

TÍNH TOÁN PHÁT THẢI CÁC-BON (CO_2) CHO CHUỖI CUNG ỨNG SỮA CHUA TẠI VIỆT NAM: SO SÁNH VỚI SẢN PHẨM TƯƠNG ĐỒNG TẠI PHÁP

● LÂM QUỐC ĐẠT

Khoa Vận tải - Kinh tế, Trường Đại học Giao thông Vận tải

DOI: <https://doi.org/10.62831/202608048>

TÓM TẮT:

Thực hiện kiểm kê phát thải các-bon giúp các tổ chức, doanh nghiệp đánh giá mức tiêu dùng năng lượng và phát thải nhà kính, đặc biệt là tác động của khí thải các-bon (CO_2) trong tất cả các hoạt động của họ từ khâu sản xuất, lưu kho bãi, vận tải dòng hàng hóa từ nơi sản xuất (nhà máy, hệ thống kho bãi chứa hàng) đến nơi tiêu thụ sản phẩm (hệ thống cửa hàng, siêu thị) cho đến hoạt động phân phối đến tay người tiêu dùng. Bài báo tập trung nghiên cứu và xây dựng phương pháp tính toán phát thải các-bon (gCO_2e) cho chuỗi cung ứng sản phẩm sữa chua được sản xuất và tiêu dùng tại Việt Nam và so sánh với sản phẩm tương đồng tại Pháp.

Từ khóa: khí nhà kính, phát thải các-bon (CO_2), hệ số phát thải, chuỗi cung ứng, vận chuyển hàng hóa.

1. Đặt vấn đề

Thực hiện kiểm kê phát thải các-bon giúp các tổ chức, doanh nghiệp đánh giá mức tiêu dùng năng lượng và phát thải nhà kính. Trong quá trình hoạt động, các doanh nghiệp và cơ sở sản xuất cần chuẩn bị cho công tác thực hiện kiểm kê khí nhà kính (KNK), hệ số phát thải quốc gia cụ thể do các cơ quan thẩm quyền (như Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Công Thương) ban hành sẽ ưu tiên áp dụng hơn so với hệ số mặc định toàn cầu (Tier 1) của Ủy ban liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC). Việc sử dụng các hệ số chính thức này đảm bảo báo cáo phát thải của doanh nghiệp đạt được sự chính xác, nhất quán và tuân thủ theo quy định pháp luật Việt Nam. Bên cạnh đó, các bộ, ngành liên quan cũng đã ban hành một loạt các văn bản hướng dẫn kiểm kê KNK và danh mục các

lĩnh vực cần kiểm kê KNK như Bộ Tài nguyên và Môi trường (BTNMT) đã ban hành Quyết định số 4432/QĐ-BTNMT vào ngày 11/10/2022, công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính. Quyết định này giao Cục Biến đổi khí hậu chủ trì việc rà soát và cập nhật danh mục khi có hệ số đặc trưng quốc gia hoặc hướng dẫn mới từ IPCC.

Danh mục này bao gồm hệ số phát thải cho 4 lĩnh vực chính: năng lượng, các quá trình công nghiệp, nông nghiệp - lâm nghiệp - sử dụng đất, và chất thải. Đặc biệt, để cụ thể hóa công tác kiểm kê trong các lĩnh vực kinh tế trọng điểm, Bộ Công Thương đã ban hành Thông tư số 38/2023/TT-BCT (ngày 27/12/2023) về Bộ hệ số phát thải và định mức năng lượng áp dụng trong kiểm kê KNK. Văn bản này đóng vai trò cực kỳ quan trọng, cung cấp hệ số phát

thải CO₂ chính thức cho nhiều loại nhiên liệu và điện lưới quốc gia áp dụng cho các cơ sở phải thực hiện kiểm kê theo Nghị định 06/2022/NĐ-CP và thuộc phạm vi quản lý của Bộ Công Thương. Cho đến những văn bản gần đây nhất theo Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, của Thủ tướng Chính phủ, ban hành ngày 13/8/2024 đã cập nhật Danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính. Theo đó, từ ngày 01/10/2024, 6 lĩnh vực phải kiểm kê KNK, bao gồm năng lượng, giao thông vận tải, xây dựng, công nghiệp, nông lâm nghiệp và sử dụng đất, cuối cùng là chất thải. Có 2.166 cơ sở, chiếm khoảng 30% tổng phát thải KNK quốc gia sẽ phải thực hiện nội dung này theo quy định.

