

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ HOẠT ĐỘNG CÁC TUYẾN VẬN TẢI ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA RESEARCH ON PROPOSING EVALUATION CRITERIA FOR THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF INLAND WATERWAY TRANSPORT ROUTES

PHẠM THỊ QUỲNH MAI*, ĐOÀN THỊ THU HÀ

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

**Email liên hệ: mai.kt@vimaru.edu.vn*

DOI: <https://doi.org/10.65154/jmst.932>

Tóm tắt

Nghiên cứu này xây dựng bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động các tuyến vận tải đường thủy nội địa nhằm khắc phục tình trạng thiếu một khung đánh giá thống nhất và có khả năng lượng hóa. Bộ tiêu chí được xây dựng dựa trên tổng quan tài liệu và tham vấn chuyên gia, gồm tám nhóm tiêu chí phản ánh các khía cạnh vận hành, hạ tầng, môi trường, kinh tế và an toàn. Phương pháp Fuzzy Analytic Hierarchy Process được áp dụng để xác định trọng số ưu tiên giữa các tiêu chí. Kết quả cung cấp công cụ định lượng phục vụ so sánh tuyến, nhận diện điểm nghẽn và hỗ trợ hoạch định đầu tư phát triển vận tải thủy.

Từ khóa: Vận tải đường thủy nội địa, hiệu quả hoạt động tuyến, bộ tiêu chí đánh giá, FAHP.

Abstract

This study develops an integrated set of criteria for assessing the operational performance of inland waterway transport routes, addressing the absence of a standardized and quantifiable evaluation framework. The criteria system is derived from literature review and expert consultation, comprising eight group indicators that reflect operational efficiency, infrastructure conditions, environmental impacts, economic performance, and safety. The Fuzzy Analytic Hierarchy Process is used to establish the relative weights of the indicators. The proposed framework provides a structured decision-support tool that enables comparison across routes, identification of critical bottlenecks, and prioritization of infrastructure and policy interventions. The findings offer practical implications for improving route performance and strengthening the role of IWT within the national logistics network.

Keywords: *Inland waterway transport, route performance, evaluation criteria system, FAHP.*

1. Đặt vấn đề

Khi nhu cầu hàng hóa toàn cầu liên tục tăng trưởng, vận tải đa phương thức đã trở thành giải pháp cốt lõi để duy trì tính cạnh tranh và độ tin cậy của chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, sự phụ thuộc vào vận tải đường bộ đã đẩy các quốc gia đối mặt với những thách thức nghiêm trọng về ùn tắc, chi phí logistics và ô nhiễm môi trường (đặc biệt là phát thải carbon). Nhiều quốc gia đã ưu tiên phát triển vận tải thủy như một trụ cột của hệ thống logistics xanh và bền vững. Kinh nghiệm quốc tế, đặc biệt tại châu Âu, cho thấy việc tối ưu hóa các tuyến vận tải thủy có thể cải thiện năng lực kết nối hậu phương cảng, giảm chi phí logistics và đóng góp đáng kể cho mục tiêu giảm phát thải carbon [1].

Tuy nhiên, tại các nước như Việt Nam, tiềm năng của đường thủy nội địa (ĐTNĐ) vẫn chưa được khai thác tương xứng. Một trong những nguyên nhân chính là thiếu một hệ thống chỉ tiêu đánh giá hiệu quả tuyến vận tải thủy mang tính toàn diện, cho phép đo lường hiệu quả hoạt động và so sánh giữa các tuyến. Các nghiên cứu trước đây đa phần chỉ tập trung vào một số khía cạnh như điều kiện hạ tầng, chi phí hay an toàn; mặt khác, một số mô hình đánh giá lại chỉ áp dụng cho toàn ngành hoặc cho từng doanh nghiệp, không phản ánh được hiệu quả ở cấp tuyến vận tải—cấp độ trực tiếp ảnh hưởng đến quyết định khai thác, đầu tư và điều phối luồng hàng. Khoảng trống này dẫn đến đánh giá thiếu nhất quán giữa các khu vực, gây khó khăn trong nhận diện nút thắt, ưu tiên đầu tư và hoạch định phát triển vận tải thủy nội địa.

