

CHUYỂN DỊCH NĂNG LƯỢNG VÀ KHỦR CARBON CỦA PETROVIETNAM: THÁCH THỨC, CƠ HỘI VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Nguyễn Đăng Khoa, Hoàng Thái Lộc, Đinh Thị Nguyệt Minh

Viện Dầu khí Việt Nam (VPI), Thành phố Hồ Chí Minh, 71320, Việt Nam

TỪ KHÓA

Chuyển dịch năng lượng, khử carbon, phát thải khí nhà kính, CCUS; net-zero.

TÓM TẮT

Bài viết phân tích thực trạng phát thải, các thách thức đối với quá trình chuyển dịch năng lượng của Tập đoàn Công nghiệp - Năng lượng Quốc gia Việt Nam (PETROVIETNAM) trên cơ sở số liệu kiểm kê khí nhà kính, kịch bản phát thải theo phương án phát triển thông thường (BAU) và các định hướng phát triển năng lượng. Kết quả cho thấy, trong giai đoạn 2021 - 2025, tổng phát thải khí nhà kính ước đạt 129,4 triệu tấn CO₂ tương đương, trong đó sản xuất điện chiếm 74%. Theo kịch bản BAU, phát thải dự kiến tăng từ 46,9 triệu tấn CO₂ tương đương năm 2030 lên 106,6 triệu tấn năm 2050, cho thấy áp lực giảm phát thải ngày càng lớn, đặc biệt trong lĩnh vực sản xuất điện.

Trên cơ sở phân tích thách thức đối với quá trình chuyển dịch năng lượng của PETROVIETNAM, bài viết đề xuất các giải pháp ưu tiên giảm phát thải từ các hoạt động hiện hữu, xây dựng lộ trình khử carbon cho lĩnh vực phát thải lớn, tích hợp tiêu chí môi trường, xã hội và quản trị (ESG) vào quyết định đầu tư, tăng cường huy động tài chính xanh và hoàn thiện hệ thống dữ liệu phát thải được kiểm chứng độc lập. Các định hướng này góp phần hài hòa mục tiêu khử carbon với yêu cầu bảo đảm an ninh năng lượng và phát triển bền vững của PETROVIETNAM.

1. Giới thiệu

Biến đổi khí hậu, mục tiêu phát thải ròng bằng “0” và sự đổi mới công nghệ đang định hình lại mô hình phát triển của ngành năng lượng. Đối với các tập đoàn dầu khí tích hợp, chuyển dịch năng lượng không đơn thuần là bổ sung nguồn năng lượng tái tạo mà là quá trình điều chỉnh danh mục sản phẩm, phân bổ vốn, kiểm soát rủi ro khí hậu và cải thiện hiệu suất sử dụng tài nguyên. Tốc độ chuyển dịch phụ thuộc vào nhu cầu năng lượng, trình độ công nghệ, khả năng tài trợ dự án và yêu cầu duy trì an ninh năng lượng tại từng quốc gia.

Các tập đoàn dầu khí quốc tế như BP, Shell, TotalEnergies và Equinor điều chỉnh danh mục đầu tư theo hướng đa dạng hóa nguồn năng lượng và giảm phát thải thông qua phát triển LNG, năng lượng tái tạo, hydrogen, nhiên liệu carbon thấp và thu hồi,

sử dụng, lưu giữ carbon (CCS/CCUS), dù tốc độ và mức độ cam kết khác nhau. Trong giai đoạn chuyển tiếp, khí tự nhiên và LNG tiếp tục có vai trò quan trọng trong bảo đảm an ninh năng lượng nhờ khả năng giảm phát thải so với than đá. Đồng thời, CCUS góp phần giảm phát thải tại các ngành khó khử carbon và thúc đẩy hình thành chuỗi giá trị carbon thấp; hydrogen xanh (GH₂) và ammonia xanh (GNH₃) mở ra tiềm năng giảm phát thải trong các lĩnh vực khó điện hóa như công nghiệp và vận tải biển. Bên cạnh đó, kiểm soát phát thải methane là giải pháp quan trọng đối với hoạt động dầu khí hiện hữu, do các công nghệ sẵn có có khả năng cắt giảm khoảng 70 - 75% lượng phát thải methane với chi phí tương đối thấp [1, 2]. Việc kết hợp các giải pháp này tạo cơ sở thúc đẩy quá trình khử carbon và tiến tới mục tiêu Net Zero.