Bài viết đã xem xét các nghiên cứu ở Việt Nam về một số phương pháp xác định hệ số phát thải của các nguồn năng lượng khác cho hoạt động vận tải như xăng, dầu và khí đốt bởi các tác giả Nguyễn Thị Yên Liên, Nghiêm Trung Dũng (2019) và các phương pháp xác định hệ số phát thải của các chất ô nhiễm không khí từ phương tiện giao thông đường bộ, nhưng chưa xác định cụ thể mức phát thải của phương tiện giao thông đường bộ. Một nghiên cứu khác của tác giả Phạm Thị Huệ (2022) về đánh giá và lựa chọn một tập hợp các hệ số phát thải cho giao thông đường bộ bằng phương pháp AHP cũng chỉ thiết lập một tập hợp các tiêu chí phân loại để lựa chọn hệ số phát thải cho giao thông đường bộ tại Việt Nam, và không cung cấp mức phát thải được chuyển đổi từ các dạng năng lượng sang phát thải CO₂ hoặc các nghiên cứu khác và mức tiêu thụ năng lượng cho các kho.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô tả phương pháp tính toán phát thải các-bon cho chuỗi cung ứng

Lượng tiêu thụ năng lượng trong quá trình vận chuyển được tính toán ở mỗi giai đoạn của chuỗi bằng tích của khoảng cách (có hàng và có thể không hàng) nhân với đơn vị tiêu thụ (1.000 lít hoặc tấn/100 km đối với vận chuyển đường bộ). Lượng tiêu thụ năng lượng và phát thải KNK ở mỗi giai đoạn có liên quan đến lượng sản phẩm tương ứng; Cuối cùng, được tóm tắt cho các giai đoạn khác nhau của chuỗi cung ứng. Các cuộc khảo sát được tiến hành trực tiếp tại Việt Nam với các nhà quản lý vận tải của các công ty, hãng vận chuyển và người gửi hàng; các câu hỏi bao gồm tuyến đường, loại phương tiện, tổng trọng lượng hàng hóa và các chuyến chạy không tải trước và sau đó.

Các hệ số phát thải carbon sử dụng được trình bày trong Bảng 1 đối với dầu diesel, xăng, các dạng năng lượng khác được tiêu thụ trong sản xuất, vận chuyển, kho bãi và hệ số phát thải điện tại Việt Nam theo số liệu của Vụ Biến đổi Khí hậu - Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam và những cập nhật mới nhất về chỉ dẫn hệ số phát thải các-bon của các dạng nhiên liệu sử dụng tại Việt Nam.

Nghiên cứu tính toán phát thải của chuỗi cung ứng sửa chữa được thể hiện bằng Sơ đồ 1.

2.2. Phương pháp tính toán phát thải các-bon

3 dạng năng lượng đã được phân tích trong chuỗi cung ứng bao gồm:

