

Ứng dụng kỹ thuật ra quyết định đa tiêu chí đánh giá nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối

Đặng Thanh Tuấn¹, Võ Thị Hồng Hạnh^{1*}, Lê Doãn Trường Sơn¹, Nguyễn Thị Trà Giang², Lê Ngọc Doanh¹

¹Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

²Trường Đại học Quang Trung

TÓM TẮT

Giao hàng chặng cuối (Last-Mile Delivery - LMD) là mắt xích quyết định trong thương mại điện tử B2C (Business-to-Consumer). Tốc độ tăng trưởng B2C ~25 %/năm tại Việt Nam làm trầm trọng thêm các vấn đề chi phí, phát thải và chất lượng dịch vụ. Nghiên cứu này đề xuất mô hình ra quyết định đa tiêu chí kết hợp AHP (xác định trọng số tiêu chí qua so sánh cặp) và TOPSIS (xếp hạng phương án dựa trên khoảng cách tới nghiệm lý tưởng) nhằm đánh giá bền vững các nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối trên bốn khía cạnh: Kinh tế, kỹ thuật, môi trường, xã hội. Kết quả khảo sát 10 chuyên gia và 10 công ty LMD tiêu biểu (dữ liệu 2023) cho thấy cần ưu tiên phương thức thân thiện môi trường (xe đạp, xe máy điện) và nền tảng theo dõi thời gian thực để tối ưu chi phí - thời gian. Mô hình hỗ trợ doanh nghiệp chọn nhà cung cấp phù hợp mục tiêu phát triển bền vững, đồng thời cung cấp gợi ý chính sách thúc đẩy logistics xanh tại Việt Nam.

Từ khóa: giao hàng chặng cuối, thương mại điện tử B2C, bền vững, AHP-TOPSIS

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thương mại điện tử B2C (Business-to-Consumer) tại Việt Nam dự kiến đạt 35 tỷ USD vào 2025, tăng trưởng bình quân ~25 %/năm [1]. Sự phát triển này phản ánh quá trình chuyển đổi số mạnh mẽ của nền kinh tế, giúp doanh nghiệp mở rộng thị trường, giảm chi phí vận hành và nâng cao trải nghiệm khách hàng. Chính sách hỗ trợ từ chính phủ cùng với sự gia tăng số lượng người tiêu dùng trực tuyến đã tạo ra môi trường thuận lợi cho thương mại điện tử. Giai đoạn 2020 - 2024, tỷ lệ thương mại điện tử B2C trong tổng doanh số bán lẻ đã tăng từ 5.5% lên 7.5%, số người dùng tăng từ 49.8 triệu lên 57.6 triệu, và doanh thu trung bình mỗi người dùng tăng từ 95.2 USD lên 109.5 USD [2].

Sự bùng nổ thương mại điện tử tại Việt Nam đã kéo theo sự cạnh tranh gay gắt trong lĩnh vực giao hàng chặng cuối. Các tên tuổi lớn như Tiki và Lazada đang đầu tư xây dựng hạ tầng giao hàng nội bộ để kiểm soát tốt hơn quá trình giao hàng, đồng thời phải đối mặt với sự cạnh tranh quyết liệt từ các đối thủ như Bưu điện Việt Nam và các nhà cung cấp dịch vụ nổi bật như GHN Express. Bên cạnh đó, các công ty khởi nghiệp linh hoạt đang áp dụng các giải pháp sáng tạo như ứng dụng di động và điểm nhận hàng tại khu dân cư, phù hợp với điều kiện giao thông đa dạng từ nông thôn đến thành thị của Việt Nam. Với mức tăng trưởng giao hàng chặng cuối vượt trên 40% mỗi năm, cuộc đua giành vị trí dẫn đầu đang

thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ của mô hình mua sắm trực tuyến trong nước. Cạnh tranh khốc liệt giữa các nền tảng cùng sự dịch chuyển hành vi tiêu dùng thời hậu COVID-19 buộc doanh nghiệp phải cân bằng tốc độ giao - chi phí - tính bền vững. Do đó, đánh giá có hệ thống các nhà cung cấp dịch vụ LMD trở thành nhu cầu cấp thiết.

Nghiên cứu này tập trung vào lĩnh vực giao hàng chặng cuối trong thương mại điện tử B2C tại Việt Nam, với phạm vi phân tích bao gồm các khía cạnh kinh tế, kỹ thuật, môi trường và xã hội. Dựa trên tổng quan tài liệu và tham vấn chuyên gia, nhóm nghiên cứu đã xác định 12 tiêu chí quan trọng để đánh giá tính bền vững trong hoạt động giao hàng chặng cuối. Mười công ty giao hàng tiêu biểu tại Việt Nam được lựa chọn để phân tích, bao gồm Ahamove, Giao Hàng Nhanh (GHN), Giao Hàng Tiết Kiệm (GHTK), Grab Express, Lazada Express, Ninja Van, Shopee Express (SPX), TikiNOW, Bưu điện Việt Nam và Bưu điện Viễn thông. Dữ liệu và thông tin được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau như website chính thức, báo cáo, khảo sát, phỏng vấn và đánh giá trực tuyến, sử dụng số liệu của năm 2023 làm cơ sở phân tích.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Tính bền vững trong giao hàng chặng cuối

Giao hàng chặng cuối là giai đoạn then chốt trong chuỗi cung ứng thương mại điện tử, khi sản phẩm

Tác giả liên hệ: Võ Thị Hồng Hạnh

Email: hanhvhth@hiu.vn

được chuyển từ kho đến tay người tiêu dùng [3]. Đây là bước cuối cùng trong mô hình B2C, thường diễn ra tại đô thị thông qua các phương thức như hộp nhận hàng hoặc bưu điện. Dù là khâu phức tạp nhất trong logistics, giao hàng chặng cuối có ảnh hưởng lớn đến trải nghiệm và quyết định mua hàng của khách [4, 5].

