



**Working Paper 2025.1.6.20**

**- Vol. 1, No. 6**

---

## **TÁC ĐỘNG CỦA HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG CỦA DOANH NGHIỆP ĐẾN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG TẠI VIỆT NAM**

**Vũ An Khang<sup>1</sup>, Đào Ngọc Bích, Lê Nguyễn Diệu Ly, Phạm Ngọc Sơn, Nguyễn Thị Trang**

Sinh viên K61 Kinh tế quốc tế - Khoa Kinh tế quốc tế

*Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam*

**Chu Thị Mai Phương**

Giảng viên khoa Kinh tế quốc tế

*Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam*

---

### **Tóm tắt:**

Nghiên cứu này tập trung vào việc đánh giá tác động của hiệu quả sử dụng năng lượng trong các doanh nghiệp đến chất lượng môi trường tại Việt Nam. Thông qua việc sử dụng bộ dữ liệu thu thập từ các doanh nghiệp tại Việt Nam trong năm 2022, kết hợp với phương pháp hồi quy tuyến tính OLS, nghiên cứu chỉ ra rằng mặc dù việc cải thiện hiệu quả năng lượng được coi là tốt đối với doanh nghiệp nhưng trong ngắn hạn sẽ gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường do doanh nghiệp có xu hướng mở rộng sản xuất kinh doanh. Từ kết quả đó, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm hướng tới cải thiện hiện trạng môi trường tại Việt Nam.

**Từ khóa:** *hiệu quả năng lượng, chất lượng môi trường, OLS*

---

<sup>1</sup> Tác giả liên hệ: Email: [vuankhang2004@gmail.com](mailto:vuankhang2004@gmail.com)

# IMPACT OF ENTERPRISE'S ENERGY EFFICIENCY ON ENVIRONMENTAL QUALITY IN VIETNAM

## Abstract:

This study focuses on assessing the impact of energy efficiency in enterprises on environmental quality in Vietnam. Using a dataset collected from Vietnamese enterprises in 2022 and applying the Ordinary Least Squares (OLS) regression method, the study reveals that while improving energy efficiency is generally beneficial for businesses, it may have short-term negative effects on the environment due to the tendency of enterprises to expand their production and business activities. Based on these findings, the authors propose several solutions aimed at improving the environmental situation in Vietnam.

**Keywords:** *energy efficiency, environmental quality, OLS*

---

## 1. Đặt vấn đề

Trước tình hình biến đổi khí hậu và suy thoái môi trường ngày càng thu hút sự chú ý toàn cầu, hiệu quả năng lượng của doanh nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc cân bằng giữa phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường. Tối ưu hóa năng lượng không chỉ liên quan trực tiếp đến chi phí sản xuất của doanh nghiệp mà còn có tác động sâu rộng đến chất lượng môi trường thông qua mức tiêu thụ năng lượng và phát thải khí nhà kính.

Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra mối quan hệ phức tạp giữa hiệu quả năng lượng và chất lượng môi trường. Một số nghiên cứu cho rằng việc cải thiện hiệu quả năng lượng giúp giảm phát thải và cải thiện chất lượng môi trường nhờ vào công nghệ tiết kiệm năng lượng và chính sách quản lý hiệu quả. Ngược lại, một số nghiên cứu khác cho thấy hiệu ứng phục hồi – khi hiệu quả năng lượng tăng, chi phí giảm, từ đó kích thích sản xuất và tiêu dùng, dẫn đến gia tăng tổng mức phát thải, gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Điều này cho thấy rằng, mặc dù hiệu quả năng lượng có thể đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển bền vững, nhưng tác động thực tế của nó đến môi trường vẫn còn nhiều tranh cãi và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chính sách chính phủ, cơ cấu ngành công nghiệp, và mức độ phát triển công nghệ xanh.

Xuất phát từ thực tế đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của hiệu quả năng lượng của doanh nghiệp đến chất lượng môi trường. Thông qua việc sử dụng các mô hình kinh tế lượng và dữ liệu thực nghiệm, nghiên cứu không chỉ góp phần bổ sung vào cơ sở lý thuyết về mối quan hệ giữa hiệu quả năng lượng và chất lượng môi trường, mà còn cung cấp những gợi ý chính sách quan trọng giúp các nhà quản lý và doanh nghiệp hướng tới phát triển bền vững hơn.

## 2. Tổng quan tình hình nghiên cứu và cơ sở lý thuyết

### 2.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

Các nghiên cứu về hiệu quả năng lượng đã được thực hiện trên nhiều quy mô khác nhau, từ cấp độ quốc gia đến cấp doanh nghiệp, nhằm đánh giá tác động của các yếu tố kinh tế, chính sách và công nghệ đến mức tiêu thụ năng lượng.

Jinapor & cộng sự (2023) sử dụng phương pháp GMM với bộ dữ liệu vĩ mô của 20 quốc gia châu Phi cận Sahara trong giai đoạn 2000 – 2020 và chỉ ra tác động tuyến tính của hiệu quả năng lượng đến ô nhiễm môi trường. Kết quả cho thấy, mặc dù tiêu thụ năng lượng gây ra một số trở ngại cho môi trường, nhưng tiêu thụ năng lượng tái tạo cho thấy tác động tích cực đến giảm phát thải khí nhà kính. Theo bài nghiên cứu, ở hầu hết các quốc gia châu Phi, ví dụ Nam Phi, phụ thuộc nhiều vào mức tiêu thụ năng lượng không tái tạo, vì vậy, tăng tỷ trọng tiêu thụ năng lượng tái tạo là cách tốt để cải thiện chất lượng môi trường, kết quả này cũng giống với nghiên cứu của Khan & cộng sự (2014) và Sarkodie & cộng sự (2019). Việc chuyển giao công nghệ sạch và viện trợ nước ngoài cũng góp phần giảm phát thải khí Nitơ, tác động tích cực đến môi trường, giống với kết quả nghiên cứu của Asongu & Nnanna (2019). Hơn nữa, hiệu quả năng lượng thông qua việc giảm cường độ sử dụng không chỉ góp phần thúc đẩy tăng trưởng xanh và bền vững mà còn giúp giảm bất bình đẳng do giảm chi phí sử dụng năng lượng ở các hộ gia đình.

Nghiên cứu của Qin & cộng sự (2017) tập trung đánh giá hiệu quả năng lượng của 12 tỉnh ven biển tại Trung Quốc giai đoạn 2002-2012. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích bao hàm dữ liệu để xác định hiệu quả năng lượng thông qua hàm lượng các chất không mong muốn khi thải ra ngoài môi trường cùng với mô hình EBM để xác định trọng số lượng khí thải và chỉ số năng suất ML để theo dõi hiệu quả năng lượng theo thời gian. Kết quả cho thấy tác động tuyến tính của hiệu quả năng lượng tới môi trường, những khu vực có trình độ phát triển cao sẽ đi cùng với hiệu quả sử dụng năng lượng cao hơn những khu vực tập trung nhiều ngành công nghiệp như sản xuất kim loại và khai khoáng, điều này có thể do mức độ đầu tư vào công nghệ tiết kiệm năng lượng và quản lý chặt chẽ hơn. Nhìn chung, hiệu quả năng lượng là chìa khóa quan trọng trong việc giảm lượng khí thải không mong muốn ra môi trường. Nhiều nghiên cứu thực nghiệm tại Trung Quốc về nhiều ngành công nghiệp nặng như sản xuất xi măng, sắt thép cũng đưa ra tác động cùng chiều của hiệu quả sử dụng năng lượng với chất lượng môi trường như các nghiên cứu của Zhang & cộng sự (2014), Zhang & cộng sự (2015) và Hasanbeigi & cộng sự (2013).

