



Decomposition analysis of factors affecting the energy intensity change for transport service activities in Vietnam

Pham Thi Hue*

University of Transport Technology, 54 Trieu Khuc, Thanh Xuan, Ha Noi, Vietnam

Article info

Type of article:

Original research paper

*Corresponding author:

E-mail address:
huept@utt.edu.vn

Received:

November 23, 2021

Accepted:

December 14, 2021

Published:

December 20, 2021

Abstract: Transport service activities have an increasingly important contribution to the economic and social development of Vietnam. However, these activities cause great energy consumption, affecting energy security and environmental quality. Studies of their energy intensity have also been carried out in the past years. However, the decomposition analysis of expansion effect factors for transport services is still limited. This paper's purpose is to decompose factors affecting energy intensity change of transport service activities in the period 2007-2012 and 2012-2019, using Logarithmic Mean Divisia Index (LMDI) method. These two periods are analysed upon original Input-Output (IO) table published in 2007 and 2012. Besides, IO table 2019 is updated and used to survey energy intensity change in recent years. The energy intensity is decomposed with three factors including effects of changes in economic activity, effects of energy consumption and effects of final demand. The results show that most of the three influencing factors cause an increase in energy intensity. This result is the basis for proposing solutions to improve the factors affecting the energy intensity increase for transport service activities in Vietnam.

Keywords: IO table, energy intensity, LMDI method; transport service activities

Phân tách các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi cường độ năng lượng đối với các hoạt động dịch vụ vận tải Việt Nam

Phạm Thị Huế*

Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, 54 Triều Khúc, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam

Thông tin bài viết

Dạng bài viết: Bài báo nghiên cứu

***Tác giả liên hệ:**

Địa chỉ E-mail:
huept@utt.edu.vn

Ngày nộp bài:

23/11/2021

Ngày chấp nhận:

14/12/2021

Ngày đăng bài:

20/12/2021

Tóm tắt: Các hoạt động dịch vụ vận tải ngày càng đóng góp quan trọng vào sự phát triển kinh tế và xã hội của Việt Nam. Tuy nhiên, các hoạt động này gây tiêu hao năng lượng lớn, ảnh hưởng đến an ninh năng lượng và chất lượng môi trường. Nghiên cứu về cường độ năng lượng đối với các hoạt động dịch vụ vận tải đã được thực hiện trong những năm qua, nhưng phân tách các yếu tố ảnh hưởng mở rộng đối với các hoạt động dịch vụ vận tải còn hạn chế. Bài báo này được thực hiện nhằm phân tách các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi cường độ năng lượng của các hoạt động dịch vụ vận tải giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019 sử dụng kỹ thuật phân tách phân rã chỉ số (LMDI). Hai giai đoạn này được phân tích là do bảng Input-Output (IO) gốc được công bố vào năm 2007 và 2012. Ngoài ra, bảng IO năm 2019 được cập nhật và sử dụng để khảo sát sự thay đổi cường độ năng lượng trong năm gần đây. Cường độ năng lượng trong nghiên cứu này được phân tách với ba yếu tố ảnh hưởng gồm thay đổi hoạt động kinh tế, ảnh hưởng của tiêu thụ năng lượng và ảnh hưởng do nhu cầu cuối cùng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng hầu hết ba yếu tố ảnh hưởng gây gia tăng cường độ năng lượng. Kết quả này là cơ sở để kiến nghị các giải pháp cải thiện các yếu tố ảnh hưởng đến sự gia tăng cường độ năng lượng đối với các hoạt động dịch vụ vận tải tại Việt Nam.

Từ khóa: bảng IO; cường độ năng lượng; kỹ thuật LMDI; các hoạt động dịch vụ vận tải.

1. Giới thiệu

Từ những năm 1970, hiệu suất sử dụng năng lượng hay còn gọi là cường độ năng lượng đã được quan tâm nghiên cứu ở nhiều nước trên thế giới. Tại Hoa Kỳ, cường độ năng lượng được xác định thông qua sử dụng bảng IO đối với dịch vụ vận tải hành khách cao hơn khoảng 50% so với các nước châu Âu hoặc Nhật Bản [1]. Tại Nhật Bản, thông số này đã được ước tính trong lĩnh vực giao thông tăng từ 429.6 kgoe/người vào năm 1973 lên 668.3 kgoe/người vào năm 1993

[2]. Tuy nhiên, cường độ năng lượng ở các quốc gia này đã tương đối ổn định từ năm 1995 [3]. Ở các quốc gia đang phát triển, chỉ số này có xu hướng tăng lên. Tại Trung Quốc, tốc độ tăng cường độ năng lượng bình quân đối với ngành giao thông vận tải là 9.4%/năm trong giai đoạn 1995-2012 [4]. Tại Việt Nam, cường độ năng lượng trực tiếp đã được xác định sử dụng bảng IO và phân tích phân tách cấu trúc sử dụng ma trận nghịch đảo Leontief của các dòng năng lượng ẩn qua các vòng đời đối với ngành giao

thông vận tải giai đoạn 1996-2000 [5]. Kỹ thuật LMDI và phân rã cấu trúc đã được phân tích để đánh giá sự thay đổi phát thải CO2 [6, 7]. Trong những năm gần đây, cường độ năng lượng cũng đã được xác định đối với hoạt động dịch vụ vận tải sử dụng bảng IO, tập trung phân tích sâu đối với đường bộ và sử dụng kỹ thuật LMDI để phân tách hai yếu tố ảnh hưởng gồm cấu trúc các ngành kinh tế và cường độ năng lượng [8]. Mặc dù vậy, nghiên cứu đánh giá sâu cường độ năng lượng đối với bốn hoạt động dịch vụ vận tải gồm đường sắt, đường bộ, đường thủy và đường hàng không với các yếu tố ảnh hưởng mở rộng được thực hiện còn hạn chế ở Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo này, phương pháp nghiên cứu được thực hiện như Hình 1.

