tướng Chính Phủ, Quyết định số 979/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt quy hoạch phát triển hệ thống cảng cạn thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Báo Điện tử Chính Phủ. <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpq/2023/8/979-ttg.signed.pdf>
- [6]. Bộ trưởng bộ giao thông vận tải, Thông tư 50/2014/TT-BGTVT quản lý cảng, bến thủy nội địa, thư viện pháp luật, 2014. <https://thuvienphapluat.vn/hoi-dap-phap-luat/2F813-hd-cang-thuy-noi-dia-la-gi.html>
- [7]. Cục Hàng Hải Việt Nam, Đề án quy hoạch chi tiết phát triển hệ thống cảng cạn việt nam giai đoạn đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, 2016. https://mt.gov.vn/images/editor/files/BC_ICD_xin_y_kien.pdf

- [8]. T. M. H. Nguyen, A. Van Binsbergen, C. T. Dinh, Dry port location selection for integration with inland waterway transport in developing countries: A case study in Northern Vietnam, *Journal of Supply Chain Management Science*, 5 (2024) 1-29. <http://dx.doi.org/10.59490/jscms.2024.7743>
- [9]. B. R. Totakura, N. Narasinganallur, S. A. Jalil, A. PJ, Factors Affecting Container Shipping Through Inland Waterways, *Journal of ETA Maritime Science*, 10 (2022). <http://dx.doi.org/10.4274/jems.2022.86094>
- [10]. M. Kovač, S. Tadić, M. Krstić, V. Roso, Modelling dry port systems in the framework of inland waterway container terminals, *Comput. Model. Eng. Sci*, 137 (2023) 1019-1046. <http://dx.doi.org/10.32604/cmes.2023.027909>
- [11]. Achmadi, T, Nur, H. I, Rahmadhon, L. R, Analysis of inland waterway transport for container shipping: Cikarang to port of TanjungPriok, [in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science], 4th International Seminar on Ocean and Coastal Engineering, Environmental and Natural Disaster Management (ISOCEEN) 13 December 2016, Surabaya, Indonesia, 2018, IOP Publishing, 135 (2018) 012015. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/135/1/012015>
- [12]. L. C. Nguyen, V. V. Thai, D. M. Nguyen, M. D. Tran, Evaluating the role of dry ports in the port-hinterland settings: Conceptual framework and the case of Vietnam, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37 (2021) 307-320. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.09.001>
- [13]. A. Ziakas, Dry port location selection-criteria and impact assessment, Master thesis, University of Peraeus, 2021. http://dx.doi.org/10.26267/unipi_dione/1348
- [14]. T. L. Saaty, *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting*, NY: McGraw Hill International Book Co, New York, 1980.
- [15]. T. L. Saaty, *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*, 1st ed., RWS Publications, Pittsburgh, 2000.
- [16]. Trương Quốc Cường, Hải Phòng tạo sức hút phát triển vận tải thủy nội địa, *Tạp chí điện tử*, <https://vneconomy.vn/hai-phong-tao-suc-hut-phat-trien-van-tai-thuy-noi-dia.htm>, 2023, (Ngày truy cập: 02.02. 2025)
- [17]. Minh Hảo, Quy hoạch hệ thống cảng, bến thủy nội địa đến năm 2025 góp phần giảm áp lực lên kết cấu giao thông đường bộ, *Sở tài chính Hải Phòng*, <https://sotc.haiphong.gov.vn/2019/04/quy-hoach-he-thong-cang-ben-thuy-noi-dia-den-nam-2025-gop-phan-giam-ap-luc-len-ket-cau-giao-thong-duong-bo/>, 2019, (Ngày truy cập: 02.02.2025)
- [18]. Trần Văn Nghĩa, Nguyễn Thùy Dương, Điểm thông quan thuận tiện tại khu vực Đình Vũ, là cơ sở Logistic hậu phương của Cảng nước sâu đầu tiên tại Miền Bắc và là một trong ba Cảng cạn được cấp phép tại Hải Phòng theo QĐ số 1041/QĐ-BGTVT ngày 28/5/2020 của Bộ GTVT, Tổng công ty Tân Cảng Sài Gòn. <https://saigonnewport.com.vn/cang-cong-ty/tan-cang-hai-phong-icd>, 2020, (Ngày truy cập: 02.02.2025)