Hoạt động này tiêu tốn nhiều năng lượng, gây phát thải khí nhà kính, ùn tắc giao thông và chi phí vận hành cao [6]. Tại Việt Nam, sau COVID-19, nhu cầu giao hàng nhanh, tiện lợi và bền vững tăng mạnh, khiến giao hàng chặng cuối chiếm tỷ trọng lớn trong chi phí logistics và phát thải carbon [6, 7]. Giao hàng bền vững, cân bằng giữa kinh tế, xã hội và môi trường, ngày càng được chú trọng [8]. Nhiều doanh nghiệp đã triển khai phương tiện điện, máy bay không người lái để nâng cao hình ảnh thương hiệu và thu hút người tiêu dùng có ý thức môi trường [4, 9]. Tuy nhiên, người tiêu dùng vẫn ưu tiên tốc độ và chi phí hơn tính bền vững, cho thấy cần tăng cường giáo dục và nhận thức [10]. Các nghiên cứu cũng khuyến nghị ứng dụng logistics đám đông và xe điện để nâng cao hiệu quả môi trường [11].

Trong bối cảnh thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ hậu COVID-19, việc chuyển sang các phương thức giao hàng bền vững là cần thiết để giảm thiểu tác động môi trường và đảm bảo phát triển lâu dài của ngành Logistics.

2.2. Khái niệm B2C (Business-to-Consumer)

Thuật ngữ B2C chỉ mô hình giao dịch trong đó doanh nghiệp bán hàng hóa hoặc dịch vụ trực tiếp cho người tiêu dùng cuối cùng thông qua các kênh trực tuyến hoặc cửa hàng truyền thống. Khác với B2B (Business-to-Business), trong chuỗi cung ứng thương mại điện tử, B2C là nơi đối tượng khách hàng là doanh nghiệp. Tại Việt Nam, mô hình B2C thể hiện một số đặc điểm đáng chú ý, bao gồm: (i) hành

vi tiêu dùng chịu ảnh hưởng lớn từ yếu tố giá cả và thời gian giao hàng; (ii) tỷ lệ phổ cập thiết bị di động ở mức cao; và (iii) độ nhạy cảm cao đối với chi phí liên quan đến giao hàng chặng cuối. Do đó, hoạt động giao hàng chặng cuối không chỉ giữ vai trò quyết định trong việc nâng cao trải nghiệm khách hàng, mà còn là một yếu tố cốt lõi trong việc đánh giá mức độ bền vững của hệ thống thương mại điện tử.

2.3. Tổng hợp nghiên cứu trong giao hàng chặng cuối bền vững

Đánh giá các nhà vận chuyển giao hàng chặng cuối có liên quan chặt chẽ đến kỹ thuật Ra quyết định đa tiêu chí (MCDM), bao gồm hai nhóm chính: Ra quyết định đa mục tiêu (MODM) và Ra quyết định đa thuộc tính (MADM) [12]. Trong khi MODM tập trung vào tối ưu hóa nhiều mục tiêu mâu thuẫn trong không gian liên tục, thì MADM phù hợp hơn với các quyết định rời rạc như lựa chọn nhà vận chuyển, nơi có số lượng phương án hữu hạn và nhiều tiêu chí như chi phí, thời gian, độ tin cậy.

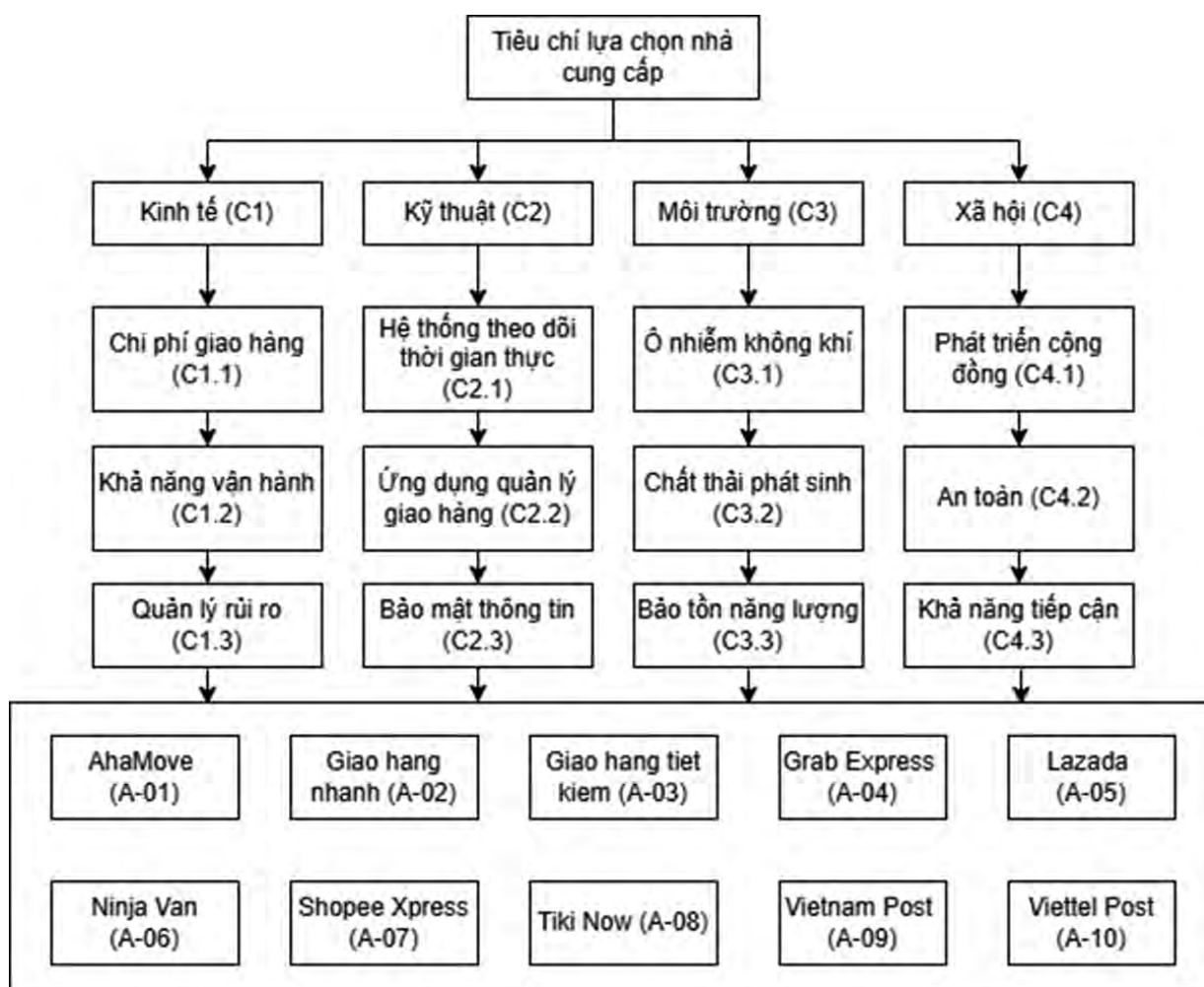
Các phương pháp MADM như AHP, SAW và TOPSIS thường được sử dụng trong bối cảnh này. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của AHP và TOPSIS trong đánh giá tính bền vững của giao hàng chặng cuối [7]. Lazarević và cộng sự đã đề xuất mô hình mờ ảnh nhằm tăng độ tin cậy trong đánh giá phương thức giao hàng bền vững [13]. Ngoài ra, các nghiên cứu khuyến nghị áp dụng mô hình giao hàng thay thế như điểm thu - giao hàng (CDP), tủ đựng bưu kiện (PLs), bên cạnh mô hình truyền thống đến tận nhà (AHD) [14].

