



ĐÁNH GIÁ CÁC CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TRONG VIỆC GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TẠI MỘT SỐ CỤM CÔNG TRÌNH KHAI THÁC DẦU KHÍ, NGOÀI KHƠI VIỆT NAM

NGUYỄN THIÊN BẢO¹, NGUYỄN HẢI AN^{1*}

¹Tổng Công ty thăm dò khai thác dầu khí

Tóm tắt:

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang là một trong những thách thức toàn cầu mang tính cấp bách nhất hiện nay, tác động sâu sắc đến môi trường, kinh tế - xã hội. Xuất phát từ chủ trương của Đảng và Nhà nước đối với Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (PVN), từ năm 2014 - 2022, Tổng Công ty thăm dò khai thác dầu khí (PVEP) đã chủ động thực hiện kiểm kê khí nhà kính (KNK) tại 4 tổ hợp công trình khai thác dầu khí (CTKTDK). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đưa ra dự báo lượng phát thải, góp phần quan trọng trong quản lý phát thải KNK của ngành dầu khí Việt Nam. Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm kê và đánh giá số liệu kiểm kê KNK giai đoạn từ năm 2014 - 2022 để tiến hành đánh giá, phân tích các nguồn phát thải chính, làm cơ sở dự báo lượng phát thải đến năm 2030. Kết quả nghiên cứu đã xác định được các nguồn phát thải lớn; kịch bản phát thải cơ sở theo hiện trạng tại các cụm CTKTDK; cơ hội cũng như thách thức của hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí trong thực hiện giảm phát thải KNK. Trên cơ sở đó, nhóm nghiên cứu đưa ra một số giải pháp ưu tiên trong giảm thiểu lượng phát thải như: Thu gom khí thấp áp; nâng cấp máy nén khí; giảm lượng khí đốt tại đuốc; tối ưu hóa đốt đuốc; thiết kế công trình mới hướng tới giảm phát thải; trồng rừng và tái sinh rừng; chuyển đổi phương tiện di chuyển sử dụng xăng/dầu sang điện.

Từ khóa: KNK, phát thải, giảm phát thải, kiểm kê, công trình khai thác dầu khí.

Ngày nhận bài: 15/8/24; *Ngày sửa chữa:* 5/9/24; *Ngày duyệt đăng:* 22/9/24.

Assessing opportunities and challenges in reducing greenhouse gas emissions in some offshore oil and gas production facilities of Vietnam

Abstract:

Climate change is one of the most urgent global challenges today, with profound impacts on the environment, economy and society. Originating from the Party and State's policy towards Vietnam Oil and Gas Group (PVN), from 2014 to 2022, PVEP proactively conducted greenhouse gas (GHG) inventories at four oil and gas production facilities. This study was carried out to forecast emissions, evaluate, and analyze opportunities and challenges in reducing GHG emissions in the near future. Inventory methodologies and GHG inventory data (from 2014 to 2022) analysis were used to evaluate and determine the main emission sources, which is a basis for forecasting emissions up to 2030. The study results identified major emission sources; baseline emission scenarios according to the current status at oil and gas production facilities; opportunities as well as challenges of oil and gas exploration and production activities in implementing GHG emission reduction. From identified opportunities and challenges, the authors proposed several priority solutions to reduce emissions such as: Low-pressure gas gathering; gas compressor upgrade; gas-flaring reduction, gas flaring optimization, low emission facility design, afforestation and reforestation, using electric vehicles.

Keywords: Greenhouse gas, emission, reduce emissions, inventory, oil & gas facilities.

JEL Classifications: O44, Q54, Q56, N56, R11.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại COP26, COP28, Chính phủ Việt Nam đã cam kết mạnh mẽ với mục tiêu đưa phát thải ròng KNK bằng “0” vào năm 2050 và giảm 30% phát thải khí mê-tan vào năm 2030 so với năm 2020. Trong

lộ trình thực hiện cam kết, Chiến lược quốc gia về BĐKH giai đoạn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ ban hành theo Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 đã xác định các giải pháp cụ thể, phù hợp với cam kết được đưa ra tại COP26: “Chú

động thích ứng hiệu quả, giảm mức độ dễ bị tổn thương, tổn thất và thiệt hại do BĐKH; giảm phát thải KNK với mục tiêu đưa phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, đóng góp tích cực và trách nhiệm với cộng đồng quốc tế trong bảo vệ hệ thống khí hậu Trái đất; tận dụng cơ hội từ ứng phó BĐKH để chuyển dịch mô hình tăng trưởng, nâng cao sức chống chịu, cạnh tranh của nền kinh tế”. Đây là cơ sở quan trọng để Việt Nam tiếp tục triển khai mạnh mẽ các hành động ứng phó với BĐKH trong giai đoạn tới.

Theo Nghị định thư Kyoto năm 1997, các khí thải gây hiệu ứng nhà kính (bao gồm CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs và SF₆) là những khí có khả năng hấp thụ các bức xạ sóng dài (hồng ngoại), phản xạ từ bề mặt Trái đất khi được chiếu sáng bằng ánh sáng mặt trời, sau đó phân tán nhiệt lại cho Trái đất, gây nên hiệu ứng nhà kính. Nồng độ các KNK tạo ra do hoạt động công nghiệp của con người đang tăng lên, sẽ làm tăng nhiệt độ trên toàn cầu (sự nóng lên của khí hậu toàn cầu), dẫn tới làm thay đổi khí hậu trong các thập kỷ và thập niên kế tiếp. BĐKH đang là một trong những thách thức toàn cầu cấp bách nhất hiện nay, có tác động sâu sắc đến môi trường, kinh tế - xã hội.

Dầu khí là lĩnh vực đóng góp chính vào phát thải KNK, chủ yếu thông qua việc khai thác, sản xuất và tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch. Trong lĩnh vực thăm dò, khai thác dầu khí, phát thải trực tiếp là lớn nhất, bao gồm khí CO₂, N₂O phát thải từ hoạt động của thiết bị động cơ đốt trong (khí và dầu nhiên liệu) đốt đuốc; khí mê-tan (CH₄) từ hoạt động xả/nén khí và quá trình cháy không hoàn toàn hydrocarbon trong các động cơ, tua bin. Những khí thải này góp phần gây ra hiệu ứng nhà kính, dẫn đến hiện tượng nóng lên toàn cầu và BĐKH (Adamo, Al-Ansari & Sissakian, 2021; Nica, Popescu & Ibanescu, 2019; Odunaiya and cs, 2024). Do đó, lĩnh vực dầu khí đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy các giải pháp giảm thiểu tác động của BĐKH (Ewim và cộng sự, 2023; Hite, & Seitz, 2021; Nordhaus, 2019).

