

GIẢM PHÁT THẢI KHÍ METHANE TRONG NGÀNH CÔNG NGHIỆP NĂNG LƯỢNG

Nguyễn Đăng Khoa, Lê Thống Nhất, Ngô Thị Minh Thư, Hoàng Thái Lộc

Viện Dầu khí Việt Nam (VPI)

Email: khoand.cpse@vpi.pvn.vn

<https://doi.org/10.47800/PVSI.2025.05-06>

Tóm tắt

Giảm phát thải khí methane là biện pháp hiệu quả nhất để giảm thiểu biến đổi khí hậu toàn cầu. Theo Báo cáo hiện trạng methane toàn cầu được công bố tại COP30 [1], hơn 80% tiềm năng giảm phát thải khí methane đến năm 2030 có thể đạt được với chi phí thấp, trong đó ngành năng lượng chiếm 72%, bằng các biện pháp đã được chứng minh như phát hiện và sửa chữa rò rỉ, đóng các giếng dầu không còn hoạt động.

Bài viết phân tích thực trạng giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp dầu khí toàn cầu, giới thiệu kinh nghiệm của các tập đoàn năng lượng (BP, ExxonMobil, Chevron, Shell, ConocoPhillips, Eni) trong việc xây dựng mục tiêu giảm phát thải khí methane thông qua công nghệ tiên tiến, đầu tư phát triển bền vững, hợp tác nghiên cứu phát triển. Trên cơ sở phân tích kinh nghiệm quốc tế, bài viết đề xuất các giải pháp phù hợp nhằm giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng nói chung và Tập đoàn Công nghiệp - Năng lượng Quốc gia Việt Nam (Petrovietnam) nói riêng.

Từ khóa: Phát thải khí methane, giảm phát thải khí methane.

1. Giới thiệu

Khí methane (CH_4) là loại khí nhà kính khiến nhiệt độ toàn cầu nóng lên gấp 25 lần so với CO_2 trong khoảng thời gian 100 năm [2]. Theo UNDP, tổng lượng phát thải khí methane trong năm 2024 chiếm tỷ lệ khoảng 18 - 20% tổng lượng phát thải khí nhà kính 57,7 tỷ tấn CO_2 tương đương, tăng khoảng 2,4% so với năm 2023 [3].

Khí methane có thời gian tồn tại trong khí quyển ngắn hơn CO_2 , do đó cắt giảm phát thải khí methane có thể tác động nhanh chóng tới việc kiểm chế đà tăng của nhiệt độ toàn cầu. Từ Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (COP26), Việt Nam cùng khoảng 100 quốc gia đầu tiên trên thế giới tham gia Cam kết methane toàn cầu (Global Methane Pledge - GMP) do Liên minh châu Âu và Mỹ khởi xướng. Đến nay, GMP đã có 159 quốc gia thành viên cùng Ủy ban châu Âu, cam kết giảm 30% phát thải methane vào năm 2030 so với mức năm 2020 [4].

Theo Tổ chức sáng kiến khí hậu trong công nghiệp dầu khí (Oil and Gas Climate Initiative - OGCI), trong chuỗi giá trị dầu khí, lĩnh vực thượng nguồn, chiếm khoảng 92% tổng lượng phát thải khí methane [5]. Các hoạt động chính phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng gồm: đốt đuốc (flaring) do một phần khí methane không cháy hết trong quá trình đốt để duy trì áp suất an toàn; xả khí (venting) trực tiếp vào không khí từ các thiết bị hoặc trong các hoạt động bảo dưỡng; phát thải không chủ đích (fugitive) từ rò rỉ khí từ van, mặt bích và đường ống (hoạt động này thường khó phát hiện nếu không được kiểm tra thường xuyên).

Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), ngành năng lượng phát thải khoảng 145 triệu tấn khí methane trong năm 2024 (chiếm hơn 35% tổng phát thải), trong đó khai thác dầu khoảng 45 triệu tấn, khai thác khí tự nhiên khoảng 35 triệu tấn, khai thác than phát thải hơn 40 triệu tấn, các hoạt động liên quan đốt sinh khối truyền thống khoảng 18 triệu tấn [6].

Việt Nam đã xây dựng khung pháp lý cơ bản (Luật Bảo vệ môi trường 2020 [7], Nghị định 06/2022/NĐ-CP [8]) và cam kết giảm 30% phát thải methane vào 2030



Ngày nhận bài: 13/12/2024

Ngày đánh giá và sửa chữa: 13/12/2024 - 13/1/2025

Ngày duyệt đăng: 13/1/2025

tại COP26. Chính phủ đã ban hành Kế hoạch hành động giảm phát thải khí methane đến năm 2030 với mục tiêu giảm ít nhất 30% tổng lượng phát thải khí methane vào năm 2030 so với mức năm 2020 trong các hoạt động trồng trọt, chăn nuôi, quản lý chất thải rắn, xử lý nước thải, khai thác dầu khí, khai thác than và tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch [9].