Cuối cùng, các vấn đề xã hội như rủi ro nghề nghiệp và hành vi lái xe không an toàn của tài xế xe máy giao hàng cũng được nhấn mạnh, cho thấy sự cần thiết của các giải pháp vận chuyển bền vững và có trách nhiệm [15].

Bảng 1. Các tiêu chí chính và tiêu chí phụ để lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối

Tiêu chí chính	Tiêu chí phụ	Mô tả	Trích dẫn nguồn
Kinh tế (C1)	Chi phí giao hàng (C1.1)	Bao gồm tất cả các chi phí vận chuyển, nhân công, quản lý	[7, 16]
	Khả năng vận hành (C1.2)	Khả năng xử lý nhu cầu cao, thay đổi sở thích khách hàng, hậu cần và hệ thống quản lý trả hàng với sự linh hoạt	[7]
	Quản lý rủi ro (C1.3)	Bao gồm rủi ro tài chính, vận hành và bảo hiểm	[7]
Kỹ thuật (C2)	Hệ thống theo dõi thời gian thực (C2.1)	Hệ thống cho phép khách hàng có thể theo dõi thời gian thực và tình trạng hàng hóa của mình	[7]
	Ứng dụng quản lý giao hàng (C2.2)	Định vị và quản lý phương tiện giao hàng	[7]
	Bảo mật thông tin (C2.3)	Độ bảo mật dữ liệu để về sản phẩm và thông tin cá nhân của khách hàng, các biện pháp an ninh mạng để ngăn chặn vi phạm dữ liệu	[16, 17]

Tiêu chí chính	Tiêu chí phụ	Mô tả	Trích dẫn nguồn
Môi trường (C3)	Ô nhiễm không khí (C3.1)	Ô nhiễm không khí (CO ₂ , NO _x , bụi mịn) phát sinh từ hoạt động giao hàng	[16, 17]
	Chất thải phát sinh (C3.2)	Trung bình khối lượng chất thải rắn và khí thải nguy hại có thể gây ra trong suốt quá trình vận hành (vòng đời lớp xe, ắc quy, vật liệu đóng gói bằng nhựa, nilon, v.v.)	[17]
	Bảo tồn năng lượng (C3.3)	Tiết kiệm năng lượng có thể đạt được thông qua tăng sử dụng năng lượng hiệu quả, kết hợp với giảm tiêu thụ năng lượng và/hoặc giảm tiêu thụ từ các nguồn năng lượng truyền thống	[17]
Xã hội (C4)	Phát triển cộng đồng (C4.1)	Cơ hội việc làm, thúc đẩy thương mại điện tử, cải thiện cơ sở hạ tầng, hỗ trợ các hoạt động xã hội và nâng cao nhận thức về môi trường cho cộng đồng	[7, 17]
	An toàn (C4.2)	Hướng dẫn về giao hàng không tiếp xúc, sức khỏe và an toàn	[7]
	Khả năng tiếp cận (C4.3)	Hình thức giao hàng linh hoạt, nhân viên giao hàng và người nhân dễ dàng tiếp cận (nhận hàng trực tiếp, smart lockers, gia hạn giờ giao hàng (trong phạm vi cho phép).v.v	[17]



Hình 1. Bảng phân cấp tiêu chí đánh giá lựa chọn

Bảng phân cấp tiêu chí đánh giá và lựa chọn các nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối được thể hiện trong Bảng 1. Bao gồm 4 tiêu chí chính và 12 tiêu chí phụ như sau: Kinh tế (chi phí giao hàng, khả năng vận hành, quản lý rủi ro); kỹ thuật (hệ thống theo dõi thời gian thực, ứng dụng quản lý giao hàng, bảo mật thông tin); môi trường (ô nhiễm không khí, chất thải phát sinh, bảo tồn năng lượng); xã hội (phát triển cộng đồng, an toàn, khả năng tiếp cận). Để đánh giá mức độ liên quan của từng tiêu chí đối với các lựa chọn, các chuyên gia làm việc trong ngành giao hàng chặng cuối đã được phỏng vấn cho bài viết này.

2.4. Phương pháp AHP và phương pháp TOPSIS

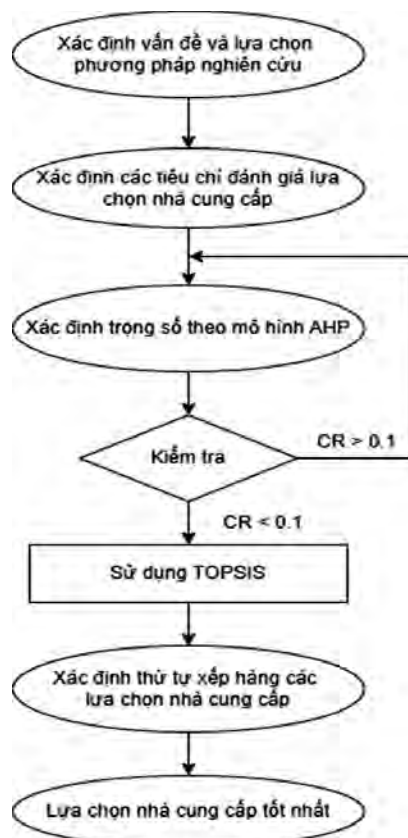
Phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) là một công cụ ra quyết định kết hợp giữa yếu tố định tính và định lượng. AHP dựa trên so sánh cặp và gồm ba nguyên lý chính: Phân tích, đánh giá và tổng hợp. Cấu trúc phân cấp được xây dựng để xác định mục tiêu, tiêu chí và các lựa chọn. Việc đánh

giá được thực hiện thông qua ma trận so sánh cặp với thang điểm từ 1 đến 9 của Saaty, từ đó tính toán trọng số qua vector riêng và kiểm tra hệ số nhất quán. Các trọng số sau đó được tổng hợp để đưa ra quyết định tối ưu [7].