Trong bối cảnh đó, PETROVIETNAM tiếp tục khẳng định vai trò nòng cốt trong bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia, đồng thời

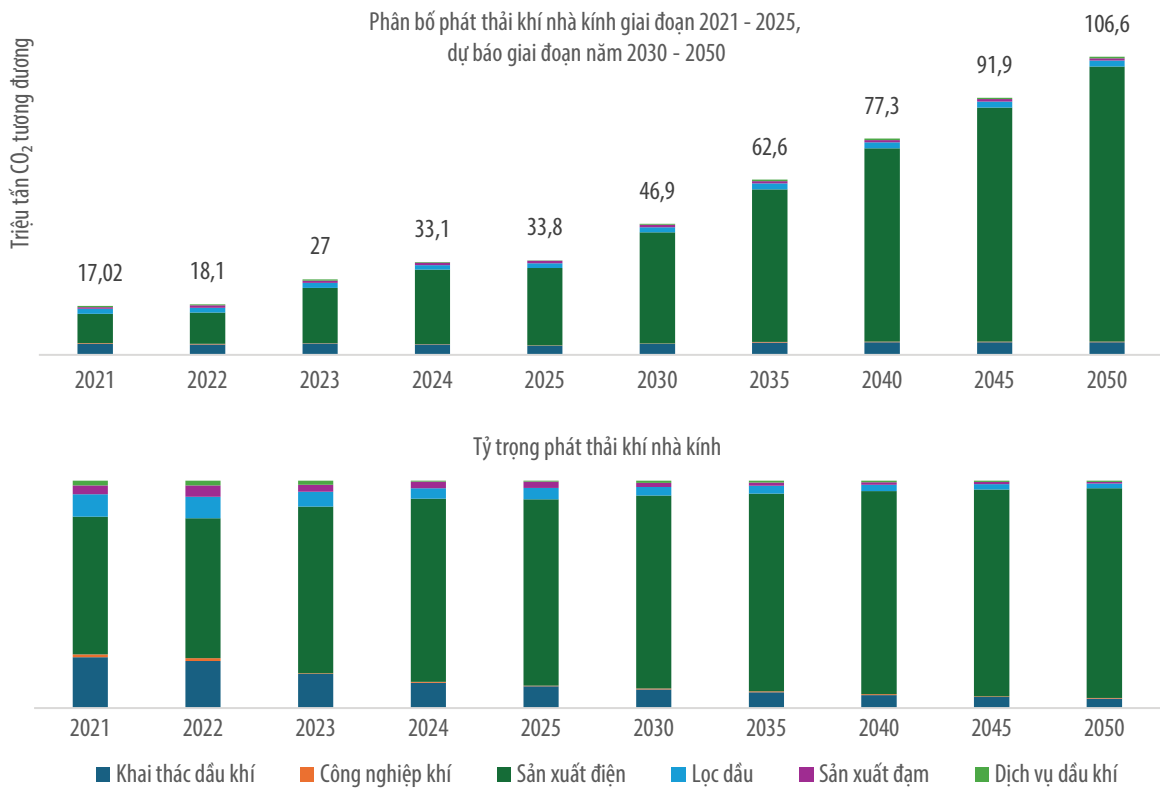
Tác giả liên hệ: Email: khoand.cpse@vpi.pvn.vn

Ngày nhận bài: 20/3/2026; Ngày sửa chữa sau phản biện: 20/3 - 9/4/2026; Ngày duyệt đăng: 9/4/2026

Copyright © 2026. Đây là bài báo truy cập mở theo Giấy phép CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).





Ghi chú: Phát thải khí nhà kính trong giai đoạn 2030 - 2050 được giả định tính toán theo kịch bản cao của PETROVIETNAM trong đó mục tiêu tính toán đáp ứng nhu cầu sản lượng năng lượng bằng cơ cấu điện, xăng dầu, khai thác dầu khí... như hiện nay.

Hình 1. Phát thải khí nhà kính theo lĩnh vực trong giai đoạn 2021 - 2025, dự báo đến năm 2050 [3].

từng bước thúc đẩy quá trình chuyển dịch năng lượng theo hướng bền vững, hiệu quả và phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Bài viết phân tích các thách thức về công nghệ, tài chính, chính sách, an ninh năng lượng và nhân lực, đồng thời đề xuất định hướng ưu tiên cho giai đoạn tới: lộ trình giảm phát thải cho nhiệt điện than, tích hợp ESG vào phân bổ vốn đầu tư và hệ thống dữ liệu phát thải được kiểm chứng độc lập.