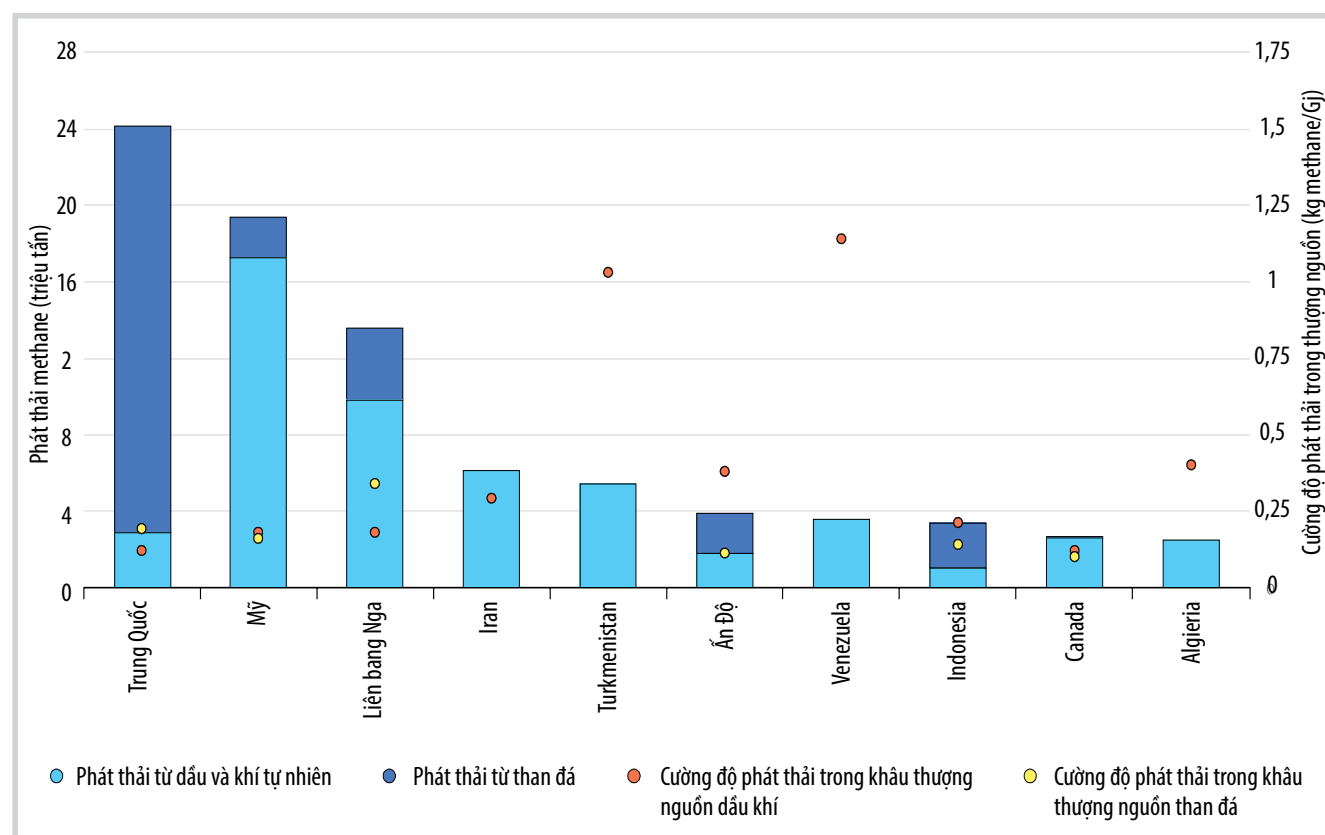
Để kiểm soát và giảm thiểu phát thải khí methane, ngành công nghiệp năng lượng đang đối mặt với các rào cản chính như: nguồn lực tài chính còn hạn chế; khung pháp lý chưa đầy đủ; thiếu cơ chế/chính sách khuyến khích thu gom khí đồng hành và giảm đốt đuốc; thiếu kinh nghiệm triển khai công nghệ, chưa có hệ số phát thải đặc trưng quốc gia dẫn đến kiểm kê chưa chính xác...

Do đó, việc nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế từ các tập đoàn năng lượng hàng đầu thế giới có ý nghĩa quan trọng. Bài viết phân tích thực trạng và xu hướng giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng, kinh nghiệm chiến lược và giải pháp của các tập đoàn đa quốc gia, từ đó đề xuất các khuyến nghị phù hợp cho Petrovietnam nhằm thực hiện hiệu quả cam kết giảm phát thải khí methane của Việt Nam.

2. Kinh nghiệm quốc tế về giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng

Phát thải khí methane có sự khác biệt rõ rệt giữa các quốc gia do phụ thuộc vào quy mô sản xuất và các chính sách quản lý (Hình 1). Việc tăng cường kiểm soát khí methane thông qua các chiến dịch đo lường và áp dụng công nghệ tiên tiến đang tạo ra những thay đổi tích cực trong ngành công nghiệp năng lượng. Trước áp lực giảm thiểu khí nhà kính toàn cầu, nhiều quốc gia đã tăng cường triển khai các biện pháp giảm phát thải khí methane trong ngắn hạn, việc giảm phát thải khí methane trong lĩnh vực dầu khí có thể mang lại lợi ích cho các bên, cơ hội giảm thiểu biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế [10].

