

ĐÁNH GIÁ NHÂN TỐ LỰA CHỌN CẢNG CONTAINER: ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP FUZZY AHP

Nguyễn Quyết Thắng^{1*}, Ngô Thị Tuyết Lan², Huỳnh Tấn Nguyên²

Phạm Đức Dân², Vũ Thị Hạnh Tâm²

¹*Trường Đại học Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh*

²*Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai*

**Tác giả liên hệ: Nguyễn Quyết Thắng, nq.thang@hutech.edu.vn*

THÔNG TIN CHUNG

Ngày nhận bài: 07/08/2023

Ngày nhận bài sửa: 07/09/2023

Ngày duyệt đăng: 20/09/2023

TỪ KHOÁ

Công ty vận tải biển;

Chi phí logistics;

Chi phí xử lý hàng hóa;

Fuzzy AHP;

Nhân tố lựa chọn cảng.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp fuzzy AHP để đánh giá các nhân tố lựa chọn cảng container tại khu vực miền Đông Nam bộ của Việt Nam từ quan điểm của các công ty vận tải biển. Để tính trọng số tầm quan trọng cho các nhân tố lựa chọn cảng (NTLCC), nghiên cứu này khảo sát 13 chuyên gia đang làm việc tại các doanh nghiệp vận tải biển trên địa bàn tỉnh Đồng Nai và TP. Hồ Chí Minh. Các doanh nghiệp vận tải này đã và đang sử dụng dịch vụ cảng tại cảng Đồng Nai, và cảng Sài Gòn trong vòng 5 năm qua. Kết quả nghiên cứu cho thấy các công ty vận tải biển quan tâm nhiều nhất đến chi phí logistics (18.77%), chi phí xử lý hàng hóa (13.14%), vị trí cảng (8.85%), trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa (7.47%), và khả năng phục vụ các tàu lớn (6.65%) khi lựa chọn cảng phục vụ. Dựa vào kết quả nghiên cứu, bài báo đề xuất một số hàm ý quản trị như sau: (1) xem xét chính sách giá cả, (2) thu hút đầu tư FDI bằng cách cải thiện môi trường đầu tư, (3) cải thiện chất lượng dịch vụ cảng.

1. GIỚI THIỆU

Theo báo cáo của IMO (2020), trên 90% hàng hóa trên thế giới được vận tải bằng đường biển. Do đó, các cảng container ngày càng có vai trò quan trọng trong các hoạt động kinh tế của một quốc gia. Ban đầu, cảng container chỉ là nơi bốc dỡ hàng hóa từ tàu thuyền, nay đã phát triển thành các trung tâm luân chuyển hàng hóa do nhu cầu ngày càng tăng của khách hàng sử dụng dịch vụ cảng. Vì thế, theo chính sách phát triển chiến

lược (strategic development policies) thì các cảng hiện nay đang cung cấp đa dạng các dịch vụ cảng để thỏa mãn nhu cầu khách hàng, như dịch vụ nhà kho (Adeola Osundiran, Okonta, & Quainoo, 2020), dịch vụ khai báo hải quan (Akbayırılı, Deveci, Balci, & Kurtuluş, 2016), dịch vụ sửa chữa tàu thuyền (Baert & Reynaerts, 2020), dịch vụ bảo hiểm hàng hải (Martínez Moya & Feo Valero, 2017).

Trong ba thập kỷ qua, ngành cảng container đã và đang đối đầu với nhiều thách thức do sự biến động liên tục của môi trường kinh doanh, đặc biệt ngày càng nhiều doanh nghiệp tham gia cung cấp dịch vụ cảng, đã đẩy mức độ cạnh tranh ngày càng gay gắt. Do đó, để nâng cao năng lực cạnh tranh và duy trì thị phần, các công ty cung cấp dịch vụ cảng container cần có chiến lược dài hạn để trở thành cảng trung tâm, nếu không sẽ bị bỏ lại đằng sau (Celik & Akyuz, 2018; Li, Lan, & Jiang, 2017).

Trong ngành kinh doanh vận tải, các doanh nghiệp vận tải là khách hàng của công ty cung cấp dịch vụ cảng container. Tại khu vực miền Đông Nam bộ có nhiều cảng container, được vận hành bởi nhiều công ty khác nhau. Kết cấu hạ tầng cảng container bao gồm bến cảng, cầu cảng, kho, bãi, nhà xưởng, trụ sở, cơ sở dịch vụ, hệ thống giao thông, thông tin liên lạc, điện, nước và các công trình phụ trợ khác được xây dựng, lắp đặt cố định tại vùng đất cảng (Luật Hàng hải Việt Nam, 2015); cho nên, để thu hút khách hàng sử dụng dịch vụ cảng (như dịch vụ bốc dỡ hàng hóa, dịch vụ kho bãi, dịch vụ thông quan), các công ty cung cấp dịch vụ cảng container cần nhận thức nhân tố nào tác động đến việc lựa chọn dịch vụ cảng container của khách hàng (Cho, Kim, & Hyun, 2010; Dožić, Lutovac, & Kalić, 2018). Tuy nhiên, vấn đề này hiện nay vẫn chưa được nhiều nghiên cứu quan tâm, đặc biệt ở những quốc gia đang phát triển như Việt Nam.

Hơn nữa, việc quyết định sử dụng dịch vụ cảng container được xem như là vấn đề phân tích quyết định đa tiêu chí (multiple-criteria decision analysis - MCDA). Đây là phương pháp hỗ trợ ra quyết định được ứng dụng rất phổ biến trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong thực tế hiện nay, để giải quyết vấn đề lựa chọn đa tiêu chí, có nhiều phương pháp được ứng dụng như VIKOR,

TOPSIS, DEA, DEMATEL. Tuy nhiên, phương pháp fuzzy AHP vẫn được ứng dụng phổ biến nhất do thuật toán rất dễ thực hiện và việc khảo sát số liệu khá đơn giản (Büyükožkan, Feyzioğlu, & Havle, 2019). Mặt khác, theo nhóm tác giả được biết, hiện nay tại Việt Nam chưa có nghiên cứu liên quan đến hàng hải sử dụng fuzzy AHP. Do đó, nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá nhân tố lựa chọn cảng (NTLCC) bằng phương pháp fuzzy AHP từ quan điểm của người sử dụng dịch vụ cảng container. Nghiên cứu này tập trung trả lời các câu hỏi nghiên cứu dưới đây:

Nhân tố nào tác động đến việc lựa chọn dịch vụ cảng container của người sử dụng?