Mặt khác, tác động của BĐKH đối với lĩnh vực dầu khí là rất lớn, nhiệt độ tăng, thời tiết thay đổi, mực nước biển dâng cao, gây ra rủi ro cho cơ sở hạ tầng, hoạt động và chuỗi cung ứng. Ngoài ra, mối quan ngại ngày càng gia tăng về BĐKH đang dẫn đến áp lực về mặt pháp lý, sự bất ổn của thị trường và rủi ro về danh tiếng cho các công ty, DN trong lĩnh vực dầu khí (Acemoglu and cs, 2023; Katopodis & Sfetsos, 2019). Việc giảm thiểu phát thải KNK là điều cần thiết đối với lĩnh vực dầu khí để giải quyết vấn đề tác động của BĐKH và các rủi ro liên quan. Bằng cách cắt giảm lượng khí thải các-bon, các công

ty, DN dầu khí có thể giảm thiểu tác động đến môi trường, đáp ứng các yêu cầu, quy định, đồng thời thể hiện cam kết mang tính bền vững. Hơn nữa, việc giảm thiểu phát thải các-bon có thể giúp tiết kiệm chi phí, cải thiện hiệu quả hoạt động và nâng cao khả năng cạnh tranh trong bối cảnh năng lượng đang phát triển nhanh chóng (Grasso, 2019, Sovacool and cs, 2021; Wegener & Amin, 2019).

Chính vì vậy, thực hiện giảm phát thải KNK đang đặt ra yêu cầu cấp thiết đối với ngành dầu khí. Với vai trò quan trọng và chiếm tỷ trọng trên 30% trong hệ thống nguồn cung năng lượng sơ cấp, trước sức ép của giảm thiểu BĐKH và ô nhiễm môi trường, ngay từ năm 2018, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (PVN) đã đặt mục tiêu đến năm 2025 giảm 15,55 triệu tấn CO₂ so với năm 2010, tương đương 2,86% và đến năm 2030, giảm 23,53 triệu tấn CO₂, tương đương 2,44% so với kịch bản thông thường, trong đó tập trung vào các giải pháp: thu hồi và giảm đốt khí đồng hành; tối ưu hóa vận hành hệ thống xử lý dầu khí; tiết kiệm nguyên, nhiên liệu và từng bước sử dụng năng lượng tái tạo (PVN - Báo cáo phát triển bền vững (PTBV) năm 2022).

Là đơn vị chủ lực của PVN, hoạt động trong lĩnh vực thượng nguồn (thăm dò và khai thác dầu khí), PVEP có vai trò quan trọng trong việc cung cấp và bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia, nhưng đồng thời cũng là nguồn phát thải KNK lớn, góp phần làm tăng KNK vào bầu khí quyển trên toàn cầu. Theo Chiến lược PTBV (ESG- Environmental, Social, Governance), giảm thiểu tác động lên môi trường từ hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí không chỉ là trách nhiệm xã hội, mà còn là yếu tố then chốt để ngành dầu khí PTBV trong bối cảnh thế giới đang hướng tới nền kinh tế xanh. Sự chuyển dịch năng lượng toàn cầu đang diễn ra mạnh mẽ, đòi hỏi các doanh nghiệp (DN) dầu khí phải chủ động nghiên cứu các giải pháp khả thi, có hiệu quả cao trong giảm phát thải KNK. Trong đó ưu tiên đánh giá, xác định các cơ hội và thách thức khi ứng dụng công nghệ tiên tiến, đầu tư vào khoa học công nghệ để ngành dầu khí có thể vừa đáp ứng nhu cầu năng lượng hiện tại, vừa góp phần hiệu quả vào mục tiêu chung là giảm phát thải KNK, vừa nắm bắt cơ hội vàng để nâng cao năng lực cạnh tranh, khẳng định vị thế dẫn đầu, hướng đến mục tiêu PTBV với các lợi ích cụ thể: Đảm bảo tăng trưởng bền vững; giảm thiểu rủi ro tài chính, thu hút các nhà đầu tư; thúc đẩy đổi mới và khả năng cạnh tranh; nâng cao vị thế. Những lợi ích này không chỉ giúp DN hướng đến mục tiêu PTBV mà còn góp phần vào nỗ lực chung của toàn cầu trong việc giảm thiểu BĐKH.



Mặc dù Chính phủ Việt Nam chưa áp hạn ngạch phát thải KNK đối với các cơ sở sản xuất kinh doanh, tuy nhiên, tại Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 của Thủ tướng Chính phủ đã đưa ra mục tiêu phấn đấu giảm lượng phát thải KNK trong lĩnh vực năng lượng là 32,6% (năm 2030) và 91,6% vào năm 2050. Theo đó, PVEP xác định mục tiêu tổng quát giảm phát thải KNK trong ngắn hạn là đạt giảm phát thải 32,6% (năm 2030); trung hạn giảm phát thải 65% (năm 2040); Dài hạn đạt giảm phát thải 91,6%, hướng tới Net-zero (năm 2050).

Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: (i) Dự báo lượng phát thải KNK tại 4 tổ hợp CTKTKD của PVEP đến năm 2030; (ii) Đánh giá và phân tích cơ hội cũng như thách thức trong việc giảm phát thải KNK tại các CTKTKD này trong thời gian tới. Để đạt được mục tiêu trên, nghiên cứu sẽ tập trung vào những nội dung chính: Kiểm kê, đánh giá số liệu phát thải KNK giai đoạn từ năm 2014 - 2022 tại 4 tổ hợp CTKTKD của PVEP; xác định, phân tích các nguồn phát thải chính; xây dựng kịch bản phát thải cơ sở và dự báo lượng phát thải đến năm 2030; đánh giá cơ hội cũng như thách thức trong việc thực hiện các giải pháp giảm phát thải KNK, bao gồm giải pháp về công nghệ và quản lý.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp kiểm kê

Trên cơ sở các quy định của pháp luật và Quyết định số 4316/QĐ-DKVN ngày 30/6/2023 của PVN về hướng dẫn hệ thống đo đạc, báo cáo, thẩm định (MRV) giảm nhẹ phát thải KNK và kiểm kê KNK từ các hoạt động dầu khí của PVN, PVEP đã triển khai kiểm kê KNK giai đoạn từ năm 2014 - 2022 tại 4 dự án/CTKTKD (CTKTKD-PC, CTKTKD-LC, CTKTKD-HC, CTKTKD-TC), qua đó xác định các hoạt động chính phát sinh KNK trong hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí, bao gồm: Thiết bị dùng khí/dầu nhiên liệu; xả hoặc thoát hơi trong hệ thống xử lý dầu khí; đốt đuốc chuyển hóa mê-tan.

Nguyên tắc kiểm kê KNK được áp dụng theo Mục 4.2 của Hướng dẫn hệ thống đo đạc, báo cáo, thẩm định (MRV) giảm nhẹ phát thải KNK và kiểm kê KNK từ các hoạt động dầu khí của PVN. Tổng lượng phát thải KNK theo thời gian t (TPT_t) của Dự án được tính toán theo công thức tổng quát sau:

$$TPT_t = \sum_{i=1}^n AD_{i,t} * EF_i * GWP_i$$

Trong đó: i là đại diện loại KNK (CO₂, CH₄, N₂O); AD_i: Số liệu hoạt động của KNK thứ i; EF_i là hệ số phát thải (HSPT) của KNK thứ i; GWP_i là chỉ số gây ấm toàn cầu của KNK thứ i.