Phương pháp TOPSIS là một kỹ thuật MCDM giúp lựa chọn phương án tối ưu dựa trên hai yếu tố: Gần với giải pháp lý tưởng và xa giải pháp tiêu cực. TOPSIS cho phép gán trọng số cho từng tiêu chí, phản ánh mức độ quan trọng tương đối trong quá trình ra quyết định. AHP thường được sử dụng kết hợp với TOPSIS để xác định trọng số tiêu chí, đặc biệt trong điều kiện thông tin không chắc chắn [7].

2.5. Mô hình nghiên cứu

Mô hình nghiên cứu đề tài: “Ứng dụng kỹ thuật ra quyết định đa tiêu chí đánh giá nhà cung cấp giao hàng chặng cuối trong thương mại điện tử tại Việt Nam” thực hiện theo các bước trong Hình 2.



Hình 2. Mô hình nghiên cứu lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối

Mô hình nghiên cứu lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối:

Bước 1: Xác định vấn đề và phương pháp nghiên cứu: Phân tích bối cảnh và các thách thức hiện tại trong ngành giao hàng chặng cuối để làm cơ sở xây dựng bộ tiêu chí và lựa chọn phương pháp đánh giá phù hợp.

Bước 2: Xác định tiêu chí đánh giá: Tổng hợp tiêu chí từ các nghiên cứu trước, sau đó hiệu chỉnh và hoàn thiện thông qua ý kiến chuyên gia để xây dựng bộ tiêu chí chính thức.

Bước 3: Xác định trọng số tiêu chí bằng AHP: Áp dụng mô hình AHP để xây dựng ba ma trận so sánh cặp: Giữa các tiêu chí chính, tiêu chí phụ và các nhà

cung cấp theo từng tiêu chí phụ. Chuyên gia thảo luận và thống nhất mức độ ưu tiên để xác định trọng số.

Bước 4: Kiểm tra kết quả AHP: Tính tỷ số nhất quán (CR) cho từng ma trận. Nếu $CR > 10\%$, ma trận sẽ được điều chỉnh lại. AHP được ghi nhận là có độ tin cậy cao, nhưng cũng mang tính chủ quan nên cần kết hợp với TOPSIS để bổ sung tính định lượng.

Bước 5: Ứng dụng TOPSIS: Sử dụng TOPSIS để xử lý dữ liệu dựa trên trọng số từ AHP. Các tiêu chí và đánh giá được thể hiện dưới dạng số mờ tam giác, cho phép tính toán khoảng cách đến giải pháp lý tưởng.

Bước 6: Xếp hạng các lựa chọn: Tính chỉ số ưu tiên (CCi) cho từng nhà cung cấp. Đơn vị có CCi cao nhất được xem là lựa chọn tối ưu.

Bước 7: Lựa chọn nhà cung cấp tối ưu: Dựa trên kết quả xếp hạng, lựa chọn nhà cung cấp giao hàng chặng cuối phù hợp nhất để hỗ trợ chiến lược phát triển bền vững.

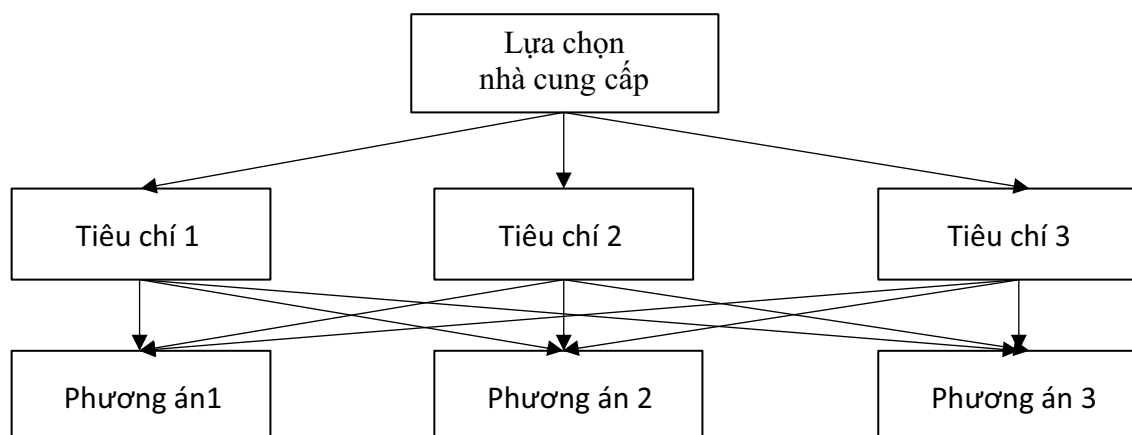
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhằm khắc phục hạn chế của từng phương pháp, nghiên cứu đề xuất tích hợp AHP và TOPSIS để

đánh giá hiệu quả hoạt động và lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ giao hàng chặng cuối tối ưu, hướng tới phát triển bền vững tại Việt Nam. AHP được sử dụng để xây dựng cấu trúc phân cấp gồm 12 tiêu chí thuộc bốn nhóm (kinh tế, kỹ thuật, môi trường và xã hội) và xác định trọng số theo mức độ ưu tiên chuyên gia. AHP được ưu tiên vì (i) khai thác tri thức chuyên gia hiệu quả qua so sánh cặp, (ii) kiểm soát độ nhất quán ($CR \leq 0.1$) giúp giảm thiên lệch chủ quan. Tuy nhiên AHP một mình chưa đo được khoảng cách tới nghiệm lý tưởng, do đó TOPSIS được bổ sung để (i) chuẩn hóa ma trận đánh giá đa tiêu chí, (ii) xếp hạng phương án dựa trên vị trí tương đối giữa giải pháp dương và âm. Sự kết hợp này đã chứng minh hiệu quả trong các nghiên cứu logistics và phù hợp bối cảnh dữ liệu rời rạc, nhiều tiêu chí, số lượng phương án hữu hạn như bài toán lựa chọn nhà cung cấp LMD ở Việt Nam.

