

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN NHÀ CUNG CẤP PHẦN MỀM KHAI THÁC TẠI CÁC DEPOT CONTAINER KHU VỰC HẢI PHÒNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP TOPSIS

SELECTING SOFTWARE PROVIDERS FOR CONTAINER DEPOTS USING THE TOPSIS METHOD

PHAN MINH TIẾN*, LÊ MẠNH HÙNG

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: tienpm.ktb@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Trong thời đại công nghệ số, doanh nghiệp dễ dàng tối ưu hoạt động sản xuất kinh doanh tại đơn vị khi đầu tư và ứng dụng phần mềm và công nghệ phục vụ hoạt động sản xuất. Vai trò của việc kết hợp các tiến bộ của công nghệ thông tin, ứng dụng phần mềm vào quá trình sản xuất kinh doanh là cần thiết. Trong lĩnh vực khai thác depot container, việc phải quản lý hàng nghìn container ra vào hàng ngày cùng các tác nghiệp liên quan đòi hỏi độ chính xác cao. Nhà cung cấp phần mềm được đánh giá bởi nhiều tiêu chí khác nhau, việc nghiên cứu đánh giá lựa chọn vô cùng quan trọng. Nghiên cứu này hướng đến tham khảo các nghiên cứu trước đó và khảo sát thực trạng nhằm chọn ra bộ tiêu chí giúp đơn vị kinh doanh dịch vụ Depot container khu vực Hải Phòng có thể đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp phần mềm phù hợp cho đơn vị mình. Phương pháp được sử dụng là TOPSIS tiến hành đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp với 3 công ty cung ứng đầu vào nổi tiếng trong lĩnh vực phần mềm cảng biển, kho bãi container của Việt Nam bao gồm: Công ty Cổ phần Giải pháp Cảng và Hậu Cản; Công ty TNHH Dịch vụ tin học CEH; Công ty Cổ phần Công nghệ IRTECH. Tiến hành chín bước tính toán và sàng lọc số liệu và thu được kết quả là Công ty Cổ phần Giải pháp Cảng và Hậu cản được xem như lựa chọn ưu tiên cao nhất với hệ số thể hiện độ chặt chẽ lớn nhất (0,779), ở vị trí tiếp theo là Công ty CEH và Công ty IRTECH.

Từ khóa: MCDM, TOPSIS, phần mềm cảng phần mềm depot, đánh giá và lựa chọn nhà cung ứng.

Abstract

In the digital age, businesses can easily optimize their production and business operations by investing in and applying software and technology to their processes. The application of information

technology has become mandatory in all production and business activities. Specifically, in the field of container depot operations, managing thousands of containers moving in and out daily along with associated tasks requires a high level of accuracy. The process of selecting an appropriate software provider is crucial. This study was conducted to develop a model and criteria to assist container depot service businesses in Hai Phong in evaluating and selecting a suitable software provider. The TOPSIS model was used to evaluate and choose among three prominent companies in the field of port and container depot software in Vietnam: Port and Logistics Solutions Joint Stock Company, CEH IT Services Co., Ltd., and IRTECH Technology Joint Stock Company. After conducting nine calculation steps and filtering data, the results showed that the Port and Logistics Solutions Joint Stock Company was the top priority, with the highest consistency coefficient (0.779), followed by CEH and IRTECH.

Keywords: MCDM, TOPSIS, Terminal Software, Depot Software, Supplier evaluation and selection.

1. Tính cấp thiết của nghiên cứu

Việc bắt tay hợp tác phát triển phần mềm dành cho hoạt động sản xuất kinh doanh của các công ty không thể diễn ra nếu thiếu bước đánh giá kỹ lưỡng đối tác. Ngày nay, các công ty kinh doanh dịch vụ kho bãi cảng biển trên thế giới đều hướng tới số hóa, sử dụng phần mềm quản lý của nhiều nhà cung cấp khác nhau thay vì quản lý công việc kinh doanh tại đơn vị mình bằng hình thức thủ công như trước đây.