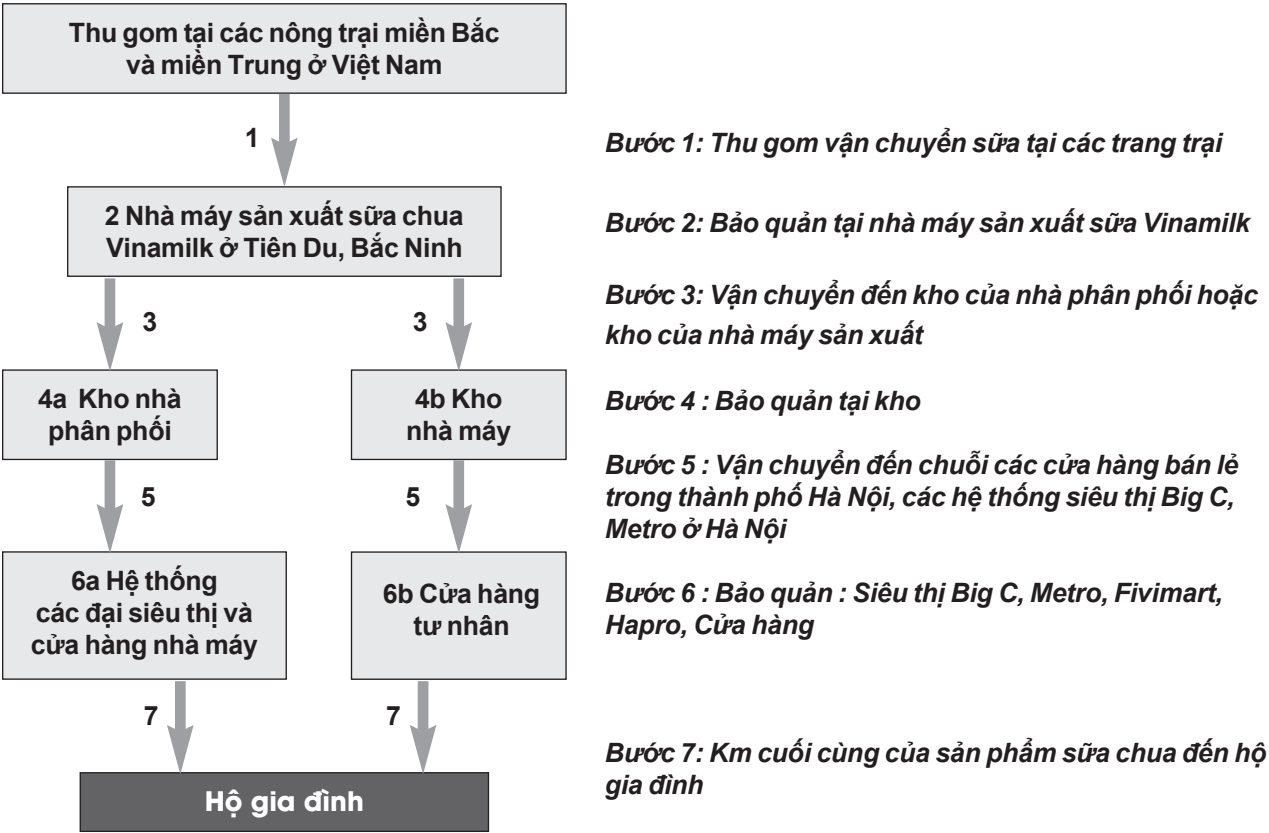
- Dầu diesel, nhiên liệu gần như độc quyền cho

Bảng 1. Hệ số tương đương năng lượng và hệ số phát thải theo loại năng lượng được sử dụng

Loại năng lượng tiêu thụ	Hệ số chuyển đổi (goe/đơn vị đo lường)	Hệ số phát thải (gCO ₂ e /đơn vị đo)		
		Từ giếng đến hồ chứa	Từ xe tăng đến bánh xe	Từ giếng dầu đến bánh xe
1. Xăng cho xe máy và ô tô Tấn 1000 lít	1,05 0,83	-	-	3,047 2,408
2. Dầu diesel (Vận tải đường bộ, đường thủy nội địa và hàng hải nội địa) 1 tấn 1000 lít	1,02 0,88	0,6	2,565	3,165 2,730