Theo ước tính của IEA [4], khoảng 70% lượng khí methane phát thải từ việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hóa thạch trên toàn cầu có thể được cắt giảm bằng các công nghệ phổ biến sẵn có, cụ thể trong lĩnh vực dầu khí là thay phốt khô cho máy nén, lắp hệ thống thu hồi hơi VRU cho bồn chứa... Bên cạnh đó, hơn 75% lượng phát thải methane có thể được giảm thiểu thông qua các biện pháp đã được chứng minh hiệu quả như chương trình phát hiện và khắc phục rò rỉ (LDAR), sửa chữa, thay thế hoặc nâng cấp thiết bị rò rỉ và kiểm soát chặt chẽ



Hình 1. Phát thải methane của một số quốc gia [11].

hoạt động flaring và venting [4]. Bên cạnh đó, OGCI cũng nhấn mạnh rằng giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng là một trong những cách nhanh và hiệu quả nhất để đạt mục tiêu của Thỏa thuận Paris [12].

Các thành viên OGCI như BP, Chevron, ExxonMobil, Shell, TotalEnergies... từ năm 2022 đã đạt được mục tiêu giảm cường độ phát thải khí methane cho hoạt động dầu khí thượng nguồn của OGCI thiết lập đến năm 2025 (dưới 0,2%). Cường độ phát thải khí methane trung bình giảm 15% hằng năm trong giai đoạn 2020-2024, năm 2024 đã giảm khoảng 47,8% so với năm cơ sở 2020 (Hình 2) [13]. Mục tiêu của OGCI là cường độ phát thải methane đến năm 2025 là dưới 0,2%, đến nay mục tiêu này được tham khảo như là một tiêu chuẩn ngành cần hướng tới để giảm phát thải khí methane. Chương trình phát thải methane bằng "0" với mục tiêu phát thải khí methane tiến tới gần bằng "0" đến năm 2030 từ các hoạt động thượng nguồn được khởi xướng năm 2022 và đồng thời được các thành viên OGCI chia sẻ kinh nghiệm trong phát hiện, đo lường và giảm thiểu khí methane. Trong đó với cam kết báo cáo hàng năm về cường độ phát thải methane, hỗ trợ mục tiêu đốt được bằng "0" (zero routine flaring) vào năm 2030 và tuân thủ Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu.

Theo quy định trong chiến lược giảm phát thải khí methane của Liên minh châu Âu, Hội đồng châu Âu đang có kế hoạch xây dựng đề xuất pháp lý về đo lường, báo cáo và xác minh bắt buộc đối với tất cả nguồn phát thải khí methane liên quan đến lĩnh vực năng lượng, dựa trên khuôn khổ OGMP 2.0.

Các công ty dầu khí quốc tế đã xây dựng mục tiêu giảm phát thải khí methane và triển khai các chiến lược cụ thể để đạt được mục tiêu theo OGMP 2.0. Kinh nghiệm giảm phát thải khí methane tập trung vào công nghệ tiên tiến, đầu tư bền vững, hợp tác nghiên cứu phát triển và tăng cường tính minh bạch. Mục tiêu và hành động giảm phát thải khí methane của BP, ExxonMobil, Chevron, Shell, ConocoPhillips, Eni được trình bày trong Bảng 1.


Bộ Thương mại Mỹ đã xây dựng sổ tay giới thiệu các cơ hội, công nghệ giảm phát thải khí methane cũng như cách thức xây dựng và thực hiện các chính sách và quy định giảm phát thải khí methane hiệu quả trong ngành công nghiệp năng lượng [3]. Cơ hội và biện pháp giảm phát thải khí methane trong lĩnh vực này được nhận diện và trình bày như Bảng 2.



Hình 2. Lộ trình thực hiện cường độ phát thải khí methane của các nước thành viên trong OGCI [13].

Bảng 1. Các hành động giảm phát thải khí methane của của BP, ExxonMobil, Chevron, Shell, ConocoPhillips, Eni