Khi nghiên cứu về lựa chọn nhà cung cấp, nhiều nghiên cứu đã áp dụng các phương pháp định lượng nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định. Xem xét nhóm các phương pháp sử dụng kỹ thuật ra quyết định đa tiêu chí (Multi-Criteria Decision Making - MCDM) được xem là tiếp cận phổ biến và hiệu quả trong bối

cảnh này. Trong đó, phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP) do Saaty (1980) [1] đề xuất là một trong những công cụ đầu tiên và được sử dụng rộng rãi để xử lý các bài toán lựa chọn dựa trên đánh giá chủ quan của chuyên gia đối với các tiêu chí [1]. Tiếp theo là phương pháp phân tích mạng lưới (Analytic Network Process - ANP), được phát triển để mở rộng AHP nhằm phản ánh các mối quan hệ phụ thuộc và phản hồi giữa các yếu tố [1]. Bên cạnh đó, phương pháp xếp hạng dựa trên độ gần điểm lý tưởng (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution - TOPSIS) do Hwang và Yoon (1981) phát triển [2], cho phép đánh giá phương án dựa trên khoảng cách đến phương án lý tưởng và phân lý tưởng, được ứng dụng rộng rãi trong các quyết định có tính chất định lượng [2, 3]. Ngoài ra, một số nghiên cứu cũng kết hợp các phương pháp này nhằm nâng cao độ tin cậy và tính khách quan của kết quả, đặc biệt trong lựa chọn nhà cung cấp phần mềm hoặc dịch vụ trong chuỗi cung ứng.

Tuy vậy, nghiên cứu tại về việc phát triển các mô hình đánh giá, lựa chọn nhà cung cấp nói chung, đặc biệt là nhà cung cấp phần mềm khai thác đặc thù dành cho doanh nghiệp kinh doanh cảng bãi, vẫn còn tương đối hạn chế. Do đó, cần thiết phải ứng dụng phương pháp TOPSIS làm căn cứ cơ sở để giúp chọn ra các nhà cung cấp phần mềm phù hợp cho các doanh nghiệp kinh doanh dịch vụ Depot container tại khu vực Hải Phòng.

2. Tổng quan tình hình sử dụng phương pháp TOPSIS trong các nghiên cứu

Một trong những phương pháp điển hình sử dụng cho các nghiên cứu thuộc nhóm lý thuyết ra quyết định đa tiêu chí (Multiple - Criteria Decision - Making - MCDM) là phương pháp TOPSIS (Technique for

Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Phương pháp này được Hwang và Yoon (1981) tiến hành phát triển nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định trong điều kiện tồn tại nhiều tiêu chí mâu thuẫn [2]. Về nguyên lý, nguyên lý của TOPSIS dựa trên giả định rằng phương án gần nhất với điểm lý tưởng dương và xa nhất với điểm lý tưởng âm được xem là phương pháp tối ưu. Trong những năm gần đây, để xử lý các yếu tố không chắc chắn, mơ hồ trong đánh giá, nhiều nghiên cứu đã mở rộng TOPSIS bằng cách tích hợp lý thuyết tập mờ (fuzzy set theory), từ đó hình thành phương pháp Fuzzy TOPSIS [7], [8].

Lý thuyết MCDM khi thực hiện đóng vai trò giúp phân tích các tiêu chí, tính toán điểm tổng xây dựng cho từng đối tượng dựa trên trọng số được tính toán của từng tiêu chuẩn, hỗ trợ người quyết định dựa vào căn cứ chính xác hơn. Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã áp dụng lý thuyết MCDM và trong các nghiên cứu đó sử dụng một loạt các phương pháp kỹ thuật như: TOPSIS, AHP, ANP và phương pháp DEA. Và các phương pháp nói trên đóng vai trò quan trọng trong bài toán đưa ra quyết định.

Phương pháp được sử dụng để tiến hành phân tích lựa chọn là Fuzzy AHP [7, 8, 9], tiến hành tiếp cận phân tích đa cấp bậc nhằm xây dựng và tạo ra hệ thống tiêu chí đánh giá một cách chính xác nhóm các nhà cung cấp. Các tiêu chí lựa chọn nhà cung cấp phần mềm trong lĩnh vực logistics nói chung và depot container nói riêng thường bao hàm nhiều khía cạnh, từ chất lượng sản phẩm đến khả năng hợp tác và hỗ trợ kỹ thuật. Nhìn chung, các nhóm tiêu chí cơ bản bao gồm: (i) chất lượng sản phẩm hoặc dịch vụ; (ii) tính linh hoạt trong giao hàng; (iii) yếu tố giá cả và chi phí; (iv) năng lực sản xuất và trình độ công nghệ; (v) dịch vụ sau bán hàng; (vi) năng lực tài chính; và (vii)