2.1. Cơ sở của bảng IO

Mô hình IO đã được Wassily Leontief phát triển thể hiện mối quan hệ cung cầu trong toàn bộ nền kinh tế. Mối liên hệ này được biểu diễn bởi một hệ thống hàm tuyến tính với những hệ số được quyết định bởi quy trình công nghệ. Trên cơ sở này, bảng IO đầu tiên được tác giả lập năm 1936 cho nền kinh tế Hoa kỳ dựa trên tình hình kinh tế từ năm 1919 đến năm 1929. Sau đó, bảng IO được ứng dụng triển khai ở nhiều nước trên thế giới như Anh, Pháp, Đức, Mỹ, Nhật Bản, Việt Nam, Trung Quốc, Singapore, Ấn Độ... [9, 10].

Tại bảng IO, dòng liên ngành từ ngành i đến ngành j, phụ thuộc hoàn toàn vào tổng đầu ra của ngành j được thể hiện trên một ma trận. Tuy nhiên, biểu diễn theo các công thức của tổng đầu vào và đầu ra của mỗi ngành là như sau:

- Tổng đầu vào (dòng): $x_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} + f_i \quad (i = \overline{1, n}) \quad (1)$

- Tổng đầu ra (cột): $x_j = \sum_{i=1}^n Z_{ij} + v_j \quad (j = \overline{1, n}) \quad (2)$

Trong đó:

i là ngành sản xuất sản phẩm (dòng): $(i = \overline{1, n})$

j là ngành tiêu dùng sản phẩm (cột): $(j = \overline{1, n})$

x_i là tổng giá trị sản phẩm (tổng đầu ra) của ngành i (triệu VNĐ)

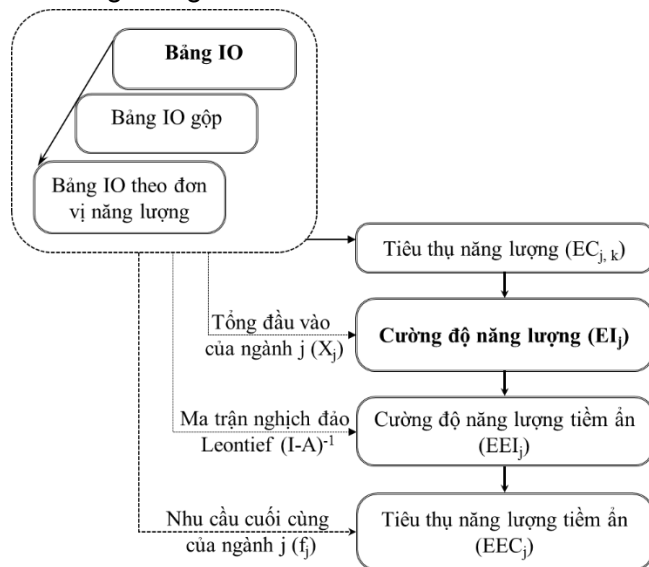
x_j là tổng chi phí sản xuất (tổng đầu vào) của ngành j (triệu VNĐ)

f_i là nhu cầu cuối cùng của ngành i (triệu VNĐ)

v_j là giá trị gia tăng của ngành j (triệu VNĐ)

Z_{ij} là giá trị sản phẩm của ngành i cung cấp cho ngành j (triệu VNĐ)

n là tổng số ngành của nền kinh tế



Hình 1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

Từ cơ sở này, hệ số kỹ thuật cũng được xác định dựa vào mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra, cụ thể hệ số kỹ thuật A_{ij} là tỷ số giữa Z_{ij} và x_j , trong đó Z_{ij} là giá trị dòng vào ngành i cung cấp cho ngành j và x_j là tổng sản lượng đầu ra của ngành j [11].

$$A_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \quad (3)$$

Khi thay thế mỗi Z_{ij} bởi $A_{ij}x_j$, hệ phương trình của n ngành được xây dựng:

$$\begin{aligned} x_1 &= A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + \dots + A_{1j}x_j + \dots + A_{1n}x_n + f_1 \\ x_2 &= A_{21}x_1 + A_{22}x_2 + \dots + A_{2j}x_j + \dots + A_{2n}x_n + f_2 \\ x_3 &= A_{31}x_1 + A_{32}x_2 + \dots + A_{3j}x_j + \dots + A_{3n}x_n + f_3 \\ x_i &= A_{i1}x_1 + A_{i2}x_2 + \dots + A_{ij}x_j + \dots + A_{in}x_n + f_i \\ &\dots\dots\dots \\ x_n &= A_{n1}x_1 + A_{n2}x_2 + \dots + A_{nj}x_j + \dots + A_{nn}x_n + f_n \end{aligned} \quad (4)$$

Ở dạng ma trận, ma trận hệ số kỹ thuật A, tổng sản lượng x và nhu cầu cuối cùng f, được xác định như sau:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} \quad f = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \dots \\ f_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

Dưới dạng ma trận, phương trình cơ bản của bảng IO được thể hiện:

$$(I-A)x = f \quad (6)$$

Vậy A là ma trận hệ số kỹ thuật hoặc ma

trận cấu trúc. Nếu $|I-A| \neq 0$ thì $(I-A)^{-1}$ có thể được tìm thấy trong công thức sau:

$$x = (I-A)^{-1}xf \tag{7}$$

Trong đó:

$(I-A)^{-1}$: ma trận hệ số chi phí toàn phần hay ma trận nghịch đảo Leontief. Ma trận này thể hiện sự ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp khi thay đổi nhu cầu cuối cùng của mỗi ngành.