Thấy được những hạn chế đó, nghiên cứu này hướng tới xây dựng một bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả các tuyến vận tải đường thủy nội địa, bao gồm đa nhóm tiêu chí về kỹ thuật, kinh tế, môi trường, an toàn, công nghệ và chính sách quản lý. Trong nghiên cứu này, hiệu quả hoạt động của tuyến được tiếp cận như

một khái niệm tổng hợp, bao gồm cả hiệu quả vận hành trực tiếp và các tác động kinh tế - xã hội phát sinh từ quá trình khai thác tuyến. Trên cơ sở đó, áp dụng phương pháp Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) để xác định trọng số của các tiêu chí. Mô hình tích hợp được đề xuất kỳ vọng cung cấp công cụ tối ưu cho cơ quan quản lý, cũng như nhà hoạch định chính sách với việc đánh giá hiệu quả tuyến, ưu tiên đầu tư và thúc đẩy dịch chuyển hàng hóa theo hướng vận tải bền vững.

2. Tổng quan nghiên cứu

Đo lường hiệu quả được xem là điều kiện tiên quyết để kiểm soát hoạt động của bất kỳ tổ chức nào. Theo Isoraite (2004), hệ thống đo lường hiệu quả cung cấp thông tin giúp hoạt động quản lý vận hành hiệu quả hơn [2]. Trong lĩnh vực vận tải ĐTNĐ, đo lường hiệu quả càng quan trọng do các giải pháp vận tải mới thường thất bại vì thiếu minh bạch khi bộ chỉ số đánh giá không đầy đủ hoặc lựa chọn chưa phù hợp. Điều này lý giải lý do khiến vận tải ĐTNĐ vẫn chưa được xem là phương thức chủ lực trong chuỗi cung ứng đa phương thức.

Dù đã có khá nhiều nghiên cứu về đo lường hiệu quả vận tải, tài liệu về đo lường hiệu quả hoạt động đối với vận tải ĐTNĐ lại tương đối nhỏ lẻ và không được hệ thống hóa. Các công trình hiện có chủ yếu tập trung vào các khía cạnh riêng như môi trường [3], hạ tầng [4], [5], an toàn [6], [7], hay pháp chế [8]. Tuy các nghiên cứu này cung cấp kiến thức quan trọng, nhưng không tạo thành một khung đánh giá tổng thể cho toàn bộ hệ thống vận tải ĐTNĐ.

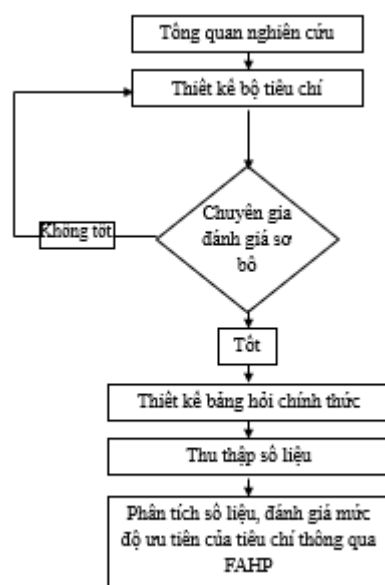
Bên cạnh đó, các khía cạnh như kinh tế, độ tin cậy, chất lượng dịch vụ khách hàng, tăng trưởng doanh nghiệp hay học hỏi - cải tiến liên tục đều được khuyến nghị xem xét trong đánh giá hiệu quả [9], [10]. Farazi (2022) nhấn mạnh nhu cầu phân tích hiệu quả vận tải ĐTNĐ từ đa góc độ để xác định các khu vực cần được cải thiện [11]. Các nghiên cứu hiện có mới dừng lại ở việc đánh giá từng khía cạnh hoặc ở cấp ngành/doanh nghiệp, trong khi hiệu quả khai thác ở cấp tuyến - nơi trực tiếp quyết định khả năng thông qua, tổ chức vận tải và thu hút hàng hóa - vẫn chưa được tiếp cận một cách hệ thống, đặc biệt trong bối cảnh các tuyến ĐTNĐ Việt Nam có đặc thù về thủy văn, hạ tầng và quản lý.

3. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp ra quyết định đa tiêu chí (Multi-Criteria Decision Making - MCDM) thường được sử dụng nhằm xây dựng hệ thống tiêu chí. Tùy theo mục tiêu nghiên cứu và đặc điểm dữ liệu, một số phương pháp MCDM thường được áp dụng bao gồm AHP,

TOPSIS. Tuy nhiên, TOPSIS thường phát huy hiệu quả khi hệ thống tiêu chí và trọng số đã được xác lập tương đối ổn định. Trong bối cảnh nghiên cứu này, mục tiêu chính là xây dựng thang đo và xác định trọng số ưu tiên của các tiêu chí dựa trên ý kiến chuyên gia, trong đó các đánh giá mang tính mơ hồ và không chắc chắn. Do đó, FAHP được xem là phù hợp hơn với mục tiêu nghiên cứu. Quy trình nghiên cứu gồm ba bước chính: Xác định tiêu chí, đánh giá sơ bộ tính phù hợp của các tiêu chí dựa trên ý kiến chuyên gia và đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí.

Trước hết, nhóm tác giả tiến hành tổng quan tài liệu có hệ thống để thu thập các tiêu chí đã được đề cập trong các công trình liên quan đến vận tải thủy nội địa, vận tải đa phương thức, đánh giá hạ tầng và đo lường hiệu quả hoạt động. Kết quả tổng quan giúp hình thành danh mục ban đầu gồm các tiêu chí thuộc những nhóm chính như tính cơ động và độ tin cậy, điều kiện cơ sở vật chất, an toàn, môi trường,... Danh mục này được tiếp tục kiểm chứng bằng phương pháp chuyên gia, trong đó các chuyên gia trong lĩnh vực ĐTNĐ được yêu cầu đánh giá sự phù hợp và đầy đủ của bộ tiêu chí đối với bối cảnh Việt Nam.



Hình 1. Sơ đồ quy trình nghiên cứu

Tiếp theo, để lượng hóa tầm quan trọng tương đối của các tiêu chí, nghiên cứu sử dụng phương pháp Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP). FAHP là một biến thể của AHP truyền thống, cho phép kết hợp lý thuyết tập mờ nhằm xử lý sự không chắc chắn và tính mơ hồ vốn xuất hiện trong nhận định của chuyên gia. Thông qua các thang đo tam giác mờ (triangular fuzzy numbers), FAHP cung cấp trọng số phản ánh

chính xác hơn mức độ ưu tiên của các tiêu chí trong điều kiện thông tin không hoàn hảo - đặc trưng của lĩnh vực ĐTNĐ khi nhiều biến số phụ thuộc vào tự nhiên, hạ tầng và kinh nghiệm vận hành (Hình 1). Điều này tạo cơ sở khoa học vững chắc cho việc đề xuất bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả vận tải ĐTNĐ phù hợp với điều kiện Việt Nam.

4. Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả các tuyến vận tải đường thủy nội địa

4.1. Lựa chọn các tiêu chí

Việc xây dựng bộ tiêu chí được thực hiện theo hướng tiếp cận có hệ thống, kết hợp cả cơ sở tổng quan nghiên cứu và kinh nghiệm thực tiễn. Từ nền tảng lý thuyết, bộ tiêu chí sơ bộ được xây dựng, sau đó kiểm chứng thông qua tham vấn chuyên gia nhằm đảm bảo tính phù hợp với điều kiện hạ tầng và thực tiễn vận hành của Việt Nam.

Việc hiệu chỉnh nhờ chuyên gia giúp loại bỏ những chỉ tiêu trùng lặp, bổ sung các tiêu chí đặc thù của mạng lưới ĐTNĐ Việt Nam, đồng thời củng cố cấu trúc phân nhóm một cách hợp lý hơn.

Trong nghiên cứu này, các chuyên gia được lựa chọn kỹ lưỡng để đánh giá tính phù hợp của bộ tiêu chí đã xây dựng sơ bộ. Trước khi tiến hành tuyển chọn, nhóm nghiên cứu đã kiểm tra nhằm bảo đảm rằng những người tham gia có mức độ quan tâm tương đồng, nền tảng phù hợp và kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực ĐTNĐ. Khảo sát được tiến hành với 6 chuyên gia qua đó đảm bảo độ tin cậy của bộ chỉ số (Bảng 1).