Bảng 1. Các tiêu chí đánh giá nhà cung cấp phần mềm khai thác depot container

Ký hiệu	Tiêu chí	Giải thích	Nguồn
TC1	Nhóm chỉ tiêu liên quan đến giá cả của sản phẩm	Giá bán ra sao, chi phí nâng cấp ở mức độ nào, chi phí bảo trì có cao hay thấp	[1, 3, 8]
TC2	Các tiêu chí phản ánh chất lượng của sản phẩm	Mức độ cam kết chất lượng, chứng chỉ, dịch vụ khách hàng	[2, 4, 8, 9]
TC3	Hỗ trợ sau bán hàng	Đào tạo cập nhật, hỗ trợ bảo hành bảo trì	[1, 3, 4, 8, 9]
TC4	Tiêu chí đánh giá công nghệ sản phẩm	Tiêu chí khả năng tương thích công nghệ mới, tiêu chí giao diện, sử dụng	[7, 8, 9]
TC5	Tiêu chí đánh giá độ linh hoạt sản phẩm	Tiêu chí trao đổi dữ liệu, tiêu chí linh hoạt, tiêu chí khả năng cập nhật phần mềm đúng hướng dẫn pháp lý; tiêu chí khả năng xử lý lỗi nhanh chóng	[2, 3, 7, 9]

khả năng hợp tác trong dài hạn. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả lựa chọn bộ tiêu chí đánh giá gồm: Chất lượng sản phẩm, giá thành, độ tin cậy, tính linh hoạt và tiến độ giao hàng - những yếu tố được cho là phù hợp với đặc thù phần mềm quản lý depot container. Cơ sở lựa chọn được tổng hợp từ tổng quan tài liệu và các nghiên cứu thực nghiệm trước đây. Danh sách chi tiết các tiêu chí được trình bày trong Bảng 1.

3. Phương pháp nghiên cứu

Việc áp dụng phương pháp TOPSIS dựa trên hệ trọng số thiết lập theo nguyên lý xác suất, qua đó phản ánh xác suất xảy ra của từng tiêu chí, giúp hạn chế tối đa sự thiên lệch chủ quan mà một số phương pháp như AHP hoặc Delphi có thể gặp phải. Dữ liệu phục vụ nghiên cứu sẽ được thu thập thông qua khảo sát trực tiếp các lãnh đạo, trưởng/phó phòng của các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực depot container tại một số khu vực cụ thể, bao gồm các phòng ban liên quan đến kinh doanh, giao nhận, khai thác, giám định, kiểm tra tình trạng container và quản lý bãi. Mô hình được đề xuất trong nghiên cứu được mô tả chi tiết như sau:

Tiến hành thiết lập nhóm ra quyết định gồm l người tiến hành việc đánh giá các tiêu chí và đưa ra quyết định D , với giá trị D ($D_t, t = 1, \dots, l$) người đó sẽ có trách nhiệm đánh giá một số lượng nhà cung cấp phần mềm kí hiệu m , với giá trị m ($NC_i, i = 1, \dots, n$) nhà cung cấp, công ty gia công phần mềm phục vụ hoạt động khai thác depot căn cứ vào nhóm các tiêu chuẩn n , n có giá trị ($TC_j, j = 1, \dots, m$). Trong đó, các trọng số đánh giá nhà cung cấp theo từng tiêu chí, cũng như trọng số của các tiêu chí này, sẽ được mã hóa thông qua biến ngôn ngữ và biểu diễn dưới dạng số mờ tam giác, nhằm phản ánh sự không chắc chắn và tính chất mơ hồ trong quá trình ra quyết định. Mô hình sẽ được triển khai theo quy trình gồm các bước sau:

Bước công việc thứ 1: Tiến hành lập luận và đưa ra bộ tiêu chuẩn sử dụng để ra quyết định chọn các cung cấp phần mềm khai thác bãi depot container.

Bước công việc thứ 2: Từng tiêu chuẩn sẽ được xác định trọng số.

Việc từng tiêu chuẩn sẽ được xác định các trọng số đồng thời cách thể hiện biến ngôn ngữ của chúng sẽ được thể hiện dạng hệ số mờ tam giác như trong bảng dưới đây (Bảng 2).

Bước công việc thứ 3: Tiến hành xác định tỉ lệ trung bình khi đưa ra các lựa chọn căn cứ vào các tiêu chuẩn được chọn.