Khai thác bảng IO, để xác định cường độ năng lượng của ngành (EI_j) như sau:

$$EI_j = \sum_k EI_{j,k} = \sum_k EC_{j,k} \cdot X_j^{-1} \tag{8}$$

Trong đó: $EC_{j,k}$ là tiêu thụ năng lượng của nhiên liệu k trong ngành j, được xác định theo công thức tiêu thụ năng lượng [12]:

$$E^t = \sum_j EC_j = \sum_{j,k} EC_{j,k} = \sum_{j,k} q_k r_{j,k} m_{j,k} \tag{9}$$

Trong đó: $r_{j,k}$ là tỷ lệ đóng góp thực của nhiên liệu k trong ngành j; $m_{j,k}$ là lượng nhiên liệu k theo đơn vị vật lý tiêu thụ trong ngành j; q_k là nhiệt trị của nhiên liệu k; t là năm dương lịch.

Dựa vào ma trận nghịch đảo của Leontief, cường độ năng lượng tiềm ẩn ($E EI_j$) và tiêu thụ năng lượng tiềm ẩn ($E EC_j$) được xác định như sau:

$$E EI_j = \sum_k E EI_{j,k} = \sum_r EI_{j,r} \cdot I_{rk} \tag{10}$$

$$E EC_j = \sum_k E EC_{j,k} = \sum_k E EI_{j,k} \cdot f_j \tag{11}$$

Trong đó: I_{rk} là một nhân tố của ma trận Leontief; f_j là nhu cầu cuối cùng của ngành j.

Phương trình (11) thể hiện cường độ năng lượng tiềm ẩn bao gồm cả cường độ năng lượng trực tiếp ($E EI_j$) và cường độ năng lượng gián tiếp từ ma trận $(I-A)^{-1}$ thể hiện mối quan hệ giữa các ngành trong nền kinh tế.

2.2. Kỹ thuật LMDI

Kỹ thuật LMDI được sử dụng để phân tích sự thay đổi cường độ năng lượng đối với các hoạt động dịch vụ vận tải. Kỹ thuật này có kết quả phân tích rõ ràng và được áp dụng cho trường hợp có nhiều hơn hai nhân tố ảnh hưởng [13]. Việc phân tích thay đổi cường độ năng lượng trong bài báo này sẽ xem xét ba yếu tố

ảnh hưởng, bao gồm ảnh hưởng của hoạt động kinh tế (D_{act}), tiêu thụ năng lượng (D_{ttnl}) của các ngành dịch vụ vận tải và nhu cầu cuối cùng (D_{nccc}). Ảnh hưởng D_{act} phản ánh tác động của hoạt động kinh tế Việt Nam qua từng thời kỳ, ảnh hưởng D_{ttnl} là để xem xét mức tiêu thụ năng lượng của ngành và ảnh hưởng D_{nccc} đánh giá mức ảnh hưởng của nhu cầu sử dụng cuối cùng. Như vậy, sự thay đổi cường độ năng lượng được tổng hợp lại có ký hiệu D_{tot} bằng cách nhân ba thông số này với nhau:

$$D_{tot} = D_{act} \cdot D_{ttnl} \cdot D_{nccc} \tag{12}$$

Trong đó, D_{act} , D_{ttnl} và D_{nccc} được diễn giải theo công thức:

$$D_{act} = \exp[W'_j \ln \left(\frac{Q_t}{Q_0} \right)] \tag{13}$$

$$D_{ttnl} = \exp[W'_j \ln \left(\frac{E_{j,t}}{E_{j,0}} \right)] \tag{14}$$

$$D_{nccc} = \exp[W'_j \ln \left(\frac{F_{j,t}}{F_{j,0}} \right)] \tag{15}$$

Trong đó: Q_T và Q_0 thể hiện hoạt động của toàn bộ nền kinh tế trong năm 0 and t tương ứng; $E_{j,0}$ và $E_{j,t}$ là tiêu thụ năng lượng của ngành j của năm 0 và năm t tương ứng; $f_{j,0}$ và $f_{j,t}$ là nhu cầu cuối cùng của ngành j của năm 0 và năm t tương ứng; giá trị W'_j giữa năm 0 và t được tính toán bằng cách sử dụng logarit trung bình của cường độ năng lượng của ngành j chia cho logarit trung bình của tổng các cường độ năng lượng.

W'_j được xác định theo công thức sau:

$$W'_j = \frac{L(EI_{j,t}, EI_{j,0})}{L(\sum_j EI_{j,t}, \sum_j EI_{j,0})} \tag{16}$$

3. Kết quả và thảo luận

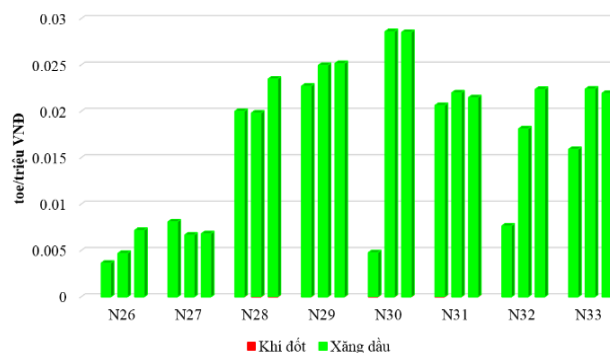
Cường độ năng lượng trong nghiên cứu này được phân tách dựa trên ba yếu tố ảnh hưởng gồm thay đổi hoạt động kinh tế, ảnh hưởng của tiêu thụ năng lượng và ảnh hưởng do nhu cầu cuối cùng. Tuy nhiên, trước khi vào phân tích cường độ năng lượng được phân tách để thấy rõ được xu hướng thay đổi trong hai giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019.