Ngoài tác động tuyến tính, một số nghiên cứu chỉ ra tác động phi tuyến của mối liên hệ này. Cụ thể, Mirza & cộng sự (2021) nghiên cứu kiểm tra giả thuyết của đường cong Kuznets trong việc đánh giá tác động của hiệu quả năng lượng đến phát thải khí Cacbonic tại 30 nước đang phát triển trong hơn 20 năm áp dụng mô hình đánh giá hai bước với dữ liệu bảng. Kết quả cho thấy việc tăng hiệu quả năng lượng có tác động tích cực đến môi trường trong dài hạn. Với sự trợ giúp của công nghệ cao và các chính sách hỗ trợ cũng như quản lý của chính phủ, cường độ và lượng năng lượng tiêu thụ ở các nước này giảm đáng kể, dẫn đến giảm hàm lượng khí thải CO<sub>2</sub>. Điều này cũng được nêu ra trong báo cáo của Ủy ban Nghiên cứu Quốc gia Hoa Kỳ (2010) về đánh giá chi phí môi trường và tác động của việc sử dụng năng lượng đến con người và môi trường.

Nghiên cứu của Hanley & cộng sự (2009) lại cho thấy rằng chính sự cải thiện hiệu quả năng lượng đã làm cho lượng khí thải ở Scotland tăng lên. Với mô hình cân bằng tổng thể AMOSENVI – CGE với dữ liệu tích hợp của ba nhóm đối tượng chính là hộ gia đình, doanh nghiệp và chính phủ để phân tích tác động phát thải và hiệu quả sử dụng năng lượng tại Scotland năm 1999. Theo đó, khi hiệu quả năng lượng tăng, chi phí phải trả cho năng lượng thấp hơn, làm cho các gia đình thoải mái hơn trong việc sử dụng năng lượng, nhu cầu về năng lượng cao hơn, thúc đẩy sản xuất ở các doanh nghiệp. Đây là hiệu ứng phục hồi, hiệu ứng này làm cho mức độ phát thải không giảm xuống mức độ kỳ vọng, hoặc thậm chí tăng nhẹ. Điều này sẽ trở nên nghiêm trọng hơn nếu có sự gia tăng lớn trong mức tiêu thụ năng lượng, làm cho lượng khí thải vượt xa mức phát thải ban đầu, đây gọi là hiệu ứng phản tác dụng. Một số nghiên cứu cũng đưa ra kết quả tương tự về hiệu ứng phục hồi và hiệu ứng phản tác dụng, có thể kể đến như nghiên cứu của Chakravarty & cộng sự (2017), Dimitropoulos (2007), Schettkat (2011), Chenavaz & cộng sự (2021), Ahmann & cộng sự (2022), Amjadi & cộng sự (2022) và Chang và cộng sự (2018).

## **2.2. Cơ sở lý thuyết**

### **2.2.1. Hiệu quả năng lượng**

Theo Phòng Hiệu quả Năng lượng & Năng lượng tái tạo (EERE), hiệu quả năng lượng là khả năng tiêu thụ ít năng lượng hơn để hoàn thành cùng một nhiệm vụ hoặc tạo ra một kết quả tương tự. Đây là một trong những giải pháp dễ dàng và hiệu quả nhất để chống lại biến đổi khí hậu, giảm chi phí năng lượng cho người tiêu dùng, đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp.

Một trong những lợi ích rõ rệt nhất của hiệu quả năng lượng là giảm đáng kể chi phí sử dụng năng lượng. Những khoản tiết kiệm này có thể trực tiếp cải thiện hiệu suất tài chính, biến các hoạt động tiết kiệm năng lượng thành khoản đầu tư sinh lợi.

Bằng việc cải thiện hiệu quả năng lượng, các doanh nghiệp còn có đóng góp quan trọng trong việc giảm phát thải khí nhà kính góp phần hạn chế biến đổi khí hậu. Theo Cơ quan Năng lượng quốc tế (IEA), nếu hiệu suất sử dụng năng lượng toàn cầu tăng thêm 10%, lượng khí nhà kính phát thải mỗi năm có thể giảm tới 1,5 gigaton – tương đương lượng điện tiêu thụ của khoảng 291 triệu hộ gia đình.

Không chỉ có tác động tích cực đến môi trường, hiệu quả năng lượng còn là động lực thúc đẩy đổi mới sáng tạo. Những tiến bộ trong lĩnh vực này có thể tạo ra những bước đột phá trong khoa học, kỹ thuật và sản xuất, góp phần phát triển các công nghệ tiên tiến. Diễn đàn Kinh tế Thế giới nhấn mạnh rằng hiệu quả năng lượng là một trong những yếu tố cốt lõi thúc đẩy Cuộc cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, đặc biệt trong các lĩnh vực công nghệ thông minh và tự động hóa.

Trong lĩnh vực công nghiệp, hiệu quả năng lượng được đo bằng tổng năng lượng cần thiết để sản xuất một tấn sản phẩm; do đó, thường được định nghĩa rộng rãi theo tỷ lệ đơn giản:

$$\text{Hiệu quả năng lượng} = (\text{Đầu ra hữu ích}) / (\text{Năng lượng đầu vào})$$

Ngoài ra, theo Patterson (1996), còn một số chỉ số khác dùng để theo dõi những thay đổi về hiệu quả năng lượng. Các chỉ số này thường được chia làm bốn nhóm chính:

(1) Nhiệt động lực học: đây là các chỉ số hiệu quả năng lượng hoàn toàn dựa trên các phép đo có nguồn gốc từ khoa học về nhiệt động lực học, thường gắn mức sử dụng năng lượng thực tế với một quy trình sản xuất “lý tưởng”.

(2) Vật lý - nhiệt động lực học: đây là các chỉ số lai; trong đó năng lượng đầu vào vẫn được đo bằng các đơn vị nhiệt động lực học, nhưng đầu ra được đo bằng các đơn vị vật lý (tần hoặc dặm).

(3) Kinh tế - nhiệt động lực học: đây cũng là các chỉ số lai trong đó việc cung cấp dịch vụ (đầu ra) của quy trình được đo lường theo giá thị trường. Năng lượng đầu vào, giống như các chỉ số nhiệt động lực học và nhiệt động lực học vật lý, được đo lường theo các đơn vị nhiệt động lực học thông thường.

(4) Kinh tế: các chỉ số này đo lường những thay đổi về hiệu quả năng lượng hoàn toàn theo giá trị thị trường. Nghĩa là, cả đầu vào năng lượng và cung cấp dịch vụ (đầu ra) đều được liệt kê theo đơn vị tiền tệ.