2. Thực trạng phát thải, chuyển dịch năng lượng và thách thức khử carbon của PETROVIETNAM

Đối với ngành công nghiệp năng lượng, phát thải khí nhà kính chủ yếu từ đốt nhiên liệu tạo năng lượng, vận hành quá trình sản xuất đặc thù và phát tán khí methane. Từ năm 2011, PETROVIETNAM đã triển khai kiểm kê khí nhà kính cho toàn chuỗi hoạt động và xác định nguồn phát thải trọng yếu. Trong giai đoạn 2021 - 2025, tổng phát thải ước đạt 129,4 triệu tấn CO₂e [3], trong đó sản xuất điện chiếm tỷ trọng lớn nhất (74%), tiếp đến là thăm dò - khai thác dầu khí (14,4%), lọc dầu (6,5%), sản xuất đạm (3,3%), dịch vụ dầu khí (1,1%) và chế biến khí (0,6%). Theo kịch bản BAU, phát thải dự kiến tăng từ 46,9 triệu tấn CO₂e năm 2030 lên 106,6 triệu tấn CO₂e năm 2050. Đến năm 2050, sản xuất

điện chiếm 92,2% tổng phát thải, cho thấy đây là nguồn phát thải trọng yếu trong cơ cấu phát thải của Tập đoàn. Nguồn phát thải khí methane (đốt đuốc, xả khí và rò rỉ thiết bị) kiểm kê trong giai đoạn 2021 - 2025 phát thải tương đương 0,07 - 0,22% sản lượng dầu thô khai thác của PETROVIETNAM. Tổng lượng phát thải methane trong năm 2025 được ghi nhận là 5.741 tấn CH₄, trong đó lĩnh vực tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí chiếm tỷ trọng lớn nhất [3], cụ thể xả vent chiếm 55,25%; đốt đuốc chiếm 28,24%; đốt nhiên liệu nguồn cố định chiếm 16,12%; đốt nhiên liệu nguồn di động chiếm 0,23% và hoạt động lưu chứa truyền tải chiếm 0,16%.

Mặc dù đã triển khai một số giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, giảm đốt bỏ khí và nâng cao hiệu quả vận hành, PETROVIETNAM vẫn phải đối mặt với thách thức lớn trong kiểm soát, giảm phát thải khí nhà kính và khử carbon. Trong bối cảnh đổi mới mô hình phát triển theo hướng xanh, hiện đại và bền vững hơn, PETROVIETNAM từng bước nghiên cứu, phát triển các lĩnh vực mới như LNG, điện gió ngoài khơi, GH₂, GNH₃, nhiên liệu hàng không bền vững (SAF) và CCS/CCUS [3]. Đồng thời, việc ứng dụng dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), bản sao số (Digital Twin) và bảo trì dự đoán được kỳ vọng góp phần tối ưu

Bảng 1. Dự báo nhu cầu tài chính cho chuyển dịch năng lượng của PETROVIETNAM [5]. Đơn vị tính: Triệu USD

Nhóm giải pháp	2030	2040	2050
Giảm phát thải và khử carbon	32,5	5.386,5	48.263
Phát triển bền vững phù hợp xu hướng chuyển dịch năng lượng	34.000,0	70.000,0	75.000
Tổng nhu cầu tài chính	34.032,5	75.386,5	123.263

hóa vận hành, giảm tiêu hao năng lượng và nâng cao hiệu quả quản lý phát thải khí nhà kính [4].