Quy trình AHP-TOPSIS gồm các bước:

Bước 1: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí: (1) Xác định mục tiêu và các tập tiêu chí thông qua tổng quan tài liệu; (2) Xây dựng mô hình phân cấp với các tầng: Mục tiêu - nhóm tiêu chí - tiêu chí con - các phương án (xem Hình 3).



Hình 3. Sơ đồ phân cấp tiêu chí

Bước 2: Xây dựng ma trận so sánh cặp

Trong bước này, các chuyên gia sẽ gán điểm cho độ quan trọng của các tiêu chí và tiêu chí phụ trên thang điểm 9 điểm của Saaty. Ma trận so sánh cặp có k hàng và k cột, với mỗi phần tử a_{ij} chỉ ra mức độ quan trọng tương đối của tiêu chí i so với tiêu chí j.

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1k} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{k1} & A_{k2} & \dots & A_{kk} \end{bmatrix}$$

Sau khi thu thập dữ liệu từ các chuyên gia, giá trị sẽ được tổng hợp vào ma trận cuối cùng bằng cách sử dụng trung bình hình học, được tính như sau:

$$(\prod_{i=1}^n a_i) = \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n} \quad (3.1)$$

Trong đó a đại diện cho điểm so sánh cặp được cung cấp bởi một chuyên gia và n là tổng số chuyên gia.

Bước 3: Chuẩn hóa ma trận

Để có được vector ưu tiên đáng tin cậy, cần chuẩn hóa ma trận so sánh cặp bằng cách chia mỗi phần tử cho tổng cột tương ứng, như trong phương trình (3.2), nhằm thu được ma trận chuẩn hóa.

$$C_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \quad \text{for } j=1,2,\dots,n \quad (3.2)$$

Bước 4: Tính toán trọng số của tiêu chí

Bước tiếp theo là tính vector ưu tiên bằng cách lấy

trung bình các giá trị trong từng hàng của ma trận chuẩn hóa (theo phương trình 3.3), giúp phản ánh công bằng mức độ quan trọng của các tiêu chí.

$$W_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n} \text{ for } i=1,2,\dots,n \quad (3.3)$$

Trọng số cục bộ là trọng số của từng tiêu chí trong nhóm. Trọng số toàn cục được dùng để xếp hạng phương án, trong đó tiêu chí chính giữ nguyên trọng số cục bộ, còn tiêu chí phụ được tính bằng cách nhân trọng số cục bộ của chúng với trọng số của tiêu chí chính tương ứng.

Bước 5: Kiểm tra tỷ lệ Tính nhất quán

Tính giá trị riêng (λ_{max}) của ma trận nhất quán là giá trị trung bình của vector nhất quán:

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n w_i \times \sum_{j=1}^n w_j \times A_{ij} \quad (3.4)$$

Việc đánh giá sự quan trọng của các tiêu chí mang

tính chủ quan vì nó phụ thuộc vào kiến thức và kinh nghiệm của các chuyên gia. Để đảm bảo tính đáng tin cậy của kết quả, việc xác định tính nhất quán của các phản ứng là cực kỳ quan trọng. Điều này có thể đạt được bằng cách tính tỷ lệ Tính nhất quán (CR), một chỉ số định lượng được thu được thông qua một công thức cụ thể.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.5)$$

Trong đó, chỉ số Tính nhất quán được tính bằng cách sử dụng vector riêng lớn nhất (λ_{max}) và số tiêu chí (n), như được hiển thị trong phương trình (3.6).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.6)$$

Chỉ số Ngẫu nhiên (RI) được lấy từ nghiên cứu của Saaty, sử dụng giá trị RI tương ứng với số tiêu chí (n), được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các giá trị của chỉ số ngẫu nhiên (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Kết quả được coi là hài lòng chỉ khi tỷ lệ Tính nhất quán (CR) dưới hoặc bằng 10%. Tuy nhiên, nếu CR vượt quá ngưỡng này, ma trận so sánh cặp phải được đánh giá lại cho đến khi giá trị CR nằm trong ngưỡng chấp nhận được.

4. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

4.1. Phân bổ trọng số tiêu chí bằng cách sử dụng AHP

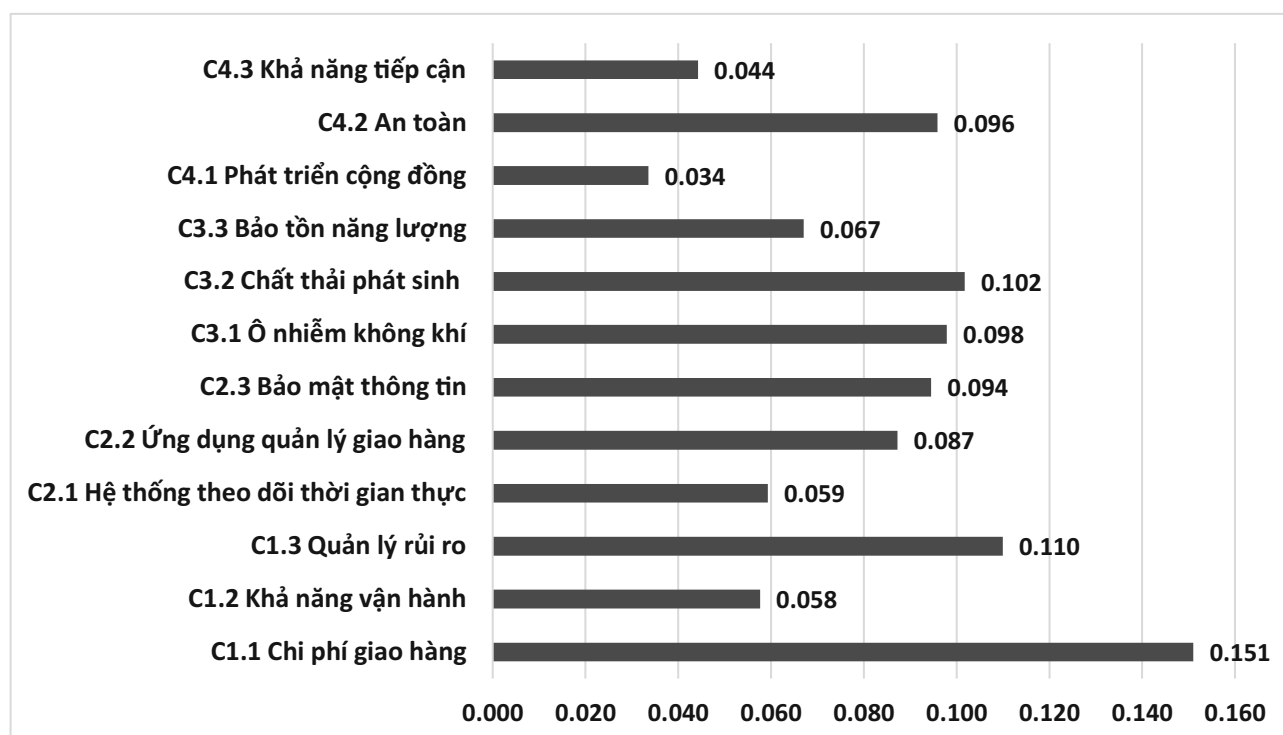
Trong nghiên cứu này, nhằm đánh giá tính bền vững của dịch vụ giao hàng chặng cuối trong thương mại điện tử (LMD-B2C), chúng tôi đề xuất các phương án phù hợp với thực tiễn tại Việt Nam, cùng bộ tiêu chí được xác định từ tài liệu tham khảo và nghiên cứu thực tế. Hình 3 minh họa các tiêu chí và phương án đánh giá. Tiếp nối Bước 1 (Phần 3), nhóm nghiên cứu thu thập mức độ ưu tiên của các tiêu chí chính thông qua bảng câu hỏi chuyên gia, với dữ liệu trung bình được tính bằng phương pháp trung bình hình học từ 10 chuyên gia. Việc tính trọng số cho các tiêu chí phụ được thực hiện bằng Excel, và tất cả các ma trận đều đạt điều kiện $CR \leq 10\%$. Từ các ma trận so sánh cặp, mô hình AHP được áp dụng để xác định trọng số ưu tiên.

Áp dụng phương trình (3.2) và (3.3) ở Bước 2 Phần 3 để chuẩn hóa ma trận và trọng số của tiêu chí.

Với $CR = 0.0424 < 10\%$, bộ trọng số các tiêu chí

chính đảm bảo tính nhất quán và có thể sử dụng cho đánh giá AHP mà không cần điều chỉnh. CR là chỉ số đánh giá chất lượng ma trận, yêu cầu $CR \leq 0.1$ để đảm bảo tính nhất quán; nếu vượt quá, cần điều chỉnh lại điểm số. Hình 4 minh họa trực quan trọng số của 12 tiêu chí phụ, qua đó giúp xác định 5 tiêu chí phụ quan trọng nhất dựa trên trọng số cao nhất.

Phân tích trọng số cho thấy tiêu chí C1.1 Chi phí là quan trọng nhất trong đánh giá hiệu suất bền vững của giao hàng chặng cuối, với trọng số 0.151, nhấn mạnh vai trò của tối ưu hóa chi phí trong nâng cao hiệu quả và năng lực cạnh tranh. Theo nghiên cứu về "Hệ thống Logistics Bền vững tại Việt Nam", chi phí logistics chiếm khoảng 21% GDP, trong đó giao hàng chặng cuối chiếm tới 28% chi phí vận chuyển - cao hơn nhiều so với các nước như Singapore, Malaysia và Thái Lan. Kiểm soát chi phí vận hành, nhân sự và quản lý giúp doanh nghiệp hướng đến phát triển bền vững. Xếp thứ hai là C1.3 Quản lý rủi ro (0.110), phản ánh tầm quan trọng của việc duy trì ổn định chuỗi cung ứng, nâng cao trải nghiệm khách hàng và bảo vệ thương hiệu trong môi trường cạnh tranh. Thứ ba là C3.2 Chất thải phát sinh (0.102), cho thấy nhu cầu giảm thiểu bao bì, tiêu thụ nhiên liệu và áp dụng hệ thống giám sát để hỗ trợ ra quyết định và tối ưu chuỗi cung ứng.



Hình 4. Mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí phụ

4.2. Xếp hạng lựa chọn thay thế với TOPSIS

Sau khi thu được và xác thực trọng số cục bộ của từng tiêu chí phụ, chúng sẽ được sử dụng làm đầu vào cho phương pháp TOPSIS. Sau khi thu thập ý kiến chuyên gia về việc đánh giá các hạng mục thay thế, tác giả trình bày bảng tổng hợp điểm trung bình theo trung bình số học.

Tiếp theo, các giải pháp lý tưởng (tốt nhất) và lý

tưởng tiêu cực (tệ nhất) cho từng tiêu chí phụ được tính toán. Các giá trị tùy thuộc vào tiêu chí lợi ích/chi phí và mức độ phân biệt.

Tính khoảng cách tương đối với nghiệm lý tưởng. Khoảng cách tương đối của Si (+) với Si (-) được định nghĩa là thứ hạng của phương án, như được liệt kê trong Bảng 3.