Nhân tố nào tác động mạnh nhất đến việc chọn dịch vụ cảng container?

Trong bài báo này, dựa vào tổng quan các nghiên cứu trước và ý kiến của các doanh nghiệp kinh doanh vận tải biển, nghiên cứu này sẽ xác định các nhân tố (tiêu chí) mà các doanh nghiệp vận tải biển quan tâm khi lựa chọn cảng (port of call). Tiếp theo nghiên cứu sẽ khảo sát các công ty vận tải biển ở Đồng Nai và TP.Hồ Chí Minh để xác định

Bài báo có kết cấu gồm 5 phần. Phần tiếp theo là tổng quan các nghiên cứu trước liên quan đến NTLCC. Phương pháp nghiên cứu được trình bày trong phần 3 và thảo luận kết quả nghiên cứu được trình bày trong phần 4. Phần 5 là một số kết luận chính và các đề xuất cho nghiên cứu tiếp theo.

2. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC

Những nghiên cứu đầu tiên liên quan đến cảng container được thực hiện chủ yếu ở Mỹ và Châu Âu từ những năm 1960. Tiếp đến, các nghiên cứu về cảng container đã phát triển mạnh cho đến những năm 1980 với những nghiên cứu điển hình

như Slack (1985) và Willingale (1981). Tiếp theo, số lượng lớn các nghiên cứu về cảng được ghi nhận vào những năm 2000.

Hiện tại vẫn còn nhiều tranh luận về các tiêu chí lựa chọn dịch vụ cảng container, nhưng đa số các nghiên cứu thừa nhận rằng vị trí cảng (port location) là nhân tố quan trọng nhất bất kể người ra quyết định lựa chọn dịch vụ cảng container là ai. Yang, Wang, và Li (2016) nhấn mạnh rằng vị trí cảng container sẽ quyết định đến chi phí vận chuyển, thời gian vận chuyển và độ tin cậy của vận tải. Mặt khác, khi nghiên cứu mối quan hệ giữa chi phí vận tải và khoảng cách, Rahman, Notteboom, Rahmatdin, và Othman (2019) dự báo rằng khi khoảng cách quãng đường tăng gấp đôi thì chi phí vận chuyển sẽ tăng thêm ít nhất từ 30%-40%, chủ yếu là chi phí xăng dầu. Kết quả này cho thấy rằng, các công ty cung cấp dịch vụ cảng container cần xem xét vị trí cảng như là lợi thế cạnh tranh trong chiến lược quản trị chuỗi cung ứng. Mặt khác, nhiều nghiên cứu trước không đo lường vị trí cảng bằng phương pháp trực tiếp, mà đo lường thông qua các tiêu chí khác như thời gian vận chuyển (Vega, Cantillo, & Arellana, 2019), khoảng cách giữa cảng và đất liền (Talley, 2019), khoảng cách vùng lân cận (Kolar & Rodrigue, 2018), khoảng cách giữa cảng chính và cảng phụ (Ha và cộng sự, 2023) và sự kết nối cảng (Hemalatha, Dumpala, & Balakrishna, 2018).

Nhân tố khác có tác động đến lựa chọn dịch vụ cảng container của các công ty vận tải biển là hiệu quả hoạt động cảng (port efficiency). Nhân tố này thường được đo lường thông qua hiệu suất hoạt động của cầu trục (quay cranes) (Talley & Ng, 2020), thời gian tập trung làm việc (Gomez, Garcia, Paternina, & Jaller, 2019), tần suất cung cấp dịch vụ (Garcia, Monios, & Vallejo, 2019), số lượng cầu trục và neo thuyền (boat moorings

and cranes) (Martínez-Moya et al., 2019). Ngoài ra, năng lực vận hành cảng (port effectiveness) trong nhiều trường hợp cũng được xem là nhân tố tác động đến việc lựa chọn dịch vụ cảng container của các công ty vận tải biển (Hemalatha và cộng sự, 2018; Li và cộng sự, 2017). Hơn nữa, năng lực vận hành cảng còn phản ánh chất lượng dịch vụ cảng, và do đó tác động đến sự hài lòng của khách hàng (Adeola Osundiran và cộng sự, 2020; Paternina & Jaller, 2019). Theo nghiên cứu của Svindland, Monios, và Hjelle (2019) thì năng lực vận hành cảng được đo lường thông qua quy trình thông quan, thời gian xử lý hàng hóa, tốc độ trả lời yêu cầu của khách hàng, tỷ lệ hư hỏng hàng hóa, và uy tín cảng container.

Nhân tố khác cũng có tác động đáng kể đến việc lựa chọn dịch vụ cảng container gồm việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICTs) (Kramberger, Monios, Strubelj, & Rupnik, 2018), kết cấu hạ tầng bên dưới cảng, và kết cấu hạ tầng bên trên cảng (Kavirathna, Kawasaki, & Hanaoka, 2018; Klopott & Miklińska, 2016). Kavirathna và cộng sự (2018) còn nhấn mạnh tầm quan trọng chiến lược của việc phát triển cơ sở hạ tầng cảng nhằm cải thiện kết nối mạng lưới giao thông cảng (hinterland network), và khả năng tiếp cận của tàu thuyền (ship accessibility). Cho nên, việc thu hút đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng cảng để phục vụ các tàu thuyền lớn (mega ships) là các thách thức lớn đối với các công ty cung cấp dịch vụ cảng container hiện nay, đặc biệt là đối với các quốc gia đang phát triển.

Ngoài ra, kết nối cảng (port connectivity) cũng được xem là nhân tố tác động đến việc lựa chọn cảng của các công ty vận tải biển. Klopott và Miklińska (2016) cho rằng chất lượng kết nối giữa cảng với hệ thống giao thông nội bộ và hệ

thông vận chuyển liên hợp có vai trò rất quan trọng đối với các công ty vận tải trong việc cung cấp các dịch vụ “door-to-door”, và do đó nó phản ánh năng lực cạnh tranh của các cảng. Hơn nữa, một số nghiên cứu trước khám phá rằng sự đa dạng của dịch vụ cảng (Subramanian & Thill, 2019), độ tin cậy dịch vụ (Fengyi, 2017), lệ phí cảng (Nugroho, Whiteing, & de Jong, 2016), bãi đáp tàu thuyền (Baert & Reynaerts, 2020), lượng hàng hóa và khả năng cung cấp các hàng hóa đặc biệt (Ko, 2016; Wang & Yeo, 2019) là những nhân tố tác động tới việc lựa chọn cảng của khách hàng.