Loại năng lượng tiêu thụ	Hệ số chuyển đổi (goe/đơn vị đo lường)	Hệ số phát thải (gCO _{2e} /đơn vị đo)		
		Từ giếng đến hồ chứa	Từ xe tăng đến bánh xe	Từ giếng dầu đến bánh xe
3. Năng lượng điện 1000 kWh điện năng tiêu thụ tại Việt Nam	0,1543	0,677	0,000	0,6766
4. Khí ga hóa lỏng LPG (tấn)	1,09	-	-	2,880
5. Khí thiên nhiên (Natural Gaz) : 1000 m ³ Khí thiên nhiên hóa lỏng (bao gồm vận chuyển đường bộ, đường biển và đường thủy nội địa)	0,9	0,21	2,67	2,114
6 Dầu : 1 tấn dầu nhiên liệu BFO (dầu đốt tàu, dùng cho vận tải đường biển và đường thủy nội địa)	0,99	0,14	3,14	3,208

Sơ đồ 1: Các bước trong chuỗi cung ứng sản phẩm sữa chua từ nguồn nguyên liệu đến tay người tiêu dùng ở Hà Nội



vận tải đường bộ, và xăng được sử dụng chủ yếu cho các chuyến đi của người tiêu dùng.

- Điện được sử dụng trong các nhà máy sản xuất, kho hàng và cửa hàng bán lẻ.
- Khí tự nhiên được sử dụng trong các nhà máy sản xuất sữa chua.

Khi mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải carbon liên quan đến sản lượng hoặc khối lượng vận chuyển, các chỉ số được sử dụng là goe (khối lượng nhiên liệu tiêu thụ tương đương)/Tấn sản phẩm và lượng phát thải tương đương/khối lượng sản phẩm tiêu thụ (gCO_{2e}/Tấn sản phẩm):

Công thức xác định lượng tiêu hao nhiên liệu của các hành trình vận tải:

$$G_{nl} = \frac{(L_{ch} + L_{kh}) \cdot Q_{nl} \cdot K}{\sum Q_{hh}} \quad (goe/kg)$$

Trong đó:

G_{nl} : mức tiêu hao nhiên liệu cho 1 kg sản phẩm hàng hóa (goe/kg)

L_{ch} : Cự ly vận chuyển chất tải (km)

L_{kh} : Cự ly vận chuyển không tải (km)

Q_{ni} : mức tiêu hao nhiên liệu bình quân của phương tiện vận tải (lít/100km)

K : Trisố chuyển đổi năng lượng (gcp/kg)

Q_{hh} : Tổng khối lượng hàng hóa chất tải (kg)

Công thức xác định mức phát thải của các phương tiện vận tải trong chuỗi cung ứng xem xét:

$$Q_{CO_2} = G_{nl} \cdot M \text{ (gCO}_2\text{/kg)}$$

Trong đó:

Q_{CO_2} : lượng khí thải thải ra bình quân khi vận chuyển 1kg sản phẩm hàng hóa (Gram khí gCO_2e/kg)

G_{nl} : Mức tiêu hao nhiên liệu của các phương tiện vận tải (goc/kg)

M: Trị số phát thải khí các-bon của các dạng nhiên liệu quy đổi (gCO₂e/kg)