Trong bài nghiên cứu này, nhóm tác giả đánh giá hiệu quả năng lượng theo khía cạnh kinh tế bằng cách sử dụng tỷ lệ chi phí năng lượng. Tỷ lệ chi phí năng lượng này được đo bằng chi phí năng lượng sử dụng trong sản xuất kinh doanh trên tổng các chi phí của doanh nghiệp dựa trên mức độ có sẵn của dữ liệu (bao gồm giá vốn hàng bán, chi phí bán hàng và chi phí quản lý doanh nghiệp). Chỉ số này càng thấp thể hiện doanh nghiệp sử dụng càng hiệu quả năng lượng và ngược lại.

### *2.2.2. Chất lượng môi trường*

Theo Cơ quan Môi trường Châu Âu (EEA), chất lượng môi trường là một khái niệm bao quát, bao gồm nhiều yếu tố như độ sạch của không khí và nước, mức độ ô nhiễm tiếng ồn, khả năng tiếp cận không gian xanh, tác động thị giác của môi trường xây dựng và những ảnh hưởng tiềm tàng của chúng đối với sức khỏe thể chất và tinh thần của con người.

Với nền kinh tế phát triển, lợi nhuận trở thành động lực chính của các doanh nghiệp. Trong bối cảnh cạnh tranh gay gắt, các nhà sản xuất có xu hướng cắt giảm chi phí để tối đa hóa lợi nhuận. Tuy nhiên, điều này có thể dẫn đến tình trạng cả nhà sản xuất và người tiêu dùng bỏ qua các yếu tố môi trường, gây ra những tác động tiêu cực ở cả cấp độ vi mô và vĩ mô.

Đối với từng loại môi trường cụ thể như môi trường nước, môi trường không khí, môi trường đất,..., chất lượng môi trường sẽ được tính dựa vào các thước đo và chỉ số khác nhau.

(1) AQI (Air Quality Index – Chỉ số chất lượng không khí): AQI là thước đo mức độ ô nhiễm không khí tại một khu vực. AQI được tính dựa trên nồng độ của 5 chất ô nhiễm chính: NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>,

SO<sub>2</sub> và vật chất hạt. Chỉ số AQI càng cao, mức độ ô nhiễm càng nghiêm trọng, làm gia tăng nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

(2) WPI (Water Pollution Index – Chỉ số ô nhiễm nước): WPI đánh giá mức độ ô nhiễm của nguồn nước dựa trên nồng độ của các chất gây ô nhiễm như vi khuẩn, virus, hóa chất và kim loại nặng. Giá trị WPI càng lớn, mức độ ô nhiễm càng cao, làm tăng nguy cơ gây hại cho sức khỏe.

(3) SPI (Soil Pollution Index – Chỉ số ô nhiễm đất): SPI là chỉ số đo lường mức độ ô nhiễm của đất, dựa trên sự hiện diện của các chất độc hại như hóa chất, kim loại nặng và chất thải nguy hại. SPI càng cao, đất càng bị ô nhiễm nghiêm trọng và có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường cũng như sức khỏe con người.

Trong bài viết này, nhóm tác giả sử dụng chất lượng không khí và chất lượng nước để xem xét tác động của hiệu quả năng lượng đến môi trường. Trong đó, chất lượng không khí là đánh giá của người dân về chất lượng không khí tại địa phương; chất lượng nước được đo lường bởi đánh giá của người dân về mức độ sạch của nguồn nước từ sông/kênh/rạch/suối gần nhà để sinh hoạt.

### *2.2.3. Tác động của hiệu quả năng lượng của doanh nghiệp đến chất lượng môi trường*

Trong khuôn khổ các mô hình tăng trưởng truyền thống (bao gồm cả tân cổ điển và nội sinh), tiến bộ công nghệ có thể tạo ra sự thay đổi trong hiệu suất sử dụng năng lượng. Điều này dẫn đến quan điểm cho rằng sự cải tiến công nghệ có thể được xem là một yếu tố làm thay đổi hiệu quả năng lượng, từ đó tác động đến chất lượng môi trường. Những bước tiến trong công nghệ không chỉ ảnh hưởng đến cách thức sử dụng năng lượng mà còn có thể góp phần điều chỉnh các tác động môi trường, giúp cân bằng giữa phát triển kinh tế và bảo vệ hệ sinh thái.

Lý thuyết tăng trưởng tân cổ điển ngầm khẳng định rằng năng lượng đóng vai trò như một đầu vào quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế (Howarth, 1997). Vì sự phát triển của nền kinh tế chủ yếu dựa vào quá trình tích lũy các yếu tố sản xuất, trong đó năng lượng là một yếu tố then chốt, nên mức tiêu thụ năng lượng có thể tác động đáng kể đến chất lượng môi trường. Nói cách khác, mối liên hệ giữa hiệu quả năng lượng và tính bền vững của môi trường có thể được phân tích thông qua ba yếu tố cốt lõi: mức tiêu thụ năng lượng, tốc độ tăng trưởng kinh tế và lượng khí nhà kính phát thải.

Ngoài ra, theo nghiên cứu của Razzaq & cộng sự (2021), mối liên hệ giữa hiệu quả năng lượng và chất lượng môi trường còn có thể được lý giải thông qua lý thuyết hiện đại hóa sinh thái. Quan điểm này cho rằng các tác động tiêu cực đến môi trường do hoạt động kinh tế gây ra có thể được giảm thiểu bằng cách nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng thông qua đổi mới công nghệ và áp dụng các giải pháp xanh, giúp cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường.

## **3. Phương pháp nghiên cứu**

### **Mô hình nghiên cứu**

Dựa trên mô hình của Hasan & cộng sự (2021) hay những nghiên cứu của Jinapor & cộng sự (2023), Hammed & cộng sự (2021), nhóm nghiên cứu đề xuất các mô hình sau để nghiên cứu mối quan hệ giữa hiệu quả sử dụng năng lượng của doanh nghiệp và chất lượng môi trường:

$$aq_i = \beta_0 + \beta_1 \times cpnl_i + \beta_2 \times L_i + \beta_3 \times K_i + \beta_4 \times TR_i + \beta_5 \times lhdn_i + \beta_6 \times size_i + \beta_7 \times ngànhkdi + \beta_8 \times vùng_i + \beta_9 \times ddt\_1_i + \beta_{10} \times ddt\_2_i + \beta_{11} \times ddt\_3_i + \beta_{12} \times ddt\_4_i + \beta_{13} \times pci_i + u_i \quad (1)$$

$$wq_i = \beta_0 + \beta_1 \times cpnl_i + \beta_2 \times L_i + \beta_3 \times K_i + \beta_4 \times TR_i + \beta_5 \times lhdn_i + \beta_6 \times size_i + \beta_7 \times ngànhkdi + \beta_8 \times vùng_i + \beta_9 \times ddt\_1_i + \beta_{10} \times ddt\_2_i + \beta_{11} \times ddt\_3_i + \beta_{12} \times ddt\_4_i + \beta_{13} \times pci_i + u_i \quad (2)$$