Tóm lại, thông qua việc tổng quan các nghiên cứu trước, chúng tôi tổng hợp các tiêu chí quyết định lựa chọn cảng container trong

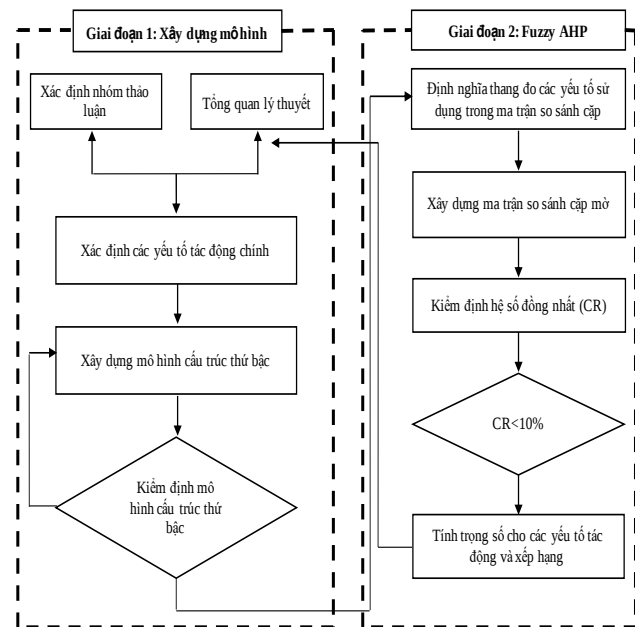
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Quy trình nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện thông qua 2 giai đoạn (Hình 1). Trong giai đoạn 1, thông qua việc thảo luận nhóm với các chuyên gia trong ngành vận tải biển và tổng quan tài liệu tham khảo, nghiên cứu sẽ lựa chọn (explore) các nhân tố (tiêu chí) tác động đến quyết định lựa chọn cảng của các công ty vận tải. Sau đó, nghiên cứu sẽ tiến hành xây dựng mô hình cấu trúc thứ bậc và kiểm định mô hình cấu trúc thứ bậc. Nếu mô hình cấu trúc đảm bảo độ tin cậy (reliability and validity), bước tiếp theo là sử dụng fuzzy AHP để tính trọng số cho các nhân tố.

Trong giai đoạn 2, nghiên cứu sẽ định nghĩa thang đo mức độ quan trọng cho các nhân tố (tiêu chí) trong mô hình cấu trúc thứ bậc. Sau đó, từ việc phỏng vấn chuyên gia, tác giả sẽ xây dựng các ma trận so sánh cặp (pairwise comparison matrix – PCM). Nếu ma trận so sánh cặp đạt hệ số đồng nhất (tiêu chuẩn $<10\%$), thì cuối cùng

là tính trọng số cho các nhân tố và xếp hạng các trọng số.



Hình 1. Sơ đồ quy trình nghiên cứu

3.2. Cấu trúc thứ bậc của nhân tố lựa chọn cảng

Để xây dựng và kiểm chứng cấu trúc thứ bậc của NTLCC, nghiên cứu sử dụng 3 loại phân tích đa biến gồm phân tích nhân tố khám phá (EFA), phân tích nhân tố khẳng định (CFA) và hệ số Crobach’s Alpha. Trước hết, nghiên cứu thiết kế bảng hỏi gồm 19 câu hỏi bằng thang đo Likert 5 mức độ và được kiểm tra bởi 9 chuyên gia đang làm việc tại 4 công ty vận tải biển ở Đồng Nai và TP.Hồ Chí Minh. Mục đích của việc này là kiểm tra xem các câu hỏi có dễ hiểu hay không, và có nhân tố nào quan trọng bị bỏ sót. Kết quả cho thấy, 7 câu hỏi phải điều chỉnh các diễn đạt, và có 4 nhân tố quan trọng chưa được liệt kê trong cấu trúc thứ bậc của NTLCC (Bảng 1). Bước tiếp theo là điều chỉnh là bảng câu hỏi ở bước 1 và kiểm tra lại một lần nữa bởi cùng các chuyên gia như bước 1. Kết quả bước 2 cho thấy các câu hỏi rõ nghĩa, và đảm bảo đủ số lượng các nhân tố quan trọng.

Bảng 1. Tiêu chí lựa chọn cảng

Tiêu chí lựa chọn cảng	Nguồn tham khảo
Vị trí cảng	Yang và cộng sự (2016), Martínez, Orro, và Garcia (2020), Akbayırlı và cộng sự (2016), Lin và Wang (2019), Bhatti và Hanjra (2019)
Phản hồi các thắc mắc của khách hàng	Garcia và cộng sự (2019), Adeola Osundiran và cộng sự (2020)
Thủ tục thông quan nhanh gọn	Paternina và Jaller (2019), Svindland và cộng sự (2019)
Năng lực công nghệ thông tin	Kramberger và cộng sự (2018), Martínez Moya và Feo Valero (2017)
Trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa	Gohomene và cộng sự (2016), Liu và Cavusoglu (2016)
Khả năng phục vụ các tàu lớn	Russell, Berry, Phelps, và Piggott (2016), De Icaza, Parnell, và Pohl (2019)
Lượng hàng hóa	Bhatti và Hanjra (2019), Hsu, Lian, và Huang (2020)
Mạng lưới kết nối các bãi container	Đề xuất bởi chuyên gia
Danh tiếng của cảng	Đề xuất bởi chuyên gia
Độ tin cậy của dịch vụ	Fengyi (2017), Akbayırlı và cộng sự (2016)
Chi phí logistics	Lin và Wang (2019), Bhatti và Hanjra (2019)
Nhà kho lưu trữ hàng hóa	De Icaza và cộng sự (2019), (Russell và cộng sự, 2016)
Mạng lưới giao thông nội bộ	Kavirathna và cộng sự (2018), Klopott và Miklińska (2016)
Vận hành an toàn	Đề xuất bởi chuyên gia
Phí ra-vào cảng	Nugroho và cộng sự (2016), Liu và Cavusoglu (2016)
Tính thuận tiện của hệ thống giao thông bên trong cảng	Klopott và Miklińska (2016), Lee, Lim, và Kim (2017)
Dịch vụ đa dạng	Subramanian và Thill (2019), Subramanian và Thill (2019)
Chi phí xử lý hàng hóa	Hsu và cộng sự (2020), Wang và Yeo (2019)
Hệ thống giao thông đa phương tiện	Ko (2016), Baert và Reynaerts (2020)
Hệ thống thông tin và truyền thông (ICTs)	Kramberger và cộng sự (2018), Nugroho và cộng sự (2016)
Chi phí liên quan đến kho bãi	Đề xuất bởi chuyên gia
Vận hành đúng giờ	Hsu và cộng sự (2020), Martínez Moya và Feo Valero (2017)
Khả năng cung cấp nơi đỗ tàu thuyền	Baert và Reynaerts (2020)

Để tiến hành phân tích đa biến, chúng tôi khảo sát ngẫu nhiên 102 nhân viên, kỹ sư, nhà quản lý làm việc tại 07 công ty vận tải biển tại Đồng Nai và TP.Hồ Chí Minh. Các công ty này đang sử dụng

dịch vụ cảng tại cảng Đồng Nai và cảng Sài Gòn. Sau khi thu hồi phiếu khảo sát và làm sạch số liệu, 87 bảng câu hỏi được sử dụng cho phân tích Cronbach' Alpha và nhân tố khám phá EFA.