Doanh nghiệp	Mục tiêu và hành động giảm phát thải khí methane
	<p>Lắp đặt hệ thống đo đặc khí methane tại tất cả các nhà máy chế biến dầu khí của BP trên toàn thế giới và duy trì cường độ phát thải methane từ hoạt động sản xuất gần bằng “0” [14].</p> <p>Giải pháp giảm phát thải của BP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đầu tư vào năng lượng tái tạo, sản phẩm carbon thấp. - Giảm lượng khí methane: BP cam kết giảm lượng methane phát thải từ hoạt động khai thác và sản xuất dầu khí. Đặt mục tiêu giảm lượng methane phát thải từ các hoạt động khai thác dầu khí xuống mức thấp nhất có thể và đảm bảo kiểm soát chặt chẽ các rò rỉ và rò rỉ khí methane. - Đổi mới công nghệ và quy trình: BP công bố việc phát triển và triển khai các công nghệ và quy trình mới nhằm giảm tác động môi trường và khí nhà kính của hoạt động khai thác dầu và khí.
	<p>ExxonMobil xây dựng mục tiêu đến 2030 giảm 70 - 80% phát thải khí methane cho các hoạt động sản xuất và hướng đến zero routine flaring [15]. Một số biện pháp được Exxon Mobil áp dụng như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đầu tư vào công nghệ xử lý khí methane tiên tiến vào hệ thống công nghệ và quy trình sản xuất xây dựng mới để giảm thiểu rò rỉ và phát thải methane từ hoạt động khai thác dầu khí. - Nâng cao chất lượng kiểm soát và giám sát các quy trình khai thác dầu và khí để giảm sự thoát ra môi trường của khí methane. - Cam kết loại bỏ các thiết bị khí động và triển khai mạnh mẽ giám sát liên tục phát thải khí methane. - Hợp tác với các tổ chức nghiên cứu và Chính phủ để nghiên cứu phát triển các giải pháp giảm phát thải khí methane hiệu quả và bền vững. - Khuyến khích nhân viên và đối tác tham gia vào các hoạt động giảm phát thải khí methane và thúc đẩy sự tăng trưởng bền vững.
	<p>Chevron đặt mục tiêu cường độ phát thải methane trong lĩnh vực thượng nguồn ở mức 2,0 kg CO₂e/boe vào năm 2028, tương đương giảm ~ 53% so với mức 2016 [16].</p> <p>Tập đoàn Chevron đã triển khai nhiều biện pháp giảm thiểu khí methane để giảm lượng khí methane thải ra từ hoạt động sản xuất gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng công nghệ tiên tiến để kiểm tra thường xuyên và phát hiện rò rỉ khí methane từ các thiết bị công nghệ như van, máy nén và đường ống, sau đó sửa chữa kịp thời để khắc phục rò rỉ. - Sử dụng hệ thống giám sát tiên tiến như camera hồng ngoại và laser để giám sát liên tục lượng khí methane phát thải ra tại các cơ sở sản xuất. Các hệ thống giúp phát hiện các vị trí có nguy cơ rò rỉ và cho phép hành động kịp thời để giảm thiểu lượng khí thải. - Triển khai các dự án để thu gom và sử dụng khí methane, tránh phát thải ra môi trường. - Liên tục đánh giá và cải thiện các phương pháp vận hành để giảm thiểu lượng khí methane thải ra. Tối ưu hóa quy trình, triển khai các quy trình tốt nhất và đầu tư vào các công nghệ giảm thiểu khí methane trong quá trình khai thác, sản xuất và vận chuyển dầu và khí. - Hợp tác với các đối tác trong ngành, trường đại học và các tổ chức nghiên cứu để phát triển và chia sẻ các quy trình tốt nhất trong việc giảm thiểu khí methane.
	<p>Shell đặt mục tiêu “near-zero methane emissions intensity” (cường độ methane gần bằng không) vào năm 2030 [17]. Shell triển khai nhiều biện pháp giảm thiểu khí methane nhằm thực hiện cam kết giảm lượng khí thải nhà kính. Một số hoạt động này bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phát hiện và sửa chữa rò rỉ (Leak Detection and Repair - LDAR bằng các công nghệ tiên tiến như camera hồng ngoại và máy bay không người lái để phát hiện và sửa chữa các rò rỉ khí methane trong quá trình vận hành sản xuất. Kiểm tra định kỳ được tiến hành để xác định và khắc phục bất kỳ rò rỉ nào một cách nhanh chóng. - Thu hồi, tái sử dụng khí methane. - Xây dựng các hệ thống giám sát theo dõi lượng khí methane thải ra từ các hoạt động sản xuất. - Đầu tư vào nghiên cứu và phát triển để xác định và triển khai các công nghệ đổi mới có thể giảm lượng khí methane. - Hợp tác với đối tác trong ngành, chính phủ và các tổ chức phi chính phủ nhằm chia sẻ các biện pháp tốt nhất, phát triển các tiêu chuẩn ngành và hợp tác trong các dự án nhằm giảm khí methane.
	<p>ConocoPhillips xây dựng mục tiêu đến năm 2025 giảm thêm 10% cường độ phát thải khí methane vào năm 2025 so với mức cơ sở năm 2019, bổ sung vào mức giảm 65% đã đạt được kể từ năm 2015 [18].</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đạt được mục tiêu “No Flaring” vào năm 2025, sớm hơn 5 năm so với mục tiêu của sáng kiến World Bank vào năm 2030. - Thực hiện kiểm tra và sửa chữa rò rỉ LDAR để xác định và sửa chữa các thành phần bị rò rỉ, bao gồm van, máy nén, bơm, bồn và hệ thống đường ống.