Định nghĩa về các biến trong mô hình được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 1. Định nghĩa các biến trong các mô hình (1) và (2)

| Tên biến                 | Ký hiệu | Giải thích                                                                                                                                                                                                                              | Kỳ vọng |
|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Biến phụ thuộc</i>    |         |                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| Chất lượng không khí     | aq      | Biến thể hiện đánh giá của người dân về chất lượng không khí tại địa phương.                                                                                                                                                            |         |
| Chất lượng nước          | wq      | Biến thể hiện đánh giá của người dân về mức độ sạch của nguồn nước từ sông/kênh/rạch/suối gần nhà để sinh hoạt.                                                                                                                         |         |
| <i>Biến độc lập</i>      |         |                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| Tỷ lệ chi phí năng lượng | cpnl    | Đo bằng chi phí năng lượng để sản xuất kinh doanh trên tổng các chi phí bao gồm giá vốn hàng bán, chi phí bán hàng và chi phí quản lý doanh nghiệp. Chỉ số càng thấp thể hiện mức độ sử dụng hiệu quả năng lượng càng cao và ngược lại. | +/-     |
| Lao động                 | L       | Số lao động bình quân của doanh nghiệp trong năm.                                                                                                                                                                                       |         |
| Vốn                      | K       | Nguồn vốn bình quân của doanh nghiệp trong năm.                                                                                                                                                                                         |         |

|                        |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tổng doanh thu         | TR      | Tính bằng tổng doanh thu thuần bán hàng và cung cấp dịch vụ, doanh thu hoạt động tài chính và thu nhập khác.                                                                                                                                                                      |  |
| Loại hình doanh nghiệp | lhdn    | Loại hình hoạt động của doanh nghiệp:<br><br>1/ Doanh nghiệp nhà nước<br><br>2/ Doanh nghiệp tư nhân<br><br>3/ Doanh nghiệp FDI                                                                                                                                                   |  |
| Quy mô doanh nghiệp    | size    | 4 quy mô lao động trung bình:<br><br>1/ Doanh nghiệp siêu nhỏ (<10 người);<br><br>2/ Doanh nghiệp nhỏ (từ 10 đến <200);<br><br>3/ Doanh nghiệp vừa (từ 200 đến <300);<br><br>4/ Doanh nghiệp lớn (> 300 người)                                                                    |  |
| Ngành kinh doanh       | nganhkd | Mã ngành kinh doanh cấp 1 của doanh nghiệp.                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Vùng kinh tế           | vung    | Vùng kinh tế - xã hội nơi doanh nghiệp hoạt động:<br><br>1/ Vùng trung du và miền núi phía Bắc<br><br>2/ Vùng đồng bằng sông Hồng<br><br>3/ Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung<br><br>4/ Vùng Tây Nguyên<br><br>5/ Vùng Đông Nam Bộ<br><br>6/ Vùng đồng bằng sông Cửu Long |  |

|                                                 |       |                                                                                                                                                                |  |
|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Khu công nghiệp, khu chế xuất hoạt động         | ddt_1 | Tổng số khu công nghiệp, khu chế xuất đang hoạt động trên địa bàn tỉnh (khu)                                                                                   |  |
| Tỷ lệ khu công nghiệp xử lý nước thải đạt chuẩn | ddt_2 | Tỷ lệ khu công nghiệp, khu chế xuất đang vận hành có nhà máy xử lý nước thải tập trung đạt quy chuẩn trên địa bàn tỉnh (%)                                     |  |
| Cụm công nghiệp hoạt động                       | ddt_3 | Tổng số cụm công nghiệp đang vận hành trên địa bàn tỉnh (Cụm)                                                                                                  |  |
| Tỷ lệ cụm công nghiệp xử lý nước thải đạt chuẩn | ddt_4 | Tỷ lệ cụm công nghiệp đang vận hành có hệ thống xử lý nước thải tập trung đạt quy chuẩn trên địa bàn tỉnh (%)                                                  |  |
| Môi trường kinh doanh                           | pci   | Đánh giá của doanh nghiệp về chất lượng điều hành kinh tế của chính quyền tỉnh trên thang điểm 100, mức điểm càng cao thể hiện môi trường kinh doanh càng tốt. |  |

*Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp*

### **Dữ liệu nghiên cứu**

Nhóm nghiên cứu khai thác bộ dữ liệu điều tra doanh nghiệp năm 2022 của Tổng cục Thống kê khi tiến hành phân tích về tình hình hoạt động của các doanh nghiệp Việt Nam. Sau đó, nhóm tiến hành nối thêm với các chỉ số khác như PAPI và PCI, tổng hợp thành bộ dữ liệu cuối để tiến hành phân tích mô hình.

### **Phương pháp phân tích**

Trước khi ước lượng, nhóm sử dụng phần mềm Excel để tổng hợp bộ dữ liệu và làm sạch nhằm đáp ứng những điều kiện cần thiết đối với bộ dữ liệu sử dụng.

Với bộ dữ liệu chéo trong một năm thu thập được, nhóm tác giả thực hiện ước lượng ảnh hưởng của hiệu quả sử dụng năng lượng của doanh nghiệp đến chất lượng môi trường bằng phương pháp

bình phương nhỏ nhất (OLS). Trong mô hình hồi quy, nhóm nghiên cứu đã sử dụng biến giả nhằm biểu diễn các biến phân loại. Trong đó, biến không xuất hiện được chọn làm cơ sở để so sánh, ví dụ như các biến 1.lhđn (doanh nghiệp nhà nước), 1.size (doanh nghiệp siêu nhỏ) và 1.vùng (vùng trung du và miền núi phía Bắc). Ngoài ra, nhóm cũng sử dụng hệ số điều chỉnh độ lệch chuẩn (robust) khi phân tích những mô hình nhóm đề xuất nhằm đảm bảo tính xác thực cho kết quả ước lượng sau này.

#### 4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

##### 4.1. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

###### Thống kê mô tả

Bảng 2. Thống kê mô tả các biến

| Biến  | Số quan sát | Giá trị trung bình | Độ lệch chuẩn | Giá trị nhỏ nhất | Giá trị lớn nhất |
|-------|-------------|--------------------|---------------|------------------|------------------|
| aq    | 109,945     | 1.827652           | 0.1643633     | 1.53             | 2.47             |
| wq    | 109,945     | 0.4676908          | 0.2085621     | 0.34             | 1.75             |
| cpnl  | 109,945     | 0.050408           | 0.1168622     | 0                | 1                |
| L     | 109,724     | 98.55646           | 627.8373      | 0.5              | 53124.5          |
| K     | 109,371     | 2.44E+11           | 3.03E+12      | 0                | 4.51E+14         |
| TR    | 109,939     | 2.40E+11           | 3.49E+12      | 0                | 6.67E+14         |
| ddt_1 | 109,945     | 9.684379           | 7.780972      | 0                | 31               |
| ddt_2 | 104,418     | 94.28378           | 15.22104      | 25               | 100              |
| ddt_3 | 109,945     | 20.3665            | 24.03685      | 0                | 70               |
| ddt_4 | 109,945     | 43.99045           | 36.08009      | 0                | 100              |

|            |         |          |          |       |       |
|------------|---------|----------|----------|-------|-------|
| <b>pci</b> | 109,945 | 66.31704 | 2.306235 | 59.58 | 72.95 |
|------------|---------|----------|----------|-------|-------|