Bảng 2. Cấu trúc thứ bậc của nhân tố lựa chọn cảng

Nhân tố	Tiêu chí	Mã hóa	Hệ số tải nhân tố	Cronbach' Alpha	Hệ số tin cậy (CR)	Phương sai trích bình quân (AVE)
Cơ sở hạ tầng (CS)	Vị trí cảng	CS1	0.863	0.918	0.92	0.741
	Trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa	CS2	0.924			
	Nhà kho lưu trữ hàng hóa	CS3	0.912			
	Năng lực công nghệ thông tin	CS4	0.868			
Phí dịch vụ cảng (PD)	Chi phí xử lý hàng hóa	PD1	0.857	0.905	0.904	0.721
	Phí ra-vào cảng	PD2	0.924			
	Chi phí logistics	PD3	0.906			
	Chi phí liên quan đến kho bãi	PD4	0.861			
Hoạt động cảng (HD)	Tính thuận tiện của hệ thống giao thông bên trong cảng	HD1	0.81	0.907	0.912	0.714
	Mạng lưới kết nối các bãi container	HD2	0.899			
	Vận hành đúng giờ	HD3	0.921			
	Vận hành an toàn	HD4	0.884			
Quản lý cảng (QL)	Dịch vụ đa dạng	QL1	0.855	0.887	0.888	0.67
	Khả năng phục vụ các tàu lớn	QL2	0.888			
	Thủ tục thông quan nhanh gọn	QL3	0.88			
	Phản hồi các thắc mắc của khách hàng	QL4	0.838			

Bảng 2 cho thấy dựa vào tiêu chuẩn eigenvalue lớn hơn 1, có 4 nhân tố được tạo thành từ 23 biến quan sát ban đầu. Giá trị hệ số tải nhân tố khá cao, dao động từ 0.81 to 0.924, do đó chứng minh được quan hệ chặt chẽ giữa nhân tố và biến quan sát (Rencher, 2003). Các nhân tố mới tạo thành được đặt tên là cơ sở hạ tầng (CS), phí dịch vụ cảng (PD), hoạt động cảng (HD), quản lý cảng (QL). Sử dụng kỹ thuật Cronbach's Alpha và CFA cũng chứng minh độ tin cậy của các nhân tố được tạo thành.

3.3. Chọn mẫu và phỏng vấn chuyên gia

Để sử dụng phương pháp fuzzy AHP trong việc tính trọng số cho NTLCC, chúng tôi thiết kế bảng hỏi khảo sát chuyên gia gồm 09 mức độ (Saaty & Vargas, 2012), để ghi nhận đánh giá của chuyên gia liên quan đến tầm quan trọng của các NTLCC. Theo lý thuyết Fuzzy AHP, số lượng các cặp so sánh sẽ được tính bằng công thức $k(k-1)/2$. Từ cấu trúc thứ bậc của NTLCC như trong Bảng 2, bảng hỏi khảo sát chuyên gia sẽ bao gồm 30 cặp so sánh (pairwise comparisons). Cụ thể, các nhân tố trong cột thứ 1 của Bảng 2 sẽ hình thành 6 cặp so sánh. Tương tự, chúng ta sẽ xây dựng 24 cặp so sánh cho các tiêu chí của cột 2 của Bảng 2.

Tiếp theo, chúng tôi chọn ngẫu nhiên 21 chuyên gia từ 87 người từ giai đoạn trước để trả lời các câu hỏi. Việc lựa chọn các chuyên gia để trả lời các câu hỏi trong nghiên cứu fuzzy AHP phải đáp ứng 2 tiêu chuẩn: (1) có kinh nghiệm trên 10 năm trong ngành vận tải biển, (2) đang giữ vị trí quản lý tại công ty. Tuy nhiên, chỉ có 17 người đồng ý tham gia phỏng vấn, do đó nhóm nghiên cứu trực tiếp phỏng vấn 17 chuyên gia này tại nơi làm việc hoặc tại nhà riêng. Chú ý các chuyên gia sẽ được hướng dẫn so sánh tầm quan trọng của các tiêu chí dựa vào định nghĩa trong Bảng 4.

Bởi vì nghiên cứu sử dụng phương pháp fuzzy AHP, cho nên chỉ những bảng hỏi nào đáp ứng hệ số đồng nhất (consistency ratio) nhỏ hơn 10% thì được lựa chọn (Saaty, 2000; Saaty & Vargas, 2012). Kết quả có 4 bảng hỏi không đáp ứng, nên

bị loại. Như vậy, chỉ có 13 bảng hỏi phù hợp cho phân tích.

Bảng 3 mô tả đặc điểm của các chuyên gia tham gia phỏng vấn. Chú ý rằng gần 80% chuyên gia có kinh nghiệm làm việc trên 11 năm trong ngành vận tải biển, trong khi 100% đang giữ vị trí quản lý tại công ty họ đang công tác, đặc biệt gần 70% đang là phó giám đốc trở lên.

