

Giảm phát thải trong lĩnh vực dầu khí

Sổ tay dành cho
các nhà hoạch định chính sách



Thư ngỏ của Bộ trưởng Raimondo

Biến đổi khí hậu là một thách thức nghiêm trọng trên toàn cầu. Hoa Kỳ đã có nhiều nỗ lực để giải quyết thách thức này. Trong Mệnh lệnh hành chính 14008, Chính quyền của tổng thống Biden - Harris đã ghi nhận rằng đây là thời điểm để hành động nhằm tránh những tác động tiêu cực nhất của khủng hoảng khí hậu đồng thời nắm bắt cơ hội do hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu mang lại. Bộ Thương mại Hoa Kỳ đóng góp vào nỗ lực chung của toàn chính phủ nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu và đảm bảo quá trình chuyển đổi công bằng và nhanh chóng hướng tới tương lai với mức phát thải các-bon thấp, bền vững và thịnh vượng.

Khí thải mê-tan là tác nhân chính gây ra biến đổi khí hậu. Giảm lượng khí thải mê-tan cũng là cơ hội độc nhất. Vì lý do đó, vào năm 2021, Hoa Kỳ và các đối tác quốc tế đã đưa ra Cam kết Khí mê-tan toàn cầu. Trong khuôn khổ Cam kết, các quốc gia cam kết cùng nhau giảm lượng khí mê-tan xuống 30% vào năm 2030 so với mức năm 2020. Hoa Kỳ và các đối tác hiện đang nỗ lực giúp các quốc gia áp dụng các chính sách giảm khí mê-tan, huy động tài chính cho các biện pháp giảm khí mê-tan, triển khai các công nghệ và thông lệ giảm khí mê-tan cũng như cải cách luật pháp và quy định.

Tại Bộ Thương mại Hoa Kỳ, Văn phòng Chương trình Phát triển Luật Thương mại của Cố vấn trưởng (CLDP) đã hỗ trợ các quốc gia cập nhật quy định pháp luật về thương mại trong hơn 30 năm qua. Hiện CLDP đã xây dựng cuốn sổ tay hướng dẫn miễn phí, dễ tiếp cận, phù hợp dành cho các nhà hoạch định chính sách và cơ quan quản lý nhằm giảm phát thải mê-tan từ chuỗi giá trị dầu khí.

CLDP đã mời nhóm chuyên gia trong lĩnh vực giảm khí mê-tan từ Chính phủ Hoa Kỳ, các tổ chức đa phương, tổ chức phi chính phủ, các doanh nghiệp và khối học thuật tham gia xây dựng sổ tay. Các tác giả nói trên và nhiều chuyên gia khác đã dành rất nhiều thời gian đóng góp và kết quả là cuốn sổ tay hướng dẫn đã được hoàn thành, dành cho các nhà lập pháp, cán bộ thuộc các Bộ ban ngành và cơ quan quản lý trên toàn thế giới tham khảo trong quá trình soạn thảo, thông qua và thực thi

quy định pháp luật mới nhằm giảm nhanh và hiệu quả lượng khí mê-tan từ các quá trình dầu khí.

Sổ tay tiếp nối loạt sách do CLDP xây dựng, trong khuôn khổ sáng kiến Power Africa, với tiêu đề *Kiến thức về nguồn điện* : một thư viện kiến thức bằng ngôn ngữ đơn giản và nguồn mở về nhiều chủ đề quan trọng liên quan đến hợp đồng, tài trợ và mua sắm dành cho dự án điện. Ngoài mục tiêu hỗ trợ Cam kết Khí mê-tan toàn cầu và các mục tiêu về khí hậu của Hoa Kỳ, cuốn sổ tay này còn thúc đẩy các mục tiêu thương mại công nghệ sạch và khí hậu của Bộ Thương mại Hoa Kỳ.

Tôi xin trân trọng cảm ơn CLDP và các tác giả, nhà tài trợ và người ủng hộ cùng đóng góp cho nỗ lực chung nhằm thực hiện hành động vì khí hậu. Chúng ta có thể chung tay giải quyết khủng hoảng khí hậu, nắm bắt các cơ hội kinh tế và vượt qua thách thức.



Gina M. Raimondo

Bộ trưởng Bộ Thương mại Hoa Kỳ

MỤC LỤC

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SỔ TAY	8
---------------------------------	----------

1. CƠ HỘI VỀ KHÍ MÊ-TAN **13**

a. Vai trò của khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí đang thay đổi	14
b. Khí mê-tan và biến đổi khí hậu	16
c. Khí mê-tan trong chuỗi giá trị dầu khí	17
d. Cơ hội: Giảm mê-tan trong lĩnh vực dầu khí	19

2. KẾ HOẠCH GIẢM PHÁT THẢI MÊ-TAN TRONG LĨNH VỰC DẦU KHÍ **25**

a. Kế hoạch hành động quốc gia về khí mê-tan	26
b. Kế hoạch giảm phát thải cho lĩnh vực dầu khí	30
c. Điều chỉnh các chính sách khí mê-tan phù hợp với bối cảnh trong nước	34
d. Tài liệu tham khảo	37

3. BẮT ĐẦU VỚI CÁC QUY ĐỊNH GIẢM PHÁT THẢI KHÍ MÊ-TAN **38**

a. Các chiến lược quy định tiềm năng	39
b. Đánh giá luật pháp và thể chế hiện hành	44
c. Sự tham gia của các bên liên quan	46
d. Phát huy các hành động tự nguyện của doanh nghiệp	48
e. Các phương pháp tiếp cận chung trong quy định hiện hành	49

4. CÁC NGUỒN MÊ-TAN THEO PHÂN KHÚC THỊ TRƯỜNG DẦU KHÍ	50
a. Thượng nguồn	53
b. Trung nguồn	56
c. Hạ nguồn	62
5. PHÁT HIỆN VÀ KHẮC PHỤC RÒ RỈ	66
a. Các đặc điểm của quy định LDAR	68
b. Ví dụ: Các yêu cầu LDAR của Ca-na-đa	71
6. ĐỐT VÀ XẢ KHÍ	76
a. Đặc điểm của quy định đốt và xả khí	78
b. Ví dụ: Quy định hạn chế đốt và xả khí ở Cô-lôm-bi-a	80
c. Ví dụ: Tận dụng khí đồng hành ở Ca-đắc-xtan	85
7. TIÊU CHUẨN VỀ THIẾT BỊ VÀ QUY TRÌNH	89
a. Quy định về thiết bị và quy trình điển hình như thế nào	91
b. Ví dụ: Quy định về tiêu chuẩn thiết bị ở Ni-giê-ri-a	93
8. KIỂM KÊ	100
a. Kiểm kê so với quan trắc khí thải	102
b. Dữ liệu cần thiết trong kiểm kê phát thải	103
c. Kiểm kê các giếng đã đóng và bỏ	104
d. Các khía cạnh thiết kế cần xem xét khi xây dựng chương trình kiểm kê phát thải	104
e. Nguồn lực sẵn có để hỗ trợ thực hiện kiểm kê	107

9. QUAN TRẮC	114
a. Các công nghệ quan trắc hiện có	115
b. Sự cần thiết phải quan trắc để hỗ trợ khung quy định	121
c. Các khía cạnh cần xem xét trong hướng dẫn đo đạc, báo cáo và thẩm định	122
d. Hỗ trợ dành cho chính phủ	124
e. Tài liệu tham khảo	126
10. ĐẢM BẢO TUÂN THỦ	128
a. Truyền thông về các kỳ vọng	130
b. Cường chế	130
c. Xây dựng kế hoạch kiểm tra	137
11. TÀI CHÍNH CHO HOẠT ĐỘNG GIẢM PHÁT THẢI KHÍ MÊ-TAN	139
a. Khoảng trống về tài chính	141
b. Các xu hướng tài chính	146
c. Đưa ra luận cứ kinh tế về giải pháp giảm phát thải khí mê-tan	149
d. Khởi tạo nguồn thu từ giảm phát thải khí mê-tan	152
12. NÂNG CAO NĂNG LỰC ĐỂ HÀNH ĐỘNG	156
a. Năng lực chuyên môn cần thiết để quản lý khí mê-tan	157
b. Xây dựng chiến lược nâng cao năng lực	159

13. NGUỒN LỰC THỰC HIỆN	167
a. Khuyến nghị của chuyên gia	168
b. Nguồn tài chính	169
c. Tài liệu hướng dẫn	171
d. Công cụ	174
e. Nguồn dữ liệu	176
PHỤ LỤC: GIỚI THIỆU VỀ KHÍ MÊ-TAN	178
TỪ VIẾT TẮT	181
CHÚ THÍCH	184
PHẦN KẾT	204

Hướng dẫn sử dụng Sổ tay

Cuốn sổ tay dành cho đối tượng nào?

Cộng đồng quốc tế đã cam kết giảm nhanh lượng phát thải mê-tan trong hoạt động dầu khí để đáp ứng các mục tiêu về biến đổi khí hậu và tăng cường an ninh kinh tế và năng lượng. Tuy nhiên, nhiều quốc gia đang mong muốn tìm hiểu các biện pháp để đạt được những mục tiêu nói trên. Sổ tay này giới thiệu cho các cán bộ của chính phủ các phương án giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí và hướng dẫn xây dựng và thực hiện các quy định. Tài liệu được xây dựng dựa trên những bài học kinh nghiệm từ các chương trình quản lý ở nhiều quốc gia khác nhau. Các cán bộ chính phủ làm việc trong tất cả các lĩnh vực dầu khí có thể hưởng lợi từ sổ tay này.

Phạm vi của Sổ tay?

Sổ tay giới thiệu các cơ hội giảm khí mê-tan, các công nghệ giảm khí mê-tan cũng như cách thức xây dựng và thực hiện các chính sách và quy định giảm khí mê-tan hiệu quả. Tài liệu cung cấp các ví dụ và nghiên cứu điển hình hữu ích về các quy định giảm khí mê-tan được các quốc gia trên toàn thế giới áp dụng gần đây. Sổ tay chỉ trình bày chuyên sâu một số công nghệ giảm khí mê-tan và tập trung vào những điểm nổi bật về chủ đề này. Sổ tay tóm tắt những điểm mà theo các tác giả là đặc biệt quan trọng khi xem xét các quy định và thực hiện biện pháp giảm khí mê-tan. Sổ tay không nhằm mục đích vận động cho một số chính sách giảm khí mê-tan cụ thể mà cung cấp góc nhìn tổng quan về các phương án lựa chọn.

Tác giả của Sổ tay?

Nhóm tác giả gồm những chuyên gia trong lĩnh vực năng lượng, bao gồm cán bộ chính phủ, kỹ sư, chuyên gia chính sách công, luật sư và học giả. Mục đích của sổ tay là vận dụng kinh nghiệm thực tế và kiến thức của đội ngũ tác giả. Tuy nhiên, cuốn sách không đại diện cho quan điểm chính sách của các tổ chức, cơ quan, quốc gia và/hoặc công ty mà từng tác giả đã hoặc đang làm việc. Nếu quý vị mong muốn tìm hiểu thêm về những quan điểm nói trên, vui lòng tham khảo các ấn

phẩm và trang web của các tổ chức, cơ quan, quốc gia và/hoặc công ty liên quan.

Giảm phát thải khí mê-tan là một nhiệm vụ phức tạp cần được dựa trên bài học kinh nghiệm được thu thập liên tục từ nhiều bên liên quan và sự hỗ trợ của tiên bộ công nghệ. Với các lĩnh vực chuyên môn đa dạng của nhóm tác giả, số tay có thể giải quyết chủ đề phức tạp này thông qua một quy trình dễ hiểu - chỉ ra các vấn đề và giải pháp, với sự tham gia của các tác giả trong một số chủ đề nhất định, dựa trên chuyên môn cá nhân. Các tác giả hy vọng số tay này sẽ thúc đẩy việc xây dựng và thực hiện các chính sách và quy định giảm khí mê-tan, đồng thời góp phần vào nỗ lực giảm phát thải khí mê-tan từ ngành dầu khí trên toàn cầu.

Số tay đã được xây dựng như thế nào?

Số tay được xây dựng bằng phương pháp Book Sprints (www.booksprints.net). Với phương pháp Book Sprints, một sản phẩm hoàn chỉnh có thể được soạn thảo, chỉnh sửa và xuất bản chỉ trong vòng năm ngày. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Bà Barbara Rühling, phụ trách điều phối Book Sprint vì sự kiên trì và vai trò lãnh đạo hiệu quả trong suốt quá trình xây dựng số tay kéo dài gần 75 giờ. Nhóm tác giả xin cảm ơn Ông Henrik van Leeuwen và Ông Lennart Wolfert đã biến những nét vẽ nháp vội của chúng tôi thành những bức tranh minh họa đẹp và đầy ý nghĩa. Chúng tôi cũng trân trọng nỗ lực không mệt mỏi của Bà Raewyn Whyte và Bà Christine Davis là những cán bộ biên tập Book Sprints.

Nhóm tác giả cảm ơn các cá nhân và tổ chức sau đây đã giúp chúng tôi tập trung đối thoại và đạt đồng thuận về nội dung của số tay: Cục Tài nguyên Năng lượng, Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ; Đặc phái viên Khí hậu, Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ; và Ông Stephen Gardner (Chương trình Phát triển Luật Thương mại, Bộ Thương mại Hoa Kỳ). Các tác giả xin gửi lời cảm ơn tới những người đã hỗ trợ chúng tôi trong suốt quá trình xây dựng: Ông Martin Oswald từ Ngân hàng Thế giới, Bà Shareen Yawanarajah từ Quỹ Bảo vệ Môi trường; Ông Dan McDougall từ Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch; Bà Meghan

Demeter từ Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc; Ông Mark Davis từ Capterio; Ông Riley Duren và Ông Daniel Bon từ Các-bon Mapper; Tiến sĩ Gabrielle Dreyfus và Ông Tad Ferris từ Viện Quản trị và Phát triển bền vững; và Bà Osasu Dorsey từ Cục Quản lý An toàn Đường ống và Vật liệu Nguy hiểm Hoa Kỳ. Bên cạnh đó, chúng tôi dành nhiều nỗ lực cho quá trình lên kế hoạch và xây dựng ý tưởng cho cuốn sổ tay. Các tác giả cũng xin cảm ơn Chương trình Quản trị Tài nguyên Năng lượng, Năng lượng và Khoáng sản của Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ, đã tài trợ toàn bộ cho tài liệu này.

Tôi có thể sử dụng Sổ tay như thế nào?

Theo phương pháp chia sẻ kiến thức mã nguồn mở truyền thống, sổ tay này nhằm mục tiêu phản ánh tính chất linh hoạt của quy trình Book Sprint và là tài liệu tham khảo, cung cấp thông tin cho hoạt động thảo luận và nghiên cứu sâu hơn. Tài liệu được xuất bản dưới hình thức Giấy phép phân phối - Chia sẻ tương tự (Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License) (ghi nhận công của tác giả - **CC BY NO SA**). Với giấy phép phát hành loại này, độc giả được phép sao chép, trích đoạn, dịch, và sử dụng lại văn bản vì mục đích phi thương mại mà không cần phải có sự cho phép của nhóm tác giả, với điều kiện tác phẩm được xây dựng cũng được xuất bản dưới dạng Giấy phép xuất bản mở (Creative Commons License). Sổ tay ban đầu được xuất bản bằng tiếng Anh. Các bản dịch sổ tay có thể sớm được ban hành. Sổ tay gồm bản điện tử tại <https://cldp.doc.gov/resources> và bản in. Ngoài ra, sổ tay có thể được dùng làm tài liệu tham khảo trực tuyến. Rất nhiều tác giả tham gia xây dựng sổ tay đã cam kết sử dụng tài liệu này làm cơ sở cho các khoá đào tạo và sáng kiến hỗ trợ kỹ thuật.

Trân trọng,

Nhóm tác giả

<p>Tiến sỹ Md. Rafiqul Islam Cục Năng lượng & Tài nguyên khoáng sản <i>Chính phủ Băng-la-đét</i> (Băng-la-đét)</p>	<p>Chathura Wijesinghe <i>Cơ quan Phát triển Xăng dầu</i> (Xri Lan-ca)</p>
<p>Kenyon Weaver Chương trình Phát triển Luật Thương mại <i>Bộ Thương mại Hoa Kỳ</i> (Hoa Kỳ)</p>	<p>Eric Camp Chương trình Phát triển Luật Thương mại <i>Bộ Thương mại Hoa Kỳ</i> (Hoa Kỳ)</p>
<p>Mohamed Badissy <i>PennState Dickinson Law</i> (Hoa Kỳ)</p>	<p>Gil Damon <i>UC Berkeley School of Law</i> <i>(Trường Luật UC Berkeley)</i> (Hoa Kỳ)</p>
<p>Deanna Haines <i>Honeywell</i> (Hoa Kỳ)</p>	<p>K.C. Michaels <i>Cơ quan Năng lượng Quốc tế</i> (Pháp)</p>
<p>Naadira Ogeer <i>Ban Thư ký Khối Thịnh vượng chung</i> (Trinidad và Tobago)</p>	<p>Tiến sỹ Adam Pacci <i>Chevron</i> (Hoa Kỳ)</p>
<p>Darin Schroeder <i>Tổ công tác Không khí sạch</i> (Hoa Kỳ)</p>	<p>Steve Wolfson <i>Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ</i> (Hoa Kỳ)</p>
<p>Tiến sỹ Ryan Wong <i>Đại học Northumbria</i> (Vương quốc Anh)</p>	

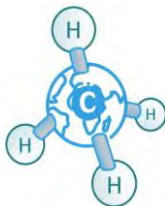
1. Cơ hội về khí mê-tan

**Tại sao các quốc gia cần
giảm phát thải khí mê-tan
từ lĩnh vực dầu khí ngay từ
bây giờ**

Các thông điệp chính

- Khí mê-tan, thành phần chính của khí thiên nhiên, là một loại hàng hóa trên toàn cầu đồng thời cũng là một loại khí nhà kính (KNK) gây ra biến đổi khí hậu (BĐKH).
- Cần nhanh chóng giảm phát thải khí mê-tan trong tất cả các ngành kinh tế, bao gồm dầu khí, để đạt được các mục tiêu về khí hậu toàn cầu.
- Thông qua các nỗ lực giảm khí mê-tan, chúng ta có thể tạo ra nguồn thu, cải thiện khả năng tiếp cận năng lượng, tạo công ăn việc làm, củng cố an ninh năng lượng, tạo cơ hội tiếp cận đầu tư, tăng cường an toàn, nâng cao sức khỏe cộng đồng và thể hiện vai trò quốc gia đi đầu.
- Chính phủ có thể xây dựng chính sách giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí hiệu quả, mang lại lợi ích cho các bên liên quan.
- Chính phủ các quốc gia nên nắm bắt cơ hội về khí mê-tan để giảm phát thải và thúc đẩy các mục tiêu kinh tế và xã hội.

Vai trò của khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí đang thay đổi



Mê-tan, công thức hóa học là CH_4 , là thành phần chính của khí thiên nhiên. Vai trò của khí thiên nhiên trong hệ thống năng lượng đã thay đổi đáng kể theo thời gian.

Khi dầu lần đầu tiên được phát hiện và sản xuất, khí thiên nhiên được coi là một mối nguy hiểm - một sản phẩm không mong muốn được phát hiện cùng với các mỏ dầu. Vào thời điểm đó, khí thiên nhiên là

một vấn đề khó xử lý. Để sản xuất dầu, nhiều nhà sản xuất đã xử lý khí thiên nhiên bằng cách thải bỏ vào không khí hoặc đốt ("flaring").

Ngày nay, khí thiên nhiên đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu năng lượng của nhiều quốc gia. Khí thiên nhiên được sử dụng trong sản xuất điện, ngành công nghiệp và các thành phố để sưởi và cũng là nguyên liệu quan trọng để sản xuất phân bón, amoniac, các sản phẩm hóa chất và hóa dầu khác. Nó đã thay thế phần lớn than và nhiên liệu lỏng sử dụng trong hộ gia đình, trong công nghiệp và các nhà máy điện ở một số thị trường - giúp cải thiện chất lượng không khí ở các thành phố trên toàn thế giới và giảm phát thải CO₂. Tuy nhiên, các nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc thay thế than bằng khí chỉ mang lại lợi ích ròng cho khí hậu¹ khi tỷ lệ rò rỉ khí mê-tan ở mức 2,4-3,4%.²

Sự ra đời của phương pháp vận chuyển khí thiên nhiên hóa lỏng quy mô lớn vào những năm 1950 đồng nghĩa với việc khí thiên nhiên không còn chỉ có thể được vận chuyển bằng đường ống. Nhờ vậy, các quốc gia phải đối mặt với sự suy giảm trữ lượng khí thiên nhiên trong nước hoặc thiếu các lựa chọn sản xuất điện mới, có thể tận dụng nguồn khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) nhập khẩu.

Khí thiên nhiên - loại khí từng chỉ gây khó chịu và được coi là mối hiểm họa - hiện là nguồn năng lượng và nguồn thu quan trọng cho nhiều quốc gia để tăng trưởng kinh tế. Ngay cả hiện nay, một số quốc gia đang tăng cường sử dụng khí thiên nhiên để phát triển kinh tế hoặc thay thế các nguồn nhiên liệu có mức phát thải các-bon cao hơn như than. Ngược lại, các quốc gia khác đang xem xét giảm sử dụng khí thiên nhiên trong tương lai như một phần trong kế hoạch chuyển đổi năng lượng. Cơ quan Năng lượng Quốc tế nhận thấy rằng các lộ trình phù hợp để đạt được mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 đòi hỏi phải giảm một nửa cường độ phát thải từ ngành dầu khí vào cuối thập kỷ này đồng thời giảm tổng mức tiêu thụ dầu và khí.

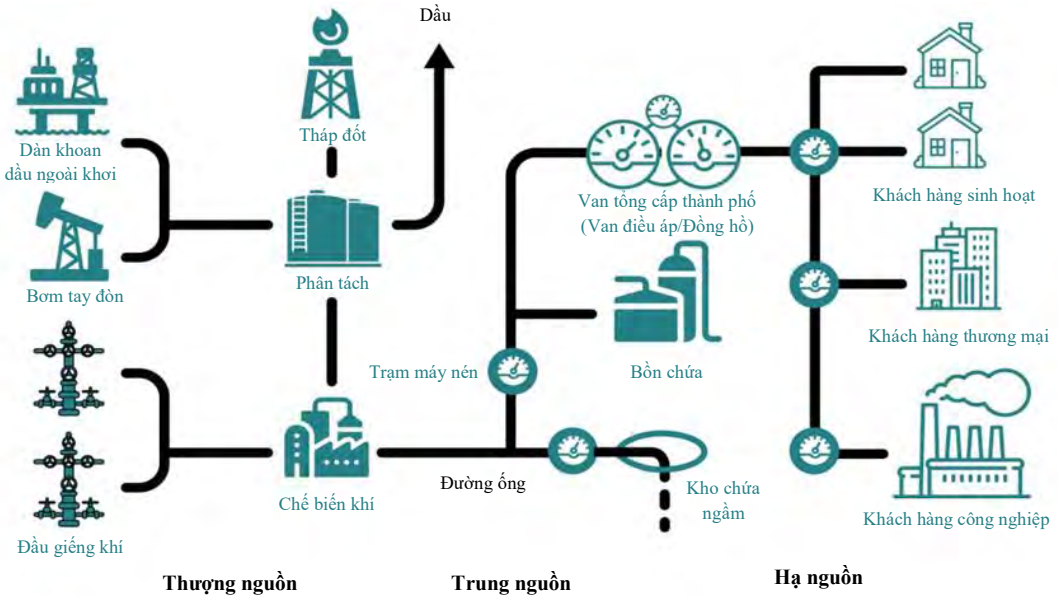
Khí mê-tan và biến đổi khí hậu

Khí mê-tan là một loại khí nhà kính (KNK) mạnh, tồn tại trong thời gian ngắn và phân hủy trong khí quyển trong khoảng 12 năm. Theo Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của IPCC, tác động của khí mê-tan được ước tính lớn hơn ~84 lần so với CO₂ tính trung bình trong 20 năm và mạnh hơn ~28 lần tính trung bình trong 100 năm.³ Theo Cơ quan Khí quyển và Đại dương Quốc gia, nồng độ trong khí quyển lượng khí mê-tan đã tăng hơn gấp đôi kể từ thời tiền công nghiệp (~715 phần tỷ (ppb) lên ~1912 ppb vào năm 2022), và khí mê-tan từ tất cả các nguồn tự nhiên và nhân tạo, là loại khí nhà kính phổ biến thứ hai.⁴

Theo Cam kết Khí mê-tan toàn cầu thì “các biện pháp giảm phát thải khí mê-tan hiệu quả về mặt chi phí có khả năng giúp tránh tăng nhiệt độ trái đất ở mức hơn 0,2 độ C vào năm 2050.”⁵ Cần thực hiện song song các giải pháp giảm phát thải khí mê-tan với giải pháp giảm phát thải khí nhà kính khác, đặc biệt là CO₂, để đáp ứng các mục tiêu khí hậu toàn cầu.

Giảm phát thải khí mê-tan trong tương lai gần là một cấu phần quan trọng để đạt được các mục tiêu về khí hậu toàn cầu và hạn chế tốc độ nóng lên toàn cầu. IPCC khuyến nghị cắt giảm “mạnh mẽ, nhanh chóng và bền vững” lượng khí thải mê-tan.⁶

Khí mê-tan trong chuỗi giá trị dầu khí



Hình 1.1: Minh họa các phân đoạn khác nhau trong chuỗi giá trị dầu khí.

Toàn bộ chuỗi giá trị dầu khí đều phát thải khí mê-tan, bao gồm ba phân đoạn:

- ➔ **Thượng nguồn.** Sản xuất, thu gom và chế biến dầu khí.
- ➔ **Trung nguồn** Vận chuyển khí qua đường ống hoặc vận chuyển LNG và các hoạt động tồn chứa.
- ➔ **Hạ nguồn.** Vận chuyển và lọc dầu, và hệ thống phân phối khí cục bộ tới người dùng.

Hầu hết lượng khí thải mê-tan từ hoạt động dầu khí thuộc một trong ba loại hoạt động sau:



Đốt khí. Là quá trình đốt khí thiên nhiên để giảm áp suất trong điều kiện áp suất trong đường ống quá cao hoặc khi vận chuyển khí đi bán là không khả thi. Trong quá trình đốt khí thiên nhiên, phần lớn khí mê-tan được chuyển thành CO₂, nhưng một số khí mê-tan vẫn không cháy hết.