*Nguồn: Nhóm tác giả tự tính toán từ Stata*

Bảng 2 cung cấp thống kê mô tả của các biến trong mô hình. Tuy nhiên, dữ liệu về tỷ lệ chi phí sử dụng năng lượng của doanh nghiệp (cpnl) có một số trường hợp bị thiếu. Để khắc phục vấn đề này, nghiên cứu đã loại bỏ các quan sát có giá trị cpnl bị thiếu. Bên cạnh đó, do sai sót trong bộ dữ liệu gốc, một số quan sát có giá trị cpnl vượt quá 1, điều này không hợp lý vì chi phí năng lượng không thể lớn hơn tổng chi phí. Vì vậy, những quan sát này cũng đã bị loại bỏ. Sau quá trình làm sạch dữ liệu, số lượng quan sát của các biến trong bộ dữ liệu cuối cùng dao động từ 104,418 đến 109,945.

Bên cạnh đó, đối với các biến giả trong mô hình, nhóm nghiên cứu đã tổng hợp số liệu thống kê mô tả và trình bày trong bảng sau:

Bảng 3. Bảng mô tả thống kê các biến giả

| <b>Biến giả</b> |      | <b>Số quan sát</b> | <b>Tỷ lệ phần trăm</b> |
|-----------------|------|--------------------|------------------------|
| <b>size</b>     | 1    | 46,548             | 42.34                  |
|                 | 2    | 54,219             | 49.31                  |
|                 | 3    | 2,843              | 2.59                   |
|                 | 4    | 6,335              | 5.76                   |
|                 | Tổng | 109,945            | 100                    |
| <b>lhdn</b>     | 1    | 9,172              | 8.34                   |
|                 | 2    | 98,326             | 89.43                  |
|                 | 3    | 2,447              | 2.23                   |
|                 | Tổng | 109,945            | 100                    |
| <b>vung</b>     | 1    | 8,843              | 8.04                   |
|                 | 2    | 35,611             | 32.39                  |
|                 | 3    | 17,112             | 15.56                  |

|  |      |         |       |
|--|------|---------|-------|
|  | 4    | 3,782   | 3.44  |
|  | 5    | 33,321  | 30.31 |
|  | 6    | 11,276  | 10.26 |
|  | Tổng | 109,945 | 100   |

*Nguồn: Nhóm tác giả tự tính toán từ Stata*

Bảng 3 cung cấp tần suất xuất hiện của các biến giả trong nghiên cứu. Đối với biến giả về quy mô doanh nghiệp (size), dữ liệu cho thấy vào năm 2022 tại Việt Nam, phần lớn doanh nghiệp thuộc nhóm nhỏ và siêu nhỏ, chiếm lần lượt 49,31% và 42,34%. Ngược lại, doanh nghiệp vừa và lớn có tỷ trọng thấp hơn, với mức tương ứng là 2,59% và 5,76%. Biến lhdn được chia thành ba nhóm, trong đó doanh nghiệp tư nhân chiếm tỷ lệ cao nhất với 89,43%, trong khi doanh nghiệp nhà nước và doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài (FDI) chiếm phần còn lại. Cuối cùng, xét về vùng kinh tế, kết quả cho thấy đa số doanh nghiệp tập trung tại hai khu vực kinh tế trọng điểm là đồng bằng sông Hồng và Đông Nam Bộ, trong khi các khu vực khác có tỷ lệ doanh nghiệp thấp hơn, dao động từ 3,44% đến 15,56%.

### **Mô tả tương quan**

Bảng 4. Bảng mô tả tương quan

|              | <b>aq</b> | <b>wq</b> | <b>cpnl</b> | <b>L</b> | <b>K</b> | <b>TR</b> |
|--------------|-----------|-----------|-------------|----------|----------|-----------|
| <b>aq</b>    | 1         |           |             |          |          |           |
| <b>wq</b>    | 0.355     | 1         |             |          |          |           |
| <b>cpnl</b>  | 0.0366    | 0.036     | 1           |          |          |           |
| <b>L</b>     | 0.0038    | -0.0073   | -0.027      | 1        |          |           |
| <b>K</b>     | -0.0123   | -0.0165   | -0.0126     | 0.3055   | 1        |           |
| <b>TR</b>    | -0.0008   | -0.0073   | -0.0169     | 0.4412   | 0.5847   | 1         |
| <b>ddt_1</b> | -0.3489   | -0.4062   | -0.0523     | 0.0331   | 0.0165   | 0.0134    |
| <b>ddt_2</b> | -0.2345   | -0.2496   | -0.0452     | 0.0039   | 0.0103   | 0.0052    |

|              |         |         |         |        |        |         |
|--------------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ddt_3</b> | -0.2525 | -0.2059 | 0.0148  | -0.006 | 0.0057 | -0.0016 |
| <b>ddt_4</b> | -0.1002 | -0.3655 | -0.0697 | 0.0059 | 0.0195 | 0.0094  |
| <b>pci</b>   | 0.3174  | 0.0334  | -0.0075 | 0.0066 | 0.0076 | 0.0111  |

|              | <b>ddt_1</b> | <b>ddt_2</b> | <b>ddt_3</b> | <b>ddt_4</b> | <b>pci</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| <b>ddt_1</b> | 1            |              |              |              |            |
| <b>ddt_2</b> | 0.2863       | 1            |              |              |            |
| <b>ddt_3</b> | -0.1703      | 0.034        | 1            |              |            |
| <b>ddt_4</b> | 0.5509       | 0.2663       | -0.2683      | 1            |            |
| <b>pci</b>   | -0.071       | 0.1217       | 0.0667       | 0.1366       | 1          |

*Nguồn: Nhóm tác giả tự tính toán từ Stata*

Khi xem xét mối tương quan giữa các biến độc lập, kết quả từ bảng trên cho thấy mức độ tương quan giữa các cặp biến nằm trong khoảng từ thấp đến trung bình. Cụ thể, giá trị tuyệt đối của hệ số tương quan cao nhất là 0,5847, trong khi thấp nhất là 0,0016; cả hai đều dưới ngưỡng 0,8. Điều này cho thấy các biến độc lập không có mối liên hệ quá chặt chẽ, giúp giảm nguy cơ xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến cao hoặc hoàn hảo trong mô hình. Nhằm đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của kết quả ước lượng, nhóm nghiên cứu sẽ thực hiện thêm kiểm định đa cộng tuyến.