Bảng 3. Đặc điểm của các chuyên gia

	Đặc điểm	Tần số	Tần suất
Giới tính	Nam	9	69.2
	Nữ	4	30.8
Độ tuổi	Từ 25-30 tuổi	2	15.4
	Từ 31-40 tuổi	3	23.1
	Từ 41-50 tuổi	5	38.5
	Trên 50 tuổi	3	23.1
Bảng cấp	Cử nhân (Kỹ sư)	5	38.5
	Thạc sỹ	7	53.8
	Tiến sỹ	1	7.7
	Từ 5-11 năm	3	23.1
Kinh nghiệm làm việc	Từ 11-20 năm	4	30.8
	Từ 21-30 năm	5	38.5
	Trên 30 năm	1	7.7
Chức vụ	Trưởng phòng	4	30.8
	Giám đốc	3	23.1
	Phó Giám đốc	5	38.5
	Chủ tịch Hội đồng Quản trị	1	7.7

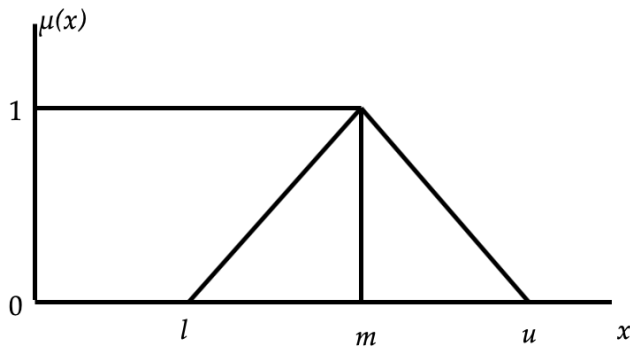
3.4. Tính trọng số cho nhân tố lựa chọn cảng

Trong nghiên cứu này, để mô tả cách sử dụng fuzzy AHP trong việc tính trọng số cho các

NTLCC, chúng tôi sử dụng 4 tiêu chí của nhân tố “cơ sở hạ tầng” gồm: CS1, CS2, CS3, CS4 để làm ví dụ. Quy trình thực hiện như sau:

3.4.1. Thiết lập ma trận đối ứng

Trong nghiên cứu này, các chuyên gia được yêu cầu so sánh tầm quan trọng tương đối của các NTLCC bằng các số mờ (Bảng 4). Các số mờ được mô tả bằng hình học như trong Hình 2. Sau đó, số mờ này sẽ được chuyển thành các số đối ứng.



Hình 2. Mô tả số mờ

Tầm quan trọng tương đối của các NTLCC được định nghĩa như sau:

Bảng 4. Định nghĩa mức độ quan trọng của nhân tố lựa chọn cảng (Hsu và cộng sự, 2020)

Mức độ quan trọng	Thang đo Linguistic	Số mờ	Số đối ứng
1	Tầm quan trọng như nhau	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

3.4.2. Kiểm định tính đồng nhất của ma trận đối ứng

Tính đồng nhất của ma trận đối ứng được kiểm định bằng hệ số đồng nhất (CR). Theo Saaty và Vargas (2012) thì hệ số đồng nhất nhỏ hơn 10% thì

3	Ít quan trọng	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
5	Quan trọng nhiều	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
7	Rất quan trọng	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
9	Cực kỳ quan trọng	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)

Đối với n tiêu chí, mỗi đánh giá của chuyên gia sẽ tương đương với một ma trận so sánh cặp (PCM), có dạng:

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ 1/\tilde{a}_{12} & 1 & \cdots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/\tilde{a}_{1n} & 1/\tilde{a}_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Đối với nhân tố cơ sở hạ tầng, chúng ta có tổng cộng 13 PCM được tạo thành từ 13 đánh giá. Sau đó, 13 PCM sẽ được gộp lại thành 1 ma trận đối ứng (FPRM) bằng công thức (2). Trong đó, $\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}]_{n \times n}$ là ma trận đối ứng (Huang et al., 2020):

$$\tilde{a}_{ij} = \left[\min_{1 \leq k \leq h} \{a_{ij}^k\}, \sqrt[h]{\prod_{k=1}^h a_{ij}^k}, \max_{1 \leq k \leq h} \{a_{ij}^k\} \right] \quad (2)$$

Ma trận đối ứng cho nhân tố cơ sở hạ tầng được tính như sau:

$$\tilde{A}_1 = \begin{bmatrix} [1.000, 1.000, 1.000] & [0.794, 1.000, 1.293] & [0.827, 1.058, 1.356] & [1.334, 1.732, 2.162] \\ [0.774, 1.000, 1.260] & [1.000, 1.000, 1.000] & [1.201, 1.468, 1.744] & [0.715, 0.858, 1.038] \\ [0.737, 0.945, 1.209] & [0.573, 0.681, 0.833] & [1.000, 1.000, 1.000] & [0.737, 0.849, 0.981] \\ [0.463, 0.577, 0.750] & [0.963, 1.165, 1.399] & [1.020, 1.178, 1.357] & [1.000, 1.000, 1.000] \end{bmatrix}$$

ma trận đối ứng được chấp nhận. Trước hết, FPRM,

$\tilde{a}_{ij} = [l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}]$, phải được “de-fuzzified” để trở thành ma trận “crips” bằng công thức (Chakraverty, Sahoo, & Mahato, 2019):

$$a_{ij} = \frac{l_{ij} + 4 \times m_{ij} + u_{ij}}{6}, (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Khi đó hệ số đồng nhất được tính bằng cách lấy chỉ số đồng nhất (CI) chia cho chỉ số ngẫu nhiên (RI), được cho ở Bảng 5:

:

Bảng 5. Giá trị của chỉ số ngẫu nhiên (Saaty & Vargas, 2012)

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.525	0.90	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Áp dụng các công thức trên, ma trận crisp của nhân tố cơ sở hạ tầng được tính như sau:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1.000 & 1.014 & 1.070 & 1.737 \\ 1.006 & 1.000 & 1.469 & 0.864 \\ 0.954 & 0.689 & 1.000 & 0.852 \\ 0.587 & 1.170 & 1.181 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Khi đó, λ_{max} của ma trận A_1 là 4.095. Áp dụng công thức (4) và (5), giá trị CI và CR được tính lần lượt là 0.0316 và 0.0351 (<10%), chứng tỏ ma trận A_1 đồng nhất. Hệ số đồng nhất của các ma trận đối ứng còn lại thể hiện trong Bảng 6.