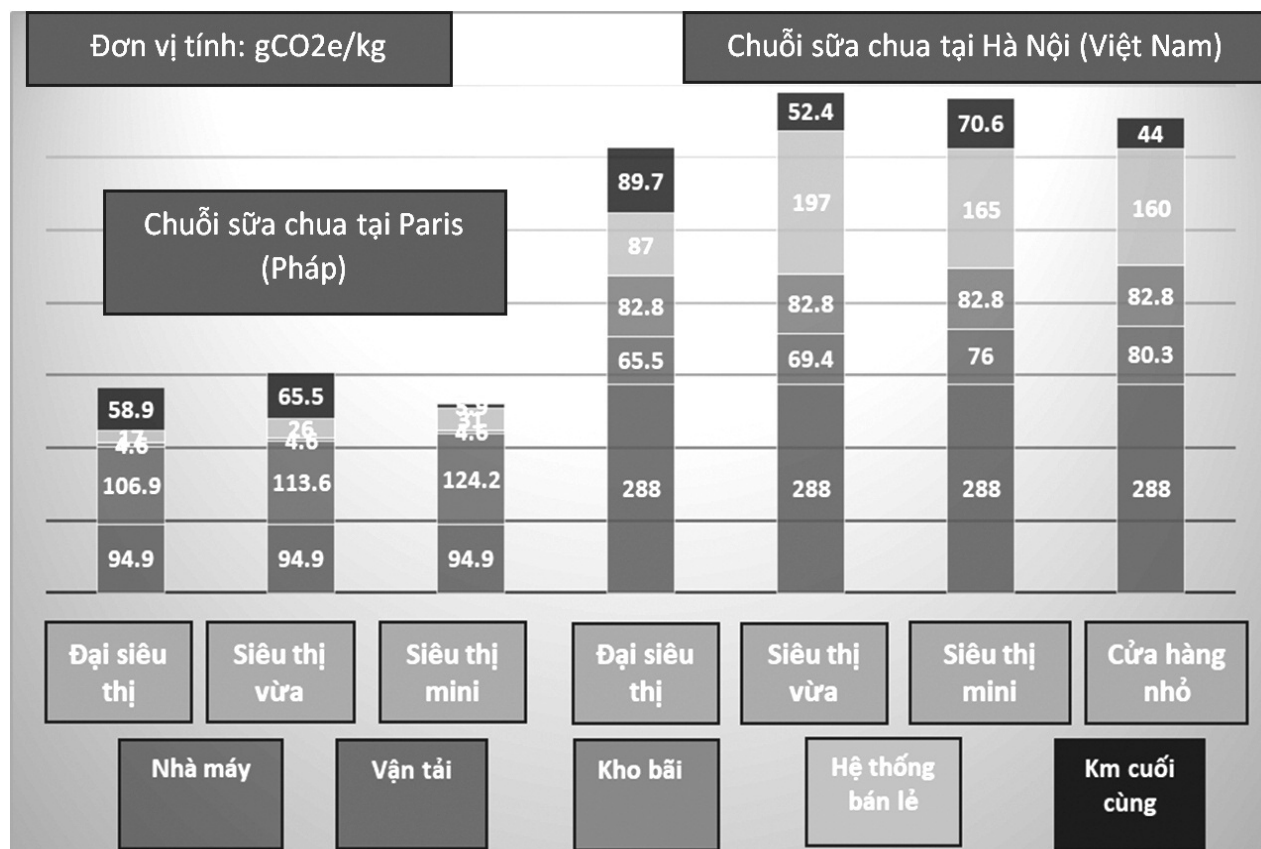
c. Kết quả tính toán tiêu thụ năng lượng và phát thải của chuỗi cung ứng sữa chua và so sánh với 1 chuỗi sản phẩm tương đồng tại Pháp được thể hiện trong Hình 1.

3. Phân tích kết quả nghiên cứu

Tại Việt Nam, sữa chua được vận chuyển từ nhà máy đến các trung tâm phân phối để cung cấp cho siêu thị và cửa hàng trực thuộc nhà máy, hoặc đến trực tiếp nhà sản xuất để phân phối cho các cửa hàng độc lập. Trong khi đó, tại Pháp, sữa chua được phân phối qua 2 kênh: đầu tiên là đến trung tâm phân phối của nhà sản xuất, nơi tập hợp sản lượng từ các nhà máy khác nhau trong một khu vực, sau đó đến trung tâm phân phối của các nhà bán lẻ, nơi tập hợp sản lượng từ các nhà cung cấp khác nhau và chuẩn bị đơn đặt hàng cho các cửa hàng bán lẻ.

Tại Việt Nam, sữa chua được vận chuyển từ các trung tâm phân phối đến các siêu thị, đại siêu thị và cửa hàng trực thuộc nhà máy bằng xe tải đông lạnh

Hình 1: Mức phát khí các-bon (CO_2) $\text{gCO}_2\text{e} / \text{kg}$ của chuối sản phẩm sữa chua ở Hà Nội và vùng đô thị Paris - Ile de France



có tải trọng 7,5 tấn, còn từ trung tâm phân phối của nhà máy, sữa chua được vận chuyển đến các cửa hàng độc lập. Tại Pháp, sữa chua được vận chuyển đến các trung tâm phân phối bằng xe rơ moóc đông lạnh có tải trọng 14,5 tấn. Từ đây, sữa chua được vận chuyển đến các cửa hàng bán lẻ trong vùng Ile de France. Khoảng cách trung bình của giai đoạn này là 658 km.