Xả khí. Là hoạt động xả khí thiên nhiên từ quá trình hoặc hoạt động trực tiếp vào không khí có chủ đích.



Phát thải nhất thời. Là phát thải khí mê-tan không có chủ đích do rò rỉ, ví dụ như từ van hoặc mặt bích. Vì mê-tan là loại khí không màu và không mùi nên có thể không phát hiện được rò rỉ nếu không kiểm tra thường xuyên.

Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA) ước tính lượng khí thải mê-tan toàn cầu từ các hoạt động dầu khí là 82 triệu tấn vào năm 2022.⁷ Hình 1.2 cho thấy tỷ trọng tương đối của lượng khí thải mê-tan từ hoạt động đốt, xả và phát thải nhất thời.



Hình 1.2: Các nguồn phát thải mê-tan trong lĩnh vực xăng dầu và khí thiên nhiên (2021).⁸

Cơ hội: Giảm mê-tan trong lĩnh vực dầu khí

Các chính phủ đã bắt đầu ưu tiên giảm khí mê-tan trong ngắn hạn trong bối cảnh nhận thức về lĩnh vực này đang ngày càng gia tăng. Hơn 150 quốc gia đã tham gia Cam kết Khí mê-tan toàn cầu kể từ ngày sổ tay này được xây dựng. Cam kết Khí mê-tan toàn cầu bao gồm cam kết “cùng phối hợp để giảm phát thải khí mê-tan do con người tạo ra trên toàn cầu trong tất cả các lĩnh vực ít nhất 30% so với mức năm 2020 vào năm 2030”, cùng với các nội dung khác. Các diễn đàn quốc tế cũng đã công nhận khí mê-tan là một vấn đề cần ưu tiên.⁹

Ngành dầu khí không phải là nguồn phát thải khí mê-tan nhân tạo duy nhất hoặc lớn nhất. Ba lĩnh vực là nguồn phát thải mê-tan nhân tạo chính trên thế giới: năng lượng, nông nghiệp và chất thải. Từng lĩnh vực trong số này sẽ cần cách tiếp cận giảm phát thải mê-tan riêng. Mặc dù tài liệu này tập trung vào khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, chính phủ các quốc gia có thể tối đa hóa lợi ích nhờ giảm khí mê-

tan bằng cách cân nhắc thực hiện song song với hành động trong các lĩnh vực khác.

Những phát triển trong lĩnh vực viễn thám mới đây đã cho thấy rằng ngành năng lượng có cơ hội giảm lượng khí thải mê-tan trong thời gian tới. Năm 2022, IEA ước tính ngành dầu khí trên toàn thế giới có tổng mức phát thải ~82 triệu tấn khí mê-tan và có thể giảm khoảng 70% lượng khí thải mê-tan từ các hoạt động sử dụng nhiên liệu hóa thạch trên toàn cầu nhờ công nghệ phổ biến hiện có.¹⁰

Giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí có thể mang lại lợi ích cho các bên. Mục tiêu giảm nhanh khí mê-tan từ lĩnh vực dầu khí là khả thi, đồng thời điều này sẽ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế trên quy mô lớn, tạo công ăn việc làm, giúp cải thiện sức khỏe cộng đồng, an toàn cho người lao động và khả năng cạnh tranh quốc tế. Giảm thiểu khí mê-tan trong mảng dầu khí là cơ hội giảm thiểu biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế.

Nhưng “làm thế nào” mới là vấn đề quan trọng. Cách thức giảm khí mê-tan như thế nào sẽ quyết định mức độ lợi ích kinh tế và xã hội mà quốc gia thu được. Cần có những điều chỉnh chính môi trường quy định và hoạt động đối với mảng đầu tư dầu khí. Các câu hỏi quan trọng cần xem xét bao gồm:

- ➔ **Chi phí.** Ai sẽ chịu gánh nặng chi phí cho các công nghệ và thực hành mới?
- ➔ **Nguồn thu.** Nguồn thu của kho bạc hay Công ty Dầu khí Quốc gia (NOC) có bị giảm không?
- ➔ **Năng lực.** Chính phủ, NOC và các công ty tư nhân có xây dựng được chuyên môn và nhân sự có thể đáp ứng các yêu cầu quản lý và vận hành mới nhằm giảm lượng khí mê-tan?
- ➔ **Việc làm.** Nỗ lực giảm khí mê-tan sẽ tác động như thế nào đến việc làm? Liệu có tác động không đồng đều giữa các cộng đồng?
- ➔ **Công nghệ.** Các công nghệ giảm khí mê-tan có sẵn và giá cả hợp lý không?

Mặc dù có những lo ngại này cần phải giải quyết, nhưng nỗ lực giảm khí mê-tan từ các hoạt động dầu khí có thể mang lại những lợi ích đáng kể :

- **Tăng doanh thu.** Chính phủ có thêm khoản thu từ khí mê-tan hiện đang bị lãng phí. Điều này giúp tạo thêm thu ngân sách cho kho bạc và quản lý tốt hơn các nguồn lực công.
- **Tăng khả năng tiếp cận năng lượng.** Chính phủ và các đơn vị vận hành có thể tăng khả năng tiếp cận năng lượng cho người dân thông qua biện pháp thu giữ và sử dụng khí mê-tan trong sản xuất điện, nhiệt và nấu ăn.
- **Tạo việc làm.** Để áp dụng công nghệ giảm khí mê-tan, cần có đội ngũ nhân sự được đào tạo, từ đó thúc đẩy việc làm mới.¹¹
- **Tăng cường an ninh năng lượng.** Loại bỏ lãng phí khí mê-tan giúp giảm sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng nhập khẩu và có thể tốn kém.
- **Tiếp cận đầu tư.** Các công ty, bao gồm NOC, đang mong muốn tìm kiếm các nguồn tài chính khí hậu hoặc tài chính xanh, nhưng để làm được như vậy, họ cần chứng minh có các chỉ số mạnh về quản trị, xã hội và môi trường (ESG).
- **Tăng cường sự an toàn cho người dân.** Các hoạt động giảm khí mê-tan có thể dẫn đến giảm mối nguy hại cho công chúng và người lao động.
- **Cải thiện chất lượng không khí.** Giảm phát thải khí mê-tan đồng thời mang lại lợi ích cải thiện chất lượng không khí tại địa phương.
- **Vai trò đi đầu về khí hậu trong khu vực và trên toàn thế giới.** Giảm lượng khí thải mê-tan là ưu tiên hàng đầu trên toàn cầu và các quốc gia đạt được kết quả tiến triển sẽ được công nhận là quốc gia đi đầu trong khu vực và toàn cầu.



Hình 1.3: Minh hoạ các lợi ích của việc giảm khí mê-tan.

Tăng nguồn thu và nguồn điện : Chính phủ các quốc gia có được lợi ích nhờ sử dụng khí thay vì đốt bỏ như thế nào

Một số chính phủ và Công ty Dầu khí Quốc gia đang bỏ lỡ cơ hội khi áp dụng biện pháp đốt khí đồng hành. Cần giảm đốt khí để tận dụng sản lượng khí bổ sung cho thị trường tiêu dùng hoặc để tạo ra điện. Các dự án cấp khí qua đường ống và sản xuất điện từ khí nói trên mang lại lợi ích cho chính phủ, cho doanh nghiệp và người dân. Trong một số trường hợp, những dự án này không hoặc cần rất ít đầu tư từ ngân sách chính phủ: tất cả đều được thực hiện bởi các nhà khai thác tư nhân, có lợi nhuận. Hơn nữa, trong các dự án phát điện từ khí, nguồn điện mới có thể tăng cường độ ổn định của lưới điện và giảm lượng khí thải từ quá trình điện khí hóa các hoạt động.

Hai ví dụ của Ai Cập minh họa cơ hội tiềm năng này. Một ví dụ về công ty Pharos Energy, là một công ty dầu khí độc lập có trụ sở tại Anh, đã giảm 30% lượng khí đốt bỏ trong hoạt động khai thác mỏ dầu bằng cách lắp đặt hai máy phát điện chạy bằng khí mới. Phương án này cũng làm giảm đáng kể ô nhiễm và chi phí đốt dầu diesel. Dựa trên ước tính từ FlareIntel của Capterio, biện pháp loại bỏ đốt khí và phát thải từ diesel trong các dự án này đã giảm khoảng 42.000 tấn CO₂ tương đương mỗi năm.

Tại một mỏ dầu thuộc công ty nhà nước U-crai-na, Naftogaz, đã lắp đặt thiết bị mới để thu hồi khí thiên nhiên lẽ ra phải đốt bỏ và vận chuyển ra thị trường bằng đường ống gần đó. Điều này giúp giảm lượng khí thải lên tới 800.000 tấn CO₂ tương đương mỗi năm. FlareIntel ước tính mỗi ngày có gần 15 triệu feet khối khí thiên nhiên đang được thương mại hóa thay vì đốt bỏ nhờ dự án cấp khí sang đường ống này.¹²

Liệu các quốc gia có nắm bắt cơ hội không?

Tương lai của ngành dầu khí sẽ như thế nào? Điều này sẽ phụ thuộc vào cách các quốc gia nắm bắt cơ hội giảm khí mê-tan trong lĩnh vực này. Các quốc gia áp dụng cơ sở phân tích, công cụ, tiêu chuẩn, thông lệ và cam kết mới có thể nhanh chóng giảm lượng khí thải mê-tan từ ngành dầu khí. Có nhiều cơ hội để tăng cường mục tiêu hoài bão và thực hiện giảm lượng khí mê-tan.

2. Kế hoạch giảm phát thải mê-tan trong ngành dầu khí

Các thông điệp chính

- Chính quyền trung ương và địa phương đang lên kế hoạch giảm lượng khí mê-tan bằng cách đặt ra các mục tiêu tổng quát và mục tiêu cụ thể về khí mê-tan trên tất cả các lĩnh vực trong kế hoạch hành động về khí mê-tan quốc gia. Hàng chục quốc gia đã thông qua hoặc đang xây dựng kế hoạch hành động về khí mê-tan.
- Các quốc gia đang xây dựng kế hoạch hành động quốc gia và các biện pháp cụ thể theo ngành có thể tham khảo kinh nghiệm từ các quốc gia khác để xem xét những nội dung đưa vào kế hoạch.
- Các đối tác phát triển quốc tế trong lĩnh vực dầu khí có nguồn lực để xây dựng kế hoạch giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, lộ trình chi tiết và các quy định cụ thể.
- Khi xây dựng chính sách giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, các nhà hoạch định chính sách và cơ quan quản lý nên điều chỉnh chính sách cho phù hợp với hoàn cảnh của từng quốc gia.
- Các phương án giảm khí mê-tan phụ thuộc vào ba phân đoạn trong ngành - thượng nguồn, trung nguồn và hạ nguồn.

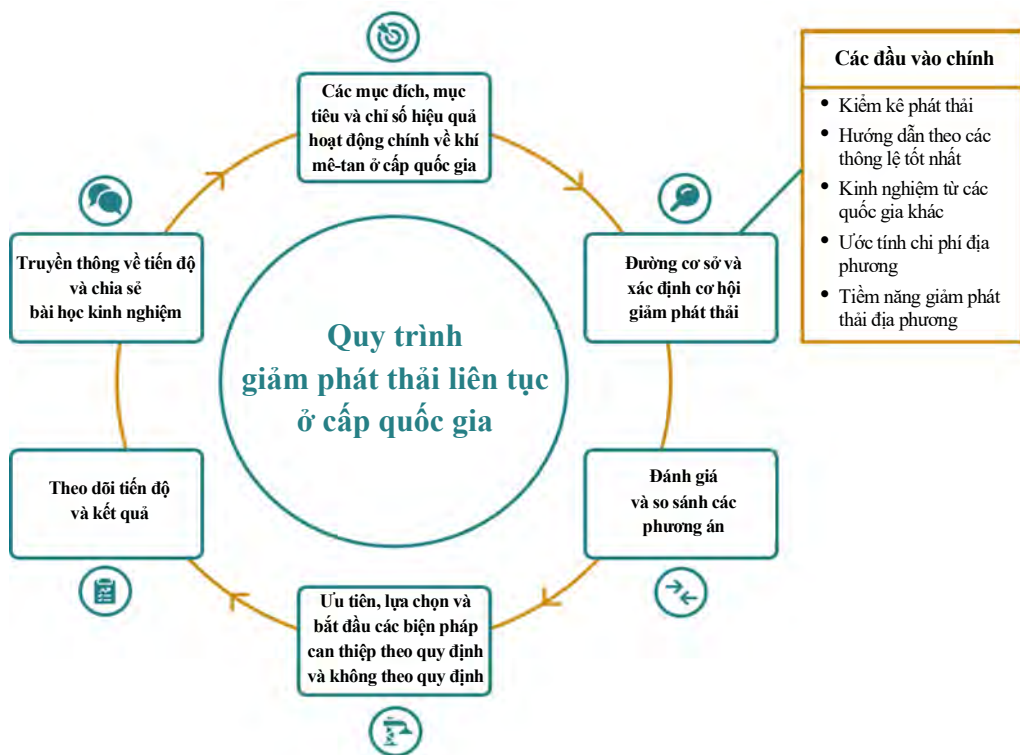
Kế hoạch hành động quốc gia về khí mê-tan

Kế hoạch hành động về khí mê-tan quốc gia đặt ra tham vọng kiểm soát khí thải trên toàn nền kinh tế. Kế hoạch hành động quốc gia là văn bản đặt ra các mục tiêu tổng quát và mục tiêu cụ thể về khí mê-tan trong tất cả các lĩnh vực, bao gồm dầu khí, than, chất thải và nông nghiệp. Có thể bao gồm các mục tiêu tổng quát, danh sách biện pháp giảm thiểu cụ thể chính phủ sẽ thực hiện hoặc cả hai nội dung này.

- Kế hoạch hành động quốc gia của **Gha-na** nhằm giảm thiểu các chất ô nhiễm khí hậu tồn tại trong thời gian ngắn (2018) xác định các biện pháp giảm khí mê-tan và các chất ô nhiễm khác cụ thể, cho tất cả các lĩnh vực.¹³
- Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan của **Hoa Kỳ** (2021) nêu chi tiết một số bước có hoặc không liên quan đến quy định chính phủ đang thực hiện để giảm khí mê-tan từ hoạt động dầu khí, bãi chôn lấp, mỏ than, lĩnh vực nông nghiệp cũng như các ngành công nghiệp và tòa nhà khác.¹⁴
- Kế hoạch hành động về khí mê-tan quốc gia của **Na Uy** (2022) không đặt ra mục tiêu riêng cho khí mê-tan mà thay vào đó nói rằng khí mê-tan nằm trong mục tiêu chung của Na Uy về giảm phát thải khí nhà kính là 55% vào năm 2030 và 90-95% vào năm 2050 (so với mức năm 1990).¹⁵
- Chiến lược về khí mê-tan của **Ca-na-đa** (2022) đưa ra các biện pháp giảm nhẹ và các chương trình hỗ trợ nhằm giảm hơn 35% lượng phát thải mê-tan trong nước vào năm 2030 (so với năm 2020). Đối với ngành dầu khí, Ca-na-đa đã cam kết giảm 75% lượng phát thải vào năm 2030 so với năm 2012.¹⁶

Trong quá trình các quốc gia theo dõi tiến trình hướng tới các mục tiêu chính sách, có thể sửa đổi các mục tiêu và kế hoạch dựa trên những bài học kinh nghiệm mới.

Các quốc gia đang xây dựng kế hoạch hành động mới có thể tham khảo các quốc gia khác để có những ví dụ hữu ích về những nội dung có thể đưa vào. Tính đến tháng 5 năm 2023, ước tính có khoảng 50 quốc gia đã hoặc đang xây dựng kế hoạch hành động về khí mê-tan.¹⁷



Hình 2.1: Quy trình giảm phát thải liên tục ở cấp quốc gia.

Có một số nguồn lực sẵn có để hỗ trợ các quốc gia trong quá trình này, bao gồm Chương trình hành động lộ trình khí mê-tan (M-RAP) của Liên minh Khí hậu và Không khí sạch (CCAC).¹⁸



Nghiên cứu điển hình: Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan của Việt Nam đến năm 2030

Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan có thể trình bày mục đích và đưa ra quá trình xây dựng lộ trình chi tiết hơn. Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan của Việt Nam đến năm 2030 đặt ra các mục tiêu giảm phát thải ít nhất 30% so với mức năm 2020 vào năm 2030, với các mục tiêu cụ thể cho các lĩnh vực nông nghiệp, chất thải và năng lượng.

Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan của Việt Nam nêu rõ: “Giảm phát thải khí mê-tan phải được thực hiện trên cơ sở phân tích chi phí-lợi ích theo lộ trình đề ra nhằm đảm bảo quyền và lợi ích hợp pháp của các tổ chức, cá nhân và thúc đẩy đổi mới sáng tạo phục vụ phát triển kinh tế - xã hội bền vững của Việt Nam”. Lộ trình này bao gồm các yêu cầu nhằm:

- Thúc đẩy chuyển giao và áp dụng công nghệ để hỗ trợ lắp đặt các giải pháp giảm phát thải.
- Xây dựng khung pháp lý để quản lý tín chỉ các-bon từ biện pháp giảm phát thải khí mê-tan và hỗ trợ các chủ nguồn phát thải tiếp cận thị trường các-bon trong nước và quốc tế.

Kế hoạch cũng nêu rõ hành động cắt giảm khí mê-tan phải phù hợp với các chính sách hiện hành, hướng dẫn các cán bộ của bộ ngành tích hợp nội dung giảm phát thải khí mê-tan vào chiến lược ứng phó với biến đổi khí hậu, kế hoạch tăng trưởng xanh quốc gia và các quy hoạch tổng thể của ngành và tỉnh.

Kế hoạch giảm phát thải cho lĩnh vực dầu khí

Để hỗ trợ kế hoạch hành động quốc gia trên toàn nền kinh tế, nhiều quốc gia đang xây dựng các chính sách và lộ trình chi tiết hơn, phác thảo các hành động cụ thể để giải quyết vấn đề phát thải từ ngành dầu khí. IEA đã xây dựng Lộ trình quy định và Bộ công cụ để hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách xác định những bước chính phủ có thể thực hiện để xây dựng và thực hiện các chính sách và quy định mới về khí mê-tan.¹⁹

Quy trình này có thể được nhóm thành ba giai đoạn chính: nghiên cứu bối cảnh, xây dựng quy định và thực hiện. Các bước này có thể được thực hiện theo trình tự hoặc diễn ra đồng thời.



Hình 2.2: Lộ trình xây dựng chính sách mê-tan hiệu quả của IEA.²⁰

Đánh giá chi phí và lợi ích của việc giảm phát thải khí mê-tan

Khi thiết lập các mục tiêu và kế hoạch cụ thể cho ngành dầu khí, các quốc gia có thể ưu tiên các nguồn phát thải chính hoặc các phương án giảm phát thải hiệu quả nhất về mặt chi phí. Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu của IEA là xuất phát điểm hiệu quả để thu thập những

thông tin này.²¹ Công cụ theo dõi đưa ra các ước tính của IEA về lượng phát thải khí mê-tan, các phương án giảm phát thải và chi phí theo từng quốc gia. Thông tin này có thể giúp xác định các khu vực có tiềm năng giảm phát thải cao nhất, kể cả khi không có thông tin chi tiết ở cấp quốc gia.

Theo thời gian, các quốc gia có thể hướng tới thông tin cụ thể của nước mình về các nguồn phát thải và chi phí phát thải tiềm năng. Công cụ giảm phát thải khí mê-tan quốc gia (CoMAT) của Nhóm hoạt động vì không khí sạch (Clean Air Task Force) được thiết kế để hỗ trợ các cơ quan quản lý xây dựng ước tính về lượng phát thải hiện tại và tiềm năng giảm nhẹ của các lựa chọn chính sách khác nhau.²² Cuối cùng, đường cong chi phí biên giảm phát thải (MACC) có thể được dùng để xác định các khu vực giảm phát thải có chi phí thấp nhất, trên cơ sở đó xác định thứ tự ưu tiên của các phương án giảm phát thải.

Xây dựng đường cong chi phí biên giảm phát thải

Đường cong chi phí biên giảm phát thải cấp quốc gia (MACC) cho thấy các cơ hội giảm phát thải liên quan đến chi phí, từ đó có thể đưa ra các lựa chọn về các phương án giảm phát thải cần ưu tiên.

Có nhiều công cụ xây dựng MACC và các chuyên gia từ các tổ chức như CATF và các tổ chức khác có thể tư vấn về cách thức xây dựng MACC phù hợp.

Đầu vào chính của quá trình này bao gồm:

- Lượng phát thải hàng năm giảm được khi thực hiện cơ hội, thường được biểu thị bằng tấn khí mê-tan hoặc lượng khí thải CO₂ tương đương.
- Ước tính chi phí đầu tư ban đầu.
- Chi phí định kỳ hàng năm cho các hoạt động, bao gồm chi phí lao động hoặc bảo trì.
- Tỷ lệ chiết khấu được dùng trong tính toán giá trị hiện tại ròng hoặc các chỉ số kinh tế khác có tính đến giá trị tương đối của chi phí hiện tại so với chi phí trong tương lai.
- Những khía cạnh cân nhắc liên quan đến vòng đời hữu dụng của thiết bị.
- Giá trị của các khoản tiết kiệm chi phí, chẳng hạn như chi phí bảo trì thấp hơn khi thực hiện các biện pháp can thiệp, bao gồm giá trị tiềm năng của khí thiên nhiên được thu hồi.

MACC có thể thay đổi khi công nghệ phát triển và trở nên phổ biến hơn. Các công nghệ quan trọng mới đang được phát triển, có thể giảm chi phí tìm kiếm và loại bỏ phát thải nhất thời (*Xem Chương 9: Quan trắc*). Tuy nhiên, hầu hết những khía cạnh cân nhắc khi xây dựng đường cong được thảo luận trong chương này đều đã được xác lập rõ ràng.

Trong bối cảnh các giải pháp giảm phát thải khí mê-tan nên được triển khai song song với giải pháp giảm phát thải CO₂, chính phủ cần xem xét ưu tiên các hoạt động giảm phát thải khí mê-tan cùng với hoạt động giảm phát thải CO₂ hướng tới các nỗ lực thích ứng và giảm phát thải khí nhà kính (KNK) khác. Chi phí có thể là một yếu tố quan trọng trong việc đưa ra những quyết định này, đặc biệt khi nguồn lực bị hạn chế.

Tiềm năng làm nóng trái đất: Các nhà hoạch định chính sách cần biết gì

Các nhà hoạch định chính sách có thể ước tính tác động của hiện tượng trái đất nóng lên, sử dụng giá trị Tiềm năng làm nóng trái đất (GWP), biểu thị một tấn khí nhà kính được quy đổi sang giá trị CO₂ tương đương để tạo ra một thước đo duy nhất về tổng lượng phát thải khí nhà kính (CO₂ tương đương). IPCC đã xác định “GWP của khí mê-tan nằm trong khoảng từ 84-87 khi xem xét tác động của nó trong khung thời gian 20 năm (GWP20) và từ 28-36 khi xem xét tác động của nó trong khung thời gian 100 năm (GWP100). Theo đó, một tấn khí mê-tan có thể được quy đổi tương đương với 28 đến 36 tấn CO₂ nếu nhìn vào tác động trong hơn 100 năm.”²⁴ Theo UNFCCC, các Bên đã đồng ý sử dụng GWP 100 năm (hoặc GWP100) để báo cáo và theo dõi tiến độ quốc gia theo Điều 13 của Thỏa thuận Paris và hướng dẫn báo cáo chỉ rõ việc sử dụng các giá trị GWP100 từ Báo cáo đánh giá lần thứ năm của IPCC.²⁵ Hướng dẫn của IPCC đưa ra nhiều thước đo để các quốc gia có thể báo cáo về phát thải khí nhà kính. Theo Thỏa thuận Paris, các quốc gia sẽ phải sử dụng GWP100 kể từ Báo cáo đánh giá lần thứ năm.

Điều chỉnh các chính sách khí mê-tan phù hợp với bối cảnh trong nước

Chính sách về khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí sẽ có hiệu quả nhất nếu được điều chỉnh phù hợp với tình hình trong nước, bao gồm bối cảnh chính trị và pháp lý, tính chất của ngành, quy mô và vị trí của các nguồn phát thải cũng như mục tiêu chính sách của quốc gia đó.

Một khía cạnh cần nhắc quan trọng là mức độ trưởng thành của ngành dầu khí trong nước: là ngành sản xuất mới, ngành sản xuất hiện hữu hay ngành sản xuất ở giai đoạn sau.

Bảng 2.1: So sách xuất phát điểm và cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí.

Xuất phát điểm khác nhau	Cơ hội giảm và tránh phát thải khí mê-tan của các quốc gia
Ngành sản xuất mới Các quốc gia chưa có hoặc có ngành sản xuất hạn chế có thể đồng thời xây dựng các quy định khi nâng cao hiểu biết về hoạt động dầu khí.	Yêu cầu các cơ sở mới phải được thiết kế theo tiêu chuẩn phát thải khí mê-tan gần như bằng 0 - thực hiện đúng ngay từ đầu có thể tránh được việc cải tạo tốn kém hơn và áp dụng các thông lệ tốt nhất trong giai đoạn thiết kế.
Ngành sản xuất giai đoạn đầu và giữa Các trường hợp khác nhau tùy theo quy mô và mức độ phức tạp của ngành. Ví dụ: một quốc đảo có một mỏ ngoài khơi duy nhất so với các quốc gia có hoạt động sản xuất kh trên đất liền, ngoài khơi, theo phương pháp truyền thống và phi truyền thống.	Đầu tiên, nên tập trung vào những nguồn phát thải lớn nhất (siêu phát thải) để đạt được mức giảm nhiều nhất với mức đầu tư thấp nhất có thể. Có thể thiết lập thứ tự ưu tiên dựa trên hiệu quả chi phí.

Ngành sản xuất giai đoạn sau

Có thể cần sản xuất liên tục và các giếng sắp ngừng hoạt động hoặc bị bỏ hoang.