Bảng 6. Kết quả kiểm định tính đồng nhất của ma trận đối ứng

Nhân tố/tiêu chí	CI	RI	CR
Nhân tố	0.0125	0.9	0.0139
Tiêu chí 1: CS	0.0316	0.9	0.0351
Tiêu chí 2: PD	0.0166	0.9	0.0184
Tiêu chí 3: HD	0.0825	0.9	0.0917
Tiêu chí 4: QL	0.0273	0.9	0.0303

3.4.3. Trọng số của nhân tố lựa chọn cảng

Hiện nay, đối với phương pháp fuzzy AHP, có nhiều kỹ thuật được sử dụng để tính trọng số nhân tố như: kỹ thuật eigenvalue, kỹ thuật bình phương bé nhất, kỹ thuật tổng theo dòng (Baert & Reynaerts, 2020; Bhatti & Hanjra, 2019; Castelein, Geerlings, & Van Duin, 2019; Martínez Moya & Feo Valero, 2017). Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng kỹ thuật “phân tích mức độ mờ” (Fuzzy

Extent Analysis) để tính trọng số cho các ma trận đối ứng. Trước tiên, giá trị của mức độ tổng hợp mờ (FSE) cho tiêu chí thứ i được tính như sau:

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

Trong đó:

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

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

Tiếp theo, đặt $A_1 = (l_1, m_1, u_1)$ và $A_2 = (l_2, m_2, u_2)$ là các số mờ, khi đó khả năng (DoP) của $A_2 \geq A_1$ được định nghĩa là: $V(A_2 \geq A_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{m1}(x), \mu_{m2}(y))]$ và được diễn đạt

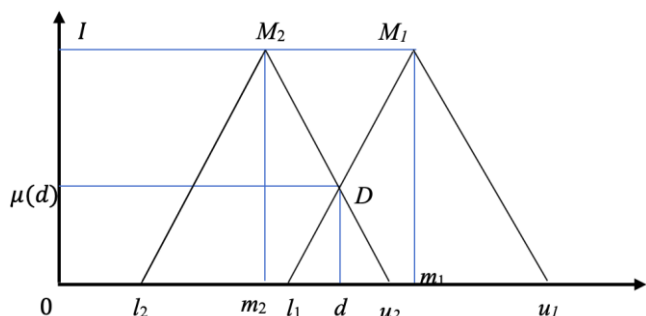
bằng công thức (9) và (10):

$$V(A_2 \geq A_1) = \text{hgt}(A_2 \cap A_1) = \mu_{m2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{m_2 - u_2 - m_1 + l_1}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

, và

$$\mu_{m2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{m_2 - u_2 - m_1 + l_1}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (10)$$

, trong đó d là khoảng cách từ giao điểm D đến trục hoành, điểm này nằm giữa μ_{m1} và μ_{m2} (Hình 3). Để tính toán giá trị A_1 và A_2 , giá trị của $V(A_2 \geq A_1)$ và $V(A_1 \geq A_2)$ phải được tính trước.



Hình 3. Giao điểm giữa A_1 và A_2

Giá trị DoP của một số mờ nào đó mà lớn hơn số mờ k , A_i ($i = 1, 2, \dots, k$), được định nghĩa như sau:

$$\begin{aligned} V(A \geq A_1, A_2, \dots, A_k) \\ = V(A \geq A_1) \text{ and } (A \geq A_2) \text{ and } \dots \text{ and } (A \geq A_k) \\ = \min V(A \geq A_i) \end{aligned} \quad (11)$$

Giả định:

Bảng 7. Trọng số tầm quan trọng của nhân tố lựa chọn cảng

Nhân tố	Trọng số nhân tố	Tiêu chí	Trọng số nội bộ	Trọng số tổng thể	Xếp hạng
Cơ sở hạ tầng	26.84	CS1	32.98	8.85	3.00
		CS2	27.85	7.47	4.00
		CS3	16.58	4.45	12.00
		CS4	22.60	6.07	6.00
Phí dịch vụ cảng	37.79	PD1	34.78	13.14	2.00
		PD2	14.10	5.33	9.00
		PD3	49.66	18.77	1.00
		PD4	1.45	0.55	16.00
Hoạt động cảng	14.53	HD1	16.23	2.36	15.00
		HD2	18.13	2.63	13.00
		HD3	32.82	4.77	10.00
		HD4	32.82	4.77	10.00
Quản lý cảng	20.84	QL1	28.11	5.86	7.00
		QL2	31.92	6.65	5.00
		QL3	27.61	5.75	8.00
		QL4	12.37	2.58	14.00

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (12)$$

Với A_i ($i = 1, 2, \dots, n$), vector trọng số nhân tố được tính bằng công thức:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (13)$$

Sau đó, W' được chuẩn hóa bằng công thức:

$$W = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (14)$$

Sử dụng các công thức từ (6) đến (14), trọng số tầm quan trọng cho CS1, CS2, CS3, và CS4 được tính như sau:

$$W'^T = \begin{bmatrix} 1.0000 \\ 0.8444 \\ 0.5026 \\ 0.6851 \end{bmatrix} \Rightarrow W^T = \begin{bmatrix} 32.98 \\ 27.85 \\ 16.58 \\ 22.60 \end{bmatrix}$$

Áp dụng các bước như trên, trọng số cho các nhân tố và trọng số nội bộ của các tiêu chí được thể hiện lần lượt ở cột 2 và 4 của các tiêu chí được thể hiện lần lượt ở cột 2 và 4 của Bảng 7. Trong số tổng thể của tiêu chí được tính như cột 5 của Bảng 7.

4. THẢO LUẬN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả trong Bảng 7 cho thấy các công ty vận tải quan tâm nhiều nhất đến các nhân tố phí dịch vụ cảng (37.79%) và cơ sở hạ tầng (26.84%), tiếp theo là nhân tố quản lý cảng (20.88%) và hoạt động cảng (14.53%). Ngoài ra, đối với tiêu chí của NTLCC, người sử dụng dịch vụ cảng quan tâm nhiều nhất đến chi phí logistics (18.77%), chi phí xử lý hàng hóa (13.14%), vị trí cảng (8.85%), trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa (7.47%), và khả năng phục vụ các tàu lớn (6.65%). Kết quả cho thấy chi phí là yếu tố mà các công ty vận tải quan tâm nhất khi lựa chọn cảng phục vụ. Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu của Fengyi (2017). Tác giả này cho rằng chi phí logistics và chi phí xử lý hàng hóa được đánh giá quan trọng nhất theo quan điểm của các công ty vận tải biển khi lựa chọn các cảng trung chuyển. García Alonso và Márquez Paniagua (2017) và Garcia và cộng sự (2019) cũng phát hiện rằng một số chi phí liên quan đến cảng gồm chi phí vận chuyển, chi phí xử lý hàng hóa có tác động đáng kể đến việc lựa chọn cảng của các công ty giao hàng. Hơn nữa, họ còn cho rằng chi phí liên quan đến cảng phụ thuộc đáng kể vào độ co giãn của cầu theo giá nên các nghiên cứu tiếp theo nên lưu ý. Cho nên, để phát triển thành cảng trung tâm, các công ty cung cấp dịch vụ cảng container nên tập trung vào chính sách giá cả. Tuy nhiên, theo Gohomene và cộng sự (2016), việc giảm giá dịch vụ sẽ dẫn tới giảm doanh thu và lợi nhuận của nhà đầu tư cảng, từ đó làm giảm hiệu quả kinh doanh của họ. Cho nên, Gomez và cộng sự (2019) và Kavirathna và cộng sự (2018) đề xuất nên nâng cao chất lượng dịch vụ để thu hút khách hàng hơn là giảm giá dịch vụ.