3.1. Phân tích xu hướng thay đổi cường độ năng lượng trực tiếp

Nghiên cứu sử dụng bảng IO năm 2007,

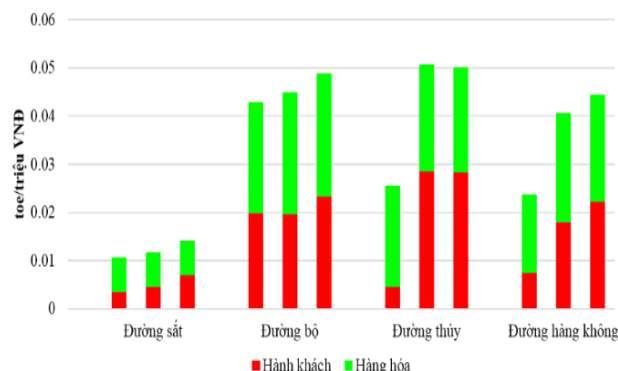
2012 và 2019 để tính toán cường độ năng lượng. Bảng IO năm 2019 được cập nhật từ bảng IO gốc năm 2012 theo phương pháp RAS (Row and column Sum) [9, 10]. Đây là phương pháp được sử dụng để cân bằng hàng và cột trong bảng IO. Sau đó, các bảng này được gộp thành 35 ngành kinh tế theo quyết định phân ngành số 27/2018/QĐ-TTg ngày 06/07/2018 để thuận lợi cho tính toán. Tuy nhiên, 8 hoạt động dịch vụ vận tải được giữ nguyên cho phân tích sâu bao gồm dịch vụ vận tải hành khách đường sắt (N26), dịch vụ vận tải hàng hóa đường sắt (N27), dịch vụ vận tải bằng xe buýt, Dịch vụ vận tải hành khách đường bộ khác (N28), dịch vụ vận tải hàng hóa bằng đường bộ, dịch vụ vận tải đường ống (N29), dịch vụ vận tải hành khách đường thủy (N30), dịch vụ vận tải hàng hoá đường thủy (N31), dịch vụ vận tải hành khách hàng không (N32) và dịch vụ vận tải hàng hoá hàng không (N33).

Kết quả tính toán cường độ năng lượng (toe/triệu VNĐ) của các dịch vụ vận tải sử dụng xăng dầu và khí đốt được chỉ ra trong hình 2. Kết quả đã cho thấy lượng khí đốt được sử dụng cho các hoạt động dịch vụ vận tải rất nhỏ (0.8% vào năm 2012) trong với tổng lượng nhiên liệu đã sử dụng. So với xăng dầu, sử dụng khí đốt được cho là thân thiện với môi trường hơn [14]. Cũng theo báo cáo của Bộ Giao thông vận tải, khí đốt chỉ chiếm 0.3% tổng lượng nhiên liệu sử dụng trong giao thông vận tải đường bộ vào năm 2011. Ngoài ra, kết quả cũng cho thấy xu hướng cường độ năng lượng của hầu hết các hoạt động dịch vụ vận tải của Việt Nam vẫn tăng lên trong giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019. Năm 2019, hoạt động dịch vụ vận tải hàng hóa đường thủy và đường hàng không có xu hướng giảm, tuy nhiên mức giảm còn rất thấp. Tại Hình 2 cho thấy hoạt động dịch vụ vận tải hành khách đường thủy (N30) có cường độ năng lượng tăng lên ở giai đoạn 1 (2007 – 2012). Nguyên nhân của vấn đề này là do trong giai đoạn 1 các hoạt động dịch vụ vận tải hành khách đường bộ và đường hàng không phát triển mạnh dẫn đến tăng nhu cầu tương ứng 1.8 lần và 1.53 lần, trong khi đó nhu cầu hoạt động dịch vụ vận tải hành khách đường thủy giảm 10.3% [15]. Vấn đề này tác động đáng kể đến tổng giá trị sản phẩm đầu ra của ngành.



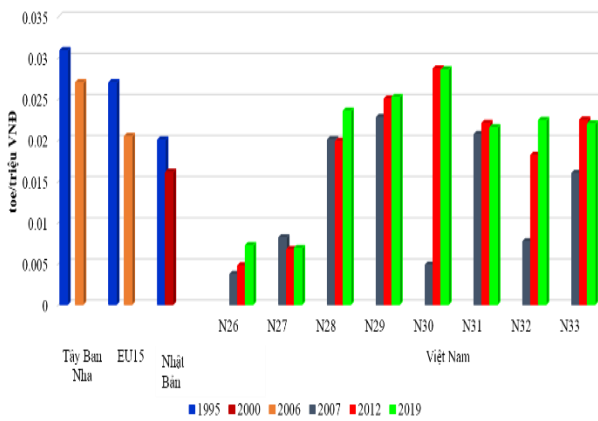
Hình 2. Cường độ năng lượng của các hoạt động dịch vụ vận tải năm 2007, 2012 và 2019 (Mỗi ngành, từ trái sang phải là giá trị lần lượt của năm 2007, 2012 và 2019)

Kết quả biểu diễn theo các phương thức vận tải cho thấy cường độ năng lượng của hầu hết các hoạt động dịch vụ vận tải hàng hóa đường bộ, đường sắt và đường hàng không cao hơn so với các hoạt động dịch vụ vận tải hành khách, tuy nhiên đối với hoạt động dịch vụ vận tải hành khách đường thủy thì ngược lại ở giai đoạn 2012-2019.



Hình 3. Cường độ năng lượng của các phương thức vận tải năm 2007, 2012 và 2019 (Mỗi ngành, từ trái sang phải là giá trị lần lượt của năm 2007, 2012 và 2019)

Ở một số nước trên thế giới, cường độ năng lượng đã có xu hướng giảm dần và ổn định từ năm 1995, cụ thể: Cường độ năng lượng của một trong các hoạt động dịch vụ vận tải (ngoại trừ phương thức vận tải đường sắt) có kết quả khá tương đồng với giá trị cường độ năng lượng toàn ngành vận tải của EU15 hoặc Tây Ban Nha và cao hơn giá trị của Nhật Bản năm 1995, 2000, 2006-2007 (Hình 4). Trong khi đó, Việt Nam vẫn có xu hướng tăng ở hầu hết các hoạt động dịch vụ vận tải.