Hạn chế về công nghệ và mức độ sẵn sàng của các giải pháp carbon thấp là một trong những thách thức đối với quá trình khử carbon của PETROVIETNAM. Các công nghệ như điện khí hóa công trình dầu khí ngoài khơi, giám sát và giảm phát thải methane, GH₂, GNH₃, điện gió ngoài khơi và CCS/CCUS đòi hỏi vốn đầu tư lớn, hạ tầng đồng bộ và năng lực kỹ thuật chuyên sâu. Trong đó, việc ứng dụng công nghệ số, trí tuệ nhân tạo và hệ thống đo lường phát thải cần được tăng cường để nâng cao hiệu quả kiểm soát phát thải; phát triển GH₂ và GNH₃ còn phụ thuộc vào công nghệ sản xuất, lưu trữ, vận chuyển và khả năng tích hợp với nguồn năng lượng tái tạo. Mặc dù có lợi thế về kinh nghiệm xây dựng, vận hành công trình biển và hạ tầng dầu khí hiện hữu, PETROVIETNAM vẫn đối mặt với khó khăn về công nghệ, chi phí, truyền tải điện và cơ chế triển khai khi phát triển điện gió ngoài khơi và CCS/CCUS. Đặc biệt, CCS đòi hỏi giải quyết đồng bộ các vấn đề về thu hồi, vận chuyển, đánh giá địa chất, giám sát an toàn lưu trữ CO₂ và khung pháp lý. Vì vậy, tăng cường nghiên cứu và phát triển, chuyển giao công nghệ, hợp tác quốc tế và từng bước triển khai các dự án thí điểm là những yêu cầu quan trọng để nâng cao năng lực làm chủ công nghệ và thúc đẩy quá trình khử carbon của PETROVIETNAM [2, 5].

Vốn đầu tư là thách thức lớn đối với quá trình khử carbon của PETROVIETNAM do các dự án LNG, điện gió ngoài khơi, hydrogen sạch và CCS/CCUS đòi hỏi vốn đầu tư lớn, thời gian hoàn vốn dài và tiềm ẩn rủi ro về thị trường, chính sách [6]. Nhu cầu tài chính ước tính cho các giải pháp giảm phát thải trực tiếp có thể đạt khoảng 53,682 tỷ USD đến năm 2050, trong khi các lĩnh vực năng lượng và công nghiệp carbon thấp giai đoạn 2030 - 2050 cần khoảng 179 tỷ USD [5]. Quy mô vốn lớn đặt ra yêu cầu đa dạng hóa nguồn tài chính, tăng cường tiếp cận tín dụng và tài chính xanh, đồng thời hoàn thiện các cơ chế hỗ trợ đầu tư nhằm bảo đảm tính khả thi và hiệu quả kinh tế của lộ trình chuyển dịch năng lượng.

Khung pháp lý về chuyển dịch năng lượng và khử carbon tại Việt Nam đang tiếp tục được hoàn thiện, đặc biệt đối với thị trường carbon, hệ thống thương mại phát thải (ETS), đo lường, báo cáo và thẩm tra (MRV), CCS/CCUS, hydrogen và các cơ chế ưu đãi cho công

nghệ carbon thấp. Quá trình thí điểm và hoàn thiện các cơ chế này đặt ra yêu cầu ngày càng cao đối với PETROVIETNAM về minh bạch dữ liệu, tuân thủ quy định và đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế. Do đó, hoàn thiện chính sách về thị trường carbon, giảm phát thải methane, hydrogen, điện gió ngoài khơi và CCS/CCUS là điều kiện quan trọng để tạo môi trường thuận lợi cho đầu tư và triển khai lộ trình chuyển dịch năng lượng.

PETROVIETNAM phải cân bằng giữa mục tiêu giảm phát thải và yêu cầu bảo đảm an ninh năng lượng trong bối cảnh nhu cầu năng lượng tiếp tục tăng, khí tự nhiên và LNG vẫn giữ vai trò quan trọng, trong khi sản lượng năng lượng tái tạo phụ thuộc vào điều kiện thời tiết [7]. Vì vậy, giảm dần sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch cần được thực hiện theo lộ trình phù hợp, bảo đảm tính liên tục của nguồn cung, hiệu quả kinh tế và khả năng chuyển đổi sang mô hình năng lượng carbon thấp.

Quá trình chuyển dịch năng lượng đòi hỏi nguồn nhân lực có chuyên môn về công nghệ carbon thấp, năng lượng tái tạo, dữ liệu số, trí tuệ nhân tạo và quản lý phát thải. Tuy nhiên, nhân lực chất lượng cao trong các lĩnh vực hydrogen, CCS/CCUS, dữ liệu lớn và MRV còn hạn chế, trong khi lao động dầu khí truyền thống cần được đào tạo lại để đáp ứng yêu cầu mới [4]. Do đó, PETROVIETNAM cần tăng cường đào tạo liên ngành, nâng cao năng lực quản trị dữ liệu, ESG và MRV, đồng thời đẩy mạnh chuyển đổi số nhằm hỗ trợ kiểm soát phát thải và phát triển bền vững.