Yếu tố trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa cũng tác động đáng kể đến khách hàng khi lựa chọn cảng. Vì yếu tố trang thiết bị tác động lớn đến tốc độ xử lý hàng hóa ở các bãi container. Theo

Balci et al. (2018) thì tốc độ xử lý hàng hóa càng nhanh sẽ giúp các công ty giao hàng không những giảm nguy cơ bị phạt do giao hàng trễ (demurrage penalty), mà còn giảm chi phí lưu kho hàng hóa. Nghiên cứu của Wiradanti et al. (2020), Yang et al. (2016), và Zhang et al. (2019) cũng cho kết luận tương tự. Từ kết quả này, nghiên cứu đề xuất các công ty cung cấp dịch vụ cảng container nên thu hút thêm nhà đầu tư nước ngoài đầu tư hiện đại hóa trang thiết bị tại các bãi container.

5. KẾT LUẬN

Hiện nay, các công ty cung cấp dịch vụ cảng container đang nỗ lực tìm hiểu các nhân tố tác động đến lựa chọn cảng của người sử dụng dịch vụ. Do đó, nghiên cứu này mục đích đánh giá các nhân tố của lựa chọn cảng từ quan điểm của các công ty vận tải biển bằng phương pháp fuzzy AHP.

Để tính trọng số tầm quan trọng cho các NTLCC, chúng tôi đã khảo sát 13 chuyên gia đang làm việc tại các doanh nghiệp vận tải trên địa bàn tỉnh Đồng Nai và TP.Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu cho thấy các công ty vận tải quan tâm nhiều nhất đến chi phí logistics (18.77%), chi phí xử lý hàng hóa (13.14%), vị trí cảng (8.85%), trang thiết bị phục vụ xử lý hàng hóa (7.47%), và khả năng phục vụ các tàu lớn (6.65%) khi lựa chọn cảng phục vụ. Dựa vào kết quả nghiên cứu, bài báo đề xuất một số hàm ý quản trị như sau: (1) xem xét chính sách giá cả, (2) thu hút đầu tư FDI bằng cách cải thiện môi trường đầu tư, (3) cải thiện chất lượng dịch vụ cảng.

Một số hạn chế của nghiên cứu gồm: (1) nghiên cứu này chưa kiểm định hiệu quả (efficiency) và hiệu suất (effectiveness) của các NTLCC; (2) ngoài ra, nghiên cứu này chưa so sánh được độ lớn của trọng số tầm quan trọng của NTLCC đối với từng quy mô doanh nghiệp khác nhau; (3) mối quan hệ giữa các tiêu chí trong cấu trúc thứ bậc chưa được xem xét khi áp dụng fuzzy

AHP; (4) nghiên cứu này chỉ khảo sát các doanh nghiệp vận tải biển tại tỉnh Đồng Nai và TP.HCM. Do đó, các nghiên cứu tương lai nên cải thiện các hạn chế trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adeola Osundiran, O., Okonta, F., & Quainoo, H. (2020). An Examination of Port Choice Indicators and Critical Transportation Parameters as a Basis for Port Selection. *Pomorski zbornik*, 58(1), 9-24.
- Akbayırılı, K., Deveci, D. A., Balcı, G., & Kurtuluş, E. (2016). Container port selection in contestable hinterlands. *Journal of ETA Maritime Science*, 4(3), 249-265.
- Baert, L., & Reynaerts, J. (2020). An examination of the determinants of inter-port competition for US imports. *Case Studies on Transport Policy*.
- Bhatti, O. K., & Hanjra, A. R. (2019). Development prioritization through analytical hierarchy process (AHP)-decision making for port selection on the one belt one road. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*.
- Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., & Havle, C. (2019). Intuitionistic Fuzzy AHP Based Strategic Analysis of Service Quality in Digital Hospitality Industry. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 1687-1692.
- Castelein, R., Geerlings, H., & Van Duin, J. (2019). Divergent effects of container port choice incentives on users' behavior. *Transport Policy*, 84, 82-93.
- Celik, E., & Akyuz, E. (2018). An interval type-2 fuzzy AHP and TOPSIS methods for decision-making problems in maritime transportation engineering: the case of ship loader. *Ocean Engineering*, 155, 371-381.
- Chakraverty, S., Sahoo, D. M., & Mahato, N. R. (2019). Defuzzification. In *Concepts of Soft Computing* (pp. 117-127): Springer.
- Cho, C.-H., Kim, B.-I., & Hyun, J.-H. (2010). A comparative analysis of the ports of Incheon and Shanghai: The cognitive service quality of ports, customer satisfaction, and post-behaviour. *Total Quality Management*, 21(9), 919-930.
- De Icaza, R. R., Parnell, G. S., & Pohl, E. A. (2019). Gulf Coast port selection using multiple-objective decision analysis. *Decision Analysis*, 16(2), 87-104.
- Dožić, S., Lutovac, T., & Kalić, M. (2018). Fuzzy AHP approach to passenger aircraft type selection. *Journal of Air Transport Management*, 68, 165-175.
- Fengyi, Y. (2017). Hub port choice of Yangtze River container shipping based on hub-and-spoke network. *Journal of Shanghai Maritime University*(3), 9.
- García Alonso, M. L., & Márquez Paniagua, M. Á. (2017). The role of the market potential in the port choice process: a case study. *International Journal of Transport Economics*.
- Garcia, L., Monios, J., & Vallejo, J. Á. (2019). Port competition through hinterland accessibility: the case of Spain. *Maritime Economics & Logistics*, 21(2), 258-277.
- Gohomene, D. A., Yang, Z. L., Bonsal, S., Maistralis, E., Wang, J., & Li, K. X. (2016). The Attractiveness of Ports in West Africa: Some Lessons from Shipping Lines' Port Selection. *Growth and Change*, 47(3), 416-426.
- Gomez, N., Garcia, G., Paternina, C. D., & Jaller, M. (2019). Caribbean Ports, Inland Logistics, and the Panama Canal Expansion: A Mode and Port Choice Analysis. Paper