Đại diện doanh nghiệp lựa chọn sử dụng phần mềm được kí hiệu là U_t với $t = 1, 2, \dots, k$ tiến hành tham gia xem xét m lựa chọn và đánh giá với giá trị của m là NC_i với $i = 1, \dots, m$ với các tiêu chuẩn đánh giá h và giá trị h là $TC_j, j = 1, 2, \dots, h$. Đặt công thức $x_{ijt} = (e_{ijt}, f_{ijt}, g_{ijt})$ với $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, h$ và $t = 1, \dots, k$ là giá trị NC_i được định mức cho các nhà cung cấp được chọn với U_t kí hiệu cho số lượng người dùng tham gia lựa chọn và tiêu chuẩn TC_j . Giá trị $x_{ij} = (e_{ij}, f_{ij}, g_{ij})$ là giá trị định mức trung bình được tính như sau:

$$x_{ij} = \frac{1}{k} \times (x_{ij1} + x_{ij2} + \dots + x_{ijt} + \dots + x_{ijk}) \quad (1)$$

$$\text{Trong đó: } e_{ij} = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k e_{ijt}, \quad f_{ij} = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k f_{ijt},$$

$$g_{ij} = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k g_{ijt}.$$

Bước công việc thứ 4: Xác định giá trị trung bình của từng trọng số.

Giá trị $w_{jt} = (o_{jt}, p_j, q_{jt})$, $w_{jt} \in R^*, j=1, \dots, h, t=1, \dots, k$ miêu tả mức độ quan trọng đối với từng trọng số, và các hệ số này được xác định thông qua sự đánh giá của nhóm người dùng U_t với các tiêu chuẩn được đưa ra kí hiệu là TC_j . Thể hiện độ quan trọng trung bình sử dụng công thức $w_j = (o_j, p_j, q_j)$ liên quan đến TC_j là các tiêu chí được đánh giá bởi nhóm người sử dụng được định mức là k nhóm:

$$w_j = \frac{1}{k} \times (w_{j1} + w_{j2} + \dots + w_{jk}) \quad (2)$$

$$\text{Trong đó: } o_j = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k o_{jt}, \quad p_j = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k p_{jt},$$

$$q_j = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k q_{jt}.$$

Bảng 2. Bảng mô tả tỷ lệ và trọng số của các biến

Biến thể hiện ngôn ngữ	Các giá trị biểu hiện tập mờ tam giác	Giá trị biến ngôn ngữ tương ứng	Các giá trị biểu hiện tập mờ tam giác
1 = Biểu thị rất tệ	(0,0; 0,1; 0,2)	Không quan trọng	(0,0; 0,1; 0,3)
2 = Biểu thị tệ	(0,1; 0,3; 0,5)	Ít quan trọng	(0,2; 0,3; 0,4)
3 = Biểu thị bình thường	(0,3; 0,5; 0,7)	Quan trọng	(0,3; 0,5; 0,7)
4 = Biểu thị tốt	(0,6; 0,8; 0,9)	Rất quan trọng	(0,7; 0,8; 0,9)
5 = Biểu thị rất tốt	(0,8; 0,9; 1,0)	Đặc biệt quan trọng	(0,8; 0,9; 1,0)

Bước công việc số 5: Các biểu thị của sự lựa chọn và các tiêu chuẩn khách quan được tiến hành đánh giá.

Các yếu tố lợi ích Benefit (B) cùng với yếu tố chi phí Cost (C) được đưa ra xem xét. Xem xét yếu tố “Có càng nhiều càng tốt” là yếu tố lợi ích trong khi đó “Có càng ít càng tốt” là yếu tố chi phí. Tiến hành lập luận $r_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ trong đó i là số lựa chọn và j là các tiêu chuẩn được lựa chọn được chọn dựa trên tiêu chuẩn j ; x_{ij} là giá trị quan sát được thể hiện theo công thức sau:

$$x_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), j \in B$$

$$x_{ij} = \left(\frac{\bar{a}_j}{c_{ij}}, \frac{\bar{a}_j}{b_{ij}}, \frac{\bar{a}_j}{a_{ij}} \right), j \in C$$

Với: $\bar{a}_j = \min_i a_{ij}$, $c_j^* = \max_i c_{ij}$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$.

Bước công việc thứ 6: Các định mức được tiêu chuẩn hóa sẽ được xác định mức độ quan trọng làm cơ sở cho các lựa chọn.