Bảng 3. Xếp hạng dựa trên tính toán của AHP và TOPSIS

Alternatives	Si (+)	Si (-)	Ci	Ranking
AhaMove	0.063	0.033	0.344	9
Giao hang nhanh	0.053	0.040	0.432	6
Giao hang tiet kiem	0.062	0.028	0.309	10
Grab Express	0.034	0.066	0.663	1
Lazada Express	0.038	0.053	0.580	2
Ninja Van	0.049	0.042	0.465	5
Shopee Express	0.054	0.033	0.382	8
TikiNow	0.042	0.053	0.559	3
Vietnam Post	0.049	0.036	0.422	7
Viettel Post	0.048	0.042	0.471	4

Dựa vào kết quả tính toán trọng số của các tiêu chí phụ được thu được từ phần mềm Excel, sau quá trình đánh giá TOPSIS, Grab Express được xác định là nhà cung cấp giao hàng chặng cuối với trọng số cao nhất (0.641). Lazada Express xếp thứ hai với trọng số là 0.637, rất gần với Grab. Đóng góp của TikiNow (0.591) xếp thứ ba không thấp

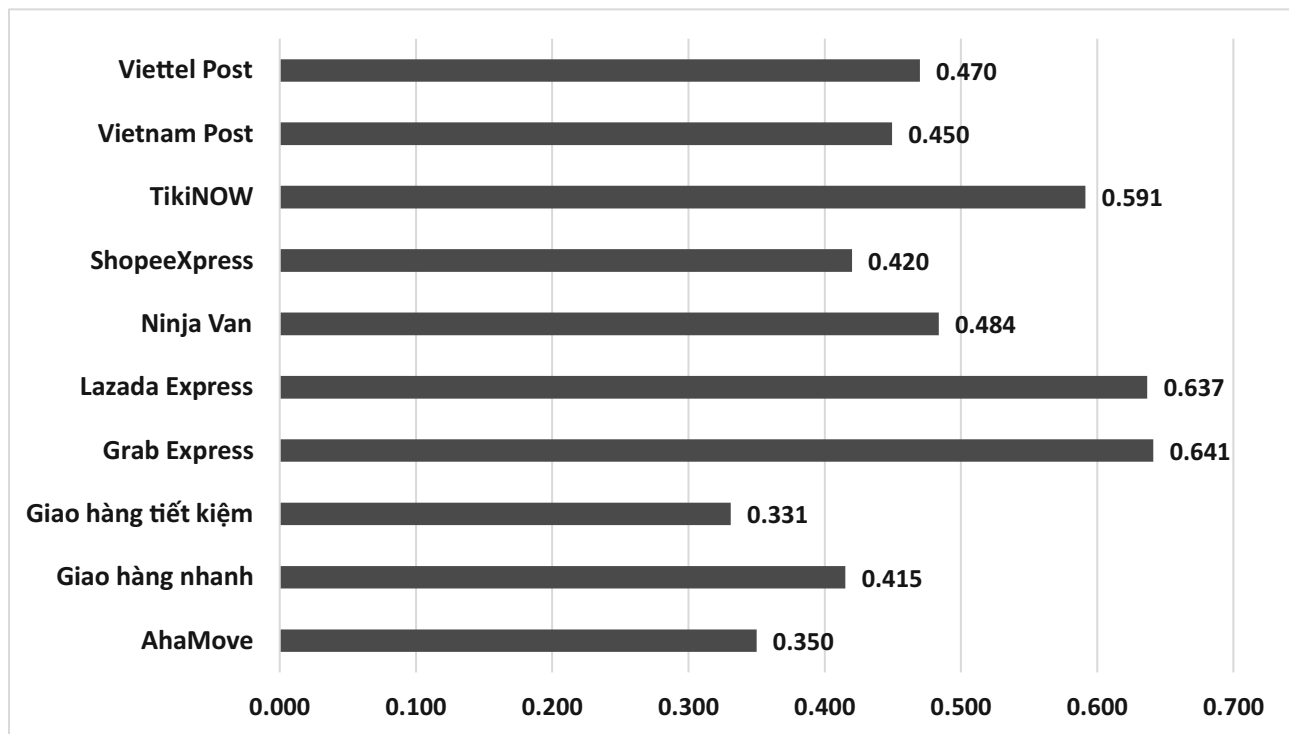
hơn nhiều so với hai công ty trên, được thể hiện rõ trong Hình 5.

Từ phân tích AHP, các tiêu chí như chi phí, thời gian giao hàng, khả năng vận hành, bảo mật thông tin và khả năng tránh tắc nghẽn được xác định là quan trọng nhất trong đánh giá hiệu quả giao hàng

chặng cuối (LMD). Các nghiên cứu trước cho thấy Giao Hàng Tiết Kiệm và Grab Express là hai đơn vị nổi bật tại Việt Nam, lần lượt mạnh về chi phí - dịch vụ khách hàng và thời gian - công nghệ - môi trường [7].

Nghiên cứu này mở rộng theo hướng phát triển bền vững, tập trung vào các công ty lớn như Grab, Lazada và TikiNOW. Grab nổi bật với hệ sinh thái tích

hợp đa dịch vụ, ứng dụng xe điện, bảo mật nâng cao và cam kết trung hòa carbon vào năm 2040. Lazada đầu tư đội xe điện, sử dụng bao bì xanh và hợp tác cùng AIESEC thúc đẩy sáng kiến môi trường. TikiNOW kiểm soát toàn bộ chuỗi giao hàng nội bộ, linh hoạt theo nhu cầu thị trường. Trong ba đơn vị, Grab được đánh giá dẫn đầu nhờ chiến lược toàn diện về công nghệ, môi trường và bảo mật thông tin.



Hình 5. Xếp hạng cuối cùng được sử dụng trong mô hình AHP-TOPSIS

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đóng góp vào việc đánh giá tính bền vững trong giao hàng chặng cuối (LMD) B2C tại Việt Nam thông qua tích hợp AHP và TOPSIS. AHP giúp xác định và ưu tiên các tiêu chí bền vững (kinh tế, môi trường, xã hội), còn TOPSIS hỗ trợ xếp hạng nhà cung cấp theo mức độ gần với giải pháp lý tưởng. Khung đánh giá này cung cấp công cụ hữu ích cho doanh nghiệp và nhà hoạch định chính sách trong việc lựa chọn đối tác giao hàng phù hợp, đồng thời thúc đẩy thực hành giao hàng thân thiện

môi trường và có trách nhiệm xã hội.

Tuy nhiên, bộ tiêu chí trong nghiên cứu chủ yếu dựa trên tài liệu, cần được mở rộng bằng cách tích hợp ý kiến chuyên gia và các tiêu chí mới như ô nhiễm tiếng ồn hay đạo đức chuỗi cung ứng. Nghiên cứu tương lai nên xem xét tác động của công nghệ mới như xe điện và máy bay giao hàng tự động nhằm nâng cao tính bền vững, hướng tới hệ sinh thái thương mại điện tử hiệu quả, có trách nhiệm và thân thiện với môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Google, Temasek, và Bain & Company, *e-Economy SEA 2020*, 2020. [Online]. Available: https://storage.googleapis.com/gweb-economy-sea.appspot.com/assets/pdf/e-Economy_SEA_2020_Report.pdf (accessed Aug. 7, 2025).
- [2] Statista, "E-commerce in Vietnam - Statistics &

Facts." [Online]. Available: <https://www.statista.com/topics/5321/e-commerce-in-vietnam> (accessed Aug. 7, 2025).