Tìm kiếm các cơ hội giảm phát thải liên tục cho hoạt động sản xuất đang triển khai, có thể đòi hỏi phải tiến xa hơn các biện pháp quản lý nhà nước ban đầu. Các chính sách có thể hướng tới phát triển các chương trình bịt và bỏ giếng đúng cách để giảm lượng phát thải mê-tan tiềm tàng.

Có nhiều khía cạnh cân nhắc quan trọng khi xây dựng chính sách giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí.

Những khía cạnh cân nhắc trong nước. Chi phí của hàng hóa hoặc thiết bị trên thế giới có thể khác nhau đáng kể. Tương tự, hàng hóa và dịch vụ có thể phải tuân theo các yêu cầu về hàm lượng nội địa hoá mà có thể chưa có năng lực sản xuất đối với các công nghệ giảm khí mê-tan cụ thể.

Chuỗi cung ứng và logistics. Một số quốc gia hiện đang áp dụng các quy định và yêu cầu kiểm soát khí mê-tan. Mặc dù thị trường cuối cùng sẽ cân bằng cung và cầu đối với các công nghệ này, nhưng có thể có những thách thức ngắn hạn để có được một số thiết bị nhất định, có thể cần áp dụng mốc thời gian triển khai hợp lý để kiểm soát kỹ thuật. Ví dụ, Viện Dầu khí Hoa Kỳ (API) mới đây đã đưa ra thời gian đặt hàng trước là 1 năm đối với hệ thống khí nén và 1,5-2 năm đối với các tấm pin mặt trời, đây là những công nghệ giảm phát thải khí mê-tan quan trọng. Tuy nhiên, một báo cáo gần đây của Datu Research, dựa trên các cuộc phỏng vấn với các nhà cung cấp công nghệ không phát thải, tuyên bố rằng các nhà cung cấp được trang bị tốt để đáp ứng nhu cầu dự kiến ở Hoa Kỳ. Các cơ quan quản lý có thể theo dõi được tình trạng của chuỗi cung ứng từ lĩnh vực dầu khí và các nhà cung cấp công nghệ trong nước.

Dịch vụ và đào tạo trong nước. Đối với một số cơ hội giảm phát thải khí mê-tan, cán bộ vận hành và nhà thầu cần được đào tạo về quy trình hoặc biện pháp bảo trì để giảm phát thải mê-tan một cách hiệu quả. Sự

sẵn có nguồn nhân lực bảo trì trong nước và đảm bảo nguồn cung cấp các bộ phận và vật liệu thay thế liên tục là rất quan trọng để thực hiện hiệu quả các phương án giảm phát thải khác.

Khả năng thích ứng với điều kiện thời tiết địa phương. Điều kiện thời tiết địa phương, chẳng hạn như nhiệt độ hoặc lượng mưa cực đoan, sẽ ảnh hưởng đến tiêu chuẩn thiết kế của thiết bị. Các nghiên cứu điển hình và giải pháp giảm phát thải được xây dựng cho một hoạt động hoặc địa điểm có thể không phù hợp để áp dụng cho hoạt động hoặc địa điểm khác.

Nguồn mới so với nguồn hiện có. Chi phí kiểm soát phát thải khí mê-tan khi thiết kế cơ sở mới có thể thấp hơn so với việc cải tạo các nguồn hiện có vì nhiều lý do. Một số ví dụ bao gồm việc đảm bảo rằng hệ thống phát điện liên kết có quy mô phù hợp với phụ tải đi kèm từ máy nén khí, thiết bị thu hồi hơi hoặc có đủ không gian trên boong của giàn khoan ngoài khơi cho thiết bị công nghệ cần bổ sung để giảm phát thải khí mê-tan. Các nhà sản xuất mới có thể học hỏi từ các đối tác trong nước và quốc tế, áp dụng các biện pháp quản lý tốt nhất từ các thị trường có thời gian tồn tại lâu hơn, điều chỉnh để phù hợp với bối cảnh địa phương. Nếu các cơ sở mới được thiết kế với công nghệ giảm phát thải tốt nhất hiện có thì có thể đạt được lượng khí thải mê-tan gần như bằng không.



Tài liệu tham khảo

Tổ chức Đối tác giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí:
Tài liệu và biểu mẫu hướng dẫn.

<https://ogmpartnership.com/guidance-documents-and-templates/>

Tổ chức Đối tác Môi trường: Thực hiện hành động - Các chương trình hiệu quả môi trường.

<https://theenvironmentalpartnership.org/what-were-doing/taking-action/>

Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan: Tư liệu - Hướng dẫn và bộ công cụ thực hành tốt nhất.

<https://methaneguidingprinciples.org/resources-and-guides/>

Chương trình Ngôi sao khí thiên nhiên: Các công nghệ được đề xuất để giảm phát thải khí mê-tan.

<https://www.epa.gov/natural-gas-star-program/recommended-technologies-reduce-methane-emissions>

Tập đoàn ExxonMobil: Giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí: Khung quy định mẫu

<https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/newsroom/publications-and-reports/Mitigating-Methane-Emissions-from-the-Oil-and-Gas-Industry-Model-Regulatory-Framework.pdf>

Hỗ trợ từ Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch.

<https://www.ccacoalition.org/en/content/methane-technical-assistance>

Hướng dẫn của Nhóm hoạt động vì không khí sạch.

<https://www.catf.us/methane/international-oil-gas/>

Báo cáo của IEA: Giảm rò rỉ khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí.

<https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry/regulatory-roadmap>

3. Bắt đầu với các quy định giảm phát thải khí mê-tan

Các thông điệp chính

- Hiểu biết về các biện pháp có thể áp dụng để giảm phát thải khí mê-tan là bước đầu cần thiết để xây dựng các quy định mới.
- Có bốn phương pháp tiếp cận chính về quy định quản lý đối với khí mê-tan - quy định cứng, biện pháp về hiệu suất, biện pháp kinh tế và biện pháp thông tin. Các phương pháp này không loại trừ lẫn nhau ; một cơ chế quản lý có thể bao gồm các yếu tố từ nhiều phương pháp tiếp cận.
- Khung pháp lý và quy định hiện hành sẽ xác định những biện pháp quản lý nhà nước nào là có thể thực hiện được và cơ quan nào có thẩm quyền xây dựng các chính sách mới.
- Với sự tham gia của các bên liên quan chính trong quá trình xây dựng chính sách giảm khí mê-tan, các bên có thể góp ý cho các quyết định có ảnh hưởng đến họ và cung cấp thông tin đầu vào để xây dựng chính sách.
- Các đơn vị trong ngành có thể đã đang thực hiện những hành động tự nguyện là cơ sở xây dựng và tăng cường các biện pháp quản lý nhà nước.
- Tham khảo quy định hiện hành ở những quốc gia khác để rút ra bài học kinh nghiệm và lựa chọn quy định hiệu quả nhất. Ví dụ, các quy định hiện hành thường bao gồm các yêu cầu về phát hiện và khắc phục rò rỉ, hạn chế đốt và xả khí cũng như các tiêu chuẩn cho thiết bị và quy trình cụ thể.

Chính sách và các chiến lược quy định tiềm năng

Bước đầu tiên để xây dựng chính sách hoặc quy định mới là hiểu rõ về các loại chiến lược quản lý khác nhau có thể áp dụng để giảm phát thải khí mê-tan. Dựa trên khảo sát các quy định hiện hành về khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, IEA phân loại các phương pháp có thể áp dụng đối với phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí.²⁶

- Các biện pháp mang tính **quy định cứng** trực tiếp yêu cầu các đơn vị có hoặc không thực hiện các hành động hoặc quy trình cụ thể. Nhóm biện pháp này bao gồm những yêu cầu về phát hiện và khắc phục rò rỉ (LDAR), tiêu chuẩn thiết bị và các lệnh cấm hoặc tạm dừng.
- Các biện pháp về **hiệu suất** thiết lập tiêu chuẩn thực hiện bắt buộc đối với các đối tượng áp dụng nhưng không quy định cách thức đạt được mục tiêu. Có thể đưa ra hiệu suất ở quy mô rộng (ví dụ : tiêu chuẩn hiệu suất cho toàn cơ sở) hoặc quy mô hạn chế hơn (ví dụ : tiêu chuẩn hiệu suất đốt cháy).
- Các biện pháp **kinh tế** thúc đẩy hành động bằng cách áp dụng phí hoặc đưa ra các biện pháp khuyến khích tài chính cho một số hành vi. Những biện pháp này bao gồm các biện pháp khuyến khích tương đối cụ thể, chẳng hạn như thuế đốt và xả khí hoặc trợ cấp trực tiếp cho các hành động giảm phát thải, đến các biện pháp rộng hơn liên kết hoạt động giảm phát thải khí mê-tan với thị trường các-bon đa lĩnh vực.
- Biện pháp **thông tin** được thiết kế để cải thiện tình trạng thông tin về phát thải và có thể bao gồm các yêu cầu buộc các đối tượng áp dụng quy định phải ước tính, đo lường và báo cáo lượng phát thải cho cơ quan chức năng. Nhóm biện pháp này có thể bao gồm từ báo cáo đơn giản về nguồn phát thải và cơ sở hiện hữu đến báo cáo chi tiết về tỷ lệ phát thải và dữ liệu đo đếm. Ví dụ : hệ thống này có thể bao gồm công bố danh sách các chủ nguồn phát thải cao nhất hoặc dữ liệu phát thải hoàn chỉnh cho công chúng. Các biện pháp thông tin có thể là công cụ mạnh mẽ để giảm lượng khí thải khi dữ liệu được công khai và các công ty phải có nghĩa vụ giải trình trước công chúng.

Quy định:

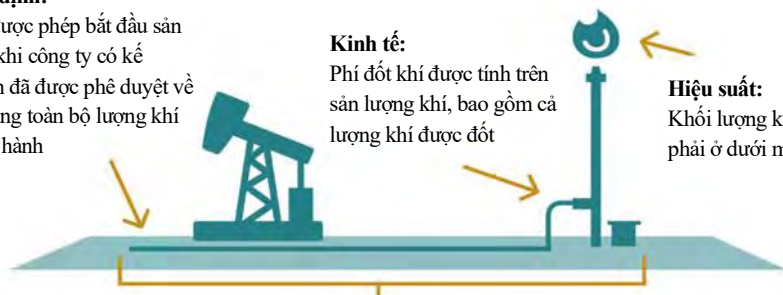
Chỉ được phép bắt đầu sản xuất khí công ty có kế hoạch đã được phê duyệt về sử dụng toàn bộ lượng khí đồng hành

Kinh tế:

Phí đốt khí được tính trên sản lượng khí, bao gồm cả lượng khí được đốt

Hiệu suất:

Khối lượng khí được đốt phải ở dưới mức mục tiêu



Thông tin:

Báo cáo công khai về lượng phát thải và lượng khí đốt

Hình 3.1: Minh họa các phương pháp tiếp cận tiềm năng thông qua ví dụ về khí đồng hành.

Bốn phương pháp tiếp cận này không loại trừ lẫn nhau và cơ chế quản lý có thể sẽ bao gồm các yếu tố từ nhiều cách tiếp cận. Ví dụ: các biện pháp quản lý của một quốc gia có thể bao gồm yêu cầu LDAR bắt buộc (biện pháp mang tính quy định cứng), thuế đốt khí (biện pháp kinh tế) và tiêu chuẩn báo cáo yêu cầu các công ty báo cáo khối lượng khí đốt và kết quả cụ thể của từng chiến dịch LDAR (biện pháp thông tin).

Lợi thế so sánh

Trên thế giới, có rất nhiều ví dụ về các quy định quản lý đối với khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí thuộc một trong số bốn loại hình chính về quản lý nhà nước nói trên. Khi lựa chọn phương pháp tiếp cận và các yếu tố áp dụng, cần cân nhắc nhiều khía cạnh có liên quan tùy thuộc vào tình hình cụ thể của mỗi quốc gia.

Để thực hiện. Các biện pháp mang tính quy định cứng, được thiết kế phù hợp nhìn chung tương đối dễ thực hiện đối với các cơ quan quản lý nhà nước và các doanh nghiệp vì tính rõ ràng, khung báo cáo và tuân thủ có thể đơn giản. Vì lý do này, hầu hết các biện pháp giảm

thiếu khí mê-tan hiện hành đều mang tính quy định cứng. Điểm này có thể rất quan trọng đối với các vùng tài phán có nguồn lực hạn chế về quản lý nhà nước. Mặt khác, các công cụ kinh tế có thể khó thực hiện hơn, đặc biệt nếu chúng dựa trên các yếu tố bên ngoài như cơ chế định giá các-bon tổng quát hoặc khuôn khổ quốc tế về bù trừ các-bon.

Hiệu quả. Các cách tiếp cận khác nhau có thể hiệu quả hơn tùy thuộc vào bối cảnh cụ thể của quốc gia. Ví dụ, các quy định dựa trên thông tin có thể hỗ trợ công cụ kinh tế hoặc công cụ hiệu suất, nhưng thường không trực tiếp thúc đẩy hoạt động giảm phát thải.

Yêu cầu dữ liệu chất lượng cao. Loại dữ liệu cần thiết về lượng khí thải hay dữ liệu khác là một yếu tố quan trọng cần cân nhắc. Thuế đốt khí chỉ có tác dụng giảm lượng khí thải nếu các công ty có thể chắc chắn rằng việc giảm đốt khí sẽ giúp giảm tiền thuế của họ. Một chương trình như vậy có thể có yêu cầu đo đếm sản lượng khí đốt và báo cáo dữ liệu đo đếm cho cơ quan chính phủ liên quan.

Tính linh hoạt hoặc cứng nhắc trong cơ chế quản lý. Các phương pháp tiếp cận mang tính quy định cứng có xu hướng bị giới hạn ở các lựa chọn công nghệ hiện hữu tại thời điểm quy định được hoàn thành. Ngược lại, các phương pháp tiếp cận dựa trên hiệu suất và kinh tế cho phép các công ty lựa chọn cách thức tuân thủ khi có công nghệ mới.

Mặc dù đây là những khía cạnh cân nhắc chung khi lựa chọn cơ chế quản lý, nhưng cũng cần xem xét các yếu tố khác liên quan đến chuẩn mực quốc tế, diễn biến thị trường, các cú sốc địa chính trị, những yếu tố phức tạp trong nước và khả năng được các bên liên quan chấp thuận.

Bảng 3.1: Bảng phương pháp tiếp cận mang tính quy định, nhược điểm và lợi ích, do IEA xây dựng.²⁷

Phương pháp tiếp cận về quản lý NN	Chi phí giao dịch	Độ cứng nhắc	Các điều kiện tiền đề	Cân nhắc khi...	Ví dụ
Quy định cứng	Thấp Dễ thực hiện đối với cả phía quan quản lý NN và doanh nghiệp	Cao Chỉ mô tả những thay đổi sẽ diễn ra	Trung bình Cần có kiến thức về phát thải của cơ sở	Đã xác định được các cơ hội giảm phát thải chính	Cám (Equatorial Guinea ²⁸)
Dựa trên hiệu suất hoặc kết quả đầu ra	Trung bình Cần quan trắc, đo đếm và theo dõi	Thấp Khuyến khích các giải pháp khác nhau	Cao Cần có thông tin về mức phát thải cơ sở và phát thải tổng thể	Có hiểu biết hợp lý về phát thải và có khả năng quan trắc	Hạn mức đối với cơ sở (An-béc-ta, Ca-na-đa ²⁹)
Kinh tế	Cao Cần các hệ thống thẩm định hiệu quả	Thấp Cho phép áp dụng chiến lược giảm phát thải cụ thể theo từng công ty	Trung bình Cần có kiến thức về phát thải đường cơ sở và tỷ trọng đóng góp của mê-tan	Cần có hệ thống quan trắc và khi muốn áp dụng nhiều giải pháp	Phí đốt khí (Bra-xin ³⁰)
Dựa trên thông tin	Cao Cần thu thập, phân tích và truyền thông tin	Trung bình Cho phép áp dụng các giải pháp khác trong một số trường hợp	Thấp Không cần các thông tin trước đây	Cần hiểu rõ hơn về lượng phát thải khí mê-tan và các cơ hội giảm phát thải	Các biện pháp và báo cáo (Saskatchewan, Ca-na-đa ³¹)

Thông thường, người ta kết hợp cách tiếp cận khác nhau. Ví dụ: Việt Nam³² đã đưa ra quy định hạn chế đốt khí (biện pháp quy định), cho phép chính phủ cấp quyền sử dụng miễn phí lượng khí cần đốt (biện pháp kinh tế) và yêu cầu báo cáo lượng khí thất thoát (biện pháp thông tin).

Đánh giá luật pháp và thể chế hiện hành

Một số quốc gia có thể đã có luật, quy định, tiêu chuẩn hoặc các chính sách khác điều chỉnh hoặc có thể điều chỉnh hoạt động giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí. Tuy nhiên, các khung pháp lý này có thể khác nhau về loại công cụ pháp lý, quy trình thủ tục và tiêu chuẩn để xử lý vấn đề phát thải khí mê-tan. Một số quốc gia có thể cần xây dựng các quy định mới để xử lý vấn đề phát thải khí mê-tan.

Ở một số quốc gia, thẩm quyền bảo vệ tài nguyên quốc gia và sử dụng tài nguyên quốc gia hiệu quả có thể rất rộng. Các quốc gia khác có thể cần các quy định pháp lý cụ thể về thẩm quyền xử lý các nguồn phát thải khí mê-tan. Một số quốc gia có thể thí điểm chính sách tạm thời nhằm xây dựng một cơ quan theo luật định để giải quyết vấn đề phát thải khí mê-tan của lĩnh vực dầu khí.



Nghiên cứu điển hình: Xri Lan-ca đang phát triển khung pháp lý như thế nào

Xri Lan-ca là một ví dụ về cách thức chính phủ có thể tăng cường phương pháp tiếp cận để quản lý sự phát triển của lĩnh vực dầu khí và chuẩn bị tích hợp quy định giảm phát thải khí mê-tan vào khung pháp lý hiện hành. Lịch sử thăm dò dầu mỏ của Xri Lan-ca bắt đầu từ những năm 1960. Từ năm 1960 đến năm 1984, quốc gia này thu thập một lượng lớn dữ liệu địa chấn 2D và khoan bảy giếng ngoài khơi bờ biển phía tây bắc. Có những nỗ lực đổi mới hoạt động thăm dò khi đơn vị điều hành dữ liệu địa chấn Na Uy phát triển dữ liệu địa chấn 2D chất lượng cao vào năm 2001 và 2005 tại Lưu vực

Mannar. Tuy nhiên, trong thời gian này, vẫn chưa rõ liệu Xri Lan-ca có bất kỳ quy định hay hướng dẫn nào về môi trường đối với hoạt động dầu khí hay không. Thay vì những quy định như vậy, Chính phủ Xri Lan-ca (GOSL) đảm bảo các đơn vị khai thác sẽ áp dụng thực hành mỏ dầu tốt nhất thông qua xem xét và phê duyệt Quy trình Hoạt động chuẩn (SOP) dành cho đơn vị khai thác.

Từ kết quả của các hoạt động trên, Chính phủ Xri Lan-ca quyết định ban hành khung pháp lý và quy định mới cũng như áp dụng các hướng dẫn mới cho hoạt động dầu khí. Tiếp đó, Ban Thư ký Phát triển Tài nguyên Dầu khí (PRDS), được thành lập theo Đạo luật Tài nguyên Dầu khí số 26 năm 2003, ban hành hướng dẫn chương trình địa vật lý, địa chất, môi trường và địa kỹ thuật cho các hoạt động dầu khí năm 2008 và hướng dẫn dành cho các chương trình khoan ngoài khơi năm 2011. Ngoài ra, Cục Bảo vệ Môi trường Biển, đơn vị chịu trách nhiệm quản lý vấn đề bảo vệ môi trường của các hoạt động khai thác dầu khí, đã ban hành Quy định số 1 về thăm dò và khai thác tài nguyên thiên nhiên ngoài khơi bao gồm dầu mỏ (Bảo vệ môi trường biển) năm 2011. Theo quy định, một số khảo sát địa chấn 2D và 3D ngoài khơi đã được tiến hành và bốn giếng ngoài khơi đã được khoan mang lại kết quả là mỏ khí đã được phát hiện. Năm 2020, Chính phủ Xri Lan-ca phê duyệt Chính sách Quốc gia về khí thiên nhiên để hỗ trợ quá trình thương mại hoá khí thiên nhiên.

Chính phủ Xri Lan-ca mới đây đã ban hành Đạo luật Tài nguyên Dầu khí mới số 21 năm 2021 và thành lập một cơ quan mới để quản lý tất cả các hoạt động khai thác dầu khí thượng nguồn ở Xri Lan-ca, Cơ quan Phát triển Dầu khí Xri Lan-ca (PDASL). PDASL đã ban hành một số quy định nhằm thiết lập quy trình thủ tục thực hiện chương trình thăm dò, khởi tạo dữ liệu và cấp phép. Ngoài ra, PDASL dự kiến sẽ xây dựng các quy định kỹ thuật mới cho các hoạt động khai thác dầu khí ở thượng nguồn, bao gồm các lĩnh vực liên quan đến sức khỏe, an toàn và môi trường có xem xét đến việc giảm phát thải khí mê-tan và sử dụng khí.

Những nỗ lực ở cấp địa phương cũng đóng vai trò quan trọng trong quản lý phát thải ở một số nước. Những nỗ lực này bao gồm các quy định ở một số tiểu bang của Hoa Kỳ, chẳng hạn như Ca-li-phoóc-ni-a, Niu Mê-hi-cô và Colorado, cũng như các tỉnh của Ca-na-đa như An-béc-ta và Bri-tít Cô-lôm-bi-a. Ngoài ra, các sáng kiến tập trung vào khí hậu như C40 Cities network và Under2 Coalition đã thu hút sự tham gia của các cơ quan địa phương trên khắp thế giới cùng giải quyết vấn đề phát thải khí mê-tan.

Quy trình phê duyệt dự án có thể rất cần thiết để đánh giá các phương án quản lý phát thải khí mê-tan cùng với tính khả thi, tác động và biện pháp giảm thiểu. Một số nước yêu cầu xem xét lượng phát thải khí mê-tan dự kiến trước khi phê duyệt dự án, có thể như một phần của Đánh giá tác động môi trường hoặc kế hoạch quản lý khí nhà kính. Quy trình phê duyệt có thể bao gồm các điều kiện để giảm thiểu tác động môi trường như quy trình quan trắc, vận hành hoặc hạn mức phát thải mê-tan.

Sự tham gia của các bên liên quan

Sự tham gia của các bên liên quan giúp cộng đồng bị ảnh hưởng có tiếng nói trong các quyết định và cung cấp thông tin cho việc ra quyết định. Quá trình này có thể bao gồm thông báo công khai, cơ hội góp ý và tạo sự minh bạch. Sự tham gia hiệu quả của các bên liên quan có thể thúc đẩy sự ủng hộ của các bên.



Hình 3.2: Các bên liên quan trong quy định giảm phát thải khí mê-tan.

Các nhóm xã hội dân sự và các cơ quan môi trường có thể quan tâm đến việc tích hợp nội dung phát thải khí mê-tan như một phần của chiến lược giảm khí nhà kính quốc gia hoặc địa phương. Các bên này cũng có thể mong muốn đảm bảo rằng những cộng đồng chưa được quan tâm đầy đủ sẽ có cơ hội tham gia thực chất và được bảo vệ trong các quyết định ảnh hưởng đến họ.

Doanh nghiệp có thể đặc biệt quan tâm đến chi phí và thời gian đổi mới khi công nghệ phát triển. Trong nhiều trường hợp, ngành này có thông tin quan trọng mà cơ quan quản lý cần đảm bảo rằng quy định có tính khả thi và thiết thực. Đơn vị khai thác nên chỉ định một đầu mối liên lạc để hỗ trợ giải quyết sự kiện phát thải sau này. Các cơ quan và đơn vị khai thác nên duy trì danh sách đầu mối liên lạc cập nhật để đảm bảo quá trình thông tin liên lạc kịp thời và hiệu quả.

Các cơ quan chính phủ quản lý tài nguyên thiên nhiên, tài chính hoặc giám sát các đơn vị khai thác dầu khí có thể quan tâm đến lượng khí thiên nhiên bị bỏ phí do các hoạt động như đốt và xả khí. Các cơ quan năng lượng có thể đặc biệt quan tâm đến việc đảm bảo và mở rộng khả năng tiếp cận năng lượng.

Phát huy các hành động tự nguyện của doanh nghiệp

Trong một số trường hợp, các nhà hoạch định chính sách và cơ quan quản lý có thể phát huy các sáng kiến giảm thiểu khí mê-tan hiện có của doanh nghiệp. Các quốc gia có tài nguyên hạn chế và năng lực ban đầu thấp hơn có thể bắt đầu hành trình chính sách khí mê-tan bằng cách hợp tác với doanh nghiệp trong ngành để thúc đẩy các hành động tự nguyện và tìm hiểu về các lựa chọn cũng như thông lệ tốt nhất về chính sách khí mê-tan.

Các nỗ lực chung của các doanh nghiệp trong ngành như Sáng kiến Khí hậu trong lĩnh vực dầu khí, Sáng kiến Hướng tới không phát thải khí mê-tan có các hướng dẫn, tiêu chuẩn, quy chuẩn và quy tắc chia sẻ các thông lệ tốt nhất và cải thiện hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp. Các ví dụ khác bao gồm:

- Quan hệ đối tác Môi trường.
- Nguyên tắc Hướng dẫn khí mê-tan.
- Sáng kiến Khí hậu trong lĩnh vực dầu khí.
- Quan hệ đối tác Khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí 2.0.

Với mục tiêu chung là giảm phát thải khí mê-tan toàn cầu trong tương lai gần, nhiều chính phủ đang tích cực xem xét tất cả các công cụ sẵn có để giảm phát thải khí mê-tan, dưới hình thức tự nguyện và không tự nguyện, bằng cách kết hợp chúng vào các chương trình quản lý. Chính phủ nên cân nhắc khả năng các lựa chọn chính sách có những hậu quả không mong muốn đối với các hoạt động giảm phát thải khí mê-tan tự nguyện.