Kết quả cho thấy sự khác biệt nhỏ về hiệu quả giữa các hình thức phân phối khác nhau được phân tích. Các chuỗi logistics khác nhau dẫn đến sự khác biệt về mức tiêu thụ năng lượng trên mỗi kilogram sữa chua tối đa 20%, với một chút lợi thế nghiêng về các siêu thị lớn ở cả 2 quốc gia, dường như có hiệu quả năng lượng tốt nhất trong số các hình thức phân phối được phân tích.

Mặt khác, khi năng lượng này được chuyển đổi thành lượng khí thải nhà kính, tất cả các chuỗi của Pháp đều phát thải ít hơn nhiều so với các chuỗi của Việt Nam và điều này chủ yếu được giải thích bởi sự khác biệt giữa hệ số phát thải điện của 2 quốc gia.

Sự khác biệt chính nằm ở việc sử dụng các nền tảng: Ở Việt Nam, sữa chua trải qua một nền tảng logistics duy nhất sau khi sản xuất, trong khi ở Pháp, sữa chua được vận chuyển một cách có hệ thống qua hai nền tảng: một nền tảng dành cho nhà sản xuất cho phép nhóm các sản phẩm được sản xuất ở các vùng khác nhau và một nền tảng phân phối để chuẩn bị việc giao hàng đến các cửa hàng bán lẻ. 2 nền tảng của Pháp cùng nhau tiêu thụ ít năng lượng hơn trên mỗi kg sản phẩm so với nền tảng duy nhất của Việt Nam, điều này dường như có liên quan đến việc các nền tảng của Việt Nam được thiết kế quá lớn.

Đối với cùng một loại hình bán lẻ, mức tiêu thụ

năng lượng khá tương đồng giữa Pháp và Việt Nam, nhưng sự phân bổ năng lượng giữa các khâu trong chuỗi cung ứng lại khác nhau: Năng lượng tiêu hao cho vận chuyển ở Pháp cao hơn, mặc dù địa hình ở Việt Nam thuận lợi hơn và xe tải nhỏ hơn do khoảng cách vận chuyển dài hơn. Hiệu quả sử dụng các-bon của các nền tảng thương mại điện tử tốt hơn ở Pháp, trong khi đó hiệu quả của các cửa hàng bán lẻ lại tốt hơn ở Việt Nam. Cuối cùng, hành trình của người tiêu dùng giữa các cửa hàng bán lẻ ở Việt Nam ít khác biệt hơn so với ở Pháp: tại Việt Nam, trong các trường hợp được nghiên cứu, một tỷ lệ đáng kể các chuyến đi này được thực hiện bằng phương tiện cơ giới, bất kể loại hình cửa hàng bán lẻ nào.

Kết quả cuối cho thấy, tổng mức phát thải khí các-bon (CO₂) của các chuỗi cung ứng sữa chua ở Việt Nam lớn hơn khoảng 2,3 lần so với các chuỗi cung ứng ở Pháp; hành trình vận tải trong các chuỗi là khác biệt về phương án tổ chức vận tải, nguồn cung ứng nguyên liệu sữa tươi; trong đó, lượng phát thải khí các-bon quy đổi từ năng lượng điện được tiêu dùng trong các nhà máy sản xuất, hệ thống bảo quản tại hệ thống siêu thị và các cửa hàng, đại lý chiếm tỷ lệ rất lớn; do sử dụng năng lượng điện của các nhà máy điện ở Việt Nam; đồng thời tổng mức phát thải khí các-bon của các chuỗi phân phối đến hệ thống bán lẻ ở Hà Nội là rất lớn.