Hình 4. So sánh cường độ năng lượng của các ngành dịch vụ vận tải của Việt Nam với EU15, Tây Ban Nha và Nhật Bản [16, 17]

Để làm rõ hơn sự tăng lên của cường độ năng lượng này, sử dụng phương pháp RAS để cập nhật bảng IO năm 2019 từ bảng gốc năm 2012, trong đó R và S là ma trận đường chéo được thiết lập bởi các nhân tử r_i (hệ số đặc trưng

cho ảnh hưởng của thay thế theo hàng) và s_j (hệ số đặc trưng cho ảnh hưởng của thay thế theo cột) nhằm điều chỉnh các hàng và cột của ma trận hệ số kỹ thuật. Thực tế của phương pháp cho thấy, một vấn đề với phương pháp là sự không duy nhất của các kết quả, hệ số R và S. Khi r_i và s_j thỏa mãn phương trình cập nhật, tương ứng λr_i and $(1/\lambda)s_j$ cũng sẽ đáp ứng phương trình (17) và phương trình (18), trong đó λ là một vô hướng tùy ý. Để khắc phục vấn đề này, R, S, giá trị chuẩn hóa theo hàng (N_r) và giá trị chuẩn hóa theo cột (N_s) được tính toán [18].

$$N_r = (r_i - \mu_r) / \mu_r \text{ trong đó } \mu_r = (1/n) \sum_{i=1}^n r_i \quad (17)$$

$$N_s = (s_j - \mu_s) / \mu_s \text{ trong đó } \mu_s = (1/n) \sum_{j=1}^n s_j \quad (18)$$

Bảng 1. Giá trị R và S chuẩn hóa của các ngành vận tải (2012-2019)

Ngành	N26	N27	N28	N29	N30	N31	N32	N33
N_r	0.133	-0.014	0.062	-0.014	0.105	-0.014	0.030	-0.014
N_s	-0.211	-0.360	-0.337	-0.371	-0.289	-0.390	-0.386	-0.382

Các giá trị chuẩn hóa R và S của mỗi ngành vận tải được chỉ ra trong Bảng 1. Với ảnh hưởng của cấu trúc hoạt động sản xuất, kết quả của hàng "N_s" ở Bảng 1 cho thấy cường độ đầu vào trung gian đã tăng lên đối với tất cả các ngành dịch vụ vận tải N26, N28, N30 và N32. Điều này chỉ ra sự suy giảm năng suất của đầu vào trung gian (N_{s_j} có giá trị dương). Xem xét tiêu thụ xăng dầu, hệ số kỹ thuật của các ngành này có giá trị lớn đáng kể do chúng được nhân bởi ảnh hưởng của sự thay thế xăng dầu cao. Như vậy, tăng năng suất đầu vào trung gian (N_{s_j} có giá trị âm) đã xảy ra với hầu hết các ngành vận tải.

Đối với ảnh hưởng thay thế, kết quả trong hàng "N_r" của bảng 1 chỉ ra hệ số dòng trung bình có giá trị âm đối với tất cả các ngành dịch vụ vận tải hàng hóa (N27, N29, N31 và N33) và có giá trị dương đối với tất cả các ngành dịch vụ vận tải hành khách (N26, N26, N30 và N32). Điều đó có nghĩa là sự gia tăng của nhu cầu trung gian (N_{r_i} có giá trị dương) trong các ngành vận tải

hành khách và giảm nhu cầu trung gian (N_{r_i} có giá trị âm) trong tất cả các lĩnh vực vận tải hàng hóa. Kết quả tính toán toàn ngành kinh tế cho thấy, giá trị N_r của ngành xăng dầu ($N_{r11} = -0.081$) có giá trị âm cho thấy nhu cầu trung gian có xu hướng giảm dần do dịch vụ vận tải hàng hóa tiêu thụ lượng xăng dầu lớn hơn so với dịch vụ vận tải hành khách. Điều này cũng phù hợp với xu hướng thay đổi cường độ năng lượng ở trên.

3.2. Phân tách các nguyên nhân gây ra sự thay đổi cường độ năng lượng

Tất cả các hoạt động dịch vụ vận tải (N26-N33) được tập trung phân tích sâu. Kỹ thuật LMDI được sử dụng để phân tách sự thay đổi cường độ năng lượng 2 giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019 theo ảnh hưởng thay đổi hoạt động nền kinh tế (D_{act}), tiêu thụ năng lượng (D_{ttnl}), nhu cầu sử dụng cuối cùng (D_{nccc}) và ảnh hưởng tổng hợp (D_{tot}). Các kết quả phân tách được chỉ ra tại bảng 2, trong đó các giá trị lớn hơn 1.0 là các ảnh hưởng không hiệu quả.

Bảng 2. Phân tách sự thay đổi cường độ năng lượng trong các ngành vận tải giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019

Ngành	N26	N27	N28	N29	N30	N31	N32	N33
Giai đoạn 2007-2012								
D_{act}	1.002	1.003	1.010	1.013	1.007	1.011	1.006	1.010
D_{ttnl}	0.999	1.006	1.006	1.022	1.009	1.011	1.015	1.018
D_{nccc}	1.007	1.005	0.978	1.034	1.009	1.010	1.006	1.029
D_{tot}	1.009	1.015	0.995	1.068	1.025	1.032	1.027	1.057
Giai đoạn 2012-2019								
D_{act}	1.003	1.004	1.012	1.014	1.016	1.011	1.011	1.012
D_{ttnl}	0.990	0.997	1.047	1.002	0.974	1.010	1.012	0.984
D_{nccc}	1.004	1.005	1.015	1.016	1.020	1.013	1.012	0.984
D_{tot}	0.998	1.005	1.075	1.032	1.009	1.036	1.035	1.009

Giá trị D_{tot} chỉ ra ảnh hưởng về sự thay đổi cường độ năng lượng không hiệu quả đối với hầu hết các ngành dịch vụ vận tải trong 2 giai đoạn, trừ ngành N28 ($D_{tot} = 0.995$) ở giai đoạn 2007-2012 và trừ ngành N26 ($D_{tot} = 0.998$). Ngoài ra, trong bốn phương thức vận tải thì đường bộ, đường thủy và đường hàng không có ảnh hưởng không hiệu quả đáng kể hơn so với đường sắt.