Doanh nghiệp	Mục tiêu và hành động giảm phát thải khí methane
	<p>ENI đặt cường độ phát thải methane (methane intensity) lĩnh vực thượng nguồn dưới 0,2% vào năm 2025 (các báo cáo năm 2023, 2024 cho thấy ENI đã đạt mục tiêu này) và cam kết giảm 80% methane “fugitive” emissions (rò rỉ tự nhiên) so với mức năm 2014 vào năm 2025 [19].</p> <p>ENI triển khai một số biện pháp giảm thiểu khí methane nhằm thực hiện cam kết của mình về giảm lượng khí thải nhà kính. Một số hoạt động giảm thiểu khí methane do ENI thực hiện bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triển khai các chương trình LDAR toàn diện tại các cơ sở của mình để phát hiện và sửa chữa các rò rỉ khí methane. Bao gồm sử dụng các công nghệ tiên tiến như camera hồng ngoại và máy bay không người lái để phát hiện và khắc phục các rò rỉ kịp thời. - Giảm lượng khí methane từ các hoạt động thượng nguồn, bao gồm cải thiện việc giám sát và bảo dưỡng thiết bị, tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng các công nghệ tiên tiến để giảm thiểu rò rỉ khí methane. - Triển khai các công nghệ thu hồi và các giải pháp hoàn thiện giếng xanh (green completion) giúp thu giữ và giảm lượng khí methane trong quá trình hoàn thiện giếng và khai thác khí tự nhiên. - Hợp tác với các đối tác để phát triển và thúc đẩy các phương pháp tốt nhất trong việc giảm lượng khí methane. - Định kỳ giám sát và báo cáo lượng khí methane để đảm bảo tính minh bạch và trách nhiệm (gồm đo lường, định lượng và báo cáo lượng khí methane từ hoạt động của ENI, cũng như KPI theo thực hiện).

Bảng 2. Cơ hội giảm nhẹ phát thải khí methane trong ngành công nghiệp năng lượng [10]

Công trình	Cơ hội giảm nhẹ phát thải khí methane
Công trình mới (đang trong giai đoạn thiết kế)	Các cơ sở/công trình mới được thiết kế theo tiêu chuẩn phát thải khí methane gần bằng “0” - thực hiện đúng ngay từ đầu có thể tránh chi phí bổ sung cho việc trang bị thêm và áp dụng các thực tiễn tốt nhất vào giai đoạn thiết kế.
Công trình hiện hữu mới vận hành/đã vào vận hành ổn định	Tập trung trước tiên vào những nguồn phát thải lớn nhất (super-emitters) để đạt được mức giảm thiểu nhiều nhất với mức đầu tư thấp nhất có thể. Việc ưu tiên có thể được thiết kế với trọng tâm là hiệu quả chi phí.
Công trình hiện hữu ở giai đoạn vận hành cuối (trữ lượng vỉa khai thác sắp hết, đang có kế hoạch hủy mỏ/ở giai đoạn cuối theo tuổi thọ thiết kế)	Tìm kiếm các cơ hội giảm thiểu liên tục cho hoạt động vận hành sản xuất. Lên kế hoạch thực hiện chương trình đóng mỏ/hủy giếng đúng cách để giảm thiểu khả năng phát thải khí methane.

3. Đề xuất các giải pháp giảm phát thải khí methane cho ngành công nghiệp năng lượng Việt Nam

Dựa trên phân tích chuỗi giá trị của ngành công nghiệp năng lượng, kết hợp với các chính sách quốc gia về giảm phát thải khí nhà kính và tiến bộ khoa học kỹ thuật trong lĩnh vực giảm thiểu khí methane, các giải pháp công nghệ giảm phát thải khí methane cho ngành công nghiệp năng lượng sẽ tập trung vào các giải pháp theo thứ tự ưu tiên như sau:

3.1. Tiết kiệm năng lượng và sử dụng hiệu quả năng lượng

Tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng là giải pháp kép, vừa giảm chi phí vận hành vừa giảm phát thải khí nhà kính. Các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, đặc biệt là tiết kiệm điện đã được Bộ Công Thương triển khai thông qua các chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả. Ngoài ra, các đơn vị sản xuất thuộc Petrovietnam luôn ý thức được việc tăng cường sử dụng hiệu quả năng lượng trong hoạt động sản xuất phải là một hoạt động thường xuyên và liên tục. Các

giải pháp giảm phát thải khí methane liên quan đến tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng như:

- Tối ưu hóa quy trình vận hành như nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, thông số/chế độ vận hành nhằm cải thiện, tối ưu hiệu suất của quá trình, gián tiếp giảm tiêu thụ năng lượng, tiết kiệm nhiên liệu trong quá trình vận hành công nghệ liên quan. Các giải pháp này thường không phát sinh chi phí hoặc chi phí thấp, hiệu quả giảm phát thải phụ thuộc vào điều kiện vận hành, thiết kế công nghệ ban đầu của từng giải pháp.
- Thay thế, cải hoán, nâng cấp thiết bị liên quan đến sử dụng điện (chiếu sáng, bơm điện, điều hòa không khí) và sử dụng hơi, nhiệt (bẫy hơi, trao đổi nhiệt, tối ưu hệ thống hơi).
- Thu hồi, tận thu nhiệt thải để sử dụng cho các mục đích gia nhiệt khác góp phần làm giảm nhu cầu năng lượng, nhu cầu nhiên liệu cho quá trình gia nhiệt của thiết bị.
- Điện khí hóa các công trình ngoài khơi để giảm sử dụng khí đồng hành không chỉ góp phần giảm phát thải

từ các turbine phát điện mà còn gia tăng sản lượng khí đồng hành. Phát triển điện gió ngoài khơi cũng mở ra cơ hội để thực hiện điện khí hóa cho các công trình dầu khí ngoài khơi nhằm giảm phát thải.