Các định mức sẽ được tiêu chuẩn hóa được kí hiệu là G , và mức độ quan trọng của chúng được xác định bằng các yếu tố đóng vai trò là các định mức dưới dạng trung bình được tiêu chuẩn và hóa kí hiệu là x_{ij} và sau đó nhân với độ quan trọng kí hiệu là w_{ji} .

$$G_j = x_{ij} \times w_{ji}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n \quad (3)$$

Bước công việc thứ 7: Tiến hành tính toán các tham số NC^+ , NC^- , d^+ , d^- .

Lý thuyết mờ tam giác tối ưu - xem xét nếu đạt kết quả dương ($FPIS$, NC^+) và khi đạt giá trị âm - đạt kết quả âm ($FNIS$, NC^-) sau khi được tính toán:

$$NC^+ = (1; 1; 1)$$

$$NC^- = (0; 0; 0)$$

Tính toán giá trị khoảng cách được xác định từ mỗi lựa chọn được kí hiệu là NC_i , $i=1, \dots, m$ từ NC^+ tới NC^- sẽ được xác định như sau:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (G_1 - A^+)^2}$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (G_1 - A^-)^2} \quad (4)$$

Trong đó d_i^+ thể hiện giá trị khoảng cách ngắn nhất được xác định từ NC_i , và giá trị thể hiện khoảng cách xem là dài nhất d_i^- được xác định từ NC_i .

Bước công việc số 8: Hệ số chặt chẽ sẽ được tiến hành tính toán như sau:

Xác định thứ tự sắp xếp phù hợp của các lựa chọn, thực hiện tính giá trị của hệ số chặt chẽ:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (5)$$

Bước công việc số 9: Xác định vị trí thứ tự sắp xếp của các lựa chọn dựa vào hệ số chặt chẽ.

Giải pháp tối ưu phụ thuộc vào giá trị cao hay thấp khi tính toán hệ số chặt chẽ tức, càng xa giải pháp tối ưu - âm NIS và độ gần của hệ số với giải pháp tối ưu - dương PIS. Bằng phương pháp này sẽ giúp chọn ra nhà cung cấp tốt nhất.

4. Xây dựng mô hình đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp phần mềm cho các Depot container tại Hải Phòng bằng phương pháp TOPSIS

Hoạt động khai thác của các doanh nghiệp kinh doanh Depot container tại khu vực Hải Phòng trong năm 2023 theo thống kê của Hiệp Hội Logistics ghi nhận con số gần 27 doanh nghiệp. Với số lượng doanh nghiệp lớn như vậy cho thấy môi trường cạnh tranh dịch vụ mương này ở khu vực Hải Phòng rất khốc liệt. Bên cạnh đó, một số hãng tàu lớn như Wanhai, MSC, Sinokor, Heung-A, SITC, HMM đã chủ động thành lập liên doanh khai thác depot riêng, dẫn đến xu hướng các hãng tàu ưu tiên duy trì sử dụng depot sẵn có thay vì chuyển đổi sang đối tác mới. Trước tình hình đó, các doanh nghiệp depot container đang tích cực ứng dụng phần mềm công nghệ và thúc đẩy chuyển đổi số nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và vận hành. Hiện ở Hải Phòng các doanh nghiệp kinh doanh Depot lớn đã áp dụng phần mềm bao gồm: Công ty Cổ phần Đầu tư Sao Á đã ứng dụng phần mềm quản lý PLTOS của Công ty Cổ phần Giải Pháp Cảng và Hậu Cản, Các Depot của SITC Đình Vũ Logistics áp dụng phần mềm của công ty mẹ là hãng tàu SITC, depot container khác của Gemadept như Nam Hải ICD cũng áp dụng hệ thống quản lý của Công ty TNHH tin học CEH. Tuy nhiên, còn rất nhiều Depot container khác chưa ứng dụng triệt để phần mềm và đang trong quá trình nghiên cứu tìm kiếm nhà cung cấp cũng như phần mềm phù hợp. Do vậy, việc đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp phần mềm phù hợp là bước đi thiết yếu, đáp ứng yêu cầu phát triển và thích ứng của các doanh nghiệp depot trong giai đoạn mới.