Xu hướng chuyển dịch năng lượng và các yêu cầu giảm phát thải ngày càng nghiêm ngặt đang làm thay đổi cấu trúc thị trường dầu khí toàn cầu. PETROVIETNAM phải cạnh tranh với các tập đoàn năng lượng quốc tế có lợi thế về vốn, công nghệ và kinh nghiệm phát triển năng lượng carbon thấp, đồng thời đối mặt với những bất định từ biến động địa chính trị, giá dầu khí, chi phí carbon và tốc độ đổi mới công nghệ. Những yếu tố này làm gia tăng rủi ro đối với các quyết định đầu tư dài hạn, đặt ra yêu cầu đa dạng hóa danh mục đầu tư, nâng cao năng lực công nghệ và xây dựng chiến lược chuyển dịch năng lượng linh hoạt để thích ứng với xu hướng phát triển nền kinh tế carbon thấp.

Mặc dù Tập đoàn đã triển khai các giải pháp như tiết kiệm năng lượng, thu hồi khí đồng hành, nghiên cứu CCS/CCUS, phát triển điện gió ngoài khơi và hydrogen xanh, hiệu quả giảm phát

thải trên quy mô toàn Tập đoàn vẫn cần được đánh giá và cải thiện. Trong khi đó, xu hướng gia tăng phát thải theo kịch bản BAU, đặc biệt từ lĩnh vực sản xuất điện, đặt ra yêu cầu phải đẩy mạnh các giải pháp khử carbon có khả năng tạo ra tác động định lượng rõ rệt. PETROVIETNAM có lợi thế về kinh nghiệm vận hành và thi công công trình biển, cùng hệ thống hạ tầng dầu khí hiện hữu; tuy nhiên vẫn còn những rào cản và hạn chế về công nghệ, tài chính, cơ chế chính sách và hạ tầng phục vụ các công nghệ carbon thấp. Vì vậy, Tập đoàn cần xây dựng lộ trình khử carbon phù hợp với đặc thù từng lĩnh vực, ưu tiên các giải pháp giảm phát thải hiệu quả, đồng thời khai thác lợi thế sẵn có, tăng cường liên kết giữa các đơn vị và phát triển các chuỗi giá trị năng lượng carbon thấp. Đây là cơ sở quan trọng để nâng cao hiệu quả chuyển dịch năng lượng và hướng tới mục tiêu phát triển bền vững trong dài hạn.

3. Đề xuất định hướng phát triển bền vững cho chuyển dịch năng lượng và khử carbon của PETROVIETNAM

3.1. Các lĩnh vực tiềm năng

- Phát triển LNG và khí tự nhiên

Đối với PETROVIETNAM, LNG có tiềm năng phát triển nhờ lợi thế về hạ tầng khí, chuỗi cung ứng, nhân lực kỹ thuật và kinh nghiệm quản lý từ khai thác, xử lý, vận chuyển đến phân phối khí. Các năng lực này tạo điều kiện để mở rộng sang nhập khẩu, tồn chứa, tái hóa khí LNG và cung cấp cho các trung tâm điện khí, khách hàng công nghiệp. Đến năm 2050, PETROVIETNAM định hướng phát triển các nguồn điện khí và LNG kết hợp với năng lượng sạch, phù hợp với mục tiêu chuyển dịch năng lượng và net-zero [8]. Dự kiến PETROVIETNAM sẽ quản lý vận hành 13 nhà máy điện khí và LNG với tổng công suất ~ 12.529 MW có tiềm năng giảm phát thải so với nhiệt điện than là 53,7 triệu tấn CO₂/năm.

- Điện gió ngoài khơi

PETROVIETNAM có kinh nghiệm vận hành ngoài khơi, cơ sở hạ tầng biển và kỹ thuật công trình biển là lợi thế lớn trong phát triển điện gió ngoài khơi. PETROVIETNAM dự kiến giai đoạn đến năm 2030 triển khai dự án xây dựng các dự án phục vụ sản xuất điện trong nước quy mô 1 - 2 GW, định hướng đến năm 2050 sẽ là trụ cột năng lượng, đóng vai trò cung cấp điện năng và sản xuất GH₂, GNH₃ [8]. Theo đó, ước tính tiềm năng giảm phát thải cho điện gió ngoài khơi khi thay thế nhiệt điện than là 39,9 - 49,1 triệu tấn CO₂/năm.