3.2. Phát hiện và sửa chữa rò rỉ khí (LDAR)

Việc kiểm soát rò rỉ, nâng cao độ tin cậy vận hành cho các máy bơm, máy nén, các thiết bị hoạt động ở áp suất cao, van, mặt bích và các mối nối thiết bị/đường ống được xác định là biện pháp chính để giảm rò rỉ hydrocarbon/ khí methane đồng thời làm giảm nguy cơ cháy nổ cho các công trình dầu khí. Thay thế/nâng cấp thiết bị cũ, mức độ rò rỉ cao là một hạng mục công việc thuộc chương trình LDAR. Các phụ kiện như phớt, van, đầu nối, nắp xả... điều chỉnh/thay thế có thể mang lại hiệu quả giảm phát thải khí methane mà không cần đầu tư quá lớn. Bên cạnh đó, việc thực hiện các biện pháp bảo trì, bảo dưỡng thường xuyên cũng góp phần đáng kể vào việc giảm thiểu rò rỉ khí methane. Ngoài ra, việc thay thế, nâng cấp các thiết bị công nghệ khác cũng sẽ được xem xét khi đánh giá lợi ích chi phí, khả năng giảm phát thải của giải pháp mang lại.

Mặc dù đến nay các chương trình quản lý an toàn cho công trình dầu khí của Petrovietnam đều thực hiện thường xuyên và hiệu quả và có thể xem là một phần của LDAR, tuy nhiên chưa định lượng được hiệu quả giảm phát thải khí methane. Để triển khai chương trình LDAR hoàn chỉnh cho các cơ sở thuộc Petrovietnam quản lý, nhóm tác giả đề xuất giải pháp sau:

- Đối với các công trình trên bờ (chế biến khí, lọc hóa dầu): Tiếp tục thực hiện phát hiện và sửa chữa rò rỉ khí từ năm 2025, ban hành chương trình LDAR hoàn chỉnh và thực hiện định lượng khí methane rò rỉ để phục vụ tính toán giảm phát thải khí methane cho đến năm 2030 để có cơ sở đánh giá chi phí lợi ích, đầu tư thiết bị phát hiện rò rỉ khí methane hiện đại hơn, ít tốn kém nguồn nhân lực hơn trong tương lai.
- Đối với các công trình ngoài khơi: Xây dựng và thực hiện chương trình LDAR, đồng thời thực hiện định lượng lượng khí methane rò rỉ để phục vụ tính toán giảm nhẹ phát thải khí methane từ năm 2025; tiếp tục thực hiện và hoàn chỉnh chương trình LDAR đến năm 2030.

3.3. Giảm cường độ phát thải khí methane từ đốt đuốc ngoài khơi

Các công trình khai thác dầu khí của Petrovietnam có thể tiếp cận công nghệ hiện đại của thế giới hướng đến giảm cường độ phát thải khí methane từ đốt đuốc khai

thác dầu khí ngoài khơi đạt 1% từ năm 2025 và hướng đến mục tiêu 0,5% năm 2030. Tại công trình khai thác ngoài khơi, trừ trường hợp khẩn cấp liên quan đến an toàn cần phải thực hiện đuốc khí (flaring) và thoát khí (venting), giảm phát thải khí methane có thể thực hiện như thu hồi, tái sử dụng khí đốt cho lò hơi, thiết bị nhiệt... hoặc chuyển về bờ. Một số giải pháp giảm phát thải từ đốt đuốc để xuất áp dụng như sau:

- Tối ưu hóa điều kiện vận hành đuốc nhằm tăng hiệu suất đốt cháy, giảm lượng khí methane không cháy hết thải ra môi trường, giảm lượng đốt các khí làm sạch, khí môi quá mức cần thiết.
- Tối ưu hóa điều kiện vận hành các quá trình công nghệ để giảm thiểu lượng khí thải cần xử lý ở đuốc đốt gồm các công tác rà soát, tối ưu điều kiện hoạt động của hệ thống lưu trữ, bồn chứa, hệ thống hóa chất, hệ thống van khí động điều khiển dùng khí tự nhiên.
- Thu gom hydrocarbon thải từ các nguồn khí áp suất thấp khác tại chỗ từ các hoạt động làm sạch đường ống (phóng và nhận thoi), van xả khí từ máy nén, thiết bị khử nước, tái sinh glycol.
- Việc thu gom khí đồng hành từ hoạt động khai thác dầu khí đã được Petrovietnam thực hiện theo quy định tại Quyết định số 84/2010/QĐ-TTg ngày 15/12/2010 của Thủ tướng Chính phủ [20]. Khí đồng hành ở các mỏ đang khai thác dầu nhằm phục vụ cho nhu cầu sử dụng tại mỏ, trong đó chủ yếu sử dụng làm khí gaslift và khí nhiên liệu. Lượng khí còn lại sẽ được tận thu để đưa vào hệ thống thu gom về bờ. Lượng khí đồng hành bị đốt bỏ tại các công trình khai thác dầu khí có xu hướng giảm trong những năm gần đây, đặc biệt tại các mỏ nhỏ/cận biên. Petrovietnam và các đơn vị liên quan đã triển khai thu gom khí đồng hành (Bạch Hổ, Rạng Đông, Sư Tử Trắng, Đại Hùng, hay các mỏ nhỏ như Cá Ngừ Vàng, Đổi Mới...), vì vậy đây cũng là kinh nghiệm thực tế cho các giải pháp thu gom khí đồng hành sau này tại các mỏ nhỏ, cận biên (Ruby, Pearl, Topaz, Diamond, Thăng Long, Đông Đô).