Với đặc thù hệ thống thiết bị công trình biển, hệ số phát thải (HSPT) (EF) phục vụ kiểm kê KNK được sử dụng theo Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022 của Bộ TN&MT về việc công bố Danh mục HSPT phục vụ kiểm kê KNN, đối với các hoạt động đốt nhiên liệu và phát tán. Với hoạt động lưu chứa và vận chuyển sản phẩm dầu khí ngoài khơi, do liên quan nhiều đến khí mê-tan nên HSPT được sử dụng theo UKOOA, 2008; Chỉ số GWP quy đổi sang lượng CO₂ tương đương cho CH₄ và N₂O theo Bảng 1 (theo Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH - IPCC).

Bảng 1. Giá trị GWP áp dụng cho kiểm kê (IPCC)

Khí nhà kính	GWP
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Nguồn: IPCC/BTNMT

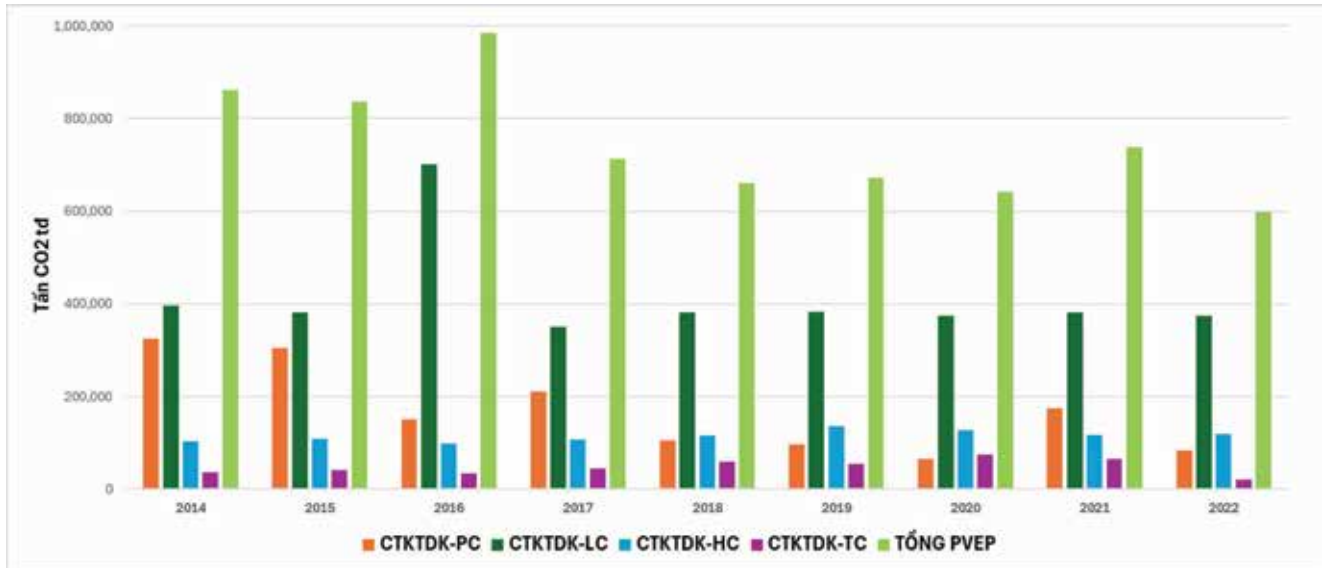
2.2. Đánh giá số liệu kiểm kê KNK giai đoạn từ năm 2014 - 2022

Hình 1 biểu diễn số liệu kiểm kê chi tiết lượng phát thải KNK tại từng cụm công trình biển; xét theo cả giai đoạn, tổng lượng phát thải KNK có xu hướng giảm dần từ trung bình 900 nghìn tấn CO_{2td} (năm 2014) xuống khoảng 600 nghìn tấn CO_{2td} (năm 2022). Trong đó, các năm 2016 và 2021, nhu cầu tiêu thụ khí giảm, trùng với kỳ hạn sửa chữa lớn của thiết bị nên phải đốt bỏ nhiều khí đồng hành.

Theo kết quả kiểm kê, các hoạt động gây phát sinh KNK trong hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí của PVEP chủ yếu đến từ phát thải trực tiếp (Phạm vi #1), gồm hoạt động đốt nhiên liệu và phát tán. Các hoạt động phụ trợ cho thăm dò, khai thác dầu khí cũng gây phát thải KNK gián tiếp, quy đổi từ điện năng tiêu thụ (Phạm vi #2).

Trong 4 cụm công trình, lượng phát thải của CTKTKD-LC chiếm tỷ lệ cao nhất (khoảng 55,5%) và tại CTKTKD-LP xếp thứ 2, chiếm khoảng 22,6% trong tổng lượng phát thải.

Đánh giá theo năm: Số liệu kiểm kê cho thấy giai đoạn từ năm 2014 - 2016, tổng tải lượng KNK khá ổn định, khoảng trên 800.000 tấn CO_{2td}/năm. Tuy vậy, theo xu hướng suy giảm tự nhiên của sản lượng khai thác dầu khí, đồng thời các dự án đã áp dụng giải pháp kỹ thuật để thu gom khí đồng hành nên giai



▲ Hình 1. Tài lượng phát thải chi tiết hàng năm tại các CTKTDK

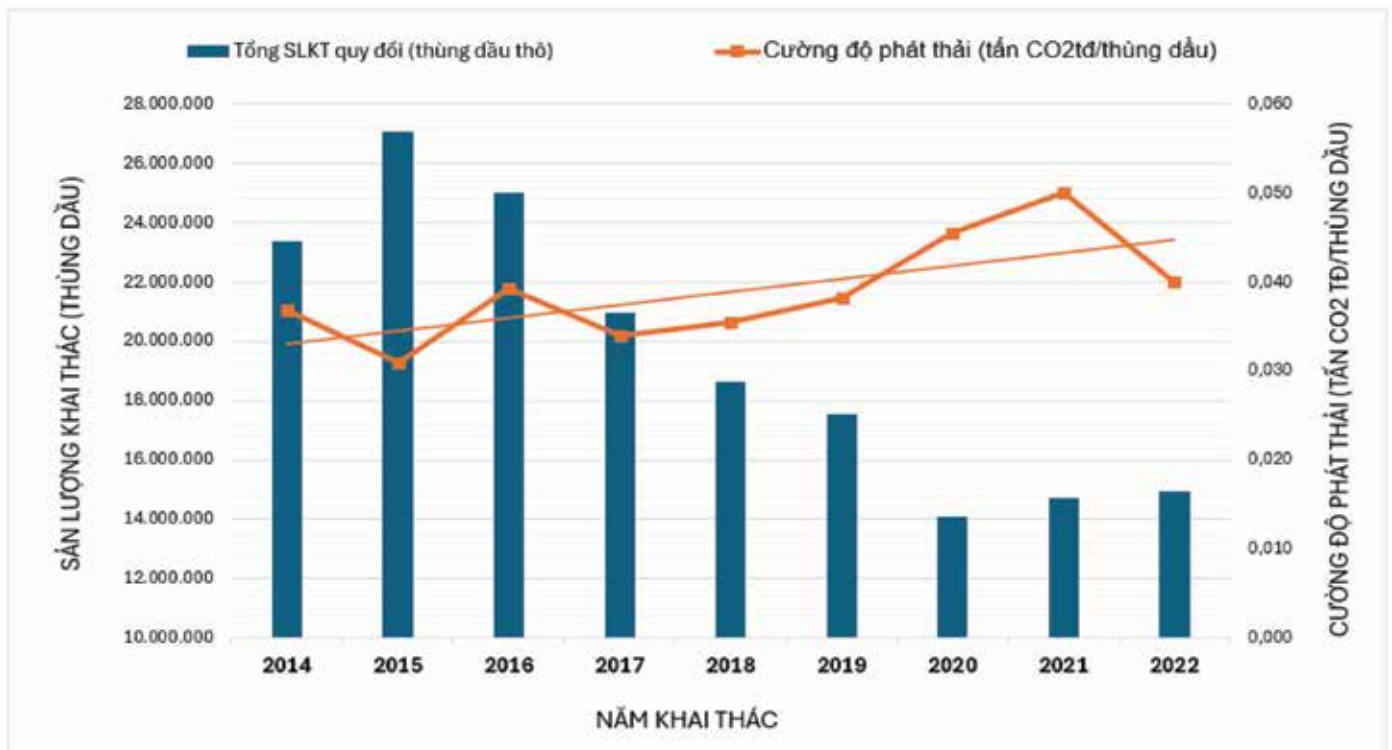
Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu

đoạn từ năm 2017 - 2021, lượng phát thải hàng năm duy trì trung bình từ 600 - 700 nghìn tấn CO_{2td}.

Đánh giá theo nguồn: Kiểm kê cho thấy trong tổng lượng phát thải KNK của cả giai đoạn kiểm kê phần lớn đến từ 2 nguồn chính: Đốt nhiên liệu (khí đồng hành chạy tua bin phát điện) để phục vụ sản xuất nội mỏ (40%); phát tán (chủ yếu là đốt thuốc) chiếm 44%.

Cường độ phát thải theo sản lượng dầu (tỷ lệ giữa tổng lượng phát thải và tổng sản lượng khai thác quy dầu) được tính toán, biểu diễn tại Hình 2 với giá trị trung bình 0,040 tấn CO_{2td}/thùng dầu, trong khoảng 0,03 - 0,05 tấn CO_{2td}/thùng dầu. Giai

đoạn từ năm 2014 - 2019, khoảng 0,03 tấn CO_{2td}/thùng, đến giai đoạn từ năm 2020 - 2022 tăng lên trên 0,04 tấn CO_{2td}/thùng, đặc biệt, năm 2020, 2021 tương ứng đạt 0,045 và 0,05 tấn CO_{2td}/thùng, do việc tăng dịch vụ vận chuyển sau dịch Covid-19 và buộc phải đốt khí đồng hành (trong khai thác mỏ dầu) khi nhu cầu phát điện khí giảm mạnh. Tính trung bình cả giai đoạn, cường độ phát thải trung bình là 0,040 tấn CO_{2td}/thùng. Năm 2014 được chọn làm năm cơ sở với cường độ phát thải khoảng 0,037 tấn CO_{2td}/thùng do có đầy đủ thông tin và là đầu giai đoạn ổn định.



▲ Hình 2. Cường độ phát thải theo đơn vị sản phẩm (tấn CO_{2td}/thùng dầu thô)

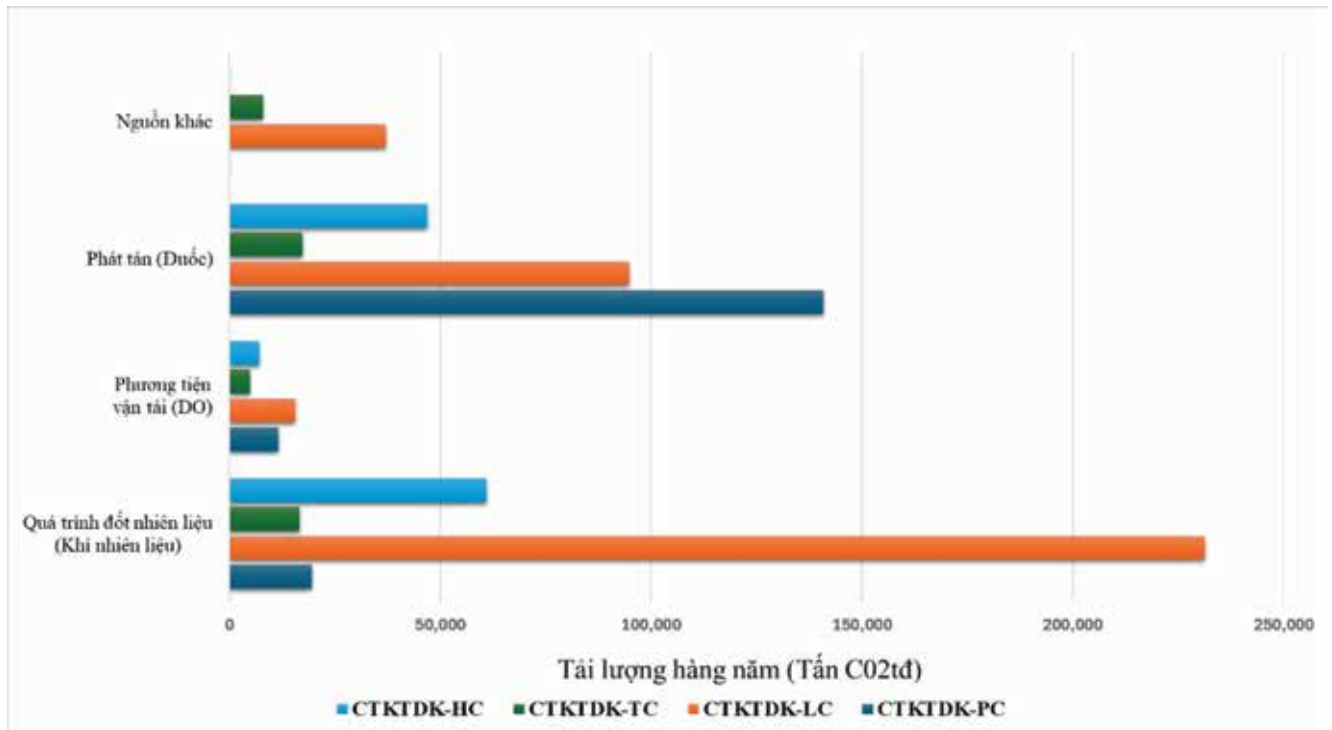
Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu



3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

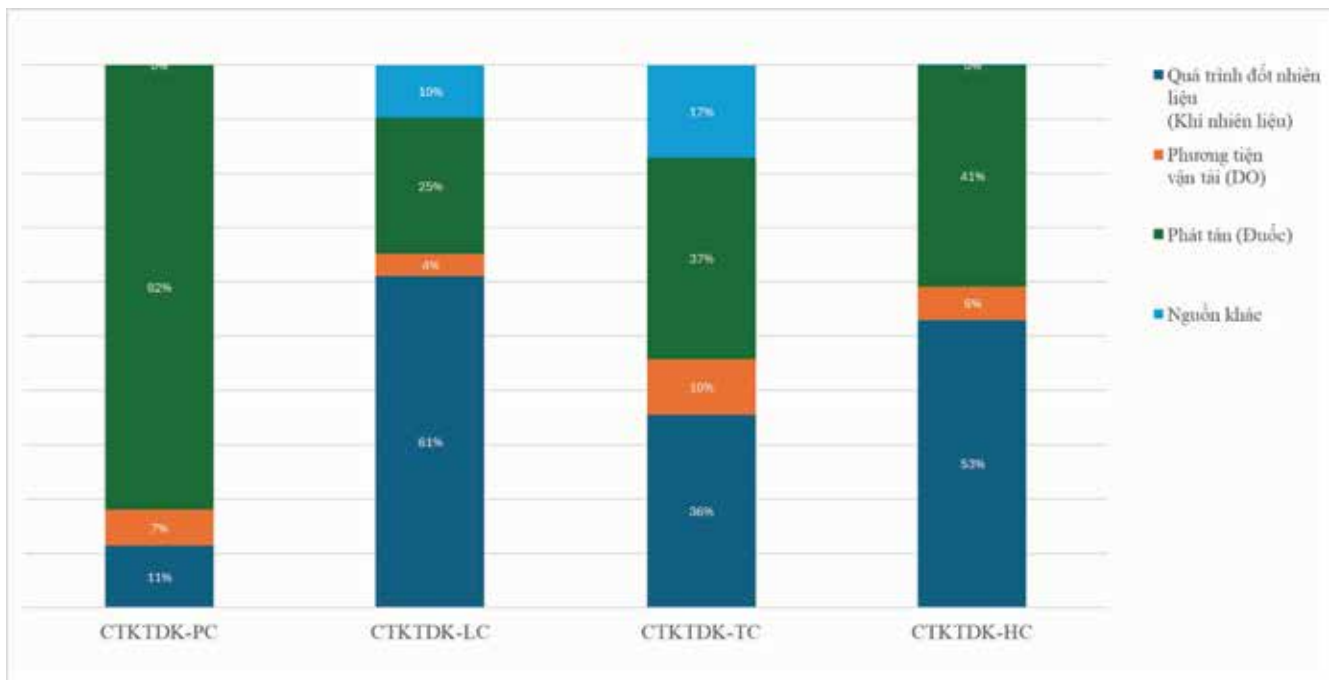
3.1. Đánh giá và xác định các nguồn phát thải lớn

Tài lượng phát thải theo từng nguồn thải chính của PVEP được thể hiện trong Hình 3.



▲ Hình 3. Cơ cấu phát thải (tấn CO_{2td} trung bình/năm) của PVEP từ các nguồn thải tại từng dự án trong giai đoạn từ năm 2014 - 2022

Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu



▲ Hình 4. Lượng phát thải CO_{2td} (tỷ lệ %) của PVEP từ các nguồn tại từng dự án

Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu

Tại CTKTKD-PC có nguồn phát thải chính, lớn nhất là đốt đốt, trung bình 140.749 tấn CO_{2td}/năm, mặc dù Dự án thu gom khí đồng hành đi vào vận hành từ năm 2018. Hiện nay, đốt đốt còn cao, chiếm tỷ trọng khoảng 82% tổng phát thải KNK của Dự án.

Tại các CTKTKD-LC, CTKHDK-HC, nguồn phát thải chính và lớn nhất là quá trình đốt nhiên liệu, trung bình 231.267 tấn CO_{2td}/năm và 60.865 tấn CO_{2td}/năm tương ứng. Tại cụm CTKHDK-HC đã giảm 130.694 tấn CO_{2td}/năm do nâng cấp máy nén khí cao áp để tăng lượng khí sử dụng cho gaslift. Trong khi đó, lượng phát thải tại CTKHDK-TC chủ yếu từ đốt đốt, chiếm 37% tổng lượng phát thải của cụm.

Số liệu từ Hình 4 cho thấy, lượng phát thải phạm vi 1 của toàn bộ các cụm công trình tập trung chủ yếu ở 2 nhóm nguồn:

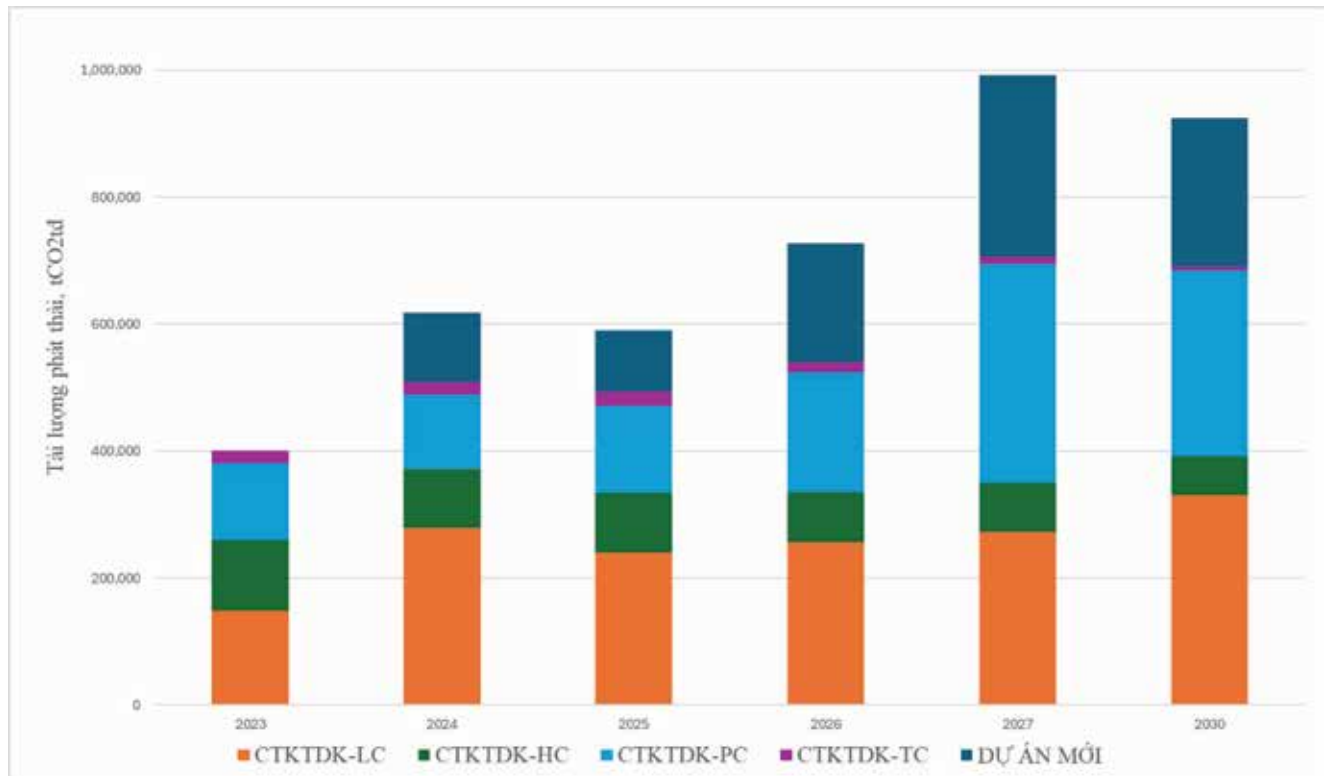
- Đốt nhiên liệu (khí đồng hành) để phục vụ sản xuất với tỷ trọng phát thải thấp nhất tại CTKTKD-PC (11%), đến cao nhất tại CTKTKD-LC (61%);
- Phát tán (chủ yếu là đốt đốt), với tỷ trọng phát thải thấp nhất tại CTKTKD-LC (25%), đến cao nhất tại CTKTKD-PC (82%).