Bảng 1. Tóm tắt thông tin chuyên gia đánh giá tính phù hợp

Lĩnh vực	Số lượng	Số năm kinh nghiệm
Cơ quan quản lý nhà nước	2	10-20 năm
DN kinh doanh vận tải ĐTNĐ	1	15 năm
DN sử dụng dịch vụ vận tải ĐTNĐ	1	8 năm
Nhà nghiên cứu	2	10-20 năm

Nguồn: Tác giả tổng hợp

4.2. Kết quả và phân tích

Sau khi tham khảo đánh giá sơ bộ các tiêu chí của 6 chuyên gia, tác giả tiến hành xây dựng bảng khảo sát và thu thập đánh giá từ 24 chuyên gia về đường thủy nội địa, bao gồm các chuyên gia thuộc khối quản lý nhà nước như Cục Hàng hải và đường thủy, các doanh nghiệp vận tải thủy nội địa, doanh nghiệp sử dụng vận

tải thủy nội địa cũng như các nhà khoa học trong lĩnh vực ĐTNĐ. Tất cả những chuyên gia tham gia khảo sát chính thức đều có tối thiểu 5 năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực. Thang đo của phân tích thứ bậc mờ Fuzzy AHP được trình bày tại Bảng 2 và thống kê sơ bộ về đối tượng khảo sát trình bày tại Bảng 3.

Bảng 2. Thang đo tầm quan trọng của phân tích thứ bậc mờ AHP

Thang đo ngôn ngữ	Điểm số chính xác tương đương	Điểm số mờ tương đương
Quan trọng như nhau	1	(1,1,1)
Quan trọng hơn	3	(2,3,4)
Quan trọng nhiều hơn	5	(4,5,6)
Rất quan trọng	7	(6,7,8)
Vô cùng quan trọng	9	(9,9,9)
Giá trị trung gian	2	(1,2,3)
	4	(3,4,5)
	6	(5,6,7)
	8	(7,8,9)

Nguồn:[12]

Bảng 3. Thống kê về đối tượng tham gia khảo sát

Số lượng	Vị trí	Kinh nghiệm
4	Cơ quan quản lý nhà nước	Từ 5 - 20 năm
8	DN sử dụng dịch vụ đường TNĐ	Từ 5 - 10 năm
3	DN kinh doanh dịch vụ đường TNĐ	Từ 5 - 10 năm
5	Nhà nghiên cứu	Trên 10 năm

Nguồn: Tác giả tổng hợp

Trọng số của 8 tiêu chí được xác định theo Bảng 4.

Các trọng số có ý nghĩa là mức độ quan trọng được gán cho từng nhóm tiêu chí cấu thành lên bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả các tuyến vận tải ĐTNĐ tại miền Bắc. Các nhóm tiêu chí liên quan đến đánh giá hiệu quả vận tải ĐTNĐ được phân chia thành 08 nhóm chính, bao gồm: (1) tính cơ động và độ tin cậy; (2) hiệu quả và lợi ích; (3) Ảnh hưởng môi trường; (4) điều kiện cơ sở vật chất; (5) an toàn và an ninh; (6) áp dụng công nghệ; (7) Tác động kinh tế - xã hội; và (8) Quy định, chính sách.

Bảng 4. Trọng số của nhóm tiêu chí theo đánh giá

Nhân tố	Trọng số
Tính cơ động và độ tin cậy	0,137
Hiệu quả và lợi ích	0,115
Ảnh hưởng môi trường	0,128
Điều kiện cơ sở vật chất	0,130
An toàn và an ninh	0,127
Áp dụng công nghệ	0,124
Tác động kinh tế - xã hội	0,126
Quy định, chính sách	0,114
CI	0,062
CR	0,044 < 0,1

Kết quả cho thấy rằng các nhóm tiêu chí có tầm quan trọng tương đối giống nhau, mức độ dao động từ 0,114 đến 0,137, điều này cho thấy các nhóm tiêu chí đều góp một phần hoàn thiện cho bộ tiêu chí tổng quát. Trong đó, (1) tính cơ động và độ tin cậy và (4) điều kiện cơ sở vật chất có mức độ ảnh hưởng lớn nhất và ưu tiên hơn các nhóm tiêu chí còn lại. Điều này cho thấy các chuyên gia cho rằng cần chú ý đánh giá 2 nhóm tiêu chí này trong bộ tiêu chí về hiệu quả hoạt động.