3.4. Thu hồi khí methane từ quá trình xả công nghệ, bồn chứa

Thu hồi, tận thu khí thoát từ quá trình xả công nghệ, bồn chứa nhằm làm giảm lượng khí thoát ra môi trường, lượng khí đốt ở đuốc và đồng thời mang lại lợi ích về kinh tế như lắp đặt thêm hệ thống thu gom hydrocarbon trên tàu dầu; hệ thống thu hồi hơi (Vapor Recovery Units - VRU) thu hồi lượng khí thoát từ bồn chứa xăng dầu.

3.5. Đề xuất các tiêu chuẩn kỹ thuật

Tiêu chuẩn kỹ thuật là dạng tiêu chuẩn phổ biến nhất trong các tiêu chuẩn công nghệ tốt nhất hiện có BAT (bao gồm các yêu cầu về việc sử dụng các công nghệ hoặc thực tiễn hoạt động cụ thể và các giới hạn phát thải có thể định lượng được). Các tiêu chuẩn kỹ thuật được đề xuất áp dụng như sau:

- Xây dựng giới hạn phát thải hoặc kết hợp với các công cụ kinh tế (phí, thuế hoặc tiền phạt phát thải).
- Xây dựng chương trình LDAR nhằm giám sát, định lượng phát thải khí methane và đề xuất giải pháp khắc phục rò rỉ.

4. Kết luận và kiến nghị

Giảm phát thải khí methane trong chuỗi hoạt động của ngành công nghiệp năng lượng là yêu cầu cấp thiết nhằm đáp ứng các mục tiêu biến đổi khí hậu toàn cầu và cam kết của Việt Nam. Bên cạnh các giải pháp kỹ thuật (như thu gom và tái sử dụng khí đồng hành, giảm đốt khí, kiểm soát thất thoát tại bồn chứa, đường ống và thiết bị), cơ chế hỗ trợ tài chính, chính sách phù hợp và việc tham gia thị trường carbon sẽ đóng vai trò thúc đẩy mạnh mẽ quá trình giảm phát thải khí methane. Việc học hỏi kinh nghiệm quốc tế, đánh giá hiệu quả công nghệ, xây dựng mô hình dự báo và phát triển công cụ hỗ trợ ra quyết định là những yêu cầu quan trọng để Việt Nam chủ động triển khai các biện pháp giảm phát thải methane.

Một số khuyến nghị giảm phát thải khí methane trong ngành công nghiệp dầu khí như sau:

- Xây dựng khung pháp lý và cơ chế, chính sách ưu đãi cho thu gom khí đồng hành về thuế, phí hoặc khuyến khích đầu tư; ban hành các quy định, tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật để xác định điều kiện áp dụng các cơ chế ưu đãi.
- Xây dựng cơ chế ưu đãi đầu tư về thu gom - xử lý - vận chuyển khí đồng hành, đặc biệt tại các mỏ nhỏ, mỏ cận biên, khu vực nước sâu - xa bờ hoặc nơi thiếu hạ tầng khí; tạo điều kiện về vốn, tín dụng ưu đãi và cơ chế chia sẻ rủi ro cho doanh nghiệp áp dụng công nghệ mới giảm phát thải khí methane.
- Xây dựng cơ chế ưu đãi khuyến khích đầu tư thu gom khí đồng hành, thực hiện các phương pháp nâng cao thu hồi dầu cho nhà thầu khai thác dầu khí cũng như doanh nghiệp trong nước đầu tư vào hệ thống thu gom, xử lý và vận chuyển khí đồng hành tới điểm kết nối.

- Xây dựng hệ thống kiểm kê phát thải khí methane chuẩn hóa theo tiêu chuẩn quốc tế gồm hệ thống đo đạc - báo cáo - xác minh (MRV) và hệ số phát thải khí methane đặc trưng quốc gia cho công nghiệp dầu khí.

- Khuyến khích đầu tư các giải pháp công nghệ tiên tiến để đo đạc và giám sát như cảm biến liên tục, thiết bị giám sát không người lái (UAV), vệ tinh để đo phát thải theo thời gian thực; xây dựng trung tâm phân tích dữ liệu phục vụ quản trị phát thải methane của ngành dầu khí.

- Huy động sự tham gia của các nhà thầu nước ngoài gồm quy định trách nhiệm rõ ràng của nhà thầu nước ngoài trong giảm phát thải methane tại Việt Nam; yêu cầu lồng ghép mục tiêu và kế hoạch giảm phát thải methane vào Hợp đồng dầu khí và báo cáo định kỳ.