Các phương pháp tiếp cận chung trong những quy định hiện hành

Trong vài năm qua, nhiều quốc gia đã thực hiện các quy định giảm phát thải khí mê-tan, đây là những ví dụ thực tế cho các quốc gia khác. Những nước này bao gồm Ca-na-đa, Cô-lôm-bi-a, Mê-hi-cô, Ni-giê-ri-a, Na Uy, Hoa Kỳ và Liên minh Châu Âu. Như đã thảo luận ở trên, các địa phương cũng đã xây dựng các quy định về khí mê-tan ở một số quốc gia, bao gồm An-béc-ta (Ca-na-đa), Ca-li-phoóc-ni-a, Cô-lô-ra-đô và Niu Mê-hi-cô (Hoa Kỳ). Đây là những ví dụ tốt để tham khảo phương án nào là hiệu quả.

Hầu hết các quy định về khí mê-tan hiện nay đều tập trung vào nhóm phương pháp mang tính quy định cứng hoặc thông tin. Các chương trình quản lý hiện tại thường bao gồm (1) các yêu cầu LDAR; (2) hạn chế đốt và xả khí; và (3) tiêu chuẩn cho thiết bị và quy trình cụ thể. Những nội dung này sẽ được thảo luận chi tiết trong các chương tiếp theo. Hiệu quả của các chương trình nói trên và các chương trình quản lý khác được hỗ trợ bởi quy định về kiểm kê phát thải khí mê-tan (và KNK) đang phát triển, dựa trên chương trình đo đạc, báo cáo và thẩm định (MRV). Sau phần thảo luận về ba cơ chế quản lý là các chương về kiểm kê, đo đạc, báo cáo và thẩm định KNK.

4. Các nguồn mê-tan theo phân khúc thị trường dầu khí

Ba phân đoạn chuỗi giá trị khí mê-tan có thiết bị, cấu phần và quy trình riêng biệt. Các hành động giảm ô nhiễm và chi phí đi kèm khác nhau đáng kể. Ví dụ, đốt khí thường gắn liền với các hoạt động sản xuất thượng nguồn và ít phổ biến hơn ở phân khúc trung và hạ nguồn. Vì vậy, cần tùy theo đặc điểm cụ thể của ngành dầu khí của từng quốc gia để xác định ưu tiên các phương án giảm thiểu.



Nghiên cứu điển hình: Cải tạo các hệ thống phân phối khí (Băng-la-đét)

Đối với Băng-la-đét, phân khúc khí trung nguồn và hạ nguồn được ưu tiên. Băng-la-đét hiện đang hiện đại hóa hệ thống phân phối khí đốt. Nước này có nhiều vụ rò rỉ khí mê-tan trong các đường ống phân phối khí đốt cũ. Những đường ống này được xây dựng lần đầu tiên cách đây nhiều thập kỷ.

Khí thiên nhiên được phát hiện vào năm 1962, và hai năm sau, Công ty Truyền tải và Phân phối Khí Titas (TGTĐCL) được thành lập. TGTĐCL bắt đầu xây dựng mạng lưới phân phối khí từ đó. Ngày nay, đây vẫn là công ty phân phối khí lớn nhất, chiếm hơn 50% tổng nguồn cung cấp khí thiên nhiên cho người tiêu dùng.

Rò rỉ khí thiên nhiên từ mạng lưới phân phối trở thành vấn đề nổi cộm khi Băng-la-đét bắt đầu nhập khẩu LNG vào cuối năm 2018 để đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng. Giá LNG đắt đỏ, và thất thoát LNG trong hệ thống đường ống dẫn khí cũng tốn kém. Với mục đích chính là tiết kiệm năng lượng và chi phí, TGTĐCL quyết định hiện đại hóa hệ thống.



Kể từ thời điểm đó, TGTĐCL đã chuẩn bị một dự án thay thế hoặc nâng cấp mạng lưới khí đốt cũ tại khu vực thành phố Dhaka và Narayanganj. Các dịch vụ mạng lưới của TGTĐCL có khoảng 2,8 triệu khách hàng sinh hoạt.

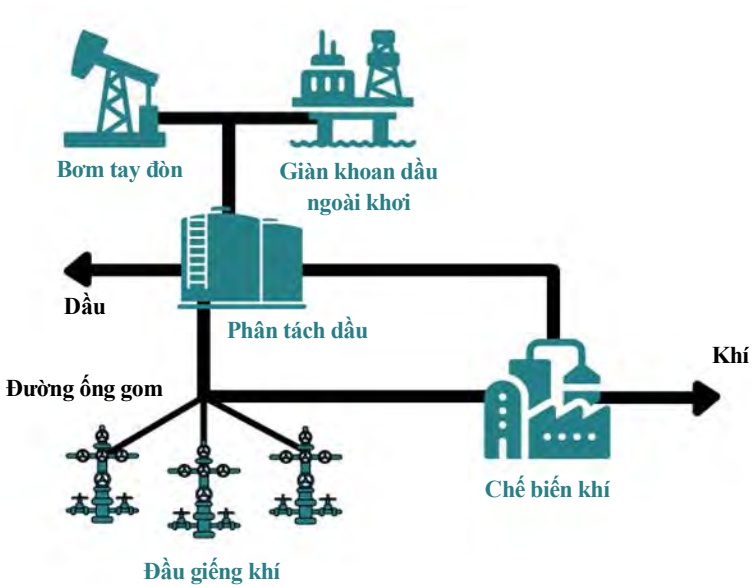
TGTĐCL đã tiến hành nghiên cứu khả thi để xây dựng hoặc thay thế khoảng 2750 km đường ống và cải tạo 18 trạm khí thiên nhiên. Điều quan trọng là dự án sẽ bao gồm nhiệm vụ xây dựng bản đồ hệ thống thông tin địa lý (GIS), hệ thống kiểm soát giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA) và hệ thống xác định điểm hư hại trong mạng lưới được nâng cấp. Cuối cùng, TGTĐCL sẽ đưa mạng lưới hiện đại hóa này vào hệ thống tự động hóa ngành năng lượng.

Do đó, đối với Băng-la-đét, lĩnh vực hạ nguồn là ưu tiên hàng đầu. Và mặc dù TGTĐCL đang tiến hành hiện đại hóa đường ống dẫn khí để đạt hiệu quả hoạt động và cải thiện các biện pháp cải thiện tài chính, việc giảm rò rỉ sẽ giúp đạt được các mục tiêu về khí hậu, bảo tồn tài nguyên và cải thiện môi trường địa phương cũng như an toàn công cộng.

Dưới đây là các bảng liệt kê nguồn phát thải khí mê-tan chính ở các phân đoạn thượng nguồn, trung nguồn và hạ nguồn cùng với mô tả các nguồn phát thải phổ biến, các phương án giảm phát thải chính đi kèm và những yếu tố đánh đổi.³³

Thượng nguồn

Phân khúc thượng nguồn bao gồm các giếng dầu và khí (cả trên bờ và ngoài khơi), cơ sở tách dầu, cơ sở chế biến khí, đường ống thu gom và đường ống có khoảng cách ngắn giữa các cơ sở này.



Hình 4.1: Minh họa hạ tầng dầu khí thượng nguồn.

Bảng 4.1: Các nguồn/cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí thượng nguồn.

Bộ điều khiển khí nén và máy bơm. Các thiết bị sử dụng khí thiên nhiên nén để điều khiển quá trình hoặc bơm chất lỏng khí không có điện.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Cải tạo hoặc thay thế thiết bị xả khí lưu lượng cao. ³⁴	Thay một số bộ điều khiển có mức xả khí cao bằng thiết bị có mức xả khí thiên nhiên thấp hơn.	Không xác định.
Kiểm tra bộ điều khiển xả khí không liên tục. ³⁵	Đảm bảo rằng bộ điều khiển xả khí không liên tục không xả khí ngoài các giai đoạn vận hành theo kế hoạch.	Cần có chương trình LDAR đối với phát thải nhất thời.
Thay thế bằng khí nén (có thể thay thế bất kỳ/tất cả các thiết bị xả khí lưu lượng cao, xả không liên tục, xả lưu lượng thấp và máy bơm). ³⁶	Thay thế khí thiên nhiên nén bằng khí nén	Cần có khả năng truy cập hoặc hệ thống sản xuất điện liên kết, có thể sử dụng năng lượng mặt trời liên kết.

Xả chất lỏng thủ công. Tạm thời chuyển giếng tới vị trí có áp suất thấp hơn để loại bỏ nước tích tụ.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Nhân sự tại chỗ trong quá trình xả. ³⁷	Nhân viên vận hành vẫn ở lại hiện trường cho đến khi hoàn thành xả chất lỏng và giếng được đưa trở lại sản xuất.	Không xác định.

Bồn chứa hy-đrô-các-bon . Khí thải liên quan đến sụt áp suất và các hoạt động dịch chuyển chất lỏng trong bồn chứa.³⁸

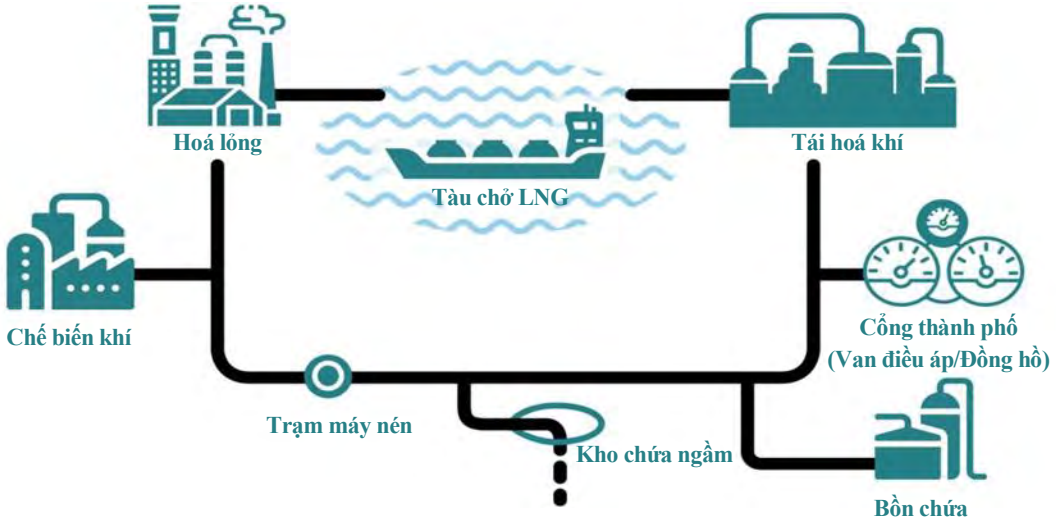
Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chuyển sang thiết bị điều khiển để đốt.	Đốt thay vì xả khí.	Chọn những trường hợp cần bổ sung khí để đốt cháy hơi.
Chuyển tới hệ thống thu hồi hơi.	Thu khí để bán hoặc sử dụng tại chỗ mang lại lợi ích.	Một số thiết kế bồn chứa cũ không tương thích với hệ thống thu hồi hơi; thiết kế không phù hợp để xử lý khí thải.

Phốt ước máy nén ly tâm. Khí mê-tan đi vào các hệ thống phốt dầu (ước) phải được làm sạch để duy trì chức năng của máy nén.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chuyển hướng khí.	Thu giữ khí thông qua thu hồi hơi hoặc chuyển hướng đến đường hút máy nén.	Chuyển đổi sang công nghệ phốt khô phát thải thấp hơn.
Chuyển đổi sang công nghệ phốt khô phát thải thấp hơn.	Thay hoặc thiết kế hệ thống phốt sử dụng công nghệ phát thải thấp hơn.	Việc chuyển đổi một số thiết kế máy nén cũ là không khả thi.

Trung nguồn

Phân đoạn trung nguồn bao gồm hạ tầng giao thông vận tải, chẳng hạn như đường ống khoảng cách xa và các trạm máy nén đi kèm, các nhà máy khí thiên nhiên hóa lỏng và tàu chở dầu cũng như các cơ sở tồn chứa.



Hình 4.2: Minh họa hạ tầng dầu khí trung nguồn.

Bảng 4.2: Các nguồn/cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí trung nguồn.

Thiết bị khí nén. Các thiết bị sử dụng khí nén cho các hoạt động điều khiển công nghệ hoặc bơm chất lỏng khí không có điện.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Cải tạo hoặc thay thế thiết bị xả khí lưu lượng cao. ³⁹	Thay một số bộ điều khiển có mức xả khí cao bằng thiết bị có mức xả khí thiên nhiên thấp hơn.	Không xác định.
Kiểm tra bộ điều khiển xả khí không liên tục. ⁴⁰	Đảm bảo rằng bộ điều khiển xả khí không liên tục không xả khí ngoài các giai đoạn vận hành theo kế hoạch.	Cần có chương trình LDAR đối với phát thải nhất thời.
Thay thế bằng khí nén (có thể thay thế bất kỳ/tất cả các thiết bị xả khí lưu lượng cao, xả không liên tục, xả lưu lượng thấp và máy bơm). ⁴¹	Thay thế khí thiên nhiên nén bằng khí nén	Cần có khả năng truy cập hoặc hệ thống sản xuất điện liên kết, có thể sử dụng năng lượng mặt trời liên kết.

Bồn chứa hydro-cacbon. Khí thải liên quan đến sụt áp suất và các hoạt động dịch chuyển chất lỏng trong bồn chứa.⁴²

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chuyển sang thiết bị điều khiển để đốt.	Đốt thay vì xả khí.	Chọn những trường hợp cần bổ sung khí để đốt cháy hơi.
Chuyển tới hệ thống thu hồi hơi.	Thu khí để bán hoặc sử dụng tại chỗ mang lại lợi ích.	Một số thiết kế bồn chứa cũ không tương thích với hệ thống thu hồi hơi; thiết kế không phù hợp để xử lý khí thải.

Phốt ướ́t máy nén ly tâm. Khí mê-tan đi vào các hệ thống phốt đầu (ướ́t) phải được làm sạch để duy trì chức năng của máy nén.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chuyển hướng khí.	Thu giữ khí thông qua thu hồi hơi hoặc chuyển hướng đến đường hút máy nén.	Cần thực hiện các nghiên cứu thiết kế kỹ thuật để đảm bảo vận hành an toàn.
Chuyển đổi sang công nghệ phốt khô phát thải thấp hơn.	Thay hoặc thiết kế hệ thống phốt sử dụng công nghệ phát thải thấp hơn.	Việc chuyển đổi một số thiết kế máy nén cũ là không khả thi. ⁴³

Máy nén pittông - xả khí đệm cần. Phát thải của đệm cần thường không diễn ra quanh các vòng mà thông qua gioăng đệm xung quanh vỏ đệm, giữa gioăng pittông, giữa các vòng và trục. Khi các vòng bị mòn hoặc nếu khớp giữa các vòng đệm cần và cần quá lỏng, lượng khí thoát ra ngoài có thể nhiều hơn.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Thay đệm cần theo khung thời gian xác định trước hoặc theo số giờ vận hành.	Thay đệm cần của máy nén pittông sau mỗi 26.000 giờ hoặc 36 tháng một lần.	Lập lịch ngừng vận hành phải đảm bảo trạm đáp ứng các yêu cầu về độ tin cậy và nhu cầu, đặc biệt nếu được kết nối với hạ tầng tiện ích công cộng hoặc cơ sở hạ tầng quan trọng.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Thu giữ, đốt hoặc kiểm soát khí xả.	Chuyển khí xả đậm cần đến hệ thống thu giữ để sử dụng hoặc hệ thống đốt để đạt được mức giảm ít nhất 95% lượng khí thải mê-tan. Sử dụng dữ liệu quan trắc hoặc kiểm thử liên tục để theo dõi lượng khí thải và xây dựng chương trình bảo trì phòng ngừa.	Lập lịch ngừng vận hành như mô tả ở trên, có thể hạn chế về không gian và gián đoạn vận hành của các hệ thống liên quan.
Quan trắc dựa trên điều kiện.	Sử dụng dữ liệu quan trắc hoặc kiểm thử liên tục để theo dõi lượng khí thải và xây dựng chương trình bảo trì phòng ngừa.	Chi phí ban đầu; Cấu hình ban đầu của cảm biến và phần mềm liên quan; đường cong học tập cho một hệ thống mới

Xả khí đường ống truyền tải giữa các trạm máy nén. Xả khí là quá trình giải phóng khí từ đường ống dẫn đến sụt giảm áp suất hệ thống. Cần bảo trì các đường ống này.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Thu giữ khí x ₂ . ⁴⁴	Chuyển khí tới máy nén hoặc hệ thống thu hồi để sử dụng, chuyển sang đốt hoặc tận dụng các khớp nối đường ống hiện có giữa hệ thống áp suất cao và áp suất thấp. ⁴⁵	Lập kế hoạch và phối hợp chặt chẽ với bộ phận kiểm soát khí để giảm thiểu thời gian ngừng vận hành; một số biện pháp chuyển hướng có thể không được áp dụng do lo ngại về an toàn; sửa chữa trong khi vẫn duy trì vận hành để bổ sung cơ sở hạ tầng mới, tăng cường bảo trì và xử lý các điểm rò rỉ.

Trạm máy nén, đồng hồ truyền dẫn và trạm điều tiết hoặc các cơ sở trên mặt đất. Phát thải nhất thời và khí x₂ liên quan đến các cơ sở trên mặt đất.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
LDAR định kỳ; thiết kế lại hệ thống xả định kỳ hoặc xả khẩn cấp để mô phỏng hoặc đưa khí trở lại hệ thống trong quá trình thử nghiệm; lắp đặt hệ thống quan trắc liên tục.	Tiến hành các chương trình kiểm tra và bảo trì định kỳ hoặc chương trình LDAR theo giai đoạn xác định; lắp đặt hệ thống quan trắc liên tục tại các trạm máy nén; kết hợp khả năng không xả khí trong quá trình thử nghiệm an toàn của hệ thống xả khẩn cấp.	Thiết kế lại hệ thống xả khẩn cấp có thể tốn nhiều vốn và làm gián đoạn các hoạt động khác; hiệu quả chi phí của hệ thống quan trắc liên tục nếu rủi ro xảy ra các sự kiện phát thải lớn thấp; tích hợp cơ sở hạ tầng mới sẽ đòi hỏi khoản chi phí trả trước ban đầu và bảo trì liên tục.

Động cơ hoặc các thiết bị đốt tại chỗ khác (ví dụ: đung) Quá trình đốt cháy không hết khiến khí mê-tan bị thải vào khí quyển.

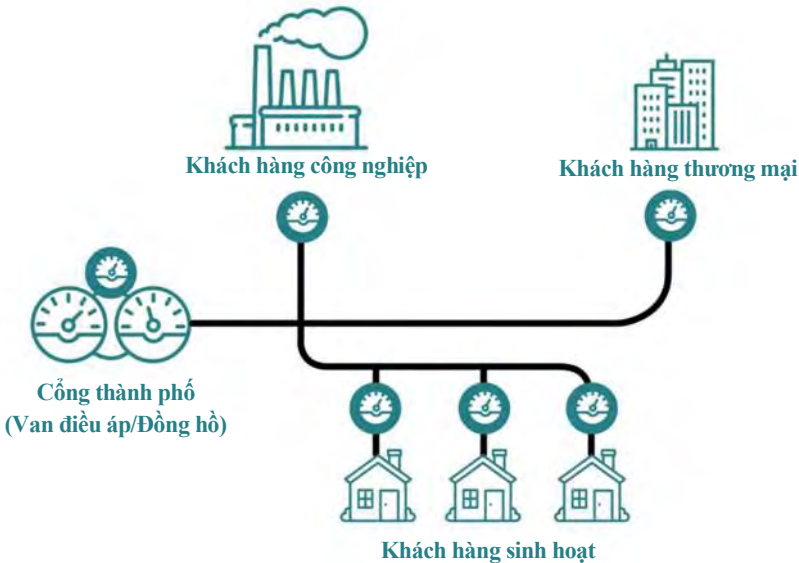
Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chương trình hiệu chuẩn và bảo trì định kỳ; Hệ thống tối ưu hóa kiểm soát và quan trắc quá trình.	Các chương trình bảo trì định kỳ để đảm bảo động cơ hoặc thiết bị đốt hoạt động theo đúng thiết kế và thông số kỹ thuật; lắp đặt hệ thống quan trắc và điều khiển để đạt hiệu quả đốt cháy tối ưu.	Các kỹ năng mới để hiệu chuẩn và bảo trì thiết bị đúng cách để đạt hiệu suất đốt tối ưu hoặc kiến thức về các hệ thống điều khiển và quan trắc quá trình mới.

Đường ống. Đường ống vận chuyển có thể không được đảm bảo tính toàn vẹn, bị rò rỉ do ăn mòn và hư hại ngoài ý muốn do các hiện tượng thời tiết (ví dụ: lở đất) hoặc do bên thứ ba (đào xới).

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
Chương trình quản lý tính toàn vẹn của đường ống; chương trình LDAR; Hệ thống quan trắc liên tục.	Các chương trình quản lý tính toàn vẹn của đường ống, kiểm tra bên trong và bên ngoài; khảo sát LDAR định kỳ (trên không và đi bộ); lắp đặt thiết bị quan trắc liên tục dọc theo các tuyến đường ống.	Các chương trình quản lý tính toàn vẹn của đường ống đòi hỏi sự cẩn thận và chuyên môn trong việc đánh giá và xử lý các mối nguy đã xác định bằng các công cụ quản lý dữ liệu tốt; có thể cần đào tạo và bổ sung kỹ năng.

Hạ nguồn

Phân đoạn khí hạ nguồn bao gồm chủ yếu các mạng lưới phân phối được thiết kế để tiếp cận người tiêu dùng cuối cùng là dân cư, thương mại hay công nghiệp.



Hình 4.3: Minh họa hạ tầng dầu khí hạ nguồn.

Đường ống (đường ống chính và dịch vụ). Đường ống phân phối có thể bị rò rỉ do hư hại (thường là do sắt bị ăn mòn tại các mối nối có vật liệu gang và nứt do vật liệu nhựa đã cũ) hoặc hư hỏng do bên thứ ba vô tình đào phải.

Bảng 4.3: Các nguồn/cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí hạ nguồn.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
<p>Chương trình đảm bảo tính toàn vẹn của đường ống.</p>	<p>Chương trình quản lý tính toàn vẹn của đường ống phân phối xác định các nguy cơ và quan trắc hiệu suất liên tục. Sử dụng khảo sát trên không và di động cũng như công nghệ giám sát cảm biến điểm liên tục. Ưu tiên sửa chữa những chỗ rò rỉ lớn hơn. Nhanh chóng thay thế các hệ thống đường ống dễ bị rò rỉ.</p>	<p>Việc cải tạo và thay đường ống có thể mất nhiều năm và cần lượng vốn đầu tư trước lớn. Đề trình diễn các biện pháp giảm phát thải cần có các phương pháp khác thay thế cho phương pháp hệ số phát thải truyền thống - các phương pháp mới có thể liên kết lượng khí thải với mức rò rỉ thực tế và thời gian rò rỉ trước khi được sửa chữa. Việc xây dựng các đường ống hiệu quả chi phí hoặc chi phí biên giảm phát thải là rất quan trọng để đảm bảo chương trình LDAR nâng cao có thể được ưu tiên thực hiện mang lại tác động tối đa.</p>
<p>Chương trình LDAR nâng cao.</p>	<p>Các chương trình LDAR nâng cao tăng cường khảo sát ở các khu vực kém hiệu quả. Sử dụng phân tích cây quyết định để tìm những chỗ rò rỉ lớn hơn.</p>	<p>Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành. Việc xây dựng các đường ống hiệu quả chi phí hoặc chi phí biên giảm phát thải là rất quan trọng để đảm bảo chương trình LDAR nâng cao có thể được ưu tiên thực hiện mang lại tác động tối đa.</p>

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
<p>Các chương trình phòng chống hư hại (ví dụ: Gọi trước khi bạn đào 811).</p>	<p>Các chương trình này làm giảm nguy cơ vỡ đường ống do hoạt động đào bằng cách duy trì một hệ thống dễ dàng truy cập để các nhà phát triển có được thông tin về vị trí của đường ống trước khi đào.</p>	<p>Có thể khó có được dữ liệu GIS về các vị trí đường ống. Cần xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin. Thời gian và chi phí nâng cao nhận thức cộng đồng về chương trình.</p>

Đồng hồ của khách hàng. Phát thải nhất thời từ các bộ phận bị rò rỉ (ví dụ: khớp nối lỏng) hoặc từ bộ chính áp. Đồng hồ đo thương mại/công nghiệp có thể có thiết bị khí nén và có khả năng phát thải cao hơn vì vận hành ở áp suất cao hơn đồng hồ dân dụng.

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khía cạnh cần nhắc
<p>Tăng cường phát hiện rò rỉ và sửa chữa.</p>	<p>Tăng cường phát hiện rò rỉ thông qua khảo sát trên không và di động cũng như lắp đặt cảm biến điểm nơi có thể sử dụng phân tích dữ liệu để tìm chỗ rò rỉ. Đẩy nhanh hoặc ưu tiên sửa chữa dựa trên các chỗ rò rỉ từ hệ thống áp suất cao hơn (nếu không có vấn đề an toàn).</p>	<p>Hạn chế về tài chính và nhân sự. Trương tự như đường ống, cần chuyển từ hệ số phát thải truyền thống sang phương pháp hệ số dựa trên rò rỉ để chứng minh mức giảm phát thải và xây dựng hồ sơ phát thải chính xác hơn.</p>

Phương án giảm phát thải	Mô tả	Khó khăn thường gặp trong thực hiện
Lắp đặt mạng lưới đồng hồ tiên tiến.	Mạng lưới đồng hồ tiên tiến có thể sử dụng phân tích dữ liệu tính từ đồng hồ đến phía khách hàng để tìm điểm rò rỉ thông qua những điểm bất thường về tốc độ tiêu thụ hàng giờ.	Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành. Chi phí đào tạo và tích hợp vào cơ sở hạ tầng CNTT.
Thiết kế lại đồng hồ để giảm điểm rò rỉ.	Thiết kế lại đồng hồ có thể cần chuyển từ đồng hồ đo lưu lượng dịch chuyển sang đồng hồ đo sóng siêu âm cho khu dân cư hoặc loại bỏ các điểm rò rỉ nếu có thể.	Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành.