### **Mô tả kết quả ước lượng**

Bảng 5. Bảng mô tả kết quả ước lượng các mô hình

|             | <b>(1)</b>  | <b>(2)</b>   |
|-------------|-------------|--------------|
|             | <b>aq</b>   | <b>wq</b>    |
| <b>cpnl</b> | 0.00656*    | 0.00648*     |
| <b>L</b>    | 0.000000827 | -0.000000138 |

|                |              |             |
|----------------|--------------|-------------|
| <b>K</b>       | -2.83e-16**  | -1.79e-16** |
| <b>TR</b>      | 4.26E-17     | 4.60E-17    |
| <b>2.lhdn</b>  | -0.00807***  | -0.00741*** |
| <b>3.lhdn</b>  | -0.0318***   | -0.0208***  |
| <b>2.size</b>  | -0.000528    | -0.00501*** |
| <b>3.size</b>  | 0.000839     | -0.00465**  |
| <b>4.size</b>  | 0.00134      | 0.00029     |
| <b>nganhkd</b> | Có           | Có          |
| <b>2.vung</b>  | -0.0859***   | -0.0289***  |
| <b>3.vung</b>  | 0.00173      | -0.0358***  |
| <b>4.vung</b>  | -0.116***    | -0.143***   |
| <b>5.vung</b>  | -0.336***    | 0.0510***   |
| <b>6.vung</b>  | -0.0996***   | 0.357***    |
| <b>ddt_1</b>   | 0.00224***   | -0.00862*** |
| <b>ddt_2</b>   | -0.000872*** | -0.00218*** |
| <b>ddt_3</b>   | -0.00318***  | -0.00136*** |
| <b>ddt_4</b>   | 0.00131***   | -0.00133*** |
| <b>pci</b>     | 0.0123***    | 0.0101***   |
| <b>_cons</b>   | 1.247***     | 0.160***    |
| <hr/>          |              |             |
| <b>N</b>       | 103701       | 103701      |
| <b>R-sq</b>    | 0.465        | 0.594       |

|                                |                       |                       |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Vif</b>                     | Vif trung bình = 2.58 | Vif trung bình = 2.58 |
| <b>Kiểm định Ramsey</b>        | Prob > F = 0.0000     | Prob > F = 0.0000     |
| <b>Kiểm định Breusch–Pagan</b> | Prob > chi2 = 0.0000  | Prob > chi2 = 0.0000  |

---

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

---

*Nguồn: Nhóm tác giả tự tính toán từ Stata*

Nhóm nghiên cứu sử dụng bộ dữ liệu chéo của doanh nghiệp trong năm 2022 nên nhóm không tiến hành kiểm định tự tương quan do không có yếu tố thời gian. Bên cạnh đó, khi kiểm định phương sai sai số thay đổi, kết quả cho thấy các mô hình của nhóm đều mắc phải hiện tượng này, do đó nhóm áp dụng hệ số điều chỉnh độ lệch chuẩn (robust) khi ước lượng và kết quả ước lượng thể hiện qua bảng 5. Mô hình (1) được xây dựng nhằm phân tích tác động của hiệu quả sử dụng năng lượng trong doanh nghiệp đối với chất lượng không khí (aq), được coi là thước đo của chất lượng môi trường. Kết quả trình bày trong bảng 5 cho thấy biến cpnl có hệ số ước lượng là 0.00656 và đạt mức ý nghĩa thống kê 10%, phản ánh mối quan hệ cùng chiều giữa chi phí năng lượng của doanh nghiệp và chất lượng không khí. Điều này đồng nghĩa với việc hiệu quả sử dụng năng lượng tăng có thể gây tác động tiêu cực đến môi trường. Kết quả này mâu thuẫn với lý thuyết hiện đại hóa sinh thái, theo đó, các vấn đề môi trường phát sinh từ hoạt động kinh tế có thể được kiểm soát nhờ cải thiện hiệu quả năng lượng thông qua đổi mới công nghệ và thúc đẩy hoạt động xanh, giúp đạt được sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường (Razzaq & cộng sự, 2021). Về mặt nghiên cứu thực nghiệm, kết quả của nghiên cứu này cũng trái ngược với một số nghiên cứu trước đây tại các nước đang phát triển như nghiên cứu của Mirza & cộng sự (2021) tại 30 quốc gia đang phát triển hay Qin & cộng sự (2017) tại Trung Quốc.

Sự trái ngược này có thể được giải thích như sau. Trước hết, nền kinh tế Việt Nam chủ yếu vẫn dựa vào mô hình tăng trưởng theo chiều rộng, tức là mở rộng sản xuất để tăng doanh thu thay vì tối ưu hóa hiệu suất năng lượng, khiến cho môi trường bị ô nhiễm nghiêm trọng (Thiên, 2013). Khi doanh nghiệp nhận thấy chi phí đầu vào giảm nhờ chi phí năng lượng thấp hơn, họ có xu hướng mở rộng quy mô sản xuất để tối đa hóa lợi nhuận thay vì nâng cấp công nghệ xanh, từ đó gây tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường. Thứ hai, chính sách kiểm soát môi trường tại Việt Nam còn thiếu sự ưu tiên và rõ ràng trong thực thi để buộc doanh nghiệp phải giảm phát thải (Yến, 2025). Các biện pháp xử phạt vi phạm môi trường vẫn còn nhẹ, trong khi chưa có cơ chế thuế carbon hoặc hỗ trợ tài chính mạnh mẽ để khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ sạch. Cuối cùng, cơ cấu năng lượng của Việt Nam vẫn phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, đặc biệt là nhiệt điện than, khiến cho việc mở rộng sản xuất tiếp tục kéo theo gia tăng phát thải. Trong khi ở Trung Quốc hay Ấn Độ, doanh nghiệp được hỗ trợ để nâng cấp công nghệ, thì tại Việt Nam, việc cải thiện hiệu quả năng lượng không đi kèm với áp lực hoặc động lực giảm phát thải. Ngoài ra, các nghiên cứu trước đây của Hanley &

cộng sự (2009), Chakravarty & cộng sự (2017) và Dimitropoulos (2007) giải thích về “hiệu ứng phục hồi” và “hiệu ứng phản tác dụng” cũng đưa ra kết luận tương tự, củng cố tính hợp lý của kết quả nghiên cứu này.

Biến L (Lao động) có hệ số rất nhỏ và không đạt ý nghĩa thống kê, cho thấy rằng số lượng lao động không có tác động rõ ràng đến chất lượng không khí. Điều này có thể do sự khác biệt trong quy trình sản xuất giữa các ngành, dẫn đến mức độ ảnh hưởng không đồng nhất của lao động lên phát thải khí thải. Về tổng doanh thu (TR), hệ số ước lượng có giá trị dương nhưng cũng không đạt ý nghĩa thống kê, cho thấy không có bằng chứng rõ ràng về tác động của doanh thu doanh nghiệp đối với chất lượng không khí. Ngược lại, biến K (Vốn) có hệ số âm và đạt ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này gợi ý rằng doanh nghiệp có nguồn vốn lớn hơn có thể tiêu tốn nhiều năng lượng hơn, từ đó làm gia tăng ô nhiễm không khí.

Xét theo loại hình doanh nghiệp (lhdn), doanh nghiệp tư nhân (2.lhdn) và doanh nghiệp FDI (3.lhdn) đều có hệ số âm và đạt ý nghĩa thống kê 1%. Điều này cho thấy các doanh nghiệp tư nhân và FDI có xu hướng tác động tiêu cực hơn đến chất lượng không khí so với doanh nghiệp nhà nước. Một lý do có thể là doanh nghiệp tư nhân và FDI tập trung vào tối đa hóa lợi nhuận, có thể dẫn đến sử dụng tài nguyên và năng lượng kém hiệu quả hơn so với doanh nghiệp nhà nước, nơi có sự giám sát chặt chẽ hơn về các tiêu chuẩn môi trường.