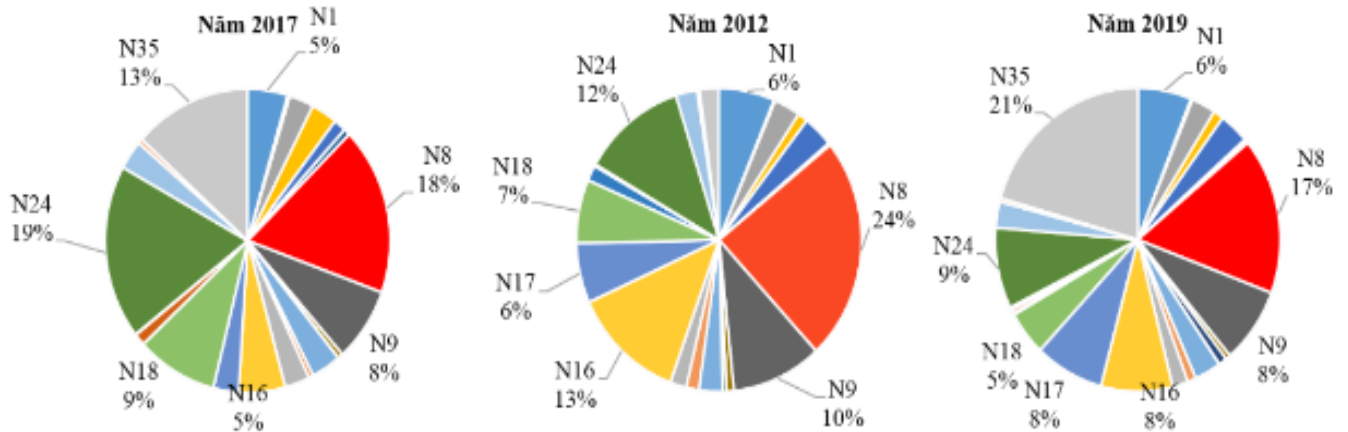
Giá trị D_{act} phản ánh sự thay đổi không hiệu quả đối với cả 8 hoạt động dịch vụ vận tải trong hai giai đoạn. Tuy nhiên, tác động không hiệu quả đáng kể hơn đối với các ngành N28, N29, N31, N33 trong giai đoạn 1 và đối với các ngành N28, N29, N30, N31, N32, N33 trong giai đoạn 2. Điều này tác động là do ảnh hưởng GDP của ngành và quốc gia. Hoạt động của các ngành làm ảnh hưởng lớn đến GDP của quốc gia như ngành nông nghiệp (N1) là 9.9%; ngành chế biến thực phẩm (N8) là 11.2%; ngành sản xuất sản phẩm thời trang (N9) là 7.2%; ngành sản xuất thiết bị điện, điện tử (N16) là 4.8%; ngành xây dựng công trình (N24) là 5%; ngành các dịch vụ khác (N35) là 14.1% năm 2019 [19]. Đồng thời, hoạt động của các ngành này làm tăng nhu cầu vận tải hành khách và hàng hóa. Điển hình tăng nhu cầu vận chuyển hàng hóa của dịch vụ vận tải đường bộ (73.6%; 79.8%; 79.3% tương ứng trong năm 2007, 2012 và 2019; dịch vụ vận tải

hành khách đường bộ (89.9%; 93.5%; 93.6%); dịch vụ vận tải hành khách đường hàng không (0.54%; 0.55%; 1.15%) [15, 19]. Vấn đề này được minh chứng thông qua sự đóng góp năng lượng trực tiếp cũng như gián tiếp sử dụng nghịch đảo Leontief của các ngành dịch vụ vận tải vào các ngành trên thông qua tính toán của nghiên cứu này. Xem xét riêng "đóng góp" năng lượng gián tiếp hình 5 chỉ ra các số liệu đóng góp năng lượng gián tiếp của các ngành dịch vụ vận tải vào các ngành kinh tế trên vào năm 2007, 2012 và 2019. Vậy, những ngành có nhu cầu vận tải hàng hóa lớn nhất là chế biến thực phẩm, N8 (17÷24%); xây dựng công trình, N24 (9÷19%); sản xuất thiết bị điện, điện tử, N16 (5÷13%); sản xuất sản phẩm thời trang, N9 (8÷10%); nông nghiệp và hoạt động dịch vụ nông nghiệp, N1 (5÷6%).

Các giá trị D_{ttnl} phản ánh sự thay đổi tiêu thụ năng lượng không hiệu quả đối với hầu hết các ngành dịch vụ vận tải trong giai đoạn 2007-2012 trừ ngành dịch vụ vận tải hành khách đường sắt (N26). Tuy nhiên, sang giai đoạn 2012-2019, còn một nửa số ngành dịch vụ vận tải có ảnh hưởng tiêu thụ năng lượng không hiệu quả như N28, N29, N31 và N32. Bốn ngành này đóng vai trò quan trọng trong vận chuyển hành khách và hàng hóa của lĩnh vực giao thông vận

tải ở nước ta. Điều này cũng dẫn đến mức tiêu thụ năng lượng của bốn ngành này cao như kết