4. Kết luận

Nghiên cứu này tạo tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo về hoạt động kiểm kê phát thải khí thải các-bon (CO₂) cho các chuỗi cung ứng hàng hóa xuất khẩu khi Việt Nam đang hòa mình vào dòng chảy của chuỗi cung ứng hàng hóa toàn cầu. Bài báo cũng mở ra những hướng nghiên cứu tiếp theo cho các chuỗi cung ứng khác hướng tới mục tiêu tăng trưởng xanh

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Bộ Công Thương. (2023). Thông tư số 38/2023/TT-BCT ngày 27/12/2023 về bộ hệ số phát thải và định mức năng lượng áp dụng trong kiểm kê khí nhà kính.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2022). Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT về công bố mức phát thải của các loại nhiên liệu sử dụng trong lĩnh vực giao thông vận tải.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2022). Quyết định số 4432/QĐ-BTNMT ngày 11/10/2022 về công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính.
- Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. (2022). Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 7/1/2022 về quy định giảm thiểu phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ozone.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). Good practice guidance and uncertainty management for national inventories: Chapter 2 - Energy. Available at https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/2_Energy_FR.pdf

Nguyễn Thị Yên Liên, Nghiem Trung Dung. (2018). Tổng quan các phương pháp xác định hệ số phát thải chất ô nhiễm không khí từ xe cơ giới đường bộ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên, 162(02), 219-223.

Phạm Thị Huệ. (2022). Đánh giá và lựa chọn bộ hệ số phát thải khí cho giao thông đường bộ bằng phương pháp AHP. Truy cập tại <https://tapchimoitruong.vn/nghien-cuu-23/danh-gia-va-lua-chon-bo-he-so-phat-thai-khi-cho-van-tai-duong-bo-su-dung-phuong-phap-ahp-26733>

Thủ tướng Chính phủ. (2022). Quyết định số 01/2022/QĐ-TTg ngày 18/1/2022 về danh mục các ngành, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính.

Thủ tướng Chính phủ. (2024). Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg ngày 13/8/2024 về kiểm kê phát thải khí nhà kính của các doanh nghiệp trong lĩnh vực giao thông vận tải tại Việt Nam.

Trần Thị Hồng Hiền, Nghiem Trung Dung, Vũ Hoàng Ngọc Khue, Nguyễn Ngọc Thảo Nguyên, Nguyễn Thoai Tâm, Hồ Quốc Bằng. (2023). Phát thải từ hoạt động của xe máy và xe gắn máy trong giao thông đường bộ tại Hà Nội. Truy cập tại <https://tapchimoitruong.vn/nghien-cuu-23/phat-thai-tu-hoat-dong-cua-xe-mo-to-xe-gan-may-trong-giao-thong-duong-bo-tai-thanh-pho-ha-noi-29312>

Oh et al., (2022). A comparative study on travel mode share, emission, and safety in five Vietnamese cities. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 20, 157-169.

Rizet, C., Browne, M., Cornelis, E., & Leonardi, J. (2012). Assessing carbon footprint and energy efficiency in competing supply chains: Review, case studies and benchmarking. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 17(1), 293-300.

Ngày nhận bài: 5/01/2026

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 20/01/2026

Ngày chấp nhận đăng bài: 7/02/2026

CARBON EMISSIONS ACCOUNTING FOR THE YOGURT SUPPLY CHAIN IN VIETNAM: A COMPARATIVE ANALYSIS WITH A SIMILAR PRODUCT IN FRANCE

● LAM QUOC DAT

Faculty of Transport Economics

University of Transport and Communications

ABSTRACT:

Carbon emissions inventories enable organizations and businesses to assess energy consumption and greenhouse gas emissions, particularly the impact of carbon dioxide (CO₂) across the entire value chain - from production, storage, and transportation to distribution and final consumption. This study develops a methodological framework for calculating carbon emissions (gCO₂e) within the yogurt supply chain in Vietnam and conducts a comparative analysis with an equivalent product in France.

Keywords: greenhouse gas (GHG) emissions, emissions carbon (CO₂), emission factor (EF), supply chain, freight transport.