5. Phát hiện và sửa chữa rò rỉ (LDAR)

Các thông điệp chính

- Chương trình phát hiện và sửa chữa rò rỉ (LDAR) được xây dựng để xác định và xử lý lượng phát thải ngoài ý muốn hoặc nhất thời từ thiết bị.
- Các yêu cầu LDAR có thể được thực hiện mà không cần nhiều dữ liệu hoặc các đo đếm cụ thể về mức phát thải nhất thời.
- Các đặc điểm xây dựng quan trọng của quy định LDAR bao gồm:
 - Phạm vi cơ sở cần kiểm tra.
 - Công nghệ phát hiện sẽ được sử dụng và ngưỡng phát hiện cần thiết lập.
 - Tần suất kiểm tra.
 - Yêu cầu sửa chữa, bao gồm thời hạn.
 - Báo cáo, lưu trữ hồ sơ và chứng nhận.
- Quy định LDAR liên bang của Ca-na-đa được thảo luận để minh họa cho các đặc điểm xây dựng chương trình này.

Phát thải nhất thời hoặc rò rỉ là sự thất thoát khí mê-tan ngoài ý muốn. Rò rỉ thường xảy ra ở một số điểm kết nối, chẳng hạn như các giá trị, trong suốt chuỗi giá trị. Mặc dù lượng khí thải từ một chỗ rò rỉ đơn lẻ có thể không đáng kể, nhưng tổng mức phát thải khí mê-tan tức thời là một trong những nguồn phát thải lớn nhất của ngành dầu khí.

Các chương trình LDAR cần có nhân viên có trình độ để khảo sát thực địa định kỳ. Nếu phát hiện rò rỉ, đơn vị khai thác phải khắc phục trong một khoảng thời gian nhất định. Ngoài ra, các đơn vị khai thác thường phải ghi chép lại quy trình LDAR và báo cáo thường xuyên cho chính phủ.

Để triển khai chương trình LDAR, không yêu cầu phải có đầy đủ dữ liệu phát thải khí mê-tan từ trước. Đơn vị khai thác có thể bắt đầu tiến hành khảo sát phát hiện rò rỉ và khắc phục, từ đó mang lại kết quả giảm lượng khí mê-tan, ngay cả trước khi thu thập dữ liệu rộng rãi. Tuy nhiên, dữ liệu được tổng hợp của đơn vị khai thác trong các chương trình LDAR, chẳng hạn như loại rò rỉ và tần suất rò rỉ, có thể là thông tin có giá trị để xác định các hành động trong tương lai.

Các đặc điểm của quy định LDAR



Hình 5.1: Các đặc điểm của quy định LDAR.

Một số cân nhắc về thiết kế xác định tính hiệu quả của các chương trình LDAR:

Phạm vi cơ sở cần kiểm tra. Các yêu cầu LDAR có thể quy định rõ cơ sở nào cần được kiểm tra. Việc loại trừ phạm vi kiểm tra có thể dựa trên kích thước, thông lượng hoặc các đặc điểm khác. Ví dụ: các cơ sở nhỏ hơn có thể được loại trừ hoặc có các yêu cầu khác. Tần suất khảo sát có thể thấp hơn đối với các cơ sở ở rất xa. Chương trình LDAR có thể bao gồm các trường hợp ngoại lệ đối với các thành phần được xác định là không an toàn khi quan trắc.

Rò rỉ có thể xảy ra ở mọi loại cơ sở, không phụ thuộc vào quy mô lớn hay nhỏ. Một chương trình tập trung vào một tập hợp con các nguồn phát thải có thể xử lý được ít chỗ rò rỉ hơn nhưng tiết kiệm chi phí hơn. Nếu quy định chỉ bao gồm một tập hợp con các nguồn phát thải thì phạm vi cần bao gồm các nguồn có nhiều khả năng rò rỉ nhất.

Công nghệ phát hiện và ngưỡng phát hiện. Các quy định LDAR có thể yêu cầu sử dụng phương pháp hoặc công nghệ cụ thể để tiến hành khảo sát nguồn phát thải, bao gồm nhưng không giới hạn ở việc kiểm

tra âm thanh, thị giác và khứu giác (mùi) (AVO), nhiều thiết bị giám sát di động khác nhau như công cụ kiểm tra mùi dành cho Phương pháp EPA 21 và máy ảnh chụp ảnh khí quang (OGI). Đối với các thiết bị và camera OGI, các quy định có thể nêu rõ yêu cầu về hiệu chuẩn và vận hành thiết bị. Những yêu cầu này có thể bao gồm ngưỡng phát hiện cụ thể cho kích thước vết rò rỉ mà thiết bị có thể phát hiện. Tuy nhiên, các quy định LDAR có thể không nhất thiết phải định lượng các rò rỉ riêng lẻ ngoài xác định các rò rỉ này có vượt quá ngưỡng phát hiện hay không.

Biện pháp kiểm tra AVO không tốn kém vì chúng được xếp vào nhóm các nhiệm vụ thường ngày của cơ sở và không yêu cầu thiết bị đặc biệt. Tuy nhiên, biện pháp này sẽ hiệu quả nhất trong việc phát hiện rò rỉ ở những địa điểm có thiết bị đơn giản (như đầu giếng) và độ ồn thấp. Biện pháp sử dụng camera OGI đòi hỏi nhân viên vận hành phải được đào tạo chuyên sâu, tuy nhiên đây là biện pháp phát hiện hiệu quả hơn.

Hiện đang có nhiều ý kiến về làm thế nào để đảm bảo rằng các quy định LDAR khuyến khích đổi mới sáng tạo và phát triển các công nghệ tiên tiến, chẳng hạn như khảo sát trên không bằng máy bay hoặc máy bay không người lái, vệ tinh và quan trắc liên tục. Một số nước đã ban hành quy trình cho phép các đơn vị khai thác đề xuất sử dụng phương pháp thay thế nếu chứng minh được rằng phương pháp đó ít nhất có thể đạt được mức giảm phát thải tương tự như các công nghệ phát hiện đang có trong quy định. Các lựa chọn tiềm năng khác bao gồm xây dựng khung đánh giá tính tương đương của các công nghệ giám sát mới nổi nhằm xác định mức giảm phát thải.

Trong bối cảnh số lượng các phương án phát hiện rò rỉ và công nghệ đang phát triển nhanh chóng, một số cơ quan quản lý đã chọn kết hợp các phương pháp tiếp cận trong quy định, tham khảo từ các quốc gia khác. Ví dụ: nhiều nước đã tham khảo tiêu chuẩn thiết bị phát hiện của Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ - Phương pháp EPA 21. Thông tin chi tiết về các công nghệ này có tại *Chương 8: Kiểm kê* và *Chapter 9: Quan trắc*.

Tần suất kiểm tra. Tần suất kiểm tra (hàng năm, hàng quý, v.v.) có tác động đến tiềm năng giảm phát thải của chương trình LDAR. Các cuộc khảo sát thường xuyên hơn giúp phát hiện và sửa chữa rò rỉ nhanh hơn nhưng chi phí cao hơn. Tới một mức nào đó, các cuộc khảo sát bổ sung có thể đạt đến điểm lợi tức giảm dần. MiQ là nguồn cung cấp hướng dẫn về tần suất khảo sát và đo đếm, đưa ra tiêu chuẩn chứng nhận phát thải khí mê-tan.⁴⁶

Yêu cầu sửa chữa. Các quy định của LDAR có thể gồm yêu cầu công ty khắc phục mọi rò rỉ được phát hiện trong các cuộc khảo sát định kỳ. Quy định có thể yêu cầu một mốc thời gian cụ thể cho hoạt động sửa chữa này, chẳng hạn như 30 ngày. Có thể cần một khoảng thời gian dài hơn để sửa chữa những chỗ rò rỉ phức tạp. Thời hạn sửa chữa ngắn hơn đảm bảo các rò rỉ được sửa chữa nhanh hơn nhưng có thể có tác động đối với việc vận hành cơ sở. Một số quy định nêu rõ rằng nếu biện pháp sửa chữa có thể được thực hiện mà không cần cơ sở ngừng vận hành thì việc sửa chữa sẽ phải hoàn thành trong khung thời gian ngắn, chẳng hạn như 30 ngày, còn biện pháp sửa chữa đòi hỏi phải ngừng vận hành thì khung thời gian có thể dài hơn.

Báo cáo, chứng nhận và kiểm toán. Các quy định của LDAR có thể gồm yêu cầu công ty lưu giữ hồ sơ về các khảo sát phát hiện rò rỉ, những chỗ rò rỉ được phát hiện và hành động khắc phục. Yêu cầu này có thể được thực hiện thông qua các biểu mẫu hoặc công cụ báo cáo trực tuyến. Những báo cáo này có thể bao gồm:

- ➔ Ngày khảo sát.
- ➔ Loại thiết bị phát hiện.
- ➔ Chi tiết về nguồn phát thải được khảo sát (vị trí, loại cơ sở).
- ➔ Thông tin về mọi chỗ rò rỉ được phát hiện (loại cấu phần, loại dịch vụ, v.v.).
- ➔ Hành động khắc phục được thực hiện, bao gồm ngày tháng.
- ➔ Kết quả khắc phục, bao gồm các cuộc khảo sát tiếp theo.

Một số quy định yêu cầu báo cáo LDAR phải được chứng nhận hoặc kiểm toán bởi bên thứ ba. Yêu cầu này giúp cơ quan quản lý đảm bảo rằng các báo cáo là đầy đủ và chính xác, đồng thời lại tạo thêm gánh nặng hành chính cho các đơn vị khai thác.

Ví dụ: Các yêu cầu LDAR của Ca-na-đa

Năm 2018, chính phủ liên bang Ca-na-đa đã thiết lập yêu cầu LDAR quốc gia có nhiều tính năng nêu trên.⁴⁷

Phạm vi cơ sở cần kiểm tra. Quy định của Ca-na-đa chỉ áp dụng cho các cơ sở lớn, thường gồm tất cả các cơ sở dầu khí thượng nguồn, trong đó có sân giếng và trạm máy nén, sản xuất hoặc xử lý hơn 60.000 m³ khí thiên nhiên mỗi năm.⁴⁸ Mục 28 (1) của quy định cũng loại trừ một số thiết bị không thuộc phạm vi yêu cầu LDAR:

Mục 28 (1) và các Mục từ 29 đến 36 không áp dụng đối với:

- ➔ (a) một bộ phận thiết bị được sử dụng trên đầu giếng tại địa điểm không có đầu giếng hoặc thiết bị nào khác ngoại trừ đường ống thu gom hoặc đồng hồ nối với đầu giếng;
- ➔ (b) một cặp van cách ly trên đường ống vận chuyển nếu không có thiết bị nào khác nằm trên đoạn đường ống có thể được cách ly bằng cách đóng các van; và
- ➔ (c) một bộ phận thiết bị được sử dụng tại cơ sở dầu khí thượng nguồn mà việc kiểm tra sẽ gây ra rủi ro nghiêm trọng đối với sức khỏe hoặc sự an toàn của con người.

Với điều khoản chỉ rõ các cơ sở, thiết bị hoặc tình huống được miễn trừ, các quy định của Ca-na-đa tập trung vào việc kiểm tra nguồn rò rỉ quan trọng nhất để đạt được mức giảm phát thải đáng kể. Ví dụ: do rò rỉ thường xảy ra từ các bộ phận hoặc thiết bị tại cơ sở, nên các địa điểm chỉ có đầu giếng với ít bộ phận và không có thiết bị nào khác (ví dụ: bồn chứa, máy nén, v.v.) được miễn trừ vì xác suất rò rỉ thấp hơn. Tương tự, các van cách ly trên đường ống vận chuyển được miễn trừ ở phần (b) vì khả năng phát thải từ các bộ phận này tại các cơ sở này là thấp. Điều khoản miễn trừ thứ ba theo (c) bao gồm bất kỳ trường hợp nào mà việc kiểm tra có thể gây rủi ro cho sức khỏe hoặc sự an toàn của con người, nhưng không nêu rõ về trường hợp áp dụng. Các miễn trừ có thể giảm bớt gánh nặng cho đơn vị khai thác nhưng có thể bỏ sót lượng khí thải từ các nguồn phát thải khí mê-tan đáng kể và tăng gánh nặng cho cơ quan quản lý trong việc giải quyết các yêu cầu miễn trừ.

Công nghệ phát hiện và ngưỡng phát hiện. Ca-na-đa yêu cầu kiểm tra dựa trên thiết bị. Nước này quy định hai thiết bị đủ điều kiện sử dụng: (1) thiết bị quan trắc di động đáp ứng các thông số kỹ thuật vận hành và hiệu chuẩn nhất định và (2) thiết bị OGI có khả năng đáp ứng các yêu cầu phát hiện cụ thể. Mục 30(2) quy định rằng thiết bị quan trắc di động phải tuân thủ Phương pháp 21 của EPA về thông số kỹ thuật, ứng dụng và hiệu chuẩn. Đối với máy ảnh OGI, quy định đặt ngưỡng “tối đa 500 ppm [theo thể tích] và ở lưu lượng ít nhất 60 [gram/giờ] rò rỉ từ lỗ có đường kính 0,635 cm”. Mục 30 (2) cũng bao gồm các yêu cầu liên quan đến khoảng cách xem ảnh.⁴⁹

Yêu cầu sử dụng những công cụ này có thể làm phát sinh chi phí đào tạo và thiết bị nhưng có thể phát hiện những rò rỉ mà phương pháp AVO có khả năng bỏ sót. Trên cơ sở tham chiếu các thông số kỹ thuật hiện có từ một cơ quan quản lý khác, quy định của Ca-na-đa không cần xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật chi tiết trong khi vẫn đảm bảo tính nhất quán đối với các đơn vị khai thác phải tuân thủ thông số kỹ thuật tương tự tại quốc gia của họ.

Quy định của Ca-na-đa cho phép các đơn vị khai thác xây dựng chương trình LDAR thay thế khác với điều kiện chương trình đó “mang lại kết quả có mức phát thải nhất thời tương đương với mức phát thải có thể xảy ra nếu áp dụng chương trình LDAR theo quy định.”⁵⁰ Quy định cũng yêu cầu rằng chương trình thay thế phải có các nội dung sau:

(a) kiểm tra rò rỉ;

(b) vận hành, bảo trì và hiệu chuẩn các thiết bị phát hiện rò rỉ, nếu có; và

(c) sửa chữa các chỗ rò rỉ được phát hiện.⁵¹

Tính linh hoạt này cho phép đơn vị khai thác sử dụng một thiết bị không được liệt kê trực tiếp trong quy định hoặc áp dụng tần suất kiểm tra khác. Việc sử dụng một chương trình thay thế đặt trách nhiệm lên vai đơn vị khai thác trong việc chứng minh tính hiệu quả của chương trình bằng các tài liệu hỗ trợ nộp cho cơ quan quản lý.

Tần suất kiểm tra. Quy định của Ca-na-đa quy định cụ thể khung thời gian cho các cuộc kiểm tra lần đầu và các lần kiểm tra tiếp theo:

30(3) Thời gian kiểm tra như sau:

(a) đối với lần kiểm tra đầu tiên, vào hoặc trước ngày 1 tháng 5 năm 2020 và sau 60 ngày kể từ ngày bắt đầu sản xuất tại cơ sở; và

(b) đối với các lần kiểm tra tiếp theo, ít nhất ba lần mỗi năm và ít nhất 60 ngày kể từ ngày kiểm tra lần trước.

Ví dụ: một cơ sở mới sẽ phải thực hiện kiểm tra LDAR trong vòng 60 ngày kể từ ngày bắt đầu sản xuất và sau đó ít nhất ba lần mỗi năm tại mỗi cơ sở với thời gian giữa các lần kiểm tra tối thiểu 60 ngày. Tần suất này cho phép đơn vị khai thác xác định lịch kiểm tra phù hợp nhất tại nhiều cơ sở trong giới hạn quy định.

Yêu cầu khắc phục. Quy định của Ca-na-đa yêu cầu phải khắc phục các rò rỉ được phát hiện. Thời hạn khắc phục khác nhau tùy thuộc vào mức độ phức tạp của việc khắc phục. Trường hợp có thể thực hiện khắc phục trong khi vẫn có thể duy trì quá trình vận hành thì đơn vị khai thác phải thực hiện việc khắc phục trong vòng 30 ngày:

32 (1) Mọi chỗ rò rỉ tại một bộ phận của thiết bị được phát hiện thông qua kiểm tra hay lý do khác, đều phải được khắc phục.

(a) nếu việc khắc phục có thể được thực hiện trong khi vẫn đảm bảo duy trì vận hành của bộ phận thiết bị thì thời hạn khắc phục là trong vòng 30 ngày kể từ ngày phát hiện.

Tuy nhiên, nếu việc khắc phục đòi hỏi phải ngừng vận hành, việc khắc phục có thể được thực hiện trong lần ngừng vận hành theo kế hoạch tiếp theo :

32(1) (tiếp theo)

(b) trong các trường hợp khác, trong khoảng thời gian trước khi kết thúc giai đoạn ngừng vận hành theo kế hoạch tiếp theo trừ trường hợp khoảng thời gian đó được gia hạn theo mục 33.

Quy định nêu rõ rằng thời hạn ngừng vận hành tiếp theo theo kế hoạch dựa trên quy mô tương đối của chỗ rò rỉ so với lượng khí thải ra trong quá trình sửa chữa :

(2) Giai đoạn ngừng vận hành tiếp theo theo kế hoạch phải được lên lịch không muộn hơn ngày mà thể tích khí hydro-cac-bon ước tính, tính bằng m³ tiêu chuẩn, bắt đầu từ ngày phát hiện rò rỉ, nếu không tiến hành khắc phục từ bộ phận thiết bị bị rò rỉ và từ tất cả các bộ phận thiết bị khác cũng bị rò rỉ tính đến ngày đó, bằng với thể tích khí hydro-cac-bon, tính bằng m³ tiêu chuẩn, thải ra do xả khí hydro-cac-bon khỏi các bộ phận thiết bị để khắc phục.

Nói cách khác, vì việc ngừng vận hành và sửa chữa các bộ phận có thể đòi hỏi phải xả khí bên trong bộ phận nên việc sửa chữa phải được lên lịch trước khi lượng khí thải tích lũy do rò rỉ vượt quá lượng khí thải dự kiến tạo ra do ngừng vận hành.⁵² Cách tiếp cận này cho phép các công ty linh hoạt trong việc lập lịch khắc phục đồng thời đưa ra các giới hạn để đảm bảo rằng rò rỉ không tiếp tục diễn ra vô thời hạn.

Báo cáo, chứng nhận và kiểm toán. Quy định của Ca-na-đa yêu cầu đơn vị khai thác phải tạo và lưu giữ hồ sơ cũng như tài liệu hỗ trợ, bao gồm:

- Từng lần hiệu chuẩn dụng cụ kiểm tra.
- Ngày kiểm tra.
- Loại và vị trí của thiết bị có tọa độ GPS.
- Loại dụng cụ được sử dụng.
- Trong trường hợp sử dụng OGI, hình ảnh được ghi lại kèm theo các thông tin về dữ liệu và thời gian.
- Rò rỉ đã được phát hiện và các bước khắc phục chỗ rò rỉ.⁵³

Ca-na-đa yêu cầu những hồ sơ này phải được tạo trong vòng 30 ngày sau khi có thông tin và được lưu giữ trong 5 năm.⁵⁴ Quy định yêu cầu phải nộp hồ sơ trong vòng 60 ngày sau khi nhận được yêu cầu.⁵⁵ Cách tiếp cận này giúp giảm bớt gánh nặng hành chính hiện tại đối với cơ quan quản lý trong việc tiếp nhận và xem xét các báo cáo, đồng thời cung cấp cơ chế cho các quan chức chính phủ thu thập thông tin để xem xét khi cần thiết. Không tuân thủ cơ chế báo cáo của quy định

này hoặc các điều khoản khác có thể dẫn đến khoản phạt tiền đối với đơn vị khai thác.

Để biết thêm về cơ chế tuân thủ, tham khảo *Chương 10: Đảm bảo tuân thủ*.

6. Đốt và xả khí

Các thông điệp chính

- Giải quyết vấn đề đốt và xả khí thiên nhiên là một trong những biện pháp chính cơ quan quản lý có thể áp dụng để giảm lượng khí thải mê-tan từ ngành dầu khí.
- Các công nghệ nhằm giảm hoặc loại bỏ việc đốt và xả khí định kỳ đã được biết đến rộng rãi và có thể được triển khai với cơ sở hạ tầng phù hợp.
- Một số quốc gia đã áp dụng các quy định để giảm đốt và xả khí. Các quy định về đốt và xả khí thường bao gồm một số đặc điểm chính được thảo luận chi tiết trong chương này.
- Cô-lôm-bi-a và Ca-dắc-xtan gần đây đã ban hành các quy định mới nhằm giảm hoạt động đốt và xả khí. Phần này xem xét nội dung các quy định của hai quốc gia nói trên để tìm hiểu cách thức các cơ quan quản lý khác có thể xây dựng các quy định về hoạt động đốt và xả khí.

Đốt khí là việc đốt khí thiên nhiên có kiểm soát vì lý do vận hành, an toàn hoặc kinh tế. Xả khí là hoạt động giải phóng khí thiên nhiên vào khí quyển có chủ đích. Từ góc độ phát thải khí nhà kính, biện pháp đốt khí tốt hơn xả khí vì nó đốt cháy khí mê-tan thành CO₂ thay vì giải phóng trực tiếp khí mê-tan - loại khí có Tiềm năng làm nóng trái đất cao hơn - vào khí quyển.

Chương này tập trung vào các trường hợp khí thiên nhiên được đốt hoặc xả có chủ đích vì lý do vận hành, an toàn hoặc kinh tế. Lưu ý rằng nội dung xả khí từ hoạt động thường xuyên của thiết bị hoặc bảo trì hoặc các quy trình khác được đề cập trong phần tiêu chuẩn thiết bị của *Chương 7: Tiêu chuẩn quy trình và thiết bị*.

Đốt khí và xả khí là sự lãng phí tài nguyên năng lượng và là nguồn phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực dầu khí. Chúng cũng góp phần làm tăng mức độ ô nhiễm không khí ở địa phương. Khí đốt thải ra CO₂, các-bon đen (bồ hóng) và một lượng khí metan chưa cháy hết. Ngay cả những ngọn lửa hoạt động tốt nhất cũng không đạt được hiệu

suất 100% (một số giả định cao tới 98%; IEA ước tính rằng hiệu suất tiêu hủy điển hình là 92%) và nhiều trường hợp đạt được hiệu suất thấp hơn nhiều.

Đặc điểm của quy định đốt và xả khí

Quy định hạn chế đốt và xả khí là tương đối phổ biến. Gần đây, một số quốc gia đã thực hiện các bước để mở rộng hoặc tăng cường luật nhằm giảm hoạt động đốt và xả khí, bao gồm Cô-lôm-bi-a, Ni-giê-ri-a và Ca-dắc-xtan. Những nước khác đã áp dụng các quy định nhằm cấm đốt khí thường xuyên, bao gồm Hà Lan, Na Uy và Bang Niu Mê-hi-cô của Hoa Kỳ.

Các phương án quản lý đã được thử và kiểm nghiệm để các cơ quan quản lý giảm hoặc ngăn chặn hiện tượng đốt hoặc thoát khí thường xuyên, đặc biệt đối với khí đồng hành từ quá trình sản xuất dầu, bao gồm các phương án sau:

Trường hợp cần được cấp phép. Một số nước yêu cầu đơn vị khai thác phải có giấy phép hoặc giao thẩm quyền để đốt khí. Nếu xảy ra sự kiện ngoài kế hoạch, quy định có thể yêu cầu đơn vị khai thác nộp báo cáo sau khi sự việc xảy ra. Yêu cầu về giấy phép tạo cơ hội cho cơ quan chức năng thu thập thông tin về quá trình đốt và xả khí đang diễn ra, giúp cơ quan chức năng nắm được mức phát thải tổng thể. Chi phí tuân thủ các giới hạn đốt khí có thể được xem xét trong quá trình phê duyệt cấp phép.

Các trường hợp ngoại lệ đối với quy định cấm đốt và xả khí. Biện pháp đốt khí thường được cho phép vì mục đích an toàn hoặc để bảo vệ sức khoẻ con người. Một số quốc gia cho phép áp dụng trường hợp ngoại lệ đối với các lệnh cấm đốt khí trong trường hợp đốt khí sẽ không hợp lý về mặt kinh tế, quá tốn kém hoặc khi chi phí sử dụng khí lớn hơn giá trị thu được. Một số nước quy định rằng việc thiếu cơ sở hạ tầng đường ống sẵn có không phải là lý do biện minh cho việc đốt khí. Khi quyết định cho phép áp dụng trường hợp ngoại lệ, chính phủ có thể cân nhắc chi phí phát sinh đối với doanh nghiệp so với việc giảm phát thải và tránh lãng phí khí thiên nhiên. Tác động đến nguồn thu từ dầu cũng có thể cần được xem xét.

Giảm dần đốt khí theo thời gian. Chương trình Đối tác giảm đốt khí toàn cầu của Ngân hàng Thế giới (GGFR)⁵⁶ có được cam kết từ các chính phủ và công ty nhằm chấm dứt tình trạng đốt khí thường xuyên. Một số quốc gia và công ty đã ký kết sáng kiến Không đốt khí thường xuyên vào năm 2030.⁵⁷ Một số quốc gia đã đưa mục tiêu này hoặc có ngày áp dụng mục tiêu sớm hơn, chẳng hạn như năm 2025, vào quy định.

Hiệu suất đốt khí. Không phải tất cả khí thiên nhiên được đốt đều cháy hết. Một số tháp đốt có thể không hoạt động bình thường và hoạt động kém hiệu quả hơn so với tiêu chuẩn ngành.⁵⁸ Một số đuốc đốt (còn gọi là lửa môi hoặc đèn môi) có thể bị dập tắt, dẫn đến thoát khí mê-tan. Cải thiện hiệu quả đốt là một lĩnh vực nghiên cứu phát triển công nghệ và giảm phát thải quan trọng.⁵⁹

Một số quốc gia có quy định tiêu chuẩn thiết kế hoặc vận hành đối với thiết bị đốt để đảm bảo mức hiệu suất đốt bỏ của thiết bị đốt.⁶⁰

Phí đốt, xả khí, chế tài và các cơ chế khuyến khích kinh tế khác. Các quy định về đốt và xả khí có thể bao gồm yếu tố mang tính quy định, chẳng hạn như cấm hoặc cấp phép và yếu tố kinh tế, chẳng hạn như phí đốt, xả khí. Có thể đo lường hoạt động đốt khí tương đối dễ dàng (*xem Chương 9: Quan trắc*), vì vậy, các biện pháp khuyến khích kinh tế cho hoạt động đốt khí sẽ khả thi hơn so với phát thải nhất thời (hoặc xả khí). Tiền phí hoặc thuế đốt khí có thể là động cơ về tài chính cho các công ty giảm đốt khí. Những khoản phí này có thể được áp dụng cho tất cả lượng khí đốt hoặc vượt ngưỡng. Tác động của các biện pháp này có thể bị ảnh hưởng bởi mức phí, cơ sở hạ tầng, giá và nhu cầu khí.