Sau khi tính các trọng số riêng của từng tiêu chí phụ, ta có kết quả như sau:

(1) Tính cơ động và độ tin cậy: Nhóm tiêu chí phản ánh mức độ vận hành hiệu quả của hệ thống vận tải. Nhóm yếu tố này bao gồm năng lực vận chuyển (0,172), thời gian vận chuyển (0,168), hiệu suất xếp dỡ (0,165), chất lượng dịch vụ giao thông (0,160), khả năng tiếp cận thông tin vận tải đa phương thức (0,154) và khả năng lưu thông của tuyến đường thủy (0,181). Theo kết quả này, Khả năng lưu thông của tuyến đường thủy là tiêu chí quan trọng nhất, cho thấy đây là yếu tố cốt lõi đảm bảo an toàn cho phương tiện khi khai thác. Những điều kiện đảm bảo khả năng khai thác như chiều sâu tuyến có ảnh hưởng rất lớn tới lượng hàng tối đa mà phương tiện có thể chuyên chở. Do đó, cần nạo vét định kỳ và duy tu luồng để đảm bảo khả năng vận chuyển khối lượng lớn.

(2) Hiệu quả và lợi ích: Thể hiện biên lợi nhuận hoạt động vận tải. Bao gồm tổng chi phí vận tải (0,264), hiệu quả sử dụng năng lượng (0,26), mức độ hấp dẫn của hệ thống vận tải (0,21) và các phương án giá cả (0,266). Trong đó, các phương án giá cả có trọng số lớn nhất, có ý nghĩa giá cước là yếu tố then chốt trong thị trường vận tải và có ảnh hưởng trực tiếp tới quyết định của khách hàng.

(3) Ảnh hưởng môi trường: nhóm tiêu chí liên quan đến khía cạnh môi trường của hoạt động vận tải.

Bao gồm năng lượng tái tạo và nhiên liệu thay thế (0,229) có trọng số cao nhất, nhấn mạnh sự cần thiết phải đánh giá tính khả thi về mặt kỹ thuật, tác động môi trường của chúng, giúp tối ưu hóa hiệu quả hoạt động. Tiếp theo là các tiêu chí như cơ chế ưu đãi về giảm phát thải (0,213), giảm phác thải (0,207), công tác giám sát (0,193) và cuối cùng là tiếng ồn (0,158).

(4) Điều kiện cơ sở vật chất: nhóm tiêu chí ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng cạnh tranh của vận tải ĐTNĐ. Bao gồm sự kết nối giữ vai trò quan trọng nhất với trọng số 0,154, đứng đầu nhóm tiêu chí này. Các yếu tố tiếp theo gồm hiện đại hóa đội tàu (0,15), bảo trì cơ sở hạ tầng (0,143), cơ sở hạ tầng trung chuyển phục vụ tích hợp (0,14), hạn chế về mở rộng không gian địa lý (0,137) và cuối cùng là hệ thống vận tải không ứn tắc (0,136). Việc tăng cường kết nối giúp cải thiện hiệu quả, tăng mức độ sử dụng năng lực, nâng cao an toàn cũng như hiệu quả sử dụng năng lượng của vận tải ĐTNĐ.

(5) An toàn và an ninh: Nhóm an toàn và an ninh gồm khả năng hành thủy an toàn của phương tiện, an toàn điều hướng và năng lực tuyến, điều kiện giao thông, dự báo thời tiết và nhận dạng phương tiện. Khả năng hành thủy an toàn của phương tiện có trọng số cao nhất (0,223), nhấn mạnh vai trò quyết định trong bảo đảm an toàn vận chuyển. Tiếp theo là an toàn điều hướng và năng lực tuyến (0,220), phản ánh tầm quan trọng của việc duy trì hành trình an toàn, hệ thống báo hiệu và năng lực lưu thông không gây ứn tắc. Điều kiện giao thông (0,196) và dự báo thời tiết (0,183) ảnh hưởng mạnh đến tối ưu hóa vận hành. Nhận dạng phương tiện (0,178), dù có trọng số thấp nhất, vẫn là nền tảng cho giám sát, an ninh, tuân thủ quy định và quản lý logistics. Kết quả cho thấy an toàn - an ninh là cấu phần cốt lõi của hiệu quả vận tải ĐTNĐ và cần được bảo đảm xuyên suốt trong quản lý và vận hành.