- Đẩy mạnh cơ chế tài chính khí hậu và phát triển thị trường carbon; khuyến khích doanh nghiệp tham gia thị trường carbon, xem đây là công cụ bù đắp chi phí đầu tư và tạo giá trị từ việc giảm phát thải; tạo hành lang pháp lý cho doanh nghiệp thực hiện dự án giảm phát thải đủ điều kiện tạo tín chỉ carbon theo chuẩn trong nước và quốc tế.

Giảm phát thải methane trong ngành công nghiệp dầu khí không chỉ là yêu cầu tuân thủ cam kết quốc tế mà còn mang lại lợi ích kinh tế, bao gồm tiết kiệm năng lượng, thu hồi nguồn khí có giá trị và nâng cao hiệu quả vận hành. Với sự đồng bộ của chính sách, công nghệ và tài chính, Việt Nam hoàn toàn có thể tạo bước tiến mạnh mẽ trong quản lý methane, đóng góp tích cực vào mục tiêu phát triển bền vững và chuyển dịch năng lượng quốc gia.

Tài liệu tham khảo

- [1] COP30, "Global momentum grows for methane reductions as new report highlights clear path to 2030 goal", 2025. [Online]. Available: <https://cop30.br/en/news-about-cop30/new-report-shows-global-progress-but-not-enough-in-methane-reduction>.
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), "Climate change 2021: The physical science basis". [Online]. Available: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- [3] UNEP, "Emissions gap report 2025", 2025. [Online]. Available: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2025>.
- [4] Global Methane Pledge, "About the global methane pledge", 2025. [Online]. Available: <https://www.globalmethanepledge.org/>.
- [5] Oil and Gas Climate Initiative (OGCI), "OGCI marks

first submission to the global stocktake”, 2023. [Online]. Available: <https://www.ogci.com/news/ogci-marks-first-submission-to-the-global-stocktake/>.

[6] International Energy Agency (IEA), “Global methane tracker 2025”, 2025. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2025>.

[7] Quốc hội, “*Luật Bảo vệ môi trường*”, Luật số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.

[8] Chính phủ, “*Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ozone*”, Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 7/1/2022.

[9] Thủ tướng Chính phủ, “*Kế hoạch hành động giảm phát thải khí methane đến năm 2030*”, Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 5/8/2022.

[10] CLDP, “Methane abatement for oil and gas: Handbook for policymakers”, 2023.

[11] International Energy Agency (IEA), “Methane emissions from the fossil fuel sector and upstream methane intensity for selected producers”, 2024. [Online]. Available: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/methane-emissions-from-the-fossil-fuel-sector-and-upstream-methane-intensity-for-selected-producers-2024>.

[12] International Energy Agency (IEA), “Global methane tracker 2023”. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>.

[13] Oil and Gas Climate Initiative (OGCI), “Methane

intensity target”. [Online]. Available: <https://www.ogci.com/methane-emissions/methane-intensity-target/>.

[14] BP, “BP sustainability report 2024”. [Online]. Available: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/sustainability/group-reports/bp-sustainability-report-2024.pdf>.

[15] Exxonmobil, “Driving reductions in methane emissions”, 2025. [Online]. Available: <https://corporate.exxonmobil.com/sustainability-and-reports/advancing-climate-solutions/driving-reductions-in-methane-emissions>.

[16] Chevron, “Methane report”. [Online]. Available: <https://www.chevron.com/-/media/shared-media/documents/chevron-methane-report.pdf>.

[17] Shell, “Flaring: Zero routine flaring by 2025”. [Online]. Available: <https://www.shell.com/what-we-do/oil-and-natural-gas/flaring.html>.

[18] Conocophillips, “Emissions reduction targets and performance”. [Online]. Available: <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/ghg-target/>.

[19] Eni, “Methane report 2024”. [Online]. Available: <https://www.eni.com/content/dam/enicom/documents/eng/sustainability/2024/Eni-Methane-Report-2024.pdf>.

[20] Thủ tướng Chính phủ, “*Quy chế khai thác dầu khí*”, Quyết định số 84/2010/QĐ-TTg ngày 15/12/2010.

MITIGATION OF METHANE EMISSIONS IN ENERGY INDUSTRY

Nguyen Dang Khoa, Le Thong Nhat, Ngo Thi Minh Thu, Hoang Thai Loc

Vietnam Petroleum Institute (VPI)

Email: khoand.cpse@vpi.pvn.vn

Summary

Methane emission reduction is one of the most effective measures to mitigate global climate change. According to the Global Methane Status Report released at COP30 [1], more than 80% of potential methane reductions by 2030 can be achieved at low cost, with the energy sector contributing 72%. Well-established solutions - such as leak detection and repair programs, closing abandoned wells - represent the majority of the needed actions.

This paper analyzes the current status of methane emission reduction in the global oil & gas industry and presents the experiences of major energy corporations (BP, ExxonMobil, Chevron, Shell, ConocoPhillips, Eni) in establishing methane reduction goals through advanced technologies, sustainable development investments, and research and development collaboration. Based on the analysis of international experiences, the paper proposes appropriate solutions to reduce methane emissions in the energy sector in general and for the Petrovietnam in particular.

Key words: Methane emission, reduce methane emission.