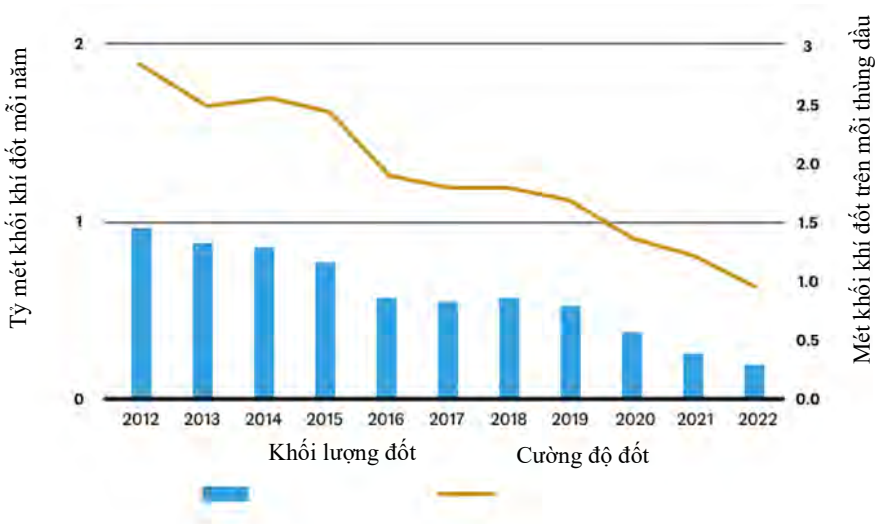
Đo đếm và báo cáo. Nhiều chính phủ yêu cầu các đơn vị khai thác báo cáo lượng khí đốt hoặc xả. Trong một số trường hợp, cần phải đo trực tiếp lượng khí đốt, còn trong một số trường hợp khác, lượng này được ước tính bằng cách sử dụng tỷ số khí-dầu và sản lượng dầu.

Cơ chế khuyến khích để tăng cường sử dụng khí. Một số quốc gia áp dụng biện pháp khuyến khích nhằm giúp tạo ra thị trường trong nước hoặc các cơ hội sử dụng tiềm năng khác đối với khí cần đốt bỏ.

Một số quốc gia yêu cầu các đơn vị khai thác xây dựng kế hoạch sử dụng khí và đầu tư trực tiếp vào cơ sở hạ tầng để sử dụng khí hoặc các biện pháp khuyến khích khác. Một dự án gần đây ở Angola đã chuyển hướng khí lẽ ra phải đốt bỏ sang xuất khẩu LNG.⁶¹

Ví dụ: Các quy định hạn chế đốt và xả khí ở Cô-lôm-bi-a

Cô-lôm-bi-a đã giảm đáng kể lượng khí đốt bỏ thông qua các quy định và nỗ lực của NOC, Ecopetrol. Từ năm 2012 đến năm 2022, Cô-lôm-bi-a đã giảm 75% lượng khí đốt bỏ tuyệt đối, trong khi sản lượng giảm khoảng 20%. Trong cùng thời gian này, cường độ đốt cháy (m³ khí trên mỗi thùng dầu sản xuất) giảm khoảng 65%, đưa Cô-lôm-bi-a trở thành một trong những quốc gia có thành tích giảm sản lượng đốt bỏ hàng đầu trên toàn thế giới, cùng với Na Uy, Ca-na-đa và Bra-xin.



Hình 6.1: Sản lượng khí đốt và cường độ đốt khí tại Cô-lôm-bi-a, 2012-2022.⁶²

Các quy định liên quan đến khí thiên nhiên của Cô-lôm-bi-a bao gồm:

- Việc thực thi các biện pháp đốt và xả khí của các cơ quan quản lý, Cơ quan Hy-đrô-các-bon Quốc gia (ANH) và Bộ Mỏ và Năng lượng (MME).
- Các khoản thanh toán tài chính của các đơn vị khai thác cho chính phủ về việc đốt và xả khí.
- Khuyến khích thị trường khí cạnh tranh trong nước thông qua việc tiếp cận cơ sở hạ tầng khí một cách cởi mở và không phân biệt đối xử.

Nghị quyết 40066 mang tính bước ngoặt của Cô-lôm-bi-a, được thông qua vào năm 2022, quy định:

- Hoạt động xả khí bị cấm trong cả hai lĩnh vực thăm dò và khai thác, ngoại trừ trường hợp khẩn cấp hoặc để bảo trì.
- Mọi hoạt động đốt khí đều phải được sự cho phép trước của cơ quan quản lý và phải được bao gồm trong giấy phép hàng năm.
- Nhìn chung, hoạt động đốt khí là không được phép, với một số ít trường hợp ngoại lệ, bao gồm vì lý do an toàn, bảo trì theo kế hoạch và không khả thi về mặt kinh tế.
- Đốt khí do các sự kiện ngoài kế hoạch phải được ước tính trước dựa trên năm trước và phải loại bỏ dần trong vòng 5 năm.
- Đơn vị vận hành phải trả phí để đốt, xả hoặc lãng phí khí, trừ trường hợp được cho phép trong giấy phép.⁶³

Nghị quyết 40066 đề cập đến các đặc điểm chính của quy định về đốt và xả khí:

Trường hợp nào cần có giấy phép. Nghị quyết 40066 nghiêm cấm việc cố ý xả khí đồng hành và phải thu gom để sử dụng hoặc chuyển đến tháp đốt khi không thể tận dụng do ràng buộc về điều kiện kinh tế hoặc kỹ thuật. Điều khoản này bao gồm một số ít các trường hợp ngoại lệ không cần phải được cho phép trước. Đơn vị khai thác phải thông báo cho cơ quan quản lý trong vòng 24 giờ kể từ khi xảy ra sự cố phát thải.

Nghị quyết 40066 cấm các đơn vị khai thác đốt khí thiên nhiên mà không được phê duyệt và không có giấy phép đốt khí do ANH cấp. Cần có giấy phép hàng năm.

Để được cấp phép đốt khí hàng năm, đơn vị khai thác phải gửi yêu cầu ít nhất 30 ngày trước khi bắt đầu hoạt động hoặc trước khi giấy phép hết hạn, kèm theo thông tin về các mức sản lượng đốt dự kiến cho từng lý do, giải trình và thông tin hỗ trợ. Để đốt khí trong trường hợp sử dụng không mang lại hiệu quả kinh tế, đơn vị khai thác phải chứng minh rằng khí đồng hành không thể thương mại hóa được.

Điều 18 quy định hồ sơ xin cấp phép hàng năm của đơn vị khai thác:

[Trích Điều 18:]

1. Nguyên nhân và giải trình lý do xin cấp phép đốt khí thiên nhiên.
2. Khối lượng khí thiên nhiên tối đa cần đốt được xác định theo Điều 17 Nghị quyết này.
3. Khối lượng khí ước tính sẽ được đốt vì lý do an toàn, cùng với các tính toán hoặc giá trị do nhà cung cấp thiết lập.
4. Khối lượng khí thiên nhiên ước tính không khả thi về mặt kinh tế, dựa trên nghiên cứu kinh tế kỹ thuật đi kèm.
5. Khối lượng ước tính của các sự kiện theo kế hoạch được hỗ trợ theo kế hoạch bảo trì.
6. Trong trường hợp trình bày lượng khí từ các sự kiện ngoài kế hoạch, cần có cơ sở giải trình hợp lý và đưa ra kế hoạch tối ưu hoá vận hành.
7. Khối lượng khí ước tính cần xả, thu được để đưa vào đốt cùng với các tính toán đi kèm.
8. Các giải pháp thay thế và hỗ trợ để sử dụng khí đốt, nếu phù hợp.⁶⁴

Ngoài ra, cần phải có giấy phép đốt khí trong trường hợp đặc biệt đối với các sự kiện không có trong giấy phép hàng năm, xuất phát từ yêu cầu quản lý khí hoặc các nguyên nhân nhân không liên quan đến hoạt động vận hành. Nếu không nộp giấy phép, đơn vị khai thác phải thông báo trong vòng 24 giờ. ANH sẽ đưa ra quyết định đối với từng hồ sơ xin cấp phép trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày nhận được hồ sơ. ANH

cũng có thể yêu cầu thêm thông tin để thẩm định cấp phép trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận được hồ sơ.

Trường hợp ngoại lệ không áp dụng lệnh cấm đốt và xả khí. Nghị quyết 40066 (Điều 34) quy định ba trường hợp ngoại lệ đối với lệnh cấm đốt và xả khí.

1. Đốt khí có thể xảy ra trong trường hợp khẩn cấp và phải thông báo cho ANH trong vòng 24 giờ sau khi trường hợp khẩn cấp kết thúc.
2. Xả khí có thể diễn ra liên quan đến chương trình bảo trì phòng ngừa của cơ sở và phải thông báo cho ANH trong vòng 24 giờ.
3. Khí thể tích khí nhỏ hơn mức cần thiết để có thể duy trì ngọn lửa môi.

Giấy phép đốt khí có thể được cấp trong các trường hợp sau:

- Lý do an toàn.
- Hoạt động đốt khí thường xuyên phải tuân theo các giới hạn được nêu trong quy định (ví dụ: lửa môi).
- Trường hợp việc thu giữ khí không mang lại hiệu quả kinh tế (có bằng chứng chứng minh).
- Đốt khí liên quan đến các sự kiện bảo trì theo kế hoạch.
- Khí được thu giữ thay vì thông khí có chủ đích.
- Các sự kiện ngoài kế hoạch được giải trình hợp lý.

Đơn vị khai thác phải nộp tài liệu hỗ trợ để biện minh cho hoạt động đốt khí. Nghị quyết quy định rằng hoạt động đốt khí sẽ được phép trong bất kỳ trường hợp nào nếu khí được thu thập thay vì xả bỏ. Quy định này loại bỏ động cơ xả khí thay cho xin giấy phép đốt.

Giảm dần đốt khí theo thời gian. Nghị quyết 40066 bao gồm nội dung tính toán lượng khí tối đa có thể đốt, về cơ bản là tổng ước tính lượng khí đốt được cấp phép theo từng trường hợp ngoại lệ được liệt kê ở trên. Tuy nhiên, hạn mức đốt cho các sự kiện ngoài kế hoạch phải giảm 20% mỗi năm trong 5 năm, cho đến khi đạt mức 0 vào năm thứ 5. Việc loại bỏ dần này chỉ áp dụng cho trường hợp đốt khí ngoài kế hoạch và không áp dụng cho các trường hợp giải pháp thu giữ không hiệu quả về mặt kinh tế hoặc đối với một số ít trường hợp được phép đốt thường xuyên.

Hiệu suất đốt. Nghị quyết 40066 (Điều 22) yêu cầu đơn vị khai thác thăm định hàng năm để đảm bảo rằng các thông số của từng lần đốt nằm trong dải phạm vi được chấp nhận. Đơn vị khai thác có thể tự thăm định, trong điều kiện họ có thiết bị và năng lực kỹ thuật cần thiết. Ngoài ra, thiết bị giám sát phải được lắp đặt để đảm bảo hoạt động đốt diễn ra bình thường:

[Trích Điều 22:]

Về nội dung này, công nghệ tốt nhất hiện có sẽ được sử dụng để theo dõi ngọn lửa, chẳng hạn như camera hồng ngoại để xác định khối thải từ việc đốt hydro-cac-bon lỏng hoặc máy bay không người lái đo khí thải để kiểm tra trạng thái hệ thống đánh lửa của ngọn lửa mỗi hoặc thiết bị tương tự.⁶⁵

Nếu phát hiện thấy vấn đề, đơn vị khai thác phải (1) khắc phục sớm nhất có thể, trong mọi trường hợp không quá 6 tháng và (2) báo cáo tình trạng cho cơ quan quản lý.

Phí đốt khí, chế tài, và các cơ chế khuyến khích kinh tế khác. Nghị quyết 40066 và các nghị quyết trước đó quy định hai cơ chế khuyến khích tài chính cho các đơn vị khai thác để khuyến khích họ không đốt nhiều hơn hạn mức trong giấy phép:

- ➔ **Phí đốt khí.** Điều 18 quy định rằng mọi hoạt động đốt khí vượt quá khối lượng cho phép trong giấy phép đốt khí sẽ phải trả phí đốt khí. Do đó, khối lượng khí đốt vượt quá hạn mức trong giấy phép sẽ được tự động áp dụng phí đốt khí.
- ➔ **Phạt hành chính.** Theo Nghị quyết 40066 và Bộ luật Dầu khí năm 1953, mức phạt đối với hành vi vi phạm (khối lượng khí đốt nhiều hơn mức cho phép theo giấy phép) sẽ là 5.000 USD.

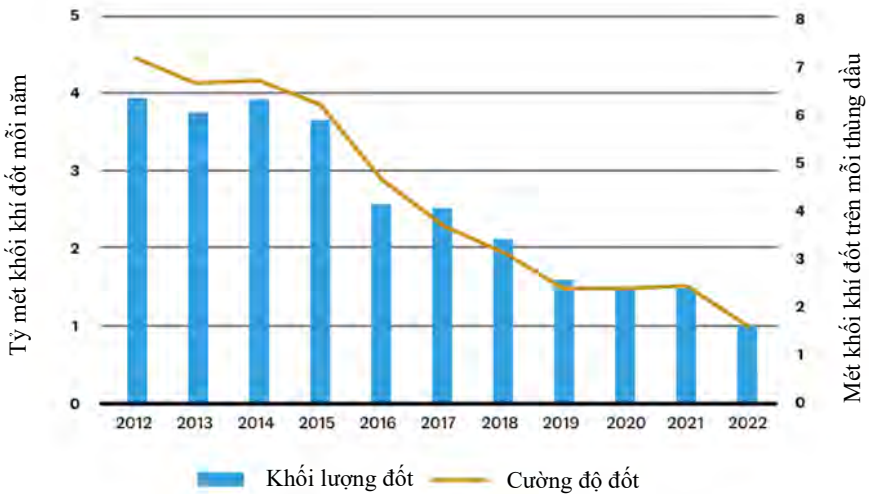
Đo đếm và báo cáo. Nghị quyết 40066 quy định về nhiệm vụ đo đếm và báo cáo hàng tháng về khối lượng đốt và cung cấp mẫu báo cáo:

Điều 24. Đo đếm và báo cáo khối lượng khí thiên nhiên được đốt. Đơn vị khai thác phải đo đếm và báo cáo toàn bộ khối lượng khí thiên nhiên được đốt hàng tháng cho [ANH] thông qua [Mẫu báo cáo] đính kèm hoặc mẫu báo cáo tương tự.⁶⁶

Nghị quyết 40066 cũng yêu cầu báo cáo hành động xả khí có chủ đích cho cơ quan chức năng cùng với giải trình. Tuy nhiên, văn bản này lại không yêu cầu đo đếm. Thay vào đó, nghị quyết quy định rằng khối lượng phải được định lượng và báo cáo theo các mẫu và quy trình báo cáo sản xuất.

Ví dụ: Tận dụng khí đồng hành ở Ca-dắc-xtan

Ca-dắc-xtan là một ví dụ về cách thức một quốc gia có giảm hoạt động đốt khí thông qua khuyến khích tận dụng khí đồng hành. Hoạt động đốt khí ở Ca-dắc-xtan đã giảm đáng kể trong thập kỷ qua, như được minh họa dưới đây:



Hình 6.2: Sản lượng khí đốt và cường độ đốt khí tại Ca-dắc-xtan, 2012-2022.⁶⁷

Khuyến khích tăng cường tận dụng khí. Giống như nhiều quốc gia, Ca-dắc-xtan đã cấm đốt và xả khí, với một số trường hợp ngoại lệ nhất định, bao gồm mục đích nhằm bảo vệ sức khỏe và sự an toàn của người dân.⁶⁸ Bên cạnh đó, Ca-dắc-xtan khuyến khích các nhà sản xuất dầu tận dụng hoặc thương mại hoá khí đồng hành.

Ở Ca-dắc-xtan, tài nguyên dầu mỏ - bao gồm khí đồng hành - là tài sản của Nhà nước.⁶⁹ Quyền sở hữu của Nhà nước tạo động lực mạnh mẽ cho chính phủ trong việc đảm bảo tài nguyên được đưa vào sử dụng hiệu quả, tránh lãng phí.

Luật Dầu khí của Ca-dắc-xtan yêu cầu các đơn vị khai thác phải xây dựng kế hoạch sử dụng khí đồng hành trước khi được cấp phép xây dựng bất kỳ dự án mỏ dầu mới nào. Cơ quan quản lý phải phê duyệt các kế hoạch này trước khi dự án được cấp phép và phải được cập nhật ba năm một lần. Đơn vị khai thác cũng phải nộp báo cáo hàng năm về tình hình thực hiện kế hoạch sử dụng khí.⁷⁰

Luật Ca-dắc-xtan đưa ra bốn lựa chọn về sử dụng khí đồng hành:

1. Khí có thể được đốt nếu thuộc một trong các trường hợp ngoại lệ (ví dụ: đốt khẩn cấp để bảo vệ sức khỏe và sự an toàn của con người, đốt trong khi thử nghiệm, v.v.).
2. Khí có thể được sử dụng cho các mục đích trước mắt của đơn vị khai thác chẳng hạn như đốt để sản xuất điện tại chỗ.
3. Khí có thể được bán cho người dùng khác để chế biến và kinh doanh.
4. Nếu việc xử lý khí thô không kinh tế, khí có thể được bơm lại vào bể chứa dưới lòng đất để tồn trữ hoặc duy trì áp suất bể chứa.⁷¹

Đơn vị khai thác phải nộp kế hoạch thu giữ và sử dụng (không bao gồm hoạt động đốt, xả khí định kỳ) khi xem xét phê duyệt dự án mới. Luật giao cho cơ quan quản lý làm việc với các đơn vị khai thác cơ sở hiện có để thiết lập các mục tiêu thu giữ và sử dụng dựa trên tính khả thi về mặt kinh tế.

Yêu cầu tận dụng có thể giúp xây dựng thị trường khí đồng hành trong nước và khuyến khích lắp đặt cơ sở hạ tầng cần thiết. Bởi vì các công ty phải tích cực tìm kiếm các cơ hội tận dụng, điều này mang lại cơ

hội kinh doanh cho các công ty có thể tận dụng nguồn khí đó một cách hiệu quả.

Ca-dắc-xtan bắt đầu với lợi thế về cơ sở hạ tầng khí hiện có - bao gồm hệ thống đường ống trung nguồn, đường ống phân phối trong thành phố và xuất khẩu - cũng như cơ sở khách hàng tiêu dùng và công nghiệp hiện có. Do đó, các nhà sản xuất dầu có thể vận chuyển khí đốt thông qua cơ sở hạ tầng truyền tải hiện có tới thị trường trong nước và xuất khẩu. Các đặc điểm khác của chế độ quản lý, bao gồm các quy định hạn chế đốt khí trong Bộ luật Môi trường, khuyến khích tận dụng khí. Ca-dắc-xtan cũng áp dụng phạt tiền đối với những hành vi vi phạm các yêu cầu cấp phép. Việc Ca-dắc-xtan tập trung nỗ lực đưa khí đồng hành đến thị trường tiêu dùng, cùng với những hạn chế về quy định nói trên, đã làm giảm đáng kể tình trạng đốt khí.



Tài liệu tham khảo về đốt và xả khí

Ngân hàng Thế giới 2022: Nghiên cứu so sánh các quy định về đốt và xả khí trên toàn cầu, <https://flaringventingregulations.worldbank.org/summary-report>

Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan 2019, Giảm phát thải khí mê-tan: Hướng dẫn thực hành tốt nhất — Đốt khí, <https://methaneguidingprinciples.org/resources-and-guides/best-practice-guides/flaring>

Chương trình Đối tác giảm đốt khí toàn cầu, Sáng kiến Khí hậu trong lĩnh vực dầu khí, Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan và Bộ công cụ đốt khí mê-tan, <https://flaringmethanetoolkit.com>

7. Tiêu chuẩn thiết bị và quy trình

Các thông điệp chính

- ➔ Khí mê-tan có thể được thải từ các thiết bị được sử dụng trong lĩnh vực dầu khí do thiết kế hoặc do các tiêu chuẩn vận hành của thiết bị đó. Quy định yêu cầu đơn vị khai thác phải áp dụng các tiêu chuẩn về thiết bị và công nghệ là một công cụ quản lý quan trọng để giảm lượng khí mê-tan.
- ➔ Các quy định về thiết bị và quy trình có thể yêu cầu các công ty phải thay thế thiết bị phát thải cao hơn bằng các thiết bị thay thế phát thải thấp hơn hoặc áp dụng các quy trình cụ thể để tránh hoặc hạn chế phát thải khí mê-tan.
- ➔ Có rất nhiều ví dụ về các quy định tiêu chuẩn về thiết bị và quy trình trong lĩnh vực dầu khí. Các quy định này áp dụng cho việc hoàn thiện giếng và các thiết bị khí nén, bao gồm bộ điều khiển van và máy bơm, máy nén, bồn chứa, thiết bị làm khô khí sử dụng glycol và xuất nhập (unloading) chất lỏng.
- ➔ Quy định ban hành tháng 11 năm 2022 ở Ni-giê-ri-a minh họa cách thức một nước đang sử dụng tiêu chuẩn vận hành và thiết bị như một phần trong kế hoạch giảm phát thải khí mê-tan.

Tiêu chuẩn thiết bị là yêu cầu thiết kế đối với các loại thiết bị cụ thể trong lĩnh vực dầu khí. Các tiêu chuẩn quy trình, bao gồm quy trình vận hành chuẩn đưa ra các yêu cầu để vận hành các bộ phận của thiết bị đó hoặc tiến hành các hoạt động cụ thể. Khí mê-tan có thể thoát ra khỏi thiết bị do thiết kế và trong quá trình vận hành thông thường. Ví dụ, khi đơn vị khai thác cần tiến hành bảo trì thiết bị như máy tách dầu khí, quy trình vận hành chuẩn có thể gồm xả khí điều áp bên trong để công nhân có thể thực hiện việc bảo trì đó một cách an toàn. Hoạt động xả khí cũng phát thải khí mê-tan.

Lượng khí thải mê-tan từ thiết bị và quy trình có thể rất lớn. Vì vậy, nhiều chính phủ đã thông qua các quy định yêu cầu thiết bị phải được nâng cấp lên phiên bản mới hơn với lượng khí thải mê-tan ít hơn hoặc bằng không. Nhiều chính phủ cũng đã áp dụng các quy định yêu cầu

thay đổi các bước quy trình để có thể giảm lượng khí thải so với các quy trình vận hành trước đây.

Các tiêu chuẩn quy trình và thiết bị phù hợp hơn có thể giúp giảm lượng khí thải mê-tan ngay cả khi không có dữ liệu đo lường chính xác từ các nguồn phát thải riêng lẻ. Điều đó nói lên rằng, việc kiểm kê tốt các nguồn - kể cả dựa trên các hệ số phát thải tiêu chuẩn - có thể giúp cơ quan quản lý xác định được quy định nào sẽ có tác động lớn nhất và chi phí tiềm ẩn đối với việc thực hiện các tiêu chuẩn của doanh nghiệp.

Quy định về thiết bị hoặc quy trình điển hình như thế nào

Các yếu tố cụ thể của tiêu chuẩn **phát thải liên quan đến thiết bị** phụ thuộc vào nguồn phát thải mục tiêu. Quy định có thể yêu cầu các công ty thay thế một thiết bị phát thải khí mê-tan bằng một thiết bị có mức phát thải ít hơn hoặc bằng không, hoặc yêu cầu các công ty lắp đặt thiết bị mới để thu hồi khí thải.

Đối với **phát thải liên quan đến quy trình**, các tiêu chuẩn mang tính quy định cứng có thể yêu cầu một số thay đổi đối với quy trình có khả năng giảm phát thải so với quy trình hoạt động chuẩn.

Thiết bị/quy trình được nhắm mục tiêu. Xác định thiết bị nào là đối tượng áp dụng của quy định là câu hỏi quan trọng nhất khi xây dựng tiêu chuẩn thiết bị. Các yêu cầu kiểm soát cụ thể có thể khác nhau tùy thuộc vào công nghệ phổ biến tại một quốc gia và các phương án giảm thiểu kỹ thuật sẵn có.

Các quy định có thể nhắm mục tiêu vào các thiết bị, quy trình sau:

- ➔ Thiết bị khí nén, bao gồm bộ điều khiển van và máy bơm.
Một số nơi trên thế giới có thể tham chiếu đến quy trình sử dụng khí công cụ.
- ➔ Máy nén.
- ➔ Bồn chứa.

- Thiết bị làm khô khí sử dụng glycol.
- Xuất nhập chất lỏng.
- Hoàn thiện giếng.

Cơ quan quản lý có thể xem xét lượng phát thải từ các nguồn khác nhau cũng như tính khả thi và chi phí liên quan đến các phương án giảm phát thải. Mỗi khía cạnh này có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khu vực hoặc địa phương, chẳng hạn như địa hình hoặc khí hậu. Thông thường, cơ quan quản lý mong muốn xây dựng hoặc cập nhật các quy định về tiêu chuẩn quy trình và thiết bị có thể tìm hiểu thêm về tính chất địa phương của các nguồn này từ các bên liên quan.

Một số quy định về thiết bị yêu cầu sử dụng bộ điều khiển khí nén không phát thải, phải sử dụng điện (từ lưới điện hoặc tấm pin mặt trời) hoặc khí công cụ thay cho khí thiên nhiên. Quy định này có thể tạo ra sự rõ ràng và mức giảm có thể dự đoán được nhưng lại không khuyến khích sử dụng các công nghệ có thể xuất hiện sau này để giảm lượng khí thải ở mức độ tương đương với chi phí bằng hoặc thấp hơn.