Bước công việc 1: Xác định bộ tiêu chuẩn đánh giá nhà cung cấp phần mềm quản lý Depot Container

Nội dung phỏng vấn sử dụng các tiêu chuẩn đã nêu trong Bảng 1, bên cạnh đó cũng căn cứ theo tình hình sản xuất thực tế diễn ra tại doanh nghiệp, các chuyên gia tại các phòng ban chuyên môn của doanh nghiệp tiến hành họp bàn thảo luận nhằm thống nhất cùng nhau đánh giá các nhà cung cấp được liệt kê theo 5 tiêu chí xác định, các nhà cung phần mềm gồm: Các nhà cung cấp phần mềm được lựa chọn là các công ty

Bảng 3. Giá trị trung bình tỷ lệ của các lựa chọn dựa trên từng tiêu chuẩn

Tiêu chí	NC	D1	D2	D3	D4	D5	Trung bình tỷ lệ
TC1 (Tiêu chí giá cả sản phẩm)	NC1	4	4	4	4	4	(0,60; 0,80; 0,90)
	NC2	5	5	5	5	5	(0,80; 0,90; 1,00)
	NC3	3	3	3	3	3	(0,30; 0,50; 0,70)
TC2 (Tiêu chí chất lượng sản phẩm)	NC1	4	4	5	3	4	(0,58; 0,76; 0,88)
	NC2	4	5	3	3	4	(0,52; 0,70; 0,84)
	NC3	4	5	5	5	5	(0,76; 0,77; 0,98)
TC3 (Tiêu chí công nghệ)	NC1	4	4	3	4	5	(0,58; 0,76; 0,88)
	NC2	5	3	3	4	4	(0,52; 0,70; 0,84)
	NC3	5	5	4	5	5	(0,76; 0,88; 0,98)
TC4 (Khả năng khắc phục sự cố)	NC1	4	5	5	4	4	(0,68; 0,84; 0,94)
	NC2	4	4	5	4	3	(0,58; 0,76; 0,88)
	NC3	5	4	5	4	4	(0,68; 0,84; 0,94)
TC5 (Tiêu chí phản ánh độ linh hoạt)	NC1	4	5	4	4	4	(0,64; 0,82; 0,92)
	NC2	3	4	4	5	4	(0,58; 0,76; 0,88)
	NC3	5	5	5	5	5	(0,80; 0,90; 1,00)

Bảng 4. Trọng số và giá trị trung bình trọng số của các tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn	D1	D2	D3	D4	D5	Wij
TC1	4	5	5	4	5	(0,76; 0,86; 0,96)
TC2	5	5	4	5	5	(0,78; 0,88; 0,98)
TC3	5	4	4	5	3	(0,66; 0,78; 0,90)
TC4	3	4	4	5	5	(0,66; 0,78; 0,90)
TC5	5	5	5	5	5	(0,80; 0,90; 1,00)

Nguồn: Kết quả chạy mô hình

Bảng 5. Giá trị chuẩn hóa của các lựa chọn với các tiêu chuẩn

Tiêu chí	NC	D1	D2	D3	D4	D5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
TC1	NC1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9
	NC2	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0
	NC3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
TC3	NC1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9
	NC2	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9
	NC3	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
TC3	NC1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1
	NC2	0,8	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9
	NC3	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
TC4	NC1	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9
	NC2	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,3	0,5	0,7
	NC3	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9
TC5	NC1	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9
	NC2	0,3	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,9
	NC3	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1

của Việt Nam gồm Công ty Cổ phần Giải pháp Cảng và Hậu Cần; Công ty TNHH Dịch vụ tin học CEH; Công ty Cổ phần Công nghệ IRTECH.

Bước công việc 2: Tiến hành tính toán trọng số của từng tiêu chuẩn

Tiến hành đánh giá nhà cung cấp sau khi xác định

Bảng 6. Tỷ lệ đánh giá trung bình các nhà cung cấp dựa trên mỗi tiêu chuẩn

Tiêu chí	NC	D1	D2	D3	D4	D5	Rij
TC1	NC1	4	4	4	4	4	(0,46; 0,69; 0,86)
	NC2	5	5	5	5	5	(0,61; 0,77; 0,96)
	NC3	3	3	3	3	3	(0,23; 0,43; 0,67)
TC2	NC1	4	4	5	3	4	(0,45; 0,67; 0,86)
	NC2	4	5	3	3	4	(0,41; 0,62; 0,82)
	NC3	4	5	5	5	5	(0,59; 0,77; 0,96)
TC3	NC1	4	4	3	4	5	(0,38; 0,59; 0,79)
	NC2	5	3	3	4	4	(0,34; 0,55; 0,76)
	NC3	5	5	4	5	5	(0,50; 0,69; 0,88)
TC4	NC1	4	5	5	4	4	(0,45; 0,65; 0,85)
	NC2	4	4	5	4	3	(0,38; 0,59; 0,79)
	NC3	5	4	5	4	4	(0,45; 0,66; 0,85)
TC5	NC1	4	5	4	4	4	(0,51; 0,74; 0,92)
	NC2	3	4	4	5	4	(0,46; 0,68; 0,88)
	NC3	5	5	5	5	5	(0,64; 0,81; 1,00)