- Hydrogen và ammonia xanh

Trên cơ sở phát huy lợi thế về nguồn lực và kinh nghiệm, PETROVIETNAM đang nghiên cứu phát triển điện gió ngoài khơi và sản xuất GH₂ để tích hợp vào hoạt động thượng nguồn, đồng

thời tận dụng hệ thống đường ống hiện có để vận chuyển hỗn hợp khí tự nhiên và GH₂. Trong dài hạn, PETROVIETNAM có thể phát triển GNH₃ từ GH₂ phục vụ quá trình xanh hóa các lĩnh vực như điện than và vận tải biển. Với hệ thống đơn vị hoạt động trong khai thác, vận chuyển dầu khí, lọc hóa dầu, điện và sản xuất phân bón, PETROVIETNAM có điều kiện hình thành chuỗi cung ứng năng lượng carbon thấp, tận dụng lợi thế của từng đơn vị và hướng tới phát triển bền vững.

Theo kết quả nghiên cứu kịch bản chuyển dịch năng lượng do VPI thực hiện năm 2022 [5], trong trường hợp triển khai thành công các giải pháp GH₂ và GNH₃, PETROVIETNAM có thể tích hợp GH₂ vào các nhà máy sản xuất đạm, lọc hóa dầu, vận tải biển và các nhà máy điện trong dài hạn. Kịch bản này ước tính tiềm năng giảm phát thải khoảng 4,4 triệu tấn CO₂/năm vào năm 2050.

- CCS/CCUS và thị trường carbon

Đối với PETROVIETNAM, CCUS vừa là giải pháp giảm phát thải khí nhà kính, vừa mở ra cơ hội phát triển chuỗi giá trị carbon thấp thông qua lưu trữ CO₂ tại các mỏ dầu khí suy giảm và kết hợp với hydrogen, ammonia, LNG và năng lượng tái tạo. Theo nghiên cứu của VPI [5], CO₂ có thể được chuyển hóa thành methanol, DME, CNTs, nhựa và các sản phẩm có giá trị khác. Kịch bản đến năm 2050 đề xuất thu hồi khoảng 5 triệu tấn CO₂/năm, gồm 1,5 triệu tấn sử dụng và 3,5 triệu tấn lưu trữ, với tiềm năng giảm phát thải khoảng 5 - 45,6 triệu tấn CO₂/năm. Đây là các kết quả nghiên cứu tham khảo, không phải mục tiêu chính thức của PETROVIETNAM. Bên cạnh đó, tín chỉ carbon có thể được sử dụng để bù trừ một phần phát thải theo quy định hiện hành, với tỷ lệ dự kiến không vượt quá 30% hạn ngạch phát thải được phân bổ.

- Chuyển đổi số và AI

Chuyển đổi số và AI là nền tảng quan trọng hỗ trợ chuyển dịch năng lượng và khử carbon trong ngành dầu khí. Việc ứng dụng AI, IoT và phân tích dữ liệu lớn giúp tối ưu vận hành, giảm tiêu hao năng lượng, phát hiện rò rỉ methane và nâng cao hiệu quả sản xuất, qua đó hỗ trợ PETROVIETNAM phát triển theo hướng xanh, minh bạch và bền vững [4].

3.2. Định hướng phát triển bền vững

Theo Chiến lược phát triển đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 [8], PETROVIETNAM phát triển trên 3 trụ cột năng lượng - công nghiệp - dịch vụ với mục tiêu đến năm 2030, doanh thu hợp nhất đạt trên 37 tỷ USD, cung ứng trên 25% nhu cầu năng lượng quốc gia; đến năm 2050, doanh thu đạt 80 - 100 tỷ USD, cung cấp trên 30% tổng nhu cầu năng lượng cuối cùng, trong đó trên 50% là năng lượng phát thải thấp.