- [3] P. Maniatis, "Exploring the viability of last-mile delivery solutions for sustainable supply chains," *Preprints*, Jun. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/>

10.20944/preprints202306.0982.v1 (accessed Aug. 7, 2025).

[4] A. A. Kurochkina, E. V. Shevchuk, và T. V. Bikezina, "Transformation of last-mile delivery as a method of improving customer experience in the Russian Federation," *Economics and Management*, no. 2, pp. 159–168, Mar. 2023, doi: 10.35854/1998-1627-2023-2-159-168.

[5] T. Campisi, A. Russo, S. Basbas, I. Politis, E. Bouhouras, và G. Tesoriere, "Assessing the evolution of urban planning and last mile delivery in the era of e-commerce," *Smart Energy for Smart Transport* (Proc. Transbaltica XII Conf.), Springer, 2023, pp. 1253–1264, doi: 10.1007/978-3-031-23721-8_101.

[6] N. O. Duman, Ö. Ergun, và M. Behroozi, "Shared last mile delivery: current trends and future opportunities," in *Reengineering the Sharing Economy: Design, Policy, and Regulation*, B. Heydari và Ö. Ergun, Eds. Cambridge Univ. Press, 2023, pp. 210–227.

[7] N. A. T. Nguyen, T. T. Dang, H. P. Hsu, và C. N. Wang, "Evaluating sustainable last-mile delivery (LMD) in B2C e-commerce using two-stage fuzzy MCDM approach: a case study from Vietnam," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 146050–146067, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3121607.

[8] P. Siegfried và J. J. Zhang, "Developing a sustainable concept for urban last-mile delivery," *Open Journal of Business and Management*, vol. 9, no. 1, pp. 268–287, Jan. 2021, doi: 10.4236/ojbm.2021.91015.

[9] A. Bakharev, O. Karmanova, E. Nikiforova, A. Pokrovskaya, và E. Shevchuk, "Last mile delivery transformation as a method to improve customer experience in post-COVID-19 Russia and the world," in *Proc. XV Int. Sci. Conf. "INTERAGROMASH 2022"*, Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 575. Cham: Springer, 2023, pp. 2005–2015, doi: 10.1007/978-3-031-21432-5_219.

[10] G. P. M. Nogueira, J. J. e A. Rangel, và E. Shimoda, "Sustainable last-mile distribution in B2C e-commerce: do consumers really care?," *Cleaner and*

Responsible Consumption, vol. 3, no. 2, Art. 100021, May 2021, doi: 10.1016/j.clrc.2021.100021.

[11] A. Seghezzi, C. Siragusa, R. Mangiaracina and R. Perboli, "Parcel-lockers vs. home delivery: A model to compare last-mile delivery cost in urban and rural areas," *Int. J. Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 52, no. 3, pp. 213–237, 2022, doi: 10.1108/IJPDLM-03-2020-0072.

[12] M. Velasquez và P. T. Hester, "An analysis of multi-criteria decision making methods," *International Journal of Operations Research*, vol. 10, no. 2, pp. 56–66, May 2013.

[13] D. Lazarević, M. Dobrodolac, L. Švadlenka, và B. Stanivuković, "A model for business performance improvement: a case of the postal company," *Journal of Business Economics and Management*, vol. 21, no. 2, pp. 564–592, Apr. 2020, doi: 10.3846/jbem.2020.12193.

[14] L. T. C. Nguyen, T. H. Nguyen, T. T. L. Bui, T. G. Tran, T. T. Ho, M. D. Khuu, và N. M. Pham, "Last-mile delivery in B2C e-commerce – common practices in some countries, but what do they mean for businesses in Vietnam?," *Journal of Hunan University (Natural Sciences)*, vol. 49, no. 5, pp. 21–32, May 2022, doi: 10.55463/issn.1674-2974.49.5.3.

[15] A. M. Ngoc, H. Nishiuchi, N. T. Nhu, và L. T. Huyen, "Ensuring traffic safety of cargo motorcycle drivers in last-mile delivery services in major Vietnamese cities," *Case Studies on Transport Policy*, vol. 10, no. 3, pp. 1735–1742, 2022, doi: 10.1016/j.cstp.2022.07.004.

[16] G. H. Giang, D. V. Bui, và V. H. T. Nguyen, "Đánh giá dịch vụ giao hàng chặng cuối tại Việt Nam từ góc độ người sử dụng cuối cùng," *Transport and Communications Science Journal*, vol. 71, no. 6, pp. 726–736, Aug. 2020, doi: 10.25073/tcsj.71.6.8.

[17] M. Krstić, S. Tadić, M. Kovač, V. Roso, và S. Zečević, "A novel hybrid MCDM model for the evaluation of sustainable last mile solutions," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2021, Art. 5969788, Oct. 2021, doi: 10.1155/2021/5969788.

Application of multi-criteria decision-making technique to evaluate last mile delivery service providers

Dang Thanh Tuan, Vo Thi Hong Hanh, Le Doan Truong Son, Nguyen Thi Tra Giang, Le Ngoc Doanh
ABSTRACT

Last-mile delivery (LMD) is pivotal in Vietnam's booming B2C (Business-to-Consumer) e-commerce market, which is forecast to reach USD 35 billion by 2025. Rapid growth amplifies cost, environmental and service-quality challenges. This study develops an integrated AHP-TOPSIS multi-criteria decision model to evaluate the sustainability performance of LMD service providers across economic, technological, environmental and social dimensions. Using expert judgments (n = 10) and 2023 data from ten major Vietnamese couriers,

the model highlights eco-friendly modes (bicycles, electric motorbikes) and real-time tracking technologies as top priorities. The findings help firms select providers aligned with sustainable-development goals and inform policies that foster green logistics infrastructure.

Keywords: B2C e-commerce, last-mile delivery, sustainability, AHP, TOPSIS

Received: 01/4/2025

Revised: 11/6/2025

Accepted for publication: 14/6/2025