Về quy mô doanh nghiệp (size), kết quả ước lượng chỉ ra rằng tất cả các biến đều không có ý nghĩa thống kê, tức là quy mô doanh nghiệp không có tác động rõ ràng đến chất lượng không khí. Điều này cho thấy quy mô doanh nghiệp lớn không nhất thiết đi kèm với ô nhiễm không khí cao hơn, có thể do khả năng đầu tư vào công nghệ xanh của các doanh nghiệp lớn.

Xét theo vùng kinh tế, kết quả phản ánh sự khác biệt giữa các khu vực kinh tế đối với chất lượng không khí. Cụ thể, vùng Đông Nam Bộ (5.vung) đạt ý nghĩa thống kê 1% và có hệ số -0.336 (giá trị tuyệt đối lớn nhất trong các vùng kinh tế), cho thấy rằng doanh nghiệp tại khu vực này có tác động tiêu cực nhất đến chất lượng không khí so với các vùng kinh tế khác. Điều này có thể xuất phát từ việc Đông Nam Bộ là trung tâm công nghiệp lớn của cả nước, tập trung nhiều nhà máy, khu chế xuất, dẫn đến mức độ phát thải cao hơn. Vùng đồng bằng sông Hồng (2.vung) có ý nghĩa thống kê 1% và có hệ số -0.0859 (giá trị tuyệt đối nhỏ nhất so với các vùng kinh tế khác), cho thấy khu vực này có mức độ tác động tiêu cực đến chất lượng không khí thấp nhất trong các vùng kinh tế được xem xét. Mặc dù đây là khu vực có số lượng doanh nghiệp lớn nhất cả nước nhưng tác động đến chất lượng không khí lại thấp hơn so với đa số các vùng khác. Điều này có thể được giải thích bởi sự phát triển cân bằng giữa công nghiệp và dịch vụ trong khu vực, với tỷ trọng cao của ngành dịch vụ giúp giảm mức độ phát thải. Ngoài ra, đồng bằng sông Hồng cũng có cơ sở hạ tầng tốt hơn và các quy định môi trường nghiêm ngặt hơn so với các khu vực khác, buộc doanh nghiệp phải áp dụng công nghệ sản xuất sạch hơn. Việc tập trung nhiều khu công nghiệp có chính sách kiểm soát khí thải chặt chẽ hơn cũng góp phần làm giảm tác động tiêu cực đến chất lượng không khí. Do đó, mặc dù có nhiều doanh nghiệp,

nhưng nhờ vào các biện pháp quản lý môi trường hiệu quả, khu vực này vẫn duy trì được mức độ ô nhiễm không khí tương đối thấp.

Các biến về đặc điểm của doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh như ddt\_1, ddt\_2, ddt\_3 và ddt\_4 đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1% thể hiện những yếu tố này cũng có ảnh hưởng lớn tới chất lượng môi trường tỉnh. Bên cạnh đó, biến pci (chỉ số môi trường kinh doanh) có hệ số ước lượng dương và có ý nghĩa thống kê, cho thấy môi trường kinh doanh đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng môi trường. Việc nâng cao chỉ số này không chỉ góp phần tối ưu hóa hiệu quả sử dụng năng lượng mà còn giúp giảm thiểu những tác động tiêu cực đến môi trường.

Bên cạnh việc sử dụng biến aq để đại diện cho chất lượng môi trường cấp tỉnh, nghiên cứu này còn áp dụng phương pháp ước lượng tương tự với biến wq nhằm kiểm tra tính ổn định của mô hình (1). Kết quả thu được từ mô hình (2) nhìn chung phù hợp với mô hình (1), cho thấy chi phí sử dụng năng lượng có ảnh hưởng cùng chiều đến chất lượng môi trường, hay nói cách khác hiệu quả sử dụng năng lượng càng cao thì chất lượng môi trường càng giảm. Sự khác biệt trong hệ số hồi quy giữa hai mô hình có thể xuất phát từ việc chất lượng không khí và nước chịu ảnh hưởng của các nguồn ô nhiễm và cơ chế khác nhau.

#### ***4.2. Hạn chế nghiên cứu và hướng đi tiếp theo***

Một trong những hạn chế trong nghiên cứu là do sự thiếu hụt về dữ liệu, nhóm chỉ xem xét được ảnh hưởng của hiệu quả sử dụng năng lượng đến chất lượng môi trường trong ngắn hạn (năm 2022). Thứ hai, để tính toán hiệu quả sử dụng năng lượng của doanh nghiệp có nhiều thang đo khác nhau, tuy nhiên do giới hạn dữ liệu, nghiên cứu tập trung đề cập đến khía cạnh kinh tế và chưa đề cập và so sánh với những cách thức tính toán khác. Thứ ba, mô hình nghiên cứu của nhóm vẫn mắc phải kiểm định bỏ sót biến, thể hiện rằng có những yếu tố ảnh hưởng khác nhóm vẫn chưa đề cập đến trong đề tài. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai có thể khai thác những bộ số liệu nhiều năm để xem xét tác động cả trong ngắn hạn và dài hạn của hiệu quả năng lượng doanh nghiệp đến chất lượng môi trường, đồng thời bổ sung thêm những yếu tố ảnh hưởng còn thiếu sót trong mô hình của nhóm cũng như sử dụng những thang đo khác nhau đối với hiệu quả năng lượng hay chất lượng môi trường để đảm bảo độ tin cậy và tính vững cho kết quả nghiên cứu.

#### **5. Kết luận và hàm ý chính sách**

Kết quả từ bài nghiên cứu cho thấy hiệu quả sử dụng năng lượng trong doanh nghiệp có tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường trong ngắn hạn. Nguyên nhân có thể đến từ mô hình tăng trưởng theo chiều rộng của Việt Nam, chính sách môi trường chưa chặt chẽ và sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Xét đến các yếu tố nội tại doanh nghiệp, nghiên cứu cho thấy lao động L và tổng doanh thu TR không có tác động đáng kể đến chất lượng môi trường. Ngược lại, vốn K có ảnh hưởng tiêu cực, khi doanh nghiệp có nguồn vốn lớn hơn thường tiêu tốn nhiều năng lượng hơn, dẫn đến gia tăng ô nhiễm. Nghiên cứu cũng chỉ ra sự khác biệt trong ảnh hưởng đến môi trường giữa loại hình doanh

ngành khác nhau cũng như giữa các vùng kinh tế khác nhau. Ngoài ra, môi trường kinh doanh và những yếu tố liên quan đến đặc điểm doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh cũng được xác định có vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng môi trường.