Bảng 2. Đề xuất định hướng phát triển bền vững cho chuyển dịch năng lượng và khử carbon

Định hướng chiến lược	Thách thức/Cơ hội	Định hướng phát triển	Kết quả kỳ vọng
Giảm phát thải khí nhà kính	Phát thải methane, đốt khí đồng hành và tiêu thụ năng lượng cao.	Ưu tiên tiết kiệm năng lượng, giảm đốt khí, LDAR và tối ưu vận hành.	Giảm cường độ phát thải, nâng cao hiệu quả năng lượng.
Chuyển dịch cơ cấu năng lượng	Nhu cầu dầu khí dài hạn có xu hướng giảm; khí tự nhiên vẫn là nhiên liệu chuyển tiếp.	Phát triển chuỗi khí tự nhiên và LNG gắn với an ninh năng lượng.	Duy trì cung ứng năng lượng, giảm dần cường độ carbon.
Năng lượng tái tạo ngoài khơi	Tiềm năng điện gió ngoài khơi lớn; PETROVIETNAM có lợi thế về hạ tầng và kinh nghiệm biển.	Tham gia khảo sát, thiết kế, thi công, vận hành và bảo dưỡng.	Hình thành lĩnh vực kinh doanh mới, mở rộng chuỗi giá trị năng lượng biển.
GH ₂ và GNH ₃	Nhu cầu nhiên liệu carbon thấp gia tăng; công nghệ và hạ tầng còn hạn chế.	Nghiên cứu, thử nghiệm và chuẩn bị hạ tầng.	Tạo nền tảng thương mại hóa nhiên liệu carbon thấp.
CCUS	Có tiềm năng lưu trữ CO ₂ tại các bể dầu khí; cần giảm phát thải sâu đến 2050.	Nghiên cứu khả thi, xây dựng cơ sở dữ liệu và triển khai thí điểm.	Sẵn sàng phát triển CCUS quy mô công nghiệp.
Chính sách và thị trường carbon	Khung pháp lý đang hoàn thiện, thị trường carbon từng bước hình thành.	Hoàn thiện MRV, quản trị carbon và chuẩn bị tham gia thị trường.	Nâng cao khả năng tuân thủ, tối ưu chi phí giảm phát thải.
Chuyển đổi số và AI	Nhu cầu nâng cao hiệu quả vận hành và quản lý phát thải.	Ứng dụng AI, Big Data, IoT và Digital Twin.	Tối ưu vận hành, giảm phát thải và nâng cao hiệu quả.
Nguồn nhân lực và ESG	Thiếu nhân lực chất lượng cao về công nghệ carbon thấp.	Đào tạo hydrogen, CCUS, AI, ESG và quản trị carbon.	Phát triển nguồn nhân lực đáp ứng chuyển dịch năng lượng.
Huy động tài chính	Nhu cầu vốn lớn cho chuyển dịch năng lượng và khử carbon.	Hợp tác quốc tế, tài chính xanh, tín chỉ carbon và vốn khí hậu.	Bảo đảm nguồn lực cho các dự án dài hạn.
Năng lực cạnh tranh quốc tế	Áp lực từ CBAM, ESG và tiêu chuẩn phát thải ngày càng cao.	Chuyển đổi sang mô hình tập đoàn công nghiệp - năng lượng carbon thấp.	Nâng cao năng lực cạnh tranh và tham gia chuỗi giá trị năng lượng toàn cầu.

Bảng 2 đề xuất định hướng phát triển bền vững cho PETROVIETNAM nhằm nâng cao năng lực thích ứng, thúc đẩy quá trình chuyển dịch năng lượng hiệu quả, tận dụng các động lực tăng trưởng mới và từng bước hiện thực hóa mục tiêu net-zero.

4. Kết luận

Chuyển dịch năng lượng tại PETROVIETNAM về bản chất là quá trình tái cấu trúc mô hình tăng trưởng và danh mục hoạt động, song song với giảm phát thải ở các hoạt động hiện hữu. Quá trình này dựa trên chuỗi giá trị dầu khí tích hợp, trong đó dầu khí truyền thống vừa cung cấp nguồn lực tài chính, vừa cung cấp hạ tầng và năng lực kỹ thuật cho các lĩnh vực mới.

Kết quả phân tích cho thấy phát thải khí nhà kính của PETROVIETNAM tập trung chủ yếu ở lĩnh vực sản xuất điện và có xu hướng gia tăng trong các kịch bản phát triển thông thường đến năm 2050. Phát thải methane tập trung chủ yếu ở lĩnh vực khai thác, chế biến và vận chuyển dầu khí là vấn đề cần ưu tiên kiểm soát. PETROVIETNAM đã triển khai nhiều giải pháp như nâng cao hiệu quả năng lượng, giảm đốt khí đồng hành, kiểm soát

methane, phát triển LNG và nghiên cứu điện gió ngoài khơi, GH₂, GNH₃, CCUS...