Vì vậy, các giải pháp kỹ thuật nhằm giảm phát thải KNK sẽ áp dụng tại những dự án cần tập trung giải quyết chủ yếu ở hai nhóm nguồn này.

3.2. Kích bản phát thải cơ sở

Kịch bản phát thải cơ sở theo hiện trạng tại các cụm CTKTKD được xác định dựa trên nguyên tắc: (i) Quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; (ii) Thống kê số liệu về phát thải KNK các dự án vận hành khai thác dầu khí trong giai đoạn từ năm 2014 - 2022 và năm cơ sở; (iii) Định hướng sản xuất kinh doanh trong ngắn hạn trên cơ sở hiện trạng và dự báo sản lượng khai thác dầu thô; (iv) Lộ trình thích ứng chuyển dịch năng lượng và Chiến lược ESG.

Từ các nguyên tắc trên, dự báo phát thải KNK theo hiện trạng của PVEP được trình bày tại Hình 5 và có đặc điểm: (i) Tổng lượng phát thải KNK từ các cụm công trình sẽ tăng mạnh, từ 0,62 lên gần 1 triệu tấn (năm 2027) và duy trì hàng năm trên 0,9 triệu tấn CO_{2td}; (ii) Các dự án hiện hữu cũng có xu thế tăng, đặc biệt là trong giai đoạn từ năm 2027 - 2030 do sản lượng dầu suy giảm tự nhiên, trong khi sản lượng khí đồng hành tăng và các hoạt động phục vụ khai thác tối ưu không đáng kể; (iii) Lượng phát thải từ các dự án, công trình mới chủ yếu tăng do các mỏ mới được đưa vào vận hành, khai thác.



▲ Hình 5. Dự báo lượng phát thải KNK đến năm 2030

Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu



3.3. Cơ hội tiềm năng trong giảm phát thải KNK

3.3.1. Kích bản giảm phát thải

Trên cơ sở quy định của pháp luật, chiến lược phát triển của PVEP và thông tin về phát thải được kiểm kê/dự báo, kịch bản giảm phát thải KNK được PVEP và các dự án thực hiện dưới 2 hình thức: (1) Tự thực hiện (các giải pháp thực hiện bằng những nguồn lực hiện có, không cần sự hỗ trợ từ bên ngoài); (2) Thực hiện có sự hỗ trợ (các giải pháp cần có đầu tư lớn, công nghệ tiên tiến vượt ngoài năng lực của dự án).

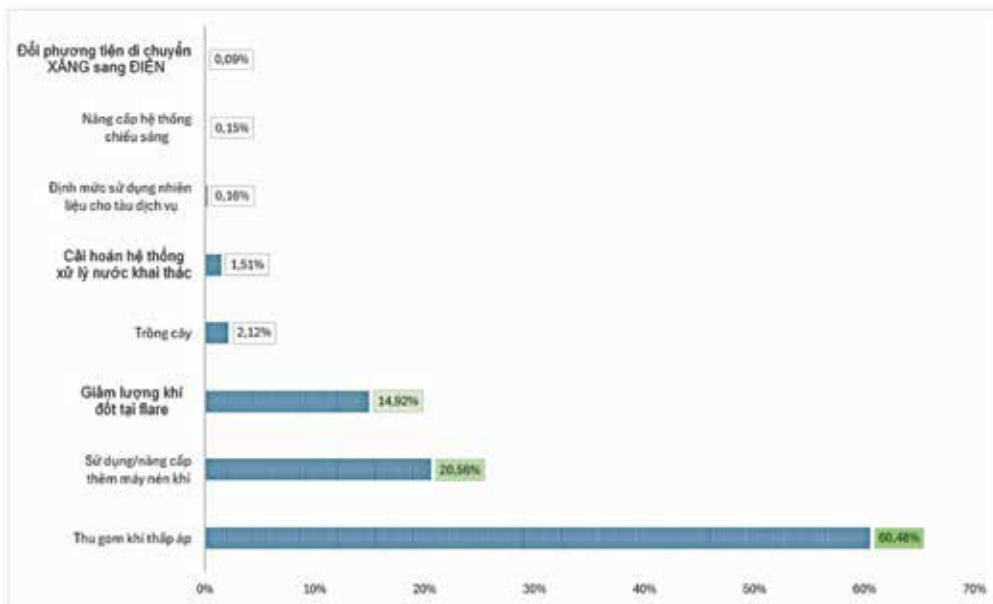
Các tiêu chí để xác định và lựa chọn giải pháp tối ưu giảm phát thải KNK được sử dụng bao gồm: Phù hợp với định hướng sản xuất kinh doanh của PVEP và các dự án theo giai đoạn; có tiềm năng giảm phát thải; có thông tin, số liệu rõ ràng để thực hiện được việc đo đạc, báo cáo và thẩm định (MRV); có thể tạo được sự hài hòa, đồng lợi ích giữa các nhà đầu tư và mục tiêu giảm phát thải KNK.

3.3.2. Đánh giá các cơ hội

Trên cơ sở các tiêu chí kể trên, giải pháp giảm phát thải trong hình thức tự thực hiện là những giải pháp ưu tiên, phù hợp với điều kiện, khả năng đầu tư của PVEP, bao gồm: (i) Hiệu quả kinh tế cao, chi phí thấp (USD/tCO_{2td}), tổng mức đầu tư không quá lớn, thời gian thu hồi vốn nhanh và thuận lợi cho việc MRV; (ii) Đã có kinh nghiệm triển khai thực hiện ở trong nước và đạt kết quả tốt; (iii) Thuận lợi trong triển khai nhân rộng; (iv) Hài hòa, đồng lợi ích.

Những giải pháp sẽ được xem xét để lựa chọn giảm thiểu KNK bao gồm: Thu gom khí thấp áp; giảm lượng khí đốt tại đuốc; sử dụng/nâng cấp thêm máy nén khí; cải hoán hệ thống xử lý nước khai thác; tối ưu hóa (định mức) sử dụng nhiên liệu cho tàu dịch vụ; trồng rừng và tái sinh rừng; đổi phương tiện di chuyển sử dụng xăng/dầu sang điện; nâng cấp hệ thống chiếu sáng.

Hình 6 dưới đây thể hiện tỷ lệ % đóng góp của các giải pháp giảm phát thải của PVEP đã có kế hoạch dự kiến triển khai trong thời gian tới.



▲ Hình 6. Biểu đồ thể hiện tỷ lệ % đóng góp giảm KNK từ các giải pháp

Nguồn: Kết quả của nhóm nghiên cứu

Như vậy, trong các giải pháp giảm phát thải, thu hồi khí thấp áp góp phần giảm phát thải lớn nhất, chiếm hơn 60,48%; tiếp theo là sử dụng/nâng cấp thêm máy nén khí, chiếm 20,56% và giảm lượng khí đốt tại đuốc chiếm gần 14,92%. Đây là 3 giải pháp cần được ưu tiên triển khai thực hiện, đặc biệt đối với dự án/công trình mới.