Nguồn: Kết quả mô hình

được bỏ tiêu chuẩn sử dụng, mã hóa 5 cá nhân tham gia đánh theo các kí hiệu (D1, D2, D3, D4, D5 nhằm xem các tiêu chuẩn có mức độ quan trọng như thế nào thông qua dữ liệu được mã hóa như Bảng 2.

Bước công việc thứ 3: Tỷ lệ trung bình của các lựa chọn sẽ được xác định thông qua phân tích từng tiêu chuẩn như sau

Tại giai đoạn này, các thành viên trong hội đồng sẽ thực hiện việc đánh giá 3 nhà cung cấp (A1, A2, A3) theo bộ tiêu chí đã xác định trước đó. Dựa trên từng tiêu chí, hội đồng đưa ra các giá trị tỷ lệ và tính trung bình cho từng nhà cung cấp. Sau khi áp dụng công thức (1), kết quả được tổng hợp trong Bảng 3.

Bước công việc thứ 4: Tính giá trị của trung bình trọng số

Công thức tính toán là công thức số (2), kết quả trong trong Bảng 4 như sau:

Bước công việc thứ 5: Tiêu chuẩn hóa cách biểu thị của các sự lựa chọn các tiêu chuẩn khách quan (Bảng 5)

Bước công việc thứ 6: Tính độ quan trọng của định mức được tiêu chuẩn hóa

Sử dụng công thức số (3) để tính toán kết quả và có kết quả ghi nhận như Bảng 6.

Bước công việc thứ 7: Xác định giá trị của NC⁺, NC⁻, d⁺, d⁻

Nghiên cứu lựa chọn giải pháp mờ tối ưu TU⁺ và TU⁻ (xem Bảng 7). Tiến hành tính toán khoảng cách tối ưu.

Bảng 7. Giải pháp mờ tối ưu

NC ⁺	1	1	1
NC ⁻	0	0	0

Bảng 8. Kết quả hệ số chặt chẽ và khoảng cách

Nhà cung cấp	d ⁺	d ⁻	Hệ số chặt chẽ
A1 (IRTECH)	0,560	1,286	0,697
A2 (CEH)	0,454	1,375	0,752
A3 (Portlogics)	0,407	1,437	0,779

Nguồn: Kết quả mô hình

Bảng 9. Xếp hạng nhà cung cấp

Nhà cung cấp	Hệ số chặt chẽ	Xếp hạng
A1 (IRTECH)	0,697	3
A2 (CEH)	0,752	2
A3 (Portlogics)	0,779	1

Nguồn: Kết quả mô hình

Bước công việc thứ 8: Xác định giá trị hệ số chặt chẽ

Bảng 8 được xác định dựa trên công thức số (4) và (5).

Bước công việc thứ 9: Chọn nhà cung cấp và thứ hạng từ kết quả hệ số chặt chẽ (Bảng 9)

Qua tính toán trên các nhà cung cấp được xác định theo thứ tự ưu tiên lựa chọn gồm: NC3: Portlogics > NC2: CEH > NC1: IRTECH.

Kết quả trên cũng phản ánh chính xác hiện trạng

đối với khu vực Hải Phòng. Công ty Cổ phần Giải pháp Cảng và Hậu Cần (Portlogics) là đơn vị phần mềm Việt Nam tiên phong triển khai nhiều dự án Cảng biển và kho bãi ở Khu Vực Hải Phòng, có thể kể đến các doanh nghiệp kinh doanh kho bãi cảng biển lớn đang sử dụng phần mềm của Portlogics: Công ty Cổ phần Cảng Hải Phòng, Công ty Cổ phần tập đoàn Container Việt Nam, Công ty Cổ phần Cảng Mippec, Công ty Cổ phần đầu tư Sao Á. Xếp hạng thứ 2 sau Portlogics là Công ty TNHH Dịch vụ tin học CEH, công ty đang cung cấp giải pháp Smartport cho toàn bộ hệ thống cảng biển kho bãi của tập đoàn Gemadept tại khu vực Hải Phòng, đang là nhà thầu cung cấp phần mềm SmartPort cho Cảng Container Quốc tế Hateco (Bến 56 Lạch Huyện). Vị trí cuối cùng, Công ty cổ phần Công nghệ IRTECH, đây là đơn vị mới tham gia vào thị trường Hải Phòng, trước đó đơn vị này đã cung cấp phần mềm quản lý cho cảng Đà Nẵng.