Hiệu quả chuyển dịch năng lượng trong giai đoạn tới phụ thuộc vào: (i) Lộ trình giảm phát thải cho lĩnh vực nhiệt điện than, kết hợp kiểm soát methane và chấm dứt đốt bỏ khí thường xuyên; (ii) Tích hợp tiêu chí ESG và mục tiêu phát thải vào quyết định phân bổ vốn đầu tư; (iii) Hệ thống dữ liệu phát thải được kiểm chứng độc lập. Đồng thời, cần hoàn thiện khung pháp lý về carbon, CCUS và hydrogen; khả năng huy động tài chính xanh và hợp tác chuyển giao công nghệ...

Về dài hạn, việc ưu tiên các giải pháp giảm phát thải khả thi, nâng cao chất lượng dữ liệu, tích hợp ESG với quản trị đầu tư và phát triển năng lực công nghệ có ý nghĩa quyết định đối với khả năng PETROVIETNAM đồng thời duy trì an ninh năng lượng, hiệu quả kinh tế và tiến trình phát triển carbon thấp.

Tài liệu tham khảo

[1] IEA, "Global methane tracker 2026". [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2026>.

[2] Nguyễn Đăng Khoa, Lê Thống Nhất, Ngô Thị Minh Thư và Hoàng Thái Lộc, “Giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng”, *Dầu khí - Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo*, Số 5, trang 66 - 73. DOI: 10.47800/PVSI.2025.05-06.

[3] PETROVIETNAM, *Báo cáo phát triển bền vững*, 2025.

[4] Nguyễn Hữu Lương và Nguyễn Đại Long, “Xu hướng chuyển dịch năng lượng và các giải pháp ứng phó của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam”, *Dầu khí - Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo*, Số 2, trang 4 - 20. DOI: 10.47800/PVSI.2024.02-01.

[5] Viện Dầu khí Việt Nam, *Nghiên cứu, phân tích, đề xuất các giải pháp chính ứng phó với sự chuyển dịch năng lượng của PETROVIETNAM*, 2022.

[6] IRENA, "Global landscape of energy transition finance 2025". [Online]. Available: <https://www.irena.org/Publications/2025/Nov/Global-landscape-of-energy-transition-finance-2025>.

[7] Minh Phuong Nguyen, Tatiana Ponomarenko, and Nga Nguyen, “Energy transition in Vietnam: A strategic analysis and forecast”, *Sustainability*, Volume 16, Issue 5, 2024. DOI: 10.3390/su16051969.

[8] PETROVIETNAM, *Chiến lược phát triển Tập đoàn Công nghiệp - Năng lượng Quốc gia Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050*, Quyết định số 2399/QĐ-CNNL ngày 31/3/2026.

ENERGY TRANSITION AND DECARBONIZATION OF PETROVIETNAM: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT ORIENTATIONS

Nguyen Dang Khoa, Hoang Thai Loc, Dinh Thi Nguyet Minh
Vietnam Petroleum Institute (VPI), Ho Chi Minh, 71320, Vietnam

KEY WORDS	ABSTRACT
Energy transition; decarbonisation; greenhouse gas emissions; CCUS; net zero.	<p>This paper analyzes the emissions profile, key challenges, and energy transition opportunities of the Vietnam National Industry - Energy Group (Petrovietnam), based on greenhouse gas inventory data, business-as-usual (BAU) emissions projections, and the Group’s energy development orientations. The results indicate that total greenhouse gas emissions during 2021 - 2025 were estimated at 129.4 million tonnes of CO₂ equivalent, with power generation accounting for 74%. Under the BAU scenario, emissions are projected to increase from 46.9 million tonnes of CO₂ equivalent in 2030 to 106.6 million tonnes in 2050, highlighting the growing need for emissions mitigation, particularly in power generation.</p> <p>Based on an assessment of the challenges facing PETROVIETNAM’s energy transition, the paper proposes prioritising emissions reductions in existing operations, developing decarbonisation pathways for major emitting sectors, integrating environmental, social and governance (ESG) criteria into investment decisions, strengthening access to green finance, and improving independently verified emissions data systems. These orientations aim to align Petrovietnam’s decarbonisation efforts with national energy security requirements and long-term sustainable development.</p>

Corresponding author: Email: khoand.cpse@vpi.pvn.vn
Received: 20/3/2026; Revised: 20/3 - 9/4/2026; Accepted date: 9/4/2026
This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)