Từ kết quả nghiên cứu thu được từ việc phân tích các mô hình phản ánh tác động của hiệu quả năng lượng doanh nghiệp đến chất lượng môi trường, nhóm tác giả đề xuất một số biện pháp sau nhằm cải thiện tình trạng môi trường ở các tỉnh thành Việt Nam:

Thứ nhất, chính quyền tỉnh cần xem xét tác động hai mặt của hiệu quả sử dụng năng lượng trong doanh nghiệp đối với chất lượng môi trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong ngắn hạn, khi chi phí năng lượng giảm, doanh nghiệp có xu hướng mở rộng sản xuất, làm gia tăng phát thải và gây suy giảm chất lượng không khí. Do đó, những chính sách khuyến khích tiết kiệm năng lượng cần đi kèm với các biện pháp kiểm soát chặt chẽ về môi trường.

Thứ hai, vai trò của loại hình doanh nghiệp và vùng kinh tế cần được cân nhắc khi xây dựng các chính sách môi trường. Sự khác biệt giữa các yếu tố này đòi hỏi chính quyền tỉnh cần có sự linh hoạt khi xây dựng chính sách đối với mỗi nhóm đối tượng nhằm đạt hiệu quả cao nhất.

Thứ ba, việc cải thiện môi trường kinh doanh không chỉ giúp nâng cao hiệu quả sản xuất mà còn có tác động tích cực đến chất lượng môi trường. Do đó, chính quyền tỉnh cần tiếp tục cải thiện chính sách hỗ trợ doanh nghiệp, đặc biệt là tạo điều kiện để họ tiếp cận các công nghệ sạch và nâng cao ý thức về phát triển bền vững.

### **Tài liệu tham khảo**

Ahmann, L., Banning, M. and Lutz, C. (2022). “Modeling rebound effects and counteracting policies for German industries”. *Ecological Economics*, 197, p.107432.

Amjadi, G., Lundgren, T. and Zhou, W. (2022). “A dynamic analysis of industrial energy efficiency and the rebound effect: implications for carbon emissions and sustainability”. *Energy Efficiency*, 15(7), p.54.

Asongu, S.A. and Nnanna, J., 2019. “Foreign aid, instability, and governance in Africa”. *Politics & Policy*, 47(4), pp.807-848.

Bloom, N., Mahajan, A., McKenzie, D. and Roberts, J. (2010). “Why do firms in developing countries have low productivity?”. *American Economic Review*, 100(2), pp. 619-623.

Chakravarty, D., Dasgupta, S. and Roy, J. (2013). “Rebound effect: how much to worry?”. *Current opinion in environmental sustainability*, 5(2), pp.216-228.

Chang, J.J., Wang, W.N. and Shieh, J.Y. (2018). “Environmental rebounds/backfires: Macroeconomic implications for the promotion of environmentally-friendly products”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 88, pp.35-68.

Chenavaz, R.Y., Dimitrov, S. and Figge, F. (2021). “When does eco-efficiency rebound or backfire? An analytical model”. *European Journal of Operational Research*, 290(2), pp.687-700.

Dimitropoulos, J. (2007). “Energy productivity improvements and the rebound effect: An overview of the state of knowledge”. *Energy policy*, 35(12), pp.6354-6363.

Hải, Y. M. T. (2025). “Vai trò của quản trị nhà nước đối với phát thải CO<sub>2</sub>: Nghiên cứu thực nghiệm và khuyến nghị cho Việt Nam”. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, (332), 2-11.

Hammed, O. M., Adedoyin, F. F. & Shittu, W. O. (2021). “A quantile analysis of energy efficiency, green investment, and energy innovation in most industrialized nations”. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, pp. 20844–20859.

Hanley, N., McGregor, P.G., Swales, J.K. & Turner, K. (2009). “Do increases in energy efficiency improve environmental quality and sustainability?”. *Ecological Economics*, 68(3), pp.692-709.

Hasan, S., Shashi, Centobelli, P., Cerchione, R., & Singh, R. (2021). “Effects of energy management practices on environmental performance of Indian small- and medium-sized enterprises: A moderating role of top management commitment”. *Journal of Cleaner Production*, 281, 130170.

Hasanbeigi, A., Morrow, W., Masanet, E., Sathaye, J. & Xu, T. (2013). “Energy efficiency improvement and CO<sub>2</sub> emission reduction opportunities in the cement industry in China”. *Energy Policy*, 57, pp.287-297.

Howarth, R.B. (1997). “Energy efficiency and economic growth”. *Contemporary Economic Policy*, 15(4), pp.1-9.

Jinapor, J.A., Suleman, S. and Cromwell, R.S., 2023. “Energy consumption and environmental quality in Africa: does energy efficiency make any difference?”. *Sustainability*, 15(3), p.2375.

Khan, M.A., Khan, M.Z., Zaman, K. and Naz, L., 2014. “Global estimates of energy consumption and greenhouse gas emissions”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, pp.336-344.

Mirza, F.M., Sinha, A., Khan, J.R., Kalugina, O.A. & Zafar, M.W. (2022). “Impact of energy efficiency on CO<sub>2</sub> Emissions: Empirical evidence from developing countries”. *Gondwana Research*, 106, pp.64-77.

Patterson, M.G., 1996. “What is energy efficiency?: Concepts, indicators and methodological issues”. *Energy policy*, 24(5), pp.377-390.

Qin, Q., Li, X., Li, L., Zhen, W. & Wei, Y.M. (2017). “Air emissions perspective on energy efficiency: An empirical analysis of China’s coastal areas”. *Applied Energy*, 185, pp.604-614.

Razzaq, A., Wang, Y., Chupradit, S., Suksatan, W. & Shahzad, F. (2021). “Asymmetric inter-linkages between green technology innovation and consumption-based carbon emissions in BRICS countries using quantile-on-quantile framework”. *Technology in Society*, 66, p.101656.

Sarkodie, S.A., Strezov, V., Jiang, Y. and Evans, T., 2019. “Proximate determinants of particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) emission, mortality and life expectancy in Europe, Central Asia, Australia, Canada and the US”. *Science of the Total Environment*, 683, pp.489-497.

Schettkat, R. (2011). “Analyzing rebound effects. In International Economics of Resource Efficiency: Eco-Innovation Policies for a Green Economy” (pp. 253-278). Heidelberg: Physica-Verlag HD.

Shapiro, J.S. and Walker, R. (2018). “Why is pollution from US manufacturing declining? The roles of environmental regulation, productivity, and trade”. *American Economic Review*, 108(12), pp.3814-3854.

Thiên, N. X. (2013). “Cơ hội và thách thức đối với Việt Nam khi chuyển sang mô hình tăng trưởng mới”. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Kinh tế và Kinh doanh*, 33-42.

Xiao, T. and Liu, Z. (2023). “Air Pollution and Enterprise Energy Efficiency: Evidence from Energy-Intensive Manufacturing Industries in China”. *Sustainability*, 15(7), p.6311.

Zhang, S., Worrell, E. and Crijns-Graus, W., 2015. “Evaluating co-benefits of energy efficiency and air pollution abatement in China’s cement industry”. *Applied Energy*, 147, pp.192-213.

Zhang, S., Worrell, E., Crijns-Graus, W., Wagner, F. & Cofala, J. (2014). “Co-benefits of energy efficiency improvement and air pollution abatement in the Chinese iron and steel industry”.