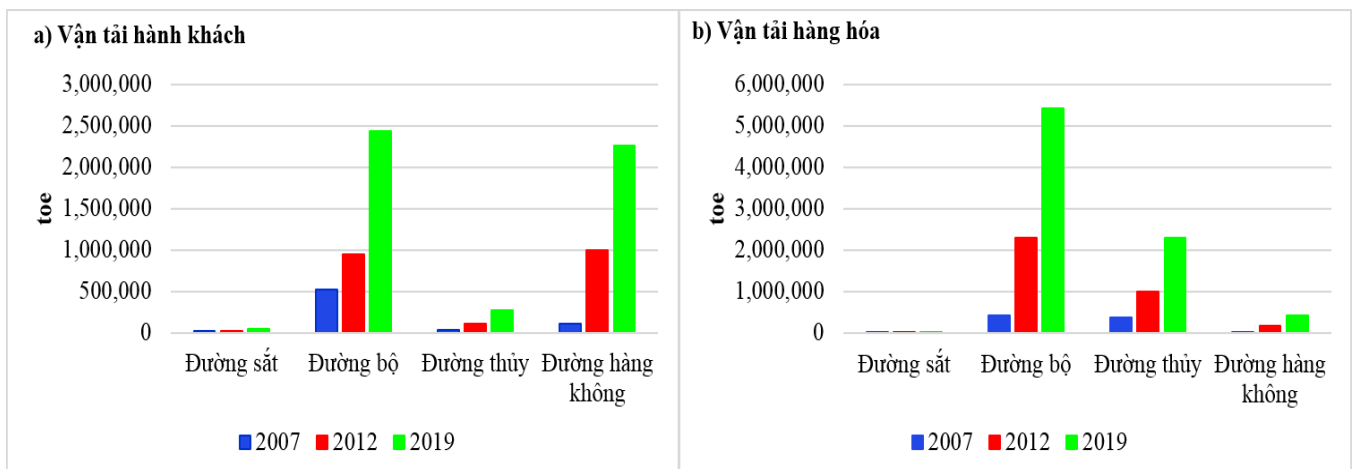
quả nghiên cứu này đã tính toán được thể hiện ở Hình 6.



Hình 5. Đóng góp năng lượng gián tiếp của các ngành dịch vụ vận tải vào các ngành kinh tế khác

Danh mục các ngành kinh tế khác:

- | | | | |
|-----|-------------------------------------|-----|--|
| N1 | Nông nghiệp và dịch vụ nông nghiệp | N15 | Sản xuất kim loại |
| N2 | Lâm nghiệp và dịch vụ lâm nghiệp | N16 | Sản xuất thiết bị điện, điện tử |
| N3 | Khai thác và nuôi trồng thủy sản | N17 | Sản xuất đồ dùng, máy móc, thiết bị |
| N4 | Than | N18 | Sản xuất các phương tiện vận tải |
| N5 | Khai thác dầu thô | N19 | Thiết bị y tế |
| N6 | Khí tự nhiên dạng khí hoặc hóa lỏng | N20 | Sản xuất và phân phối điện |
| N7 | Khai khoáng | N21 | Khí đốt |
| N8 | Chế biến thực phẩm | N22 | nước |
| N9 | Sản xuất sản phẩm thời trang | N23 | Xử lý chất thải |
| N10 | Sản xuất giấy và dịch vụ | N24 | Xây dựng công trình |
| N11 | Nhiên liệu xăng dầu | N25 | Dịch vụ buôn bán, sửa chữa ô tô, xe máy, xe có động cơ và thương mại |
| N12 | Sản phẩm chế biến từ dầu mỏ | N34 | Dịch vụ kho bãi và dịch vụ khác của hoạt động giao thông vận tải |
| N13 | Hóa chất cơ bản | N35 | Các loại dịch vụ khác |
| N14 | Sản xuất vật liệu xây dựng | | |



Hình 6. Tiêu thụ năng lượng của các ngành dịch vụ vận tải hành khách và hàng hóa

Phân tích sâu nguyên nhân của mức tiêu thụ năng lượng trong một số hoạt động dịch vụ vận tải ở Việt Nam lớn là do chất lượng phương tiện thấp, lạc hậu; ngành dịch vụ vận tải đường sắt chưa đáp ứng được nhu cầu dẫn đến lượng vận tải giảm xuống qua các năm; cơ sở hạ tầng không thỏa mãn gây tắc nghẽn giao thông; phương tiện chờ hàng đường bộ có trọng tải nhỏ chiếm tỷ lệ cao; nhu cầu đối với đơn vị sử dụng tạm thời thường chạy với khoảng cách ngắn; thiếu công cụ pháp lý quy định về định mức tiêu thụ nhiên liệu, vận hành và quản lý logistic; việc kết nối giữa các dịch vụ vận tải bằng công nghệ số được thực hiện chưa thực sự hiệu quả; việc chuyển đổi sử dụng nhiên liệu thân thiện với môi trường hơn còn chậm [15, 20].

Cùng với hai thông số trên, các giá trị D_{nccc} phản ánh sự thay đổi cường độ năng lượng không hiệu quả đối với hầu hết các ngành vận tải, trừ ngành N28 trong giai đoạn 2007-2012 và ngành N33 trong giai đoạn 2012-2019. Để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế và xã hội, Việt Nam vẫn luôn duy trì và thúc đẩy để tăng các chỉ số về tiêu dùng cuối cùng, tích lũy tài sản và tổng xuất khẩu của các ngành dịch vụ vận tải nhằm mở rộng sản xuất, cung ứng hàng hóa và đáp ứng các dịch vụ vận chuyển trong cả hai giai đoạn. Bên cạnh đó, diễn hình mỗi giai đoạn có một ngành theo xu hướng giảm với lý do như sau: Đối với ngành N28 phản ánh cường độ năng lượng giảm là do tiêu dùng cuối cùng và tổng xuất khẩu của ngành giảm. Nguyên nhân của vấn đề này là do từ năm 2007, Việt Nam bắt đầu thực hiện chính sách "đổi mới", các thay đổi cũng như sự biến động về giá, chính sách tiền tệ tác động rõ rệt đến nền kinh tế trong nước. Năm 2012, GDP của Việt Nam thấp là do nguyên nhân tài khóa và tiền tệ của nước ta bị thắt chặt để kiềm chế lạm phát, dẫn đến nhu cầu nội địa giảm mạnh. Trong khi đó, ở giai đoạn 2 ngành N33 ảnh hưởng chủ đạo là do giảm nhu cầu cuối cùng. Các ngành công nghiệp ngày càng có nhu cầu vận tải hàng hóa lớn, các dịch vụ vận tải được cân đối sử dụng để phù hợp với chi tiêu. Dịch vụ vận tải hàng hóa đường hàng không có

chi phí cao hơn nhiều so với các dịch vụ vận tải khác như đường thủy, đường sắt và đường bộ. Đây là nguyên nhân dẫn đến việc chuyển đổi phương thức vận tải và dịch vụ vận tải hàng hóa đường hàng không chỉ tập trung để vận chuyển trong trường hợp cần nhanh, kịp thời.