(6) Áp dụng công nghệ: đóng vai trò nâng cao năng lực cạnh tranh trên toàn hệ thống. Nhóm công nghệ vận tải tiên tiến được ưu tiên cao nhất với tiêu chí dòng thông tin và truyền thông trong chuỗi cung ứng (0,234), tiếp theo là theo dõi - truy vết phân cấp tại đơn vị logistics (0,225), lập kế hoạch hành trình (0,194), khả năng tương thích hệ thống với khách hàng (0,187) và cuối cùng là khả dụng dữ liệu phía bờ (0,159). Kết quả cho thấy hiệu quả ĐTNĐ phụ thuộc mạnh vào khả năng truy cập thông tin thời gian thực thông qua các công nghệ ICT như GPS, RIS hay IoT, giúp nâng cao ra quyết định, tối ưu tuyến và giảm rủi ro. Theo dõi-truy vết hỗ trợ tăng minh bạch, giám sát chuyển động tàu - container, giảm chậm trễ và chi phí. Lập kế hoạch hành trình hiệu quả giúp tối ưu thời gian,

nhiên liệu và tuân thủ quy định. Tương thích hệ thống và chia sẻ dữ liệu cải thiện phối hợp chuỗi cung ứng nhưng gặp thách thức về chuẩn hóa và chi phí. Khả dụng dữ liệu phía bờ, dù có trọng số thấp nhất, vẫn thiết yếu để đảm bảo an toàn, độ tin cậy và vận hành số hóa trong vận tải ĐTNĐ.

(7) Tác động kinh tế - xã hội: Phản ánh tác động đáng kể của vận tải thủy nội địa đối với tăng trưởng kinh tế quốc gia. Nhóm gồm bốn tiêu chí, trong đó việc làm giữ mức ưu tiên cao nhất (0,294). Việc làm trong lĩnh vực ĐTNĐ có vai trò then chốt đối với tăng trưởng, phản ánh nhu cầu vận tải, năng lực sản xuất và xu hướng tiêu dùng. Thị trường lao động mở rộng cho thấy ngành phát triển năng động, đồng thời hỗ trợ giảm bất bình đẳng xã hội. Phát triển hệ thống vận tải đứng thứ hai (0,266), phản ánh tác động của vận tải ĐTNĐ đối với năng lực cạnh tranh quốc gia thông qua các chỉ số như sản lượng vận tải, hệ số sử dụng năng lực, tăng trưởng GDP hay mức đầu tư tài sản. Việc theo dõi các chỉ số này giúp nhà hoạch định chính sách nhận diện cơ hội và quyết định chiến lược phát triển. Marketing (0,222) hỗ trợ nâng cao thị phần, giữ chân khách hàng và tăng doanh thu, trong khi giá trị gia tăng tổng hợp (0,219) đánh giá toàn diện đóng góp kinh tế trực tiếp và gián tiếp của vận tải ĐTNĐ, là cơ sở cho quyết định đầu tư và phát triển bền vững.

(8) Quy định, chính sách: Chính sách thúc đẩy vận tải thủy nội địa như một giải pháp bổ sung cho vận tải đường bộ. Có kết quả chuyển giao tri thức và thực hành tốt ở mức ưu tiên cao nhất (0,170), tiếp theo là đào tạo và phát triển kỹ năng (0,151), hỗ trợ hành chính cho chuyển dịch phương thức sang đường thủy (0,146), ưu đãi và trợ cấp (0,14), cụm logistics và hợp tác (0,137), chính sách vận tải tích hợp (0,13) và cuối cùng là khung pháp lý hiện hành (0,127). Kết quả cho thấy chuyển giao tri thức và áp dụng thực hành tốt giữ vai trò then chốt trong nâng cao an toàn, hiệu quả và bền vững của vận tải ĐTNĐ. Đào tạo giúp bảo đảm tuân thủ quy định và nâng cao năng lực vận hành. Hỗ trợ hành chính, ưu đãi và trợ cấp thúc đẩy chuyển dịch hàng hóa từ đường bộ sang ĐTNĐ, qua đó nâng cao hiệu quả và hạn chế tác động môi trường. Cụm logistics và hợp tác tăng tính điều phối và khả năng chống chịu. Dù có trọng số thấp, khung pháp lý vẫn là nền tảng để duy trì chuyển dịch phương thức bền vững.