Theo kết quả đánh giá sơ bộ, nếu chỉ triển khai riêng lẻ các giải pháp thì cao nhất PVEP chỉ đạt được mục tiêu ngắn hạn 32,6% (năm 2030); không đạt được mục tiêu trung hạn 65% (năm 2040) và mục

tiêu dài hạn 91,6% (năm 2050). Nếu triển khai đồng thời các giải pháp, PVEP sẽ đạt vượt mục tiêu giảm phát thải ròng KNK ngắn hạn), vượt mục tiêu trung và dài hạn tại các công trình hiện hữu. Các dự án mới sẽ áp dụng những giải pháp đã chứng minh tính hiệu quả như: Thu gom khí thấp áp; giảm lượng khí tại đuốc đốt; nâng cấp thêm máy nén khí, dự tính góp phần giảm phát thải chung cho ngành dầu khí.

Giải pháp giảm phát thải trong hình thức thực hiện có sự hỗ trợ, bao gồm: (i) Phù hợp với ưu tiên hỗ trợ của PVN/Chính phủ, tổ chức quốc tế, tổ chức tín dụng trong nước và quốc tế; (ii) Có tổng mức đầu tư cao; (iii) Đòi hỏi phải có công nghệ tiên tiến, công nghệ cao mà Việt Nam chưa có nhiều kinh nghiệm triển khai, cần có chuyển giao công nghệ từ quốc tế.

Giải pháp thu hồi (sử dụng) chôn lấp các-bon (CCS/CCUS) có tiềm năng sẽ góp phần giảm khoảng 1.000.000 tấn CO_{2td}/năm, giúp PVEP đạt mục tiêu

Net-zero trước năm 2045 và có thể dư tín chỉ để trao đổi/bán trên thị trường các-bon.

3.3.3. Các giải pháp giảm thiểu phát thải

Giải pháp giảm nhẹ KNK là các biện pháp, hành động nhằm giảm thiểu lượng KNK phát thải vào khí quyển mà PVEP đã và sẽ nghiên cứu thực hiện. Sử dụng cách tiếp cận từ dưới lên để xây dựng kịch bản phát triển cơ sở (BAU), thuận tiện cho việc nhận diện các giải pháp giảm nhẹ. Trong thời gian tới, những nhóm giải pháp sau đây sẽ được đánh giá và áp dụng:

Thu gom khí thấp áp và sử dụng máy nén khí: Trong thời gian tới đây, các mỏ hiện hữu sẽ suy giảm sản lượng tự nhiên, dẫn đến việc lượng khí đồng hành giảm theo, do vậy, các dự án cần nghiên cứu đầu tư hệ thống thu gom khí thấp áp để sử dụng làm khí nhiên liệu hoặc khí nâng, đồng thời giảm được khí xả vent hoặc đốt bỏ. Năm 2027, CTKTDK-LC có kế hoạch tái khởi động 2 máy nén khí áp suất thấp (LP Gas Compressor) trên giàn xử lý trung tâm, từ đó giảm khoảng 777 triệu bộ khối khí bị đốt bỏ tương ứng, góp phần giảm phát thải khoảng 70.000 tấn CO_{2td}/năm.

Tối ưu đốt đuốc: Những biện pháp kỹ thuật nhằm tối ưu đuốc đốt tại các công trình hiện hữu như CTKTDK-TC và CTKTDK-HC với mức giảm phát thải khoảng 78.000 tấn CO_{2td}/năm. Giải pháp không trang bị đuốc đốt khí đồng hành tại các giàn đầu giếng cần được áp dụng triệt để từ năm 2035 đối với tất cả dự án đầu khí ngoài khơi Việt Nam.

Thiết kế công trình mới: Các công trình/dự án mới cần được thiết kế theo định hướng tận dụng công trình biển hiện hữu; dùng hạ tầng chung trong đầu tư phát triển mỏ; thay đổi thiết kế gọn nhẹ, nhằm giảm thời gian thi công lắp đặt; chỉ cho phép đốt khí đồng hành tại các trung tâm xử lý dầu khí; không cho phép xả vent, sử dụng không khí nén (compressed air) và/hoặc điện khí hóa các thiết bị dẫn động/cung cấp năng lượng.

Tạo sản phẩm mới (hạn ngạch/tín chỉ các-bon): PVEP có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực khoan, đồng thời sở hữu lượng lớn dữ liệu về địa chất (đặc biệt tại thềm lục địa của Việt Nam) cũng như các công trình đầu khí ngoài khơi (trên mặt nước và trong lòng đất). Đây là lợi thế quan trọng giúp triển khai các dự án giảm phát thải ở ngoài khơi (đặc biệt là Dự án CCS) trong thời gian ngắn với chi phí rẻ hơn. Lợi thế này tạo ra cơ hội mở thêm ngành nghề kinh doanh cho PVEP trong tương lai. Khi đủ điều kiện pháp lý, Dự án CCS có thể góp phần giảm hàng năm từ 1 - 3 triệu tấn CO_{2td}, tức là PVEP sẽ đạt Net-zero ngay khi triển khai thương mại CCS.

3.4. Một số thách thức khi triển khai

Để đạt được mục tiêu giảm phát thải KNK từ kịch bản phát thải cơ sở theo định hướng giảm phát thải ròng và đạt Net-zero trước năm 2050, PVEP đang đối mặt với nhiều thách thức. Các công trình biển hiện hữu đã được chế tạo, vận hành với chức năng thăm dò, khai thác dầu khí có hiệu quả nhất mà chưa tính đến chức năng phục vụ các giải pháp giảm phát thải KNK. Đồng thời, công trình biển yêu cầu chi phí vận hành rất cao, nhưng lại khó thay đổi cấu hình để đầu tư hệ thống thiết bị cho giải pháp giảm phát thải. Nghiên cứu này đã thực hiện tổng hợp những thách thức đối với giảm phát thải của PVEP trên cơ sở đánh giá chi tiết các giải pháp đã được áp dụng thực tế tại các mỏ dầu khí ngoài khơi thềm lục địa Việt Nam. Những thách thức chính được nhận diện phân tích chi tiết bao gồm: Chưa có cơ chế hạn ngạch và kế hoạch thực hiện giảm phát thải KNK theo hướng dẫn; vốn đầu tư ban đầu lắp đặt thiết bị ngoài khơi rất cao, trong khi ngân sách cho các hoạt động giảm phát thải còn hạn chế, dẫn tới giải pháp không mang lại lợi ích kinh tế; chưa có chính sách khuyến khích, nâng cao nhận thức chung của toàn xã hội về BVMT, ủng hộ với BDKH để thu hút sự tham gia của các cơ sở sản xuất khi triển khai giải pháp giảm phát thải.

Công nghệ và kỹ thuật: Đối với các công trình hiện hữu, nếu cải hoán để lắp đặt thêm thiết bị mới, nhằm giảm thiểu phát thải KNK, sẽ gặp nhiều khó khăn về công nghệ và kỹ thuật. Ví dụ ý tưởng về lắp thêm trụ điện gió trên giàn khai thác đã không thể triển khai do không có diện tích để bố trí trụ điện, tính không ổn định của hệ thống điện gió...