4. Kết luận

Cường độ năng lượng đối với hầu hết các hoạt động dịch vụ vận tải trong hai giai đoạn 2007-2012 và 2012-2019 có ảnh hưởng không hiệu quả (>1) do ba yếu tố gồm ảnh hưởng của hoạt động nền kinh tế (D_{act}), ảnh hưởng tiêu thụ năng lượng (D_{ttnl}) và ảnh hưởng nhu cầu cuối cùng (D_{nccc}). Đối với vận tải hàng hóa, cường độ năng lượng của phương thức vận tải đường thủy, đường sắt thấp hơn so với đường bộ. Ngoài ảnh hưởng trực tiếp, sử dụng nghịch đảo của Leontief cũng xác định được cường độ và tiêu thụ năng lượng bị ẩn của các ngành kinh tế, trong đó có hoạt động dịch vụ vận tải.

Một số kiến nghị cần được triển khai thực hiện nhằm cải thiện các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi cường độ năng lượng của các hoạt động dịch vụ vận tải Việt Nam như sau:

- Ban hành quy định về định mức tiêu thụ nhiên liệu đối với tất cả các phương tiện vận tải theo lộ trình. Cần xây dựng hệ thống quản lý mức tiêu thụ nhiên liệu của các phương tiện trên nền tảng công nghệ số để người sản xuất, người sử dụng phương tiện cũng như cơ quan quản lý thuận lợi trong việc cung cấp thông tin, truy cập, kiểm soát và quản lý dữ liệu. Ngoài ra, cần thúc đẩy sử dụng các loại nhiên liệu thân thiện với môi trường hơn như thúc đẩy sử dụng khí đốt (CNG trong xe buýt), nhiên liệu sinh học (ô tô, xe máy).

- Áp dụng và đẩy mạnh công tác quản lý theo hướng "vận tải trực tuyến" với từng phương thức vận tải và giữa các phương thức vận tải để tối ưu hóa nhu cầu vận chuyển.

- Ưu tiên và thúc đẩy phát triển dịch vụ vận tải hành khách và hàng hóa đường sắt vì đây là những phương thức vận tải có các yếu tố ảnh hưởng hiệu quả hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] L. Schipper, R. Steiner, P. Duerr, F. An, S. Strom. (1992). Energy use in passenger transport in OECD countries: changes since 1970. *Transport*, 19, 25-42.
- [2] N. Kiang and L. Schipper. (1996). Energy trends in the Japanese transportation sector. *Transport Policy*, 3 (1-2), 21-35.
- [3] M. Mendiluce, I. Perez-Arriaga, C. Ocana. (2010). Comparison of the evolution of energy intensity in Spain and in the EU15. Why is Spain different?. *Energy Policy*, 38 (1), 639-645.
- [4] F. Fan, Y. Lei. (2016). Decomposition analysis of energy-related carbon emissions from the transportation sector in Beijing. *Transport Res Part D*, 42, 135-145.
- [5] T. T. A. Nguyen, K. N. Ishihara. (2006). Analysis of changing hidden energy flow in Vietnam. *Energy Policy*, 34 (14), 1883-1888.
- [6] A. T. K. Nguyen. (2012). Structural decomposition analysis of CO₂ emission variability in Vietnam during the 1986-2008 period. *VNU Journal of Science, Economics and Business*, 28 (2), 115-123.
- [7] A. Zimmer, M. Jakob, J. C. Steckel. (2015). What motivates Vietnam to strive for a low-carbon economy? – On the drivers of climate policy in a developing country. *Energy for Sustainable Development*, 24, 19–32.
- [8] H. T. Pham, T. A. T. Nguyen. (2020). Evaluation of energy intensity of transport service sectors in Vietnam. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 11860–11868.
- [9] Tổng cục thống kê. (2010). Bảng cân đối liên ngành (Input-Output:I/O) của Việt nam năm 2007. Nhà Xuất bản Tổng cục thống kê.
- [10] Tổng cục thống kê. (2015). Bảng cân đối liên ngành (Input-Output:I/O) của Việt nam năm 2012. Nhà Xuất bản Tổng cục thống kê.
- [11] R. Miller, P. Blair. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions* (2nd edition). Cambridge University Press.
- [12] K. Nansai, Y. Moriguchi, S. Tohmo. (2002). Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input-Output Tables. Center for Global Environmental Research, CGER-D031-2002.
- [13] W. B. Ang. (2005). The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide. *Energy Policy*, 33 (7), 867-871.
- [14] IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory*, vol 2 energy.
- [15] Tổng cục thống kê. (2013). Niên giám thống kê năm 2012. Nhà xuất bản thống kê.
- [16] M. Mendiluce M., I. Perez-Arriaga, C. Ocana. (2010). Comparison of the evolution of energy intensity in Spain and in the EU15. Why is Spain different? *Energy Policy*, 38 (1), 639-645.
- [17] S. Okajima, H. Okajima. (2013). Analysis of energy intensity in Japan. *Energy Policy*, 61, 574-586.
- [18] T. Ohkawa, T. Nishigaki, K. Mori, M. Machida, S. Fukase. (1992). The extrapolation of input-output table by RAS method. *Journal Econo (The Keizaigaku Zasshi)*, 13, 1-28.
- [19] Tổng cục thống kê. (2021). Niên giám thống kê năm 2020. Nhà xuất bản thống kê.
- [20] Y. Lam, K. Sriram., N. Khera. (2019). *Strengthening Vietnam's Trucking Sector: Towards Lower Logistics Costs and Greenhouse Gas Emissions*. The World Bank.