- presented at the International Conference on Computational Logistics.
- Ha, M. H., Park, H., & Seo, Y. J. (2023). Understanding core determinants in LNG bunkering port selection: Policy implications for the maritime industry. *Marine Policy*, 152, 105608.
- Hemalatha, S., Dumpala, L., & Balakrishna, B. (2018). Service quality evaluation and ranking of container terminal operators through hybrid multi-criteria decision making methods. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(2), 137-144.
- Hsu, W.-K. K., Lian, S.-J., & Huang, S.-H. S. (2020). An assessment model based on a hybrid MCDM approach for the port choice of liner carriers. *Research in Transportation Business & Management*, 100426.
- Kavirathna, C. A., Kawasaki, T., & Hanaoka, S. (2018). Transshipment hub port competitiveness of the Port of Colombo against the major Southeast Asian hub ports. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 34(2), 71-82.
- Klopott, M., & Miklińska, J. (2016). E-Customs and Importers' Port of Choice: Experiences From Poland. Paper presented at the ECEG2016-Proceedings of 16th European Conference on e-Government ECEG 2016.
- Ko, S. (2016). Analysis of Containerized Freight Shipments into the US-Port Choice and Inland Optimization. (Ph.D.). Argonne National Laboratory, South Korea. (PhD/12/09/123)
- Kolar, P., & Rodrigue, J.-P. (2018). Container port selection by freight forwarders in central and Eastern Europe hinterland: The case of the Czech Republic. *NAŠE MORE: znanstveno-stručni časopis za more i pomorstvo*, 65(3 Supplement), 1-7.
- Kramberger, T., Monios, J., Strubelj, G., & Rupnik, B. (2018). Using dry ports for port co-opetition: the case of Adriatic ports. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 10(1), 18-44.
- Lee, S.-Y., Lim, H., & Kim, H.-J. (2017). Forecasting container port volume: implications for dredging. *Maritime Economics & Logistics*, 19(2), 296-314.
- Li, J., Lan, X., & Jiang, B. (2017). Economic Function Layout of the Ports under the "Maritime Silk Road" Strategy: on Perspective of Industrial Spatial Cluster Surrounding Ports. *Ocean Development and Management*(2), 1.
- Lin, Y., & Wang, X. (2019). Port selection based on customer questionnaire: a case study of German port selection. *European Transport Research Review*, 11(1), 48.
- Liu, T., & Cavusoglu, M. C. (2016). Needle grasp and entry port selection for automatic execution of suturing tasks in robotic minimally invasive surgery. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(2), 552-563.
- Luật Hàng hải Việt Nam,, Quốc hội, 95/2015/QH13 Cong. Rec. Trang 1-203 (2015).
- Martínez, A., Orro, A., & Garcia, L. (2020). Analysis of port choice: A methodological proposal adjusted with public data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 136, 178-193.
- Martínez Moya, J., & Feo Valero, M. (2017). Port choice in container market: a literature review. *Transport Reviews*, 37(3), 300-321.
- Nugroho, M. T., Whiteing, A., & de Jong, G. (2016). Port and inland mode choice from the exporters' and forwarders' perspectives: Case study—Java, Indonesia. *Research in*

- Transportation Business & Management, 19, 73-82.
- Paternina, C. D., & Jaller, M. (2019). Caribbean Ports, Inland Logistics, and the Panama Canal Expansion: A Mode and Port Choice Analysis. Paper presented at the Computational Logistics: 10th International Conference, ICCL 2019, Barranquilla, Colombia, September 30–October 2, 2019, Proceedings.
- Rahman, N. S. F. A., Notteboom, T., Rahmatdin, M. N., & Othman, M. K. (2019). Port Choice by Intra-Regional Container Service Operators: An Application of Decision-Making Techniques to Liner Services Between Malaysian and Other Asian Ports. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(4), 181-193.
- Russell, D. C., Berry, A., Phelps, C., & Piggott, B. (2016). Multi-port selection and configuration. In: Google Patents.
- Saaty, T. L. (2000). Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process (Vol. 6): RWS publications.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process (Vol. 175): Springer Science & Business Media.
- Slack, B. (1985). Containerization, inter-port competition, and port selection. *Maritime policy and management*, 12(4), 293-303.
- Subramanian, K. V., & Thill, J.-C. (2019). Effect of privatization and inland infrastructural development on India's container port selection dynamics. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(4), 220-229.
- Svindland, M., Monios, J., & Hjelle, H. M. (2019). Port rationalization and the evolution of regional port systems: the case of Norway. *Maritime Policy & Management*, 46(5), 613-629.
- Talley, W. K. (2019). Note: Determinants of Cargo Port Choices by Cargo Port Service Providers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 132, 48-50.
- Talley, W. K., & Ng, M. (2020). Note: Determinants of cargo port, hinterland cargo transport and port hinterland cargo transport service chain choices by service providers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 137, 101921.
- 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.
- Wang, Y., & Yeo, G.-T. (2019). Transshipment hub port selection for shipping carriers in a dual hub-port system. *Maritime Policy & Management*, 46(6), 701-714.
- Willingale, M. (1981). The port-routeing behaviour of short-sea ship operators; theory and practice. *Maritime policy and management*, 8(2), 109-120.
- Yang, J., Wang, G. W., & Li, K. X. (2016). Port choice strategies for container carriers in China: a case study of the Bohai Bay Rim port cluster. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 8(2), 129-152.

EVALUATION OF CONTAINER PORT SELECTION FACTORS: APPLICATION OF FUZZY AHP METHOD

Nguyen Quyet Thang^{1*}, Ngo Thi Tuyet Lan², Huynh Tan Nguyen²,
Pham Duc Dang², Vu Thi Hanh Tam²

¹HUTECH University

²Dong Nai Technology University

* Corresponding author: Nguyen Quyet Thang, nq.thang@hutech.edu.vn

GENERAL INFORMATION

Received date: 07/08/2023

Revised date: 07/09/2023

Published date: 20/09/2023

KEYWORD

Ocean shipping company;

Logistics costs;

Cost of handling goods;

Fuzzy AHP;

Port selection factors.

ABSTRACT

This study uses the fuzzy AHP method to evaluate container port selection factors (CPSFs) from the perspective of shipping lines (SLs). To estimate the importance weight of CPSFs, the paper surveyed thirteen industrial experts working at seven SLs using port services at the Dong Nai port and the Saigon port the past 5 years. It is found that SLs pay the most attention to logistics costs (18.77%), cargo handling costs (13.14%), port location (8.85%), equipment for cargo handling (7.47%), and ability to serve large ships (6.65%) when choosing a service port. Based on the empirical results, the article proposed some managerial implications for port service providers in appealing to SLs, as follows: (1) improve pricing policy, (2) attract FDI by improving the investment environment, and (3) enhance port service quality.