Chi phí/Đầu tư: Các công nghệ giảm phát thải KNK thường có chi phí cao và rất khó để tính toán khả năng thu hồi vốn trong điều kiện hiện tại. Ví dụ, công nghệ thu hồi và chôn lấp các-bon (CCS) được đánh giá là phương án rất tiềm năng trong việc giảm phát thải, tuy nhiên chi phí lại rất cao (khoảng 70 - 120 USD/tấn CO_{2td}). Bên cạnh đó, các mỏ dầu và khí hiện đang khai thác tại Việt Nam hầu hết sẽ cạn kiệt vào năm 2050, vì vậy, việc đầu tư cho giải pháp giảm phát thải tại mỏ này cần được đánh giá thận trọng.

Pháp lý: Hiện hành lang pháp lý liên quan đến hoạt động phát thải KNK còn đang trong quá trình hoàn thiện, chưa có phân bổ hạn ngạch phát thải cho các chủ thể phát thải, đồng thời thị trường tín chỉ các-bon tại Việt Nam cũng chưa đi vào hoạt động. Vì vậy, các giải pháp giảm phát thải cần được tiếp tục xem xét, đánh giá và thực hiện vào thời điểm thích hợp.

Trong trường hợp bị áp hạn ngạch, nhỏ hơn mức phát thải thông thường, cơ sở sẽ phải đầu tư thực hiện các giải pháp giảm phát thải. Trường hợp sau



khi thực hiện các giải pháp giảm phát thải mà lượng phát thải vẫn lớn hơn hạn ngạch, cơ sở sẽ được mua tín chỉ các-bon để bù đắp cho lượng phát thải (tối đa 10% hạn ngạch).

Theo Điều 49, Luật Dầu khí năm 2022, nhà thầu có trách nhiệm thu gom khí sau khi đã sử dụng nội mô (nếu có) trong quá trình khai thác dầu khí và phải lập phương án thu gom khí trong kế hoạch khai thác sớm mở dầu khí hoặc kế hoạch phát triển mở dầu khí. Nhà thầu chỉ được đốt và xả khí trong một số trường hợp đặc biệt được quy định tại khoản 2, Điều 49 (ví dụ như tình huống khẩn cấp, sửa chữa giếng...).

Yêu cầu đối với công trình mới/gia hạn: Đối với các hợp đồng dầu khí mới hoặc gia hạn, cần bổ sung điều khoản liên quan đến việc đầu tư, xây dựng hệ thống giảm phát thải trên các công trình dầu khí.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đóng góp quan trọng cho lĩnh vực quản lý phát thải KNK trong ngành dầu khí Việt Nam. Đây là công trình đầu tiên thực hiện dự báo chi tiết về lượng phát thải KNK đến năm 2030 cho các CTKTKD cụ thể tại Việt Nam, cung cấp cơ sở dữ liệu quan trọng cho việc hoạch định chính sách và chiến lược giảm phát thải trong tương lai. Bên cạnh đó, nghiên cứu còn mang lại một bức tranh toàn diện về cơ hội và thách thức trong việc giảm phát thải KNK của lĩnh vực thăm dò và khai thác dầu khí tại Việt Nam, góp phần nâng cao nhận thức và định hướng hành động cho các bên liên quan.

Trong nỗ lực đáp ứng các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế về giảm phát thải KNK, đóng góp vào mục tiêu PTBV toàn cầu, PVEP đã triển khai nhiều biện pháp, chiến lược dựa trên dữ liệu kiểm kê KNK và dự báo thực tiễn. Phân tích dữ liệu từ năm 2014 - 2022 cho thấy, lượng phát thải KNK trung bình hàng năm của PVEP dao động từ 0,6 - 0,9 triệu tấn CO_{2td}. Theo Quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023, dự báo mức phát thải sẽ đạt đỉnh khoảng 1 triệu tấn CO_{2td}/năm vào năm 2027 rồi giảm dần. PVEP đặt mục tiêu giảm phát thải 32,6% vào năm 2030 và định hướng đạt mức phát thải ròng bằng "0" trước năm 2050.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được các nguồn phát thải lớn; kịch bản phát thải cơ sở theo hiện trạng tại các cụm CTKTKD; cơ hội cũng như thách thức của hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí trong thực hiện giảm phát thải KNK; thách thức trong nỗ lực đạt mục tiêu đưa phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050. Trên cơ sở đó, nhóm nghiên cứu xác định được cơ hội để triển khai một số giải pháp ưu tiên trong giảm thiểu lượng phát thải như: Thu gom khí thấp áp; nâng cấp máy nén khí; giảm lượng khí đốt tại

đuốc. Ngoài ra, các giải pháp tối ưu hóa đốt đuốc; thiết kế công trình mới hướng tới giảm phát thải; trồng cây; chuyển đổi phương tiện sang sử dụng điện cũng được đề xuất. Đặc biệt, Dự án thử nghiệm thu hồi, chôn lấp CO₂ (CCS) dự kiến sẽ góp phần giảm 150.000 tấn CO_{2td}/năm vào năm 2030 và có thể lên tới 1.000.000 tấn CO_{2td}/năm vào năm 2035, là cơ hội lớn để tạo hướng kinh doanh mới cho PVEP trong lĩnh vực tạo và tham gia thị trường tín chỉ các-bon. Tuy nhiên, kết quả của nghiên cứu dựa trên số liệu từ 4 CTKTKD và công tác kiểm kê theo hướng dẫn chung cho toàn ngành dầu khí nên dữ liệu còn chung chung. Nhóm tác giả đề xuất cần có những kiểm kê chi tiết hơn cho hoạt động khai thác dầu và khí thiên nhiên, nhằm đa dạng hóa số liệu cũng như chính xác hóa các phân tích, đánh giá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị định thư Kyoto năm 1997.
2. Báo cáo kiểm kê KNK giai đoạn từ năm 2017 - 2022 của PVEP.
3. Bộ TN&MT, 2022. Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022 của Bộ TN&MT về việc công bố Danh mục HSPT phục vụ kiểm kê KNK.
4. Chính phủ, 2022. Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về BĐKH giai đoạn đến năm 2050.
5. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, 2022. Báo cáo PTBV năm 2022.
6. Chính phủ, 2022. Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 của Thủ tướng Chính phủ.
7. Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH - IPCC.
8. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, 2023. Quyết định số 4316/QĐ-DKVN ngày 30/6/2023 của PVN về hướng dẫn hệ thống đo đạc, báo cáo, thẩm định (MRV) kiểm kê KNK, giảm nhẹ phát thải KNK và cho các hoạt động dầu khí.
9. Chính phủ, 2023. Quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
10. Lộ trình giảm thiểu phát thải KNK của PVEP, năm 2024.
11. UKOOA: United Kingdom Offshore Operators Association, 2008.
12. Adamo, Al-Ansari & Sissakian, 2021; Nica, Popescu & Ibanescu, 2019; Odunaiya and cs, 2024.
13. Ewim và cộng sự, 2023; Hite, & Seitz, 2021; Nordhaus, 2019.
14. Acemoglu and cs, 2023; Katopodis & Sfetsos, 2019.
15. Grasso, 2019, Sovacool and cs, 2021; Wegener & Amin, 2019.