5. Kết luận

Nghiên cứu này tập trung vào xây dựng và chuẩn hóa thang đo đánh giá hiệu quả hoạt động của các tuyến vận tải đường thủy nội địa, thông qua việc xác định hệ thống tiêu chí và trọng số ưu tiên bằng phương

pháp FAHP. Cách tiếp cận đánh giá ở cấp độ tuyến cho phép phân ánh đầy đủ các khía cạnh vận hành, hạ tầng, an toàn, môi trường, công nghệ và chính sách trong hoạt động vận tải ĐTNĐ. Đối với cơ quan quản lý vận tải ĐTNĐ, thang đo được đề xuất có thể được sử dụng như công cụ hỗ trợ ra quyết định, phục vụ đánh giá hiện trạng hoạt động của các tuyến và làm cơ sở xác định ưu tiên đầu tư, bảo trì và nâng cấp hạ tầng. Đối với doanh nghiệp logistics và khai thác vận tải, thang đo đóng vai trò như khung tham chiếu để rà soát và cải thiện hiệu quả hoạt động của tuyến, đặc biệt trong các khía cạnh về độ tin cậy dịch vụ, an toàn và ứng dụng công nghệ. Việc sử dụng bộ tiêu chí thống nhất cũng góp phần nâng cao khả năng phối hợp trong chuỗi logistics và hỗ trợ quá trình lập kế hoạch đầu tư.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT25-26.115**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] F. Hofbauer and L. M. Putz, (2020), *External cost in inland waterway transport: An analysis of external cost categories and calculation methods*, Sustainability, Vol.48, No.5874, pp.1-18.
- [2] M. Isoraite, (2004), *Performance measurement in transport sector*, Transport, Vol.19, No.3, pp.97-107.
- [3] L. Zhang, Q. Liu, T. A. Mathisen, and Y. E. Ge, (2025), *Navigating environmental sustainability in inland waterway transport: emission challenges and solutions*, Maritime Policy & Management, pp.1-25.
- [4] S. Borodulina and T. Pantina, (2021), *Modeling the Effects of Inland Waterway Transport Infrastructure Development*, in Proc. Int. Sci. Siberian Transp. Forum, Cham: Springer, pp.1342-1350.
- [5] B. Solomon, E. Otoo, A. Boateng, and D. A. Koomson, (2021), *Inland waterway transportation (IWT) in Ghana: A case study of Volta Lake transport*, Int. J. Transp. Sci. Technol., Vol.10, No.1, pp.20-33.
- [6] H. T. Ha, L. Ngo, V. C. Pham, and T. L. Nguyen, (2023), *The Improvement Model of Navigational Safety for Inland Waterway Transport*, Trans. Marit. Sci., Vol.12, No.1.
- [7] A. Maternová and M. Materna, (2022), *The safety and efficiency of water transport: statistical analysis*, Transport Problems, Vol.17, No.2, pp.81-92.

- [8] T. V. Nguyen and H. P. Nguyen, (2020), *Legal, institutional and financial solutions for the sustainable development strategy of inland waterway transport in Vietnam*, Res. World Econ., Vol.11, No.3, pp.151-170.
- [9] B. Wiegman and R. Konings, (2016), *The economic performance of inland waterway transport*, in *Inland Waterway Transport: Challenges and Prospects*, pp.18-35.
- [10] V. Hanh, (2021), *How is transportation logistics performance impacted by RT, IWT, ST, Labor, Capital under a perspective of economics: The case of Ho Chi Minh, Vietnam*, Int. J. Multidiscip. Res. Growth Eval., Vol.2, No.4.
- [11] N. P. Farazi, B. Zou, and P. S. Sriraj, (2021), *Survey of practices on performance measurement of U.S. inland waterway freight transportation*, Transp. Res. Rec., Vol. 2675, No. 5, pp. 136-148.
- [12] P.T.Q. Mai, V.T.H. Thu và N.T. Liên (2024), *Phát triển vận tải container bằng đường thủy nội địa tại khu vực phía Bắc*. Tạp chí Giao thông vận tải, Tập 64 (12/2024), tr.144-146.

Ngày nhận bài:	12/12/2025
Ngày nhận bản sửa:	05/01/2026
Ngày duyệt đăng:	11/01/2026