5. Kết luận

Việc phân tích và hướng đến đưa ra các tiêu chí phù hợp để doanh nghiệp lấy đó làm căn cứ sự lựa chọn đối tác cung ứng giữ vai trò thiết yếu trong chiến lược phát triển doanh nghiệp. Khi tìm kiếm nhà cung cấp phần mềm đặc thù để ứng dụng vào các hoạt động kinh doanh khai thác tại các depot container, bên cạnh các tiêu chí được đưa ra trong nghiên cứu như các yếu tố liên quan đến chi phí, các yếu tố liên quan đến độ tin cậy, các yếu tố liên quan đến mức độ thân thiện với người dùng và hiệu quả vận hành của phần mềm, yếu tố công nghệ tiên tiến và khả năng tùy biến cũng cần được đặc biệt xem xét do không phải phần mềm nào cũng đủ mức độ thông minh để phản ứng kịp thời với những biến động trong thực tế làm việc. Phương pháp TOPSIS trong nghiên cứu được sử dụng với kết quả cho thấy Portlogics (NC3) đứng đầu bảng xếp hạng, tiếp theo là CEH (NC1) và IRTECH (NC2). Đây là các doanh nghiệp cung cấp phần mềm uy tín trong lĩnh vực logistics và vận tải biển tại Việt Nam có khả năng cao đáp ứng phù hợp cho doanh nghiệp kinh doanh depot container tại khu vực Hải Phòng. Xét ở góc độ khác, thông qua nghiên cứu này nhóm được hưởng lợi cũng là các đơn vị cung cấp phần mềm, khi từ chính những nhận xét của người sử dụng, khách hàng, các đơn vị cung cấp phần mềm cũng có thể biết được dịch vụ cũng như sản phẩm của có phù hợp với nhu cầu của khách hàng. Các nghiên cứu tiếp theo cũng có thể mở rộng thêm về nhà cung cấp ở các loại hình khác như thiết bị giám sát, phương tiện xe nâng, phương tiện cơ giới, hoặc các thiết bị liên quan phục vụ hoạt động khai thác cảng bãi, depot và dịch vụ logistics.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT24-25.118**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.
- [2] Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer.
- [3] Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). *A state-of the-art survey of TOPSIS applications*. Expert Systems with Applications, Vol.39(17), pp.13051-13069.
- [4] Capgemini, 2009. *SEPA potential benefits at stake*. http://ec.europa.eu/internal_market/payments/docs/sepa/sepa_capgemini_study-final_report_en.pdf.
- [5] European Commission - Growth. e-Invoicing, 2017. <https://ec.europa.eu/growth/single-market/publicprocurement/eprocurement/e-invoicing>.
- [6] Htun NC i Kyaw KK., 2014. *Security Improvement on an Anonymous Fair Exchange E-commerce Protocol*. International Conference on Advances in Engineering and Technology, Singapore, pp.217-221.
- [7] Ayhan, M. B. (2013). *A fuzzy AHP approach for supplier selection problem: A case study in a gear motor company*. arXiv preprint arXiv:1311.2886.
- [8] Kumar, M. (2013). *Prioritization of Supplier Selection Criteria: A Fuzzy-AHP Approach*. International Journal of Management Science and Engineering Management, Vol.8(2), pp.87-95.
- [9] Kannan, D., Khodaverdi, R., Olfat, L., Jafarian, A., & Diabat, A. (2013). *Integrated Fuzzy Multi Criteria Decision Making Method and Multi-Objective Programming Approach for Supplier Selection and Order Allocation in a Green Supply Chain*. Journal of Cleaner Production, Vol.47, pp.355-367.

Ngày nhận bài:	06/04/2025
Ngày nhận bản sửa:	17/04/2025
Ngày duyệt đăng:	17/04/2025