Các quy định khác sử dụng **tiêu chuẩn thiết bị dựa trên hiệu suất**. Thay vì yêu cầu sử dụng một thiết bị cụ thể, quy định có thể liệt kê mức hiệu suất cần thiết - ví dụ: bộ điều khiển khí nén có mức phát thải dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ. Cách tiếp cận này cho phép công ty chọn bất kỳ công nghệ nào đáp ứng được mục tiêu hiệu suất, trong một số trường hợp có thể giúp tiết kiệm được chi phí.

Bao phủ các nguồn phát thải. Như đã thảo luận ở phần trên, tiềm năng giảm khí mê-tan và đường cong chi phí có thể là những cân nhắc quan trọng trong thiết kế quy định. Các quy định có thể phân biệt giữa các nguồn phát thải cao hoặc thấp hoặc sự khác nhau về chi phí hoặc tính khả thi của yêu cầu tuân thủ. Giải pháp thực hiện theo từng giai đoạn có thể giúp các cơ sở hiện hữu có thời gian điều chỉnh theo các tiêu chuẩn áp dụng ngay cho các nguồn phát thải mới. Một số quy định có thể áp dụng miễn hoặc gia hạn thời gian áp dụng đối với các nguồn phát thải hiện hữu dựa trên các vấn đề kỹ thuật hoặc chi phí.

Quan trắc. Một chủ đề quan trọng khác cần cân nhắc là xác định mức giảm phát thải đạt được theo yêu cầu. Một số quy định chỉ dựa vào

thông số kỹ thuật của nhà sản xuất — nếu sản phẩm được thiết kế với mức phát thải thấp hơn giới hạn trong quy định thì yêu cầu đó được đáp ứng. Trong các trường hợp khác, quy định yêu cầu kiểm tra thiết bị định kỳ. Kiểm tra định kỳ mang lại sự chắc chắn cao hơn về lượng khí thải với chi phí thực hiện cao hơn mà doanh nghiệp phải chi trả.

Báo cáo, chứng nhận và kiểm toán. Các yêu cầu báo cáo có ý nghĩa quan trọng để theo dõi việc tuân thủ và các yêu cầu này cũng có thể giúp tăng cường tuân thủ vì chúng đảm bảo rằng các công ty biết được họ đang hoạt động như thế nào. Báo cáo cũng là nền tảng mang lại tính minh bạch, xác định nghĩa vụ giải trình trước công chúng, là động lực chính để thúc đẩy hiệu quả hoạt động. Trong một số trường hợp, các quy định yêu cầu các công ty phải lưu giữ hồ sơ trong một khoảng thời gian nhất định và cơ quan quản lý có thể yêu cầu cung cấp những hồ sơ đó. Yêu cầu nộp một số hồ sơ quan trọng nhất qua kênh điện tử cũng có thể có giá trị, để các công ty biết rằng chính phủ có thể truy cập vào những hồ sơ đó bất cứ khi nào.

Một số quy định yêu cầu chứng nhận của bên thứ ba thông qua kiểm toán. Chứng nhận của bên thứ ba làm tăng độ tin cậy đối với hoạt động tuân thủ của công ty mà không cần có bộ máy kiểm soát quy mô lớn của chính phủ, mặc dù có thêm chi phí cho đối tượng quản lý. Chương trình chứng nhận của bên thứ ba có hiệu quả nhất khi bên thứ ba hoàn toàn độc lập với đơn vị được kiểm toán; phân công ngẫu nhiên các kiểm toán viên là một phương pháp hiệu quả đã được chứng minh mang lại kết quả thẩm định chính xác hơn.

Ví dụ: Quy định tiêu chuẩn thiết bị ở Ni-giê-ri-a

Ni-giê-ri-a thông qua một quy định vào năm 2022 nhằm thiết lập các tiêu chuẩn cụ thể cho một số loại thiết bị được sử dụng trong hoạt động dầu khí thượng nguồn, bao gồm bộ điều khiển khí nén, máy bơm khí nén, phốt máy nén ly tâm, máy nén pittông, thiết bị làm khô khí sử dụng glycol, và bồn chứa chất lỏng.⁷² Quy định của Ni-giê-ri-a là một ví dụ điển hình về việc sử dụng các tiêu chuẩn thiết bị để loại bỏ

khí mê-tan. Phần này thảo luận chi tiết về một số tiêu chuẩn thiết bị mới này:

Bồn chứa chất lỏng

Mục 3.4.6 trong quy định của Ni-giê-ri-a đặt ra các tiêu chuẩn cho bồn chứa chất lỏng.

Thiết bị/quy trình thay thế. Quy định của Ni-giê-ri-a yêu cầu đơn vị vận hành phải triển khai hệ thống thu hồi hơi hoặc thiết bị đốt cháy (đốt khí) cho các bồn chứa có ngưỡng kích thước nhất định:

1. Các yêu cầu kiểm soát

i. Đối với tất cả các bồn chứa có mái cố định có mức phát thải hơn 2 tấn hợp chất hữu cơ dễ bay hơi mỗi năm do flash gas, tổn thất vận hành và tổn thất xả khí, đơn vị vận hành phải gom khí thải, bao gồm flash gas và khí thải do tổn thất vận hành và tổn thất xả khí đến hệ thống thu hồi hơi hoặc đến thiết bị đốt trong một số trường hợp.⁷³

Đơn vị vận hành có thể chọn (1) hệ thống thu hồi hơi hoặc (2) thiết bị đốt. Yêu cầu có hai lựa chọn thay thế để đảm bảo tuân thủ giúp các công ty được linh hoạt lựa chọn giải pháp phù hợp nhất tùy vào trường hợp cụ thể.

Ngoài ra, đơn vị vận hành phải đánh giá hệ thống kiểm soát ô nhiễm nội bộ và xác nhận rằng hệ thống này có quy mô đủ lớn để thu giữ lượng khí thải liên quan đến một số quy trình bồn chứa khác nhau.

iv. Yêu cầu đơn vị vận hành bồn chứa được kiểm soát phải đánh giá hệ thống kiểm soát khí thải của bồn chứa và xác nhận rằng mỗi hệ thống phải có công suất đủ để thu giữ tất cả các khí thải tiềm ẩn (flash, tổn thất từ vận hành và tổn thất từ xả khí) của bồn chứa, theo như thiết kế.⁷⁴

Ngoài ra, quy định này bao gồm các thông lệ vận hành liên quan đến nắp bồn và các điểm vào khác được sử dụng cho mục đích kiểm tra hoặc đo mức:

iii. Cấm xả khí thải hy-đrô-các-bon từ nắp bồn và các điểm vào khác của bồn chứa trong quá trình vận hành bình thường.

a. Nắp bồn có thể được mở để đo nhưng phải đóng lại ngay sau khi lấy mẫu.

b. Ngoài ra, đơn vị vận hành có thể sử dụng hệ thống đo tự động hoặc ống định vị để lấy mẫu hy-đrô-các-bon trong bể mà không cần mở nắp.⁷⁵

Đơn vị vận hành có thể thực hiện quy định này bằng cách lắp đặt hệ thống đo tự động hoặc vòi lấy mẫu bồn chứa nhưng không bắt buộc. Nếu các thiết bị này không được lắp đặt, đơn vị vận hành phải đóng nắp thùng sau khi lấy mẫu càng sớm càng tốt. Tùy chọn này mang lại cho đơn vị vận hành sự linh hoạt đáng kể vì việc nâng cấp thiết bị là không bắt buộc.

Bao phủ các nguồn phát thải. Quy định của Ni-giê-ri-a áp dụng cho tất cả các bồn chứa mái cố định có mức phát thải tiềm năng hơn hai tấn hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC) mỗi năm, không phụ thuộc vào tuổi thọ của bể. Tuy nhiên, có thời gian thực hiện theo từng giai đoạn, theo đó, bồn chứa quy mô lớn hơn phải áp dụng các biện pháp kiểm soát sớm hơn:

Được triển khai theo các giai đoạn sau (trừ trường hợp nêu tại mục 3.4.6, 1(ii)).

a. Các bồn chứa có VOC >12 tpy (tấn mỗi năm) được kiểm soát trong vòng một năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện tại.

b. Các bồn chứa có VOC 6-12 tpy được kiểm soát trong vòng hai năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện tại.

c. Các bồn chứa có VOC 2-6 tpy được kiểm soát trong vòng ba năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện tại.⁷⁶

Ngoài ra, quy định này cho phép các đơn vị vận hành được miễn trừ nếu việc sử dụng thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí “không khả thi về mặt kỹ thuật nếu không có nhiên liệu bổ sung”:

ii. Chủ sở hữu hoặc đơn vị vận hành bồn chứa mà giải pháp sử dụng thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí là không khả thi về mặt kỹ thuật nếu không có nhiên liệu bổ sung có thể nộp hồ sơ lên NUPRC yêu cầu được miễn các yêu cầu kiểm soát trong Mục 3.4.6, 1(i). Hồ sơ phải bao gồm tài liệu chứng minh tính không khả thi của thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí. Khả năng áp dụng quyền miễn trừ này không giúp chủ sở hữu hoặc đơn vị vận hành được giảm bớt mức độ tuân thủ các yêu cầu giám sát bồn chứa.⁷⁷

Quyền miễn trừ này nhằm tới trường hợp quy định này gây gánh nặng quá mức cho các công ty do phải vận chuyển nhiên liệu bổ sung để vận hành thiết bị kiểm soát ô nhiễm. Một công ty phải nộp hồ sơ yêu cầu miễn trừ chi tiết cùng với tài liệu hỗ trợ. Mục 2.iii quy định rằng đơn vị vận hành phải tiến hành kiểm tra hàng năm đối với các bồn chứa được miễn trừ để đánh giá liệu tiêu chí được miễn trừ có còn được đáp ứng (xem phần dưới).

Quan trắc. Quy định của Ni-giê-ri-a bao gồm yêu cầu quan trắc cụ thể đối với các thiết bị kiểm soát bồn chứa. Yêu cầu này yêu cầu bồn chứa và các hệ thống thu hồi hơi liên quan phải được đưa vào các hoạt động như kiểm tra âm thanh, hình ảnh và mùi (AVO) cũng như trong các chương trình LDAR:

2. Quan trắc

i. Yêu cầu kiểm tra trực quan và AVO ít nhất hàng quý đối với bồn chứa mái nổi và mái cố định có lượng khí thải trên 2 tpy (tấn/năm) và các thiết bị kiểm soát để đảm bảo khí thải được đưa đến hệ thống kiểm soát và đốt khí vận hành theo thiết kế.

ii. Quan trắc các bình chứa, điếm ra vào, hệ thống thu hồi hơi và buồng đốt như một phần của chương trình LDAR.

iii. Tất cả các bồn chứa (có lượng phát thải >2tpy) không sử dụng hệ thống thu hồi hơi phải tiến hành thử nghiệm phân tích flash hàng năm để ước tính lượng khí thải mê-tan hàng năm từ các bồn chứa và đánh giá các tiêu chí miễn trừ trong Mục 3.4.6, 1(ii) có còn được bảo đảm không.⁷⁸

Báo cáo, chứng nhận và kiểm toán. Theo quy định về bồn chứa chất lỏng, đơn vị vận hành sẽ nộp báo cáo tuân thủ hàng năm. Tuy nhiên, các yêu cầu lưu giữ hồ sơ tương đối hạn chế, chỉ có hồ sơ cần thiết cho việc kiểm tra trực quan và AVO hàng quý.

Bộ điều khiển khí nén

Mục 3.4.1 trong quy định của Ni-giê-ri-a yêu cầu thay thế các thiết bị phát thải cao bằng các thiết bị phát thải thấp hoặc bằng không, cải tạo các thiết bị phát thải cao và tăng cường biện pháp bảo trì. Các bước này có thể giảm lượng khí thải và trong một số trường hợp có thể có thời gian hoàn vốn ngắn.

Quy định cấm đơn vị vận hành sử dụng bộ điều khiển khí nén sử dụng khí thiên nhiên xả khí trực tiếp vào khí quyển đối với nhiều cơ sở:

i. Yêu cầu sau đây áp dụng cho tất cả các trạm máy nén và nhà máy chế biến. Ngoài ra, quy định còn áp dụng cho các cơ sở sản xuất giéng có khả năng tiếp cận điện lưới và tất cả các cơ sở sản xuất giéng mới được xây dựng sau ngày quy tắc này có hiệu lực:

Đơn vị vận hành không được sử dụng bộ điều khiển khí nén chạy bằng khí thiên nhiên và thay vào đó, phải cải tạo cơ sở, lắp đặt bộ điều khiển phát thải bằng không cho các cơ sở, bao gồm bộ điều khiển chạy bằng điện hoặc khí nén hoặc khí thải sẽ được chuyển đến hệ thống thu hồi hơi để thu giữ. Nếu không thể thu giữ khí thải, đơn vị vận hành có thể đốt.⁷⁹

Mặc dù quy định của Ni-giê-ri-a yêu cầu phải có các bộ điều khiển không phát thải nhưng lưu ý rằng khí thải có thể được chuyển đến hệ thống thu hồi hơi hoặc đốt như biện pháp cuối cùng. Với quy định này, các bộ điều khiển chạy bằng khí thiên nhiên có thể tiếp tục được sử dụng trong một số trường hợp nhưng cần đi kèm biện pháp thu giữ hoặc kiểm soát khí thiên nhiên.

Bao phủ nguồn phát thải. Quy định của Ni-giê-ri-a áp dụng cho tất cả các trạm máy nén và nhà máy chế biến. Quy định chỉ áp dụng cho các công trình xây dựng mới và những công trình hiện có điện lưới để sử dụng cho các cơ sở sản xuất giéng. Đối với các cơ sở sản xuất giéng

hiện không có điện lưới, quy định đưa ra phân kỳ giai đoạn thực hiện 5 năm :

ii. Những điều sau đây áp dụng cho các cơ sở sản xuất giồng không có điện lưới:

Phân kỳ giai đoạn 5 năm:

a. Trong vòng một năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện hành, đơn vị vận hành phải đảm bảo rằng 25 phần trăm bộ điều khiển khí nén này là bộ điều khiển không phát thải (như được định nghĩa trong phần trước) và phần còn lại là bộ điều khiển phát thải thấp (dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ khí thiên nhiên).

b. Trong vòng hai năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện hành, đơn vị vận hành phải đảm bảo rằng 65% bộ điều khiển khí nén là bộ điều khiển không phát thải (như được định nghĩa trong phần trước) và phần còn lại là bộ điều khiển phát thải thấp (dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ khí thiên nhiên).

c. Trong vòng ba năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện hành, đơn vị vận hành phải đảm bảo rằng 75 phần trăm bộ điều khiển khí nén này là bộ điều khiển không phát thải (như được định nghĩa trong phần trước) và phần còn lại là bộ điều khiển phát thải thấp (dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ khí thiên nhiên).

d. Trong vòng bốn năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện hành, đơn vị vận hành phải đảm bảo rằng 85% bộ điều khiển khí nén này là bộ điều khiển không phát thải (như được định nghĩa trong phần trước) và phần còn lại là bộ điều khiển phát thải thấp (dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ khí thiên nhiên).

e. Trong vòng năm năm kể từ khi thực hiện hướng dẫn hiện hành, đơn vị vận hành phải đảm bảo rằng tất cả các bộ điều khiển khí nén đều là bộ điều khiển không phát thải (như được định nghĩa trong phần trước).⁸⁰

Yêu cầu sử dụng các thiết bị không phát thải tăng nhanh từ mức 25% lên 65% chỉ trong hai năm và sau đó đạt tới 100% trong ba năm tiếp theo. Là biện pháp hỗ trợ, lượng khí thải từ bộ điều khiển khí nén không được thay thế bằng thiết bị không phát thải được giới hạn ở

mức dưới 0,17 mét khối tiêu chuẩn mỗi giờ. Điều khoản này hoạt động như một **tiêu chuẩn hiệu suất** vì nó không yêu cầu một loại hoặc mẫu bộ điều khiển cụ thể nào, đơn vị vận hành tùy ý lựa chọn bộ điều khiển miễn là đáp ứng tiêu chuẩn hiệu suất.

Quan trắc. Theo quy định của Ni-giê-ri-a đối với bộ điều khiển khí nén, phải thực hiện kiểm tra hàng năm và kiểm tra định kỳ:

2. Quan trắc

i. Nếu đơn vị vận hành có bộ điều khiển khí nén dẫn động bằng khí tại chỗ, thiết bị này phải được kiểm tra hàng năm bằng phương pháp đo trực tiếp (lấy mẫu khối lượng lớn, đóng bao, dụng cụ đo lưu lượng hiệu chuẩn) và đơn vị vận hành phải sửa chữa mọi thiết bị có lưu lượng khí thải đo được lớn hơn 0,17 mét khối tiêu chuẩn/giờ trong vòng 14 ngày kể từ ngày phát hiện vấn đề.

ii. Mọi bộ điều khiển không liên tục sử dụng khí xả khí ra khí quyển đều phải được quan trắc bằng các thiết bị đo trong quá trình kiểm tra được tiến hành theo yêu cầu của Mục 3.2 để đảm bảo rằng không có phát thải giữa các lần điều khiển. Nếu có phát thải giữa các lần điều khiển, bộ điều khiển phải được sửa chữa hoặc thay thế trong vòng 30 ngày.⁸¹

Báo cáo, chứng nhận và kiểm toán. Quy định này yêu cầu đơn vị vận hành phải lưu giữ hồ sơ về tỷ lệ phát thải hoặc loại bộ điều khiển khí nén trong ít nhất 5 năm và nộp báo cáo tuân thủ hàng năm. Điều này cho phép chính quyền Ni-giê-ri-a giám sát mức độ tuân thủ của đơn vị vận hành thông qua báo cáo hàng năm.

8. Kiểm kê

Các thông điệp chính

- Kiểm kê phát thải là cần thiết để hiểu được mức độ tương đối của các nguồn phát thải khác nhau.
- Quá trình kiểm kê phát thải thường khác biệt với các hoạt động quan trắc phát thải, mặc dù gần đây đã có những nỗ lực nhằm đưa hai loại dữ liệu này lại gần nhau hơn.
- Kiểm kê ban đầu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các tính toán dựa trên hệ số phát thải (nhân hoạt động với hệ số phát thải) mà không cần đo lường phát thải thực tế. Bước này có thể phù hợp nhất đối với cơ quan quản lý lần đầu tiên xây dựng hoạt động kiểm kê phát thải khí mê-tan.
- Người ta đang hướng tới kiểm kê khí mê-tan dựa trên đo đếm, có thể bao gồm thông tin giám sát bổ sung từ các nguồn như vệ tinh và máy bay để cải thiện ước tính về lượng phát thải khí mê-tan.
- Có nhiều tư liệu tham khảo miễn phí để hỗ trợ các quốc gia xây dựng hoạt động kiểm kê cũng như các chương trình quan trắc, báo cáo và thẩm định liên quan.

Chính phủ các quốc gia thực hiện kiểm kê phát thải khí nhà kính (KNK) cấp quốc gia để theo dõi và báo cáo phát thải khí nhà kính, bao gồm khí mê-tan, như một phần của quy trình Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC). Hướng dẫn báo cáo của UNFCCC yêu cầu sử dụng hướng dẫn về phương pháp luận của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu. Phát thải khí mê-tan từ ngành dầu khí thường dựa trên hệ số phát thải. Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) mô tả các cấp độ thực hành báo cáo. Hệ thống phân cấp phương pháp theo cấp độ của IPCC bao gồm các phương pháp ước tính đơn giản hơn dựa trên sản lượng hoặc thông lượng áp dụng cho tỷ lệ phát thải khu vực hoặc toàn cầu trên một đơn vị sản lượng hoặc thông lượng (Cấp 1) cho đến các phương pháp cấp cao hơn sử dụng thông tin cụ thể của quốc gia, bao gồm sử dụng dữ liệu cụ thể của quốc gia hoặc cơ sở hoặc mô hình (Cấp 2 hoặc 3). Đối với một số quốc gia,

việc chuyển sang các bậc cao hơn sẽ yêu cầu thu thập dữ liệu bổ sung để xây dựng các ước tính phát thải chi tiết hơn. Dữ liệu bổ sung này bao gồm thông tin đầu vào để xác định các cơ hội giảm phát thải và theo dõi mức giảm phát thải từ các dự án đã hoàn thành. Cuối cùng, việc đưa các ước tính chi tiết cho lĩnh vực này vào kiểm kê khí nhà kính quốc gia sẽ giúp các quốc gia lồng ghép nỗ lực giảm khí mê-tan trong chính sách, hướng tới đóng góp do quốc gia tự quyết định theo Thỏa thuận Paris.

Phân biệt giữa Kiểm kê khí thải và Quan trắc khí thải

Trước đây, các lĩnh vực có phát thải phân tán, bao gồm ngành nông nghiệp, lĩnh vực quản lý chất thải và lĩnh vực dầu khí, thực hiện kiểm kê phát thải bằng cách sử dụng dữ liệu hoạt động và các hệ số phát thải tiêu chuẩn. Hệ số phát thải ước tính lượng phát thải trung bình cho một hoạt động hoặc thiết bị (ki-lô-gam khí mê-tan mỗi giờ của từng thiết bị khí nén) và thường được xây dựng dựa trên các nghiên cứu học thuật hoặc đo đếm thực tế.

Gần đây, các nghiên cứu khoa học sử dụng phương pháp ước tính từ trên xuống như sử dụng số liệu đo từ máy bay đã tính ra mức phát thải cao hơn cách ước tính dựa trên hệ số phát thải. Kết quả phát hiện khí thải từ các nguồn siêu phát thải - các sự kiện có xác suất thấp hơn nhưng cường độ phát thải cao - có thể là lý do dẫn đến mức chênh lệch giữa hai cách tính.

Các công nghệ quan trắc phát thải khí mê-tan từ hoạt động dầu khí ngày càng được sử dụng nhiều hơn, thường nằm trong chương trình LDAR. Những công nghệ này không mang tính định lượng - chỉ xác định có rò rỉ không, không đo lượng phát thải. Mặc dù công nghệ đã có sự phát triển nhưng hầu hết các hoạt động kiểm kê phát thải vẫn tách biệt với các hoạt động quan trắc. Hiện nay người ta có xu hướng tăng cường kết hợp hoạt động quan trắc với các hoạt động phát triển kiểm kê phát thải. Để cải thiện dữ liệu được quan trắc sử dụng phương pháp tiếp cận từ trên xuống và sử dụng làm đầu vào để xác định các

lĩnh vực cần cải thiện trong kiểm kê phát thải, cần có sự kết hợp từ giai đoạn đầu để đảm bảo thiết kế và phạm vi công việc phù hợp cũng như thực hiện phân tích so sánh nếu phù hợp.

Dữ liệu cần thiết trong kiểm kê phát thải

Phần lớn thông tin cần thiết để tiến hành kiểm kê phát thải là dữ liệu đầu vào quan trọng từ các đơn vị khai thác. Kiểm kê quốc gia tổng hợp lượng phát thải dự kiến do các đơn vị khai thác báo cáo hoặc ở cấp độ tài sản, được tăng cường bằng dữ liệu ước tính hoặc đo đếm trong một số trường hợp. Ví dụ: Chương trình Báo cáo Khí nhà kính của Hoa Kỳ thường có ngưỡng báo cáo là 25.000 tấn lượng khí thải CO₂ tương đương mỗi năm. Quá trình kiểm kê phát thải khí nhà kính và bể chứa khí nhà kính của Hoa Kỳ sử dụng một số nguồn dữ liệu để định lượng phát thải và bể chứa quốc gia, bao gồm thông tin được báo cáo cho GHGRP, các nghiên cứu và số liệu thống kê quốc gia.

Kết quả kiểm kê thường được tổng hợp từ các ước tính dựa trên hệ số phát thải và dữ liệu hoạt động. Hệ số phát thải ước tính lượng phát thải trung bình cho một hoạt động hoặc thiết bị (ki-lô-gam khí mê-tan mỗi giờ từ mỗi thiết bị khí nén) dựa trên các nghiên cứu hoặc số liệu đo đếm thực tế. Dữ liệu hoạt động có thể bao gồm số lượng thiết bị (số lượng thiết bị khí nén) hoặc dữ liệu phụ trợ như mức tiêu thụ nhiên liệu. Phương pháp tiếp cận dựa trên hệ số phát thải nhằm mục đích tính lượng phát thải trung bình của nhiều loại tài sản và do đó, chúng có thể không hoàn toàn bằng với lượng phát thải của một địa điểm cụ thể. Trong một số trường hợp, ước tính kỹ thuật cho các nguồn cụ thể có thể bổ trợ cho phương pháp ước tính dựa trên hệ số phát thải.

Có ý kiến cho rằng nhược điểm của phương pháp kiểm kê khí mê-tan là phương pháp này chỉ dựa vào hệ số phát thải, do đó, có thể bỏ qua thông tin về các nguồn siêu phát thải, có thể từ các điều kiện vận hành và quy trình bình thường (như bảo trì hoặc xuất/nhập) hoặc các sự kiện ngoài kế hoạch (như vỡ đường ống, hỏng thiết bị).

Hiện nay, các chính phủ và đơn vị khai thác đang nỗ lực cải thiện thông tin về phát thải khí mê-tan, chuyển từ phương pháp đơn giản (dựa trên sản lượng hoặc thông lượng) sang phương pháp sử dụng hệ số phát thải theo nguồn và hướng tới báo cáo dựa trên thông tin đo đếm, sử dụng các dữ liệu bổ sung như quan trắc phát thải liên tục hoặc định kỳ trên không hoặc khảo sát vệ tinh.

Kiểm kê các giếng đã đóng và bỏ

Thông lệ tốt nhất về kiểm kê của IPCC bao gồm ước tính cấp quốc gia cho các giếng hiện không sử dụng, thường dựa trên hệ số phát thải. Các giếng không sử dụng có thể tạo ra một lượng lớn khí mê-tan và các chất khác.⁸² Lượng phát thải có thể được ước tính bằng cách sử dụng hệ số phát thải và số lượng giếng đã và chưa đóng. Các giếng được đóng theo quy trình phù hợp chiếm một phần nhỏ lượng khí thải so với các nguồn phát thải từ giếng đang vận hành.

Giếng bỏ hoang là những giếng chưa được đóng và không có chủ sở hữu chịu trách nhiệm trong hồ sơ. Gánh nặng tài chính để đóng các giếng này thuộc về chính phủ và công chúng. Để ngăn chặn tình trạng bỏ hoang giếng, các đơn vị khai thác có thể phải cung cấp một mức đảm bảo tài chính trả trước dưới hình thức trái phiếu đủ để trang trải chi phí đóng giếng. Một biện pháp khác cũng hiệu quả trong ngăn chặn tình trạng bỏ hoang giếng là cơ chế chuyển giao tài sản để theo dõi quyền sở hữu và trách nhiệm. Một lựa chọn chính sách khác là tài trợ cho các cơ quan thực hiện đóng, bịt giếng và thu hồi đất liên quan đến các giếng bỏ hoang như một phần của chiến lược giảm khí mê-tan.⁸³

Các khía cạnh thiết kế cần xem xét khi xây dựng chương trình báo cáo và kiểm kê phát thải

Chương trình báo cáo ở cấp cơ sở hoặc đơn vị khai thác được thiết kế phù hợp có thể đóng vai trò là đầu vào quan trọng cho hoạt động kiểm kê phát thải cấp quốc gia và phân tích giảm nhẹ.

Phạm vi báo cáo. Điểm mấu chốt cần quyết định là nguồn phát thải khí nhà kính nào sẽ được đưa vào chương trình báo cáo ở cấp cơ sở hoặc đơn vị khai thác, được đưa vào phạm vi kiểm kê phát thải. Mặc dù các nguồn phát thải các-bon đi-ô-xít và mê-tan khác nhau nhưng việc đưa cả hai nguồn này vào chương trình báo cáo của lĩnh vực dầu khí là rất hữu ích.

Quyết định quan trọng thứ hai là áp dụng thống nhất một yêu cầu báo cáo cho tất cả các đơn vị khai thác. Chính phủ một số nước đã loại trừ các đơn vị khai thác quy mô nhỏ do chi phí để thu thập và báo cáo dữ liệu theo yêu cầu. Tuy nhiên, mặc dù các đơn vị có quy mô nhỏ nhưng điều này không có nghĩa là lượng phát thải của họ nhỏ hơn tương ứng so với các đơn vị quy mô lớn, đặc biệt khi các đơn vị khai thác nhỏ có thể có ít kinh phí hơn cho các hành động giảm nhẹ.

Yêu cầu sử dụng các phương pháp cụ thể. Khi xây dựng chương trình báo cáo lần đầu tiên, điểm quyết định quan trọng là liệu tất cả các đơn vị báo cáo có cần phải sử dụng cùng một phương pháp cho mỗi nguồn được xác định hay không. Tiêu chuẩn hóa sẽ hỗ trợ việc so sánh trực tiếp hơn giữa các đơn vị khai thác khác nhau trong một quốc gia. Quy định như vậy sẽ cung cấp sự rõ ràng về phương pháp báo cáo, nhưng các tiêu chuẩn không thống nhất cũng có thể làm phát sinh thêm chi phí, đặc biệt là đối với các đơn vị khai thác quốc tế.

Tính minh bạch của dữ liệu kiểm kê. Mặc dù dữ liệu phát thải khí nhà kính cấp quốc gia thường được công khai như một phần của quy trình báo cáo UNFCCC, nhưng không phải tất cả các quốc gia đều công bố dữ liệu về từng công ty hoặc tài sản riêng lẻ. Thông tin này có thể có giá trị để so sánh đối chuẩn (benchmarking) các nguồn phát thải và hiệu quả giữa các đơn vị khai thác và nhiều bên liên quan đã kêu gọi phổ biến rộng rãi thông tin này. Ví dụ, Hoa Kỳ công bố hầu hết dữ liệu cấp cơ sở.⁸⁴ Một ví dụ khác là Cơ quan Chuyển tiếp Biển Bắc (NSTA) ở Vương quốc Anh, cơ quan này đã xây dựng báo cáo và bảng thông tin giám sát phát thải công khai trên trang web.⁸⁵ Mặc dù thông tin này cung cấp các xu hướng phát thải khí nhà kính và đối chuẩn cho sản lượng quốc gia, nhưng chỉ gồm dữ liệu được phân tách

một phần dựa trên loại hình và nhóm cơ sở hạ tầng theo vòng đời chứ không phân theo từng đơn vị khai thác.

Bao gồm dữ liệu bổ sung. Trong một số trường hợp, việc thu thập dữ liệu và thông tin bổ sung cho các chương trình báo cáo cấp cơ sở hoặc cấp đơn vị khai thác có thể cần thiết để đánh giá hiệu quả của các đơn vị khai thác và xác định cơ hội tiếp tục giảm phát thải khí mê-tan. Ví dụ: số lượng giếng, dữ liệu sản lượng hoặc thông lượng và thông tin về loại tài sản có thể hữu ích để xác định hiệu quả tương đối của các tài sản khác nhau và đánh giá vì sao lượng phát thải có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn đối với một số đơn vị khai thác.

Thẩm định dữ liệu do bên thứ ba thực hiện. Một số quốc gia quy định phải có nhà cung cấp dịch vụ bên thứ ba thẩm định thông tin phát thải được báo cáo. Đôi khi, cơ quan quản lý cung cấp chương trình đào tạo hoặc cấp chứng chỉ cho thẩm định viên, đưa ra quy định về trình độ của thẩm định viên. Yêu cầu thẩm định do bên thứ ba thực hiện có thể làm tăng chi phí kiểm kê KNK, đặc biệt ở những địa điểm chưa có kiểm định viên được đào tạo theo yêu cầu và các chu kỳ báo cáo phát thải có thể phải kéo dài hơn.

Không nên nhầm lẫn giữa yêu cầu chứng nhận của bên thứ ba với việc kiểm kê phát thải do bên thứ ba thực hiện, chẳng hạn như hoạt động kiểm kê ban đầu của các tư vấn. Một số lựa chọn chính sách nhất định, chẳng hạn như thị trường các-bon hoặc các chương trình bù trừ phát thải cũng đòi hỏi phải có thẩm định dữ liệu do bên thứ ba thực hiện.

Các yếu tố đóng góp vào tính không chắc chắn. Chất lượng kiểm kê, hệ số phát thải và công nghệ đều là các yếu tố dẫn đến sự không chắc chắn. Đối với các quốc gia đã có cơ chế báo cáo khí mê-tan hoàn thiện, người ta kỳ vọng rằng các phương pháp và công nghệ sẽ tiếp tục phát triển khi có thông tin mới.

Nguồn lực sẵn có để hỗ trợ thực hiện kiểm kê

Nhiều chính phủ và tổ chức phi chính phủ cung cấp các nguồn lực hoặc dịch vụ để tiến hành kiểm kê phát thải khí mê-tan nhằm hỗ trợ các chương trình giảm phát thải khí mê-tan của chính phủ, bao gồm:

Liên minh Khí hậu và Không khí sạch (CCAC)	<ul style="list-style-type: none">→ CCAC tư vấn trực tiếp cho các chính phủ về kiểm kê khí mê-tan và Kế hoạch hành động về khí mê-tan.⁸⁶ CCAC “sẵn sàng thảo luận trực tiếp với các quốc gia về ưu tiên và nhu cầu của quốc gia, đồng thời hỗ trợ xây dựng chiến lược giảm thiểu khí mê-tan hiệu quả nhất”.
Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC)	<ul style="list-style-type: none">→ Hướng dẫn báo cáo hỗ trợ các quốc gia xây dựng và gửi thông tin quốc gia về khí nhà kính, bao gồm phân tích về các lĩnh vực quan trọng.→ Phát thải nhất thời theo định nghĩa của UNFCCC bao gồm phát thải đốt, xả khí và phát thải nhất thời, như được mô tả trong sổ tay này.
Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC)	<ul style="list-style-type: none">→ Khung phương pháp luận và hướng dẫn ước tính phát thải khí nhà kính quốc gia.→ Trong Tập 2 về Năng lượng, Bản sửa đổi Hướng dẫn của IPCC năm 2006 về Kiểm kê khí nhà kính quốc gia bao gồm một chương về ước tính phát thải nhất thời trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm các hệ thống dầu khí.

<p>Nhóm công tác Không khí sạch (CATF)</p>	<p>→ Công cụ giảm thiểu khí mê-tan quốc gia⁸⁷ giúp các quốc gia xác định cơ hội giảm khí mê-tan bằng cách sử dụng các mức độ thông tin sẵn có khác nhau, từ các cơ hội phổ biến đến các khuyến nghị chi tiết hơn khi có thông tin cụ thể hơn.</p>
<p>Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA)</p>	<p>→ Chương trình Báo cáo Khí nhà kính Hoa Kỳ (GHGRP)⁸⁸ có các phương pháp được xác định theo quy định và biểu mẫu báo cáo được cung cấp công khai⁸⁹ để tính toán lượng khí mê-tan và các-bon đi-ô-xít cho các cơ sở dầu khí.</p> <p>→ Chương trình bao gồm các phương pháp thông thường và phương pháp tính toán cho các nguồn trên bờ, ngoài khơi, trung nguồn và hạ nguồn trong chuỗi giá trị.</p> <p>→ Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ đã thực hiện cập nhật định kỳ về phương pháp luận cho lĩnh vực này. Một số quốc gia có thể tham khảo các hệ số và phương pháp phát thải mới nhất, nhưng đây cũng có thể là một thách thức khi các quốc gia gắn quy định của mình với một phương pháp đang tiến triển mà họ không có quyền kiểm soát.</p>
<p>Công cụ Chỉ số khí hậu dầu khí (Viện Rocky Mountain)</p>	<p>→ Mô hình do các chuyên gia hàng đầu tại Viện Rocky Mountain xây dựng, công cụ này “xác định quy mô, phạm vi và bản chất của vấn đề khí mê-tan bằng cách lượng hoá và so sánh lượng phát thải khí nhà kính từ hơn 2/3 nguồn cung cấp dầu khí trên thế giới”.</p>

**Chương trình
Quan hệ đối tác về
phát thải khí mê-
tan trong lĩnh vực
dầu khí 2.0
(OGMP 2.0)⁹⁰**

- Giới thiệu các phương pháp ước tính lượng phát thải theo từng nguồn cụ thể bao gồm hệ số phát thải (được xác định là Cấp độ 3 trong chương trình), các tính toán kỹ thuật chi tiết hơn hoặc các phép đo cụ thể theo nguồn (Cấp độ 4 trong chương trình) và đối chiếu với thông tin thu được trên thực địa (Cấp độ 5 trong chương trình).
 - Chương trình này thuộc UNEP, bao gồm hoạt động hỗ trợ rà soát dữ liệu đệ trình do các nhà thầu UNEP thực hiện cho các công ty đăng ký tham gia chương trình.
 - Các yêu tố tích cực của chương trình này bao gồm sự tham gia trên toàn cầu, tiêu chuẩn hóa và cơ hội học hỏi kinh nghiệm từ những đơn vị khác để hoàn thiện báo cáo.
-

**Chương trình
Quan hệ đối tác về
phát thải khí mê-
tan trong lĩnh vực
dầu khí 2.0
(OGMP 2.0)⁹¹**

- Từ góc độ quốc gia, việc phụ thuộc vào quy trình OGMP 2.0 đầy đủ có thể có những nhược điểm liên quan đến dữ liệu cuối cùng sẵn có cho cơ quan quản lý (hiện tại, chỉ có thông tin chung toàn cầu ở cấp công ty được công bố và dữ liệu cấp tải sản được coi là độc quyền) và tính kịp thời của dữ liệu được cung cấp, dự kiến ít nhất là chín tháng sau khi cung cấp dữ liệu.
- OGMP 2.0 có kế hoạch cập nhật định kỳ phương pháp luận cho lĩnh vực này. Điều này mang lại lợi ích cho một số quốc gia để cập nhật các hệ số và phương pháp phát thải mới nhất nhưng cũng có thể là một thách thức nếu các quốc gia gắn quy định của mình với một phương pháp đang phát triển mà họ không có quyền kiểm soát.
- Đối với các NOC và công ty đa quốc gia, áp dụng OGMP 2.0 có thể mang lại cơ hội về hiệu quả cho những đơn vị đã báo cáo theo chương trình hoặc tiềm ẩn những thách thức về tuân thủ đối với các đơn vị khai thác chưa tham gia.

<p>Hạn mức các-bon</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Công cụ và hệ thống lưu trữ dữ liệu trực tuyến có tên MIST⁹², cung cấp hướng dẫn kiểm kê phát thải khí mê-tan theo từng bước với các mức độ sẵn có thông tin khác nhau. ➔ Hiện tại, công cụ này được xây dựng cho 28 nguồn khí mê-tan ở phần thượng nguồn của ngành dầu khí dựa trên các nguồn tài trợ và hỗ trợ tài chính của ngành thông qua Sáng kiến Khí hậu Dầu khí (OGCI) và Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan (MGP). ➔ Công cụ hiện được cung cấp miễn phí cho các đơn vị khai thác tiến hành kiểm kê phát thải và có thể là điểm khởi đầu phù hợp cho các quốc gia hiện chưa có công cụ kiểm kê phát thải. ➔ Giống như mọi công cụ phần mềm phi thương mại khác, công cụ này có thể có một số nhược điểm do thiếu khả năng kiểm soát lâu dài đối với hệ thống hồ sơ thông tin về khí nhà kính và mô hình tài trợ dài hạn cho sản phẩm và dịch vụ.
<p>Viện Dầu khí Hoa Kỳ (API)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Tài liệu giới thiệu các phương pháp luận về phát thải khí nhà kính từ ngành dầu khí⁹³ bao gồm các nguồn tiềm năng và các phương pháp ước tính sẵn có. ➔ Có thể hỗ trợ cho các phương pháp khác, đặc biệt đối với các nguồn phát thải độc đáo chưa được mô tả rõ ràng trong các chương trình khác.

MiQ

- Cung cấp khung đánh giá độc lập về lượng khí thải mê-tan từ hoạt động sản xuất khí thiên nhiên để cấp chứng nhận.
 - Là nguồn tiêu chuẩn kỹ thuật cho từng phân đoạn của chuỗi cung ứng khí thiên nhiên.
-

Các công nghệ quan trắc

Quá trình phát triển của công nghệ quan trắc sử dụng trong phát hiện và đo lường khí thải mê-tan sẽ được thảo luận sâu rộng trong *Chương 9: Quan trắc*. Theo thời gian, sự phát triển của công nghệ cho phép cơ quan quản lý có thêm lựa chọn để theo dõi và thẩm định phát thải khí mê-tan từ lĩnh vực dầu khí, bên cạnh đó, cung cấp thông tin cho các đơn vị khai thác, hỗ trợ tăng cường giảm phát thải.

Chi phí và lợi ích của các phương án nêu trong *Hình 8.1* khác nhau. Các biện pháp can thiệp chi phí thấp như sử dụng dữ liệu vệ tinh có sẵn công khai có thể là nền tảng cho một chương trình như vậy trong thời gian tới. Các phương án khác có thể cần thêm nguồn lực từ chính phủ để ký hợp đồng với nhà cung cấp công nghệ bên thứ ba cho các dịch vụ quan trắc trên không hoặc di động hoặc lắp đặt mạng lưới quan trắc cố định gần các cơ sở quan trọng. Các phương pháp tiếp cận không loại trừ lẫn nhau và chương trình dựa trên dữ liệu vệ tinh có thể được bổ sung thêm các yếu tố như quan trắc trên không, di động hoặc quan trắc liên tục khi chương trình tiếp tục phát triển.

Quan trắc liên tục



Hình 8.1. Các công cụ quan trắc khí mê-tan từ xa.

9. Quan trắc

Các thông điệp chính

- Hiện nay trên thị trường có nhiều công nghệ quan trắc và có thêm những công nghệ mới đang được phát triển. Tuy nhiên, những công nghệ này đều có những hạn chế và phương án sử dụng tối ưu khác nhau.
- Hầu hết các quy định về phát hiện và khắc phục rò rỉ ngày nay đều sử dụng phương pháp tiếp cận mang tính quy định cứng dựa trên công nghệ quan trắc thiết bị.
- Các quy định ngày nay có thể bao gồm yêu cầu cải thiện dữ liệu và báo cáo, đây là nền móng cho hoạt động quan trắc trong tương lai.
- Chính phủ có thể tận dụng nhiều nguồn lực khác nhau từ các tổ chức quốc tế và tổ chức phi chính phủ để cải thiện hoạt động quan trắc - bao gồm khảo sát trên không một lần và quan trắc vệ tinh.

Các công nghệ quan trắc hiện có

Các chương trình quan trắc cung cấp thông tin chi tiết về địa điểm và lý do có thể dẫn đến phát thải cũng như cách phòng tránh phát thải. Hiện trên thị trường có rất nhiều công nghệ dành cho đơn vị khai thác và có thêm những công nghệ mới đang được ứng dụng thương mại và phát triển. Các công nghệ quan trắc hoàn thiện nhất có công cụ giúp xác định ở cấp độ nguồn phát thải, trong khi các công nghệ mới và công nghệ mới nổi sử dụng cảm biến trên không và cho phép quan trắc liên tục. Các chương trình quan trắc hiệu quả nhất kết hợp nhiều công nghệ để cải thiện khả năng phát hiện rò rỉ và phân bổ nguồn phát thải.



Hình 9.1: Khái niệm về hệ thống quan trắc khí mê-tan phân bậc.⁹⁴

Dụng cụ phát hiện phổ biến nhất Các chương trình phát hiện và khắc phục rò rỉ truyền thống trong lĩnh vực dầu khí thường dựa trên hình ảnh khí quang học (OGI) hoặc sử dụng phương pháp khảo sát bằng cảm biến mùi theo Phương pháp 21 của EPA. Để sử dụng OGI, đơn vị khai thác cần được đào tạo sử dụng camera hồng ngoại quan sát các điểm rò rỉ tiềm ẩn, chẳng hạn như van hoặc mặt bích tại cơ sở, để xác định xem có rò rỉ hay không. Với khảo sát bằng thiết bị cảm biến mùi theo Phương pháp 21 của EPA, đơn vị khai thác sẽ đọc kết quả phát hiện tại mỗi giao diện rò rỉ tiềm ẩn. Nếu giá trị đọc trên ngưỡng quy định, chẳng hạn như 500 ppm, địa điểm đó có rò rỉ. Cả OGI và Phương pháp 21 đều cần sử dụng nhiều lao động, phải được đào tạo chuyên môn để triển khai.

Công nghệ mới nổi và tiên tiến. Tiên bộ công nghệ mới đây đã mở rộng danh sách các loại công nghệ phát hiện và đo đếm lượng khí thải mê-tan. Những công nghệ tiên tiến này bao gồm (1) cảm biến sàng lọc một số địa điểm phát thải khí mê-tan có thể được gắn trên vệ tinh, máy bay, máy bay không người lái hoặc phương tiện khác và (2) cảm biến được lắp đặt cố định tại một địa điểm duy nhất để quan trắc nồng độ mê-tan gần như liên tục. Mỗi cách tiếp cận đều có ưu nhược điểm riêng. Một số phương pháp đòi hỏi đơn vị khai thác thực hiện các hoạt động tiếp theo để xác định nguyên nhân rò rỉ khí mê-tan và các bước khắc phục.

Quan trắc liên tục và số hóa quy trình. Mặc dù công nghệ này vẫn còn ở giai đoạn đầu, giải pháp kết hợp cảm biến quan trắc liên tục với số hóa hệ thống điều khiển quy trình của đơn vị khai thác cho thấy nhiều tiềm năng giảm thiểu trong tương lai. Việc kết hợp những dữ liệu này có thể liên kết dữ liệu khí mê-tan theo thời gian thực với thông tin về các hoạt động của quy trình từ đó xác định các sự kiện phát thải liên quan đến lỗi quy trình hoặc các vấn đề bảo trì.⁹⁵

Cách tiếp cận phân tầng. Giải pháp kết hợp các loại công nghệ giám sát khác nhau - bao gồm khảo sát bằng thiết bị định kỳ, khảo sát trên không và vệ tinh cũng như quan trắc liên tục - có thể nâng cao đáng kể khả năng phát hiện, giảm thiểu và ngăn chặn phát thải của đơn vị khai thác. Các công nghệ khác nhau phát huy hiệu quả tốt nhất trong phát hiện các loại khí thải khác nhau. Do đó, hệ thống giám sát phân tầng có thể kết hợp năng lực của từng phương pháp khác nhau và tránh được một số hạn chế riêng của từng công nghệ.




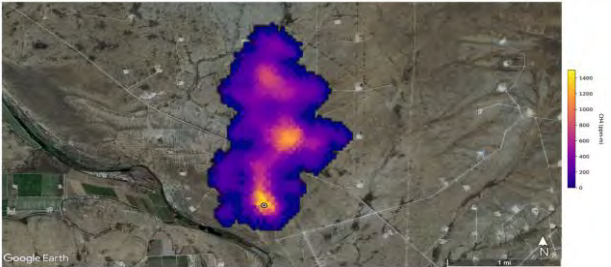

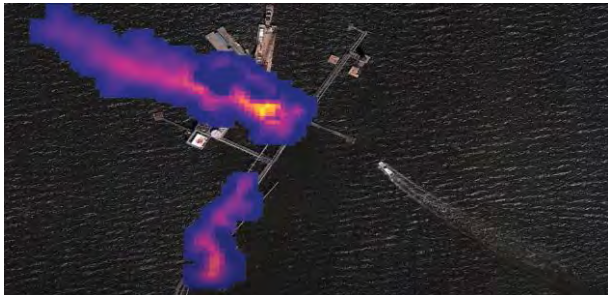



Nghiên cứu điển hình: Quan trắc phát thải quy mô lớn sử dụng máy bay

Ở một số nước, lĩnh vực dầu khí có số lượng cơ sở lớn và trải rộng về mặt địa lý. Biện pháp sàng lọc khí mê-tan sử dụng máy bay có thể sàng lọc các khu vực có quy mô hàng trăm hoặc hàng nghìn địa điểm mỗi ngày và đang ngày càng được nhiều đơn vị khai thác áp dụng. Có sự khác biệt về hiệu quả của các công nghệ, với giới hạn mức phát hiện khí mê-tan dao động từ 3-50 kg/giờ và độ chính xác định vị địa lý lượng khí thải được phát hiện từ cấp độ thiết bị đến cấp độ cơ sở. Công nghệ sử dụng máy bay có thể cho phép xác định tương đối nhanh chóng các nguồn phát thải chính trên các khu vực địa lý rộng lớn. Tuy nhiên, có tỷ lệ nghịch giữa số lượng địa điểm được quan trắc và mức độ phát hiện.

Các nhà cung cấp có thể cần có một số lượng khách hàng chính để đảm bảo hoạt động quan trắc khả thi về chi phí và cần được các cơ quan hàng không liên quan cấp phép cho các chuyến bay ở những khu vực mới. Trên thực tế, đơn vị khai thác thường cần chuẩn bị sẵn sàng tiếp tục theo dõi phát thải được phát hiện bằng giải pháp kiểm định lại như OGI hoặc các loại thông tin vận hành khác để nắm rõ về các nguồn phát thải được phát hiện và phương án giảm thiểu có sẵn.

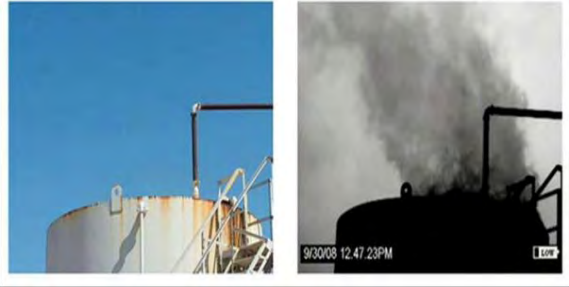
Bảng 9.1: Mẫu kết quả phát hiện sử dụng các công nghệ quan trắc khác nhau.

Quan trắc không liên tục

<p>Vệ tinh</p> 	 <p>Nguồn: NASA/JPL-CalTech</p>
<p>Trên không</p> 	 <p>Nguồn: Carbon Mapper</p>
<p>Di động</p> 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="492 989 756 1029" style="width: 45%;"> <p>Diện tích được đo di động trong giai đoạn từ 21/12/2015 đến 29/01/2016</p>  </div> <div data-bbox="778 989 1064 1037" style="width: 45%;"> <p>Bản đồ thể hiện mức độ tập trung khí mê-tan cao nhất đo được (12-70 ppm) trong giai đoạn từ 21/12/2015 đến 29/01/2016</p>  </div> </div> <p>● Các điểm đo SCAQMD hiện hành</p> <p>Nguồn: Quận Quản lý Chất lượng Không khí Bờ biển Nam, Bang Ca-li-phoóc-ni-a.⁹⁶</p>

Quan trắc không liên tục

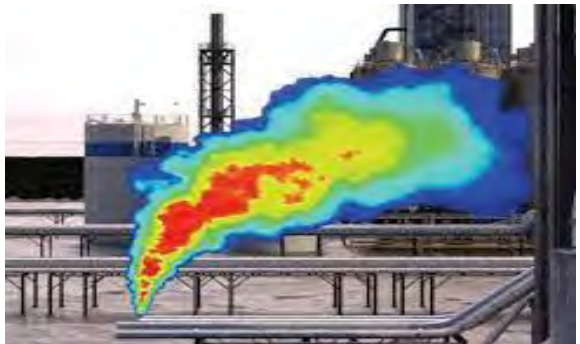
Máy quay cầm tay



Nguồn: U.S. EPA⁹⁷

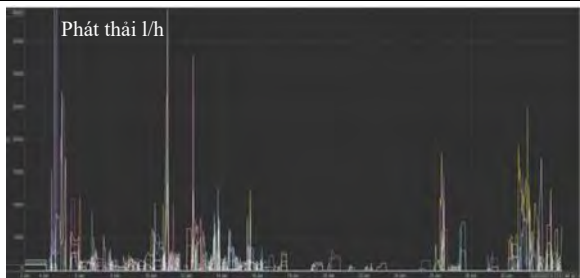
Quan trắc liên tục

Máy quay cố định



Nguồn: Honeywell

Thiết bị cảm biến cố định



Nguồn: Honeywell⁹⁸

Sự cần thiết phải quan trắc để hỗ trợ khung quy định

Như đã thảo luận chi tiết trong *Chương 5: Phát hiện và sửa chữa rò rỉ*, hầu hết các quy định hiện hành đối với chương trình LDAR áp dụng cách tiếp cận mang tính quy định cứng yêu cầu sử dụng công cụ để quan trắc nhưng nhìn chung không yêu cầu đo lường chủ động. Ví dụ: LDAR yêu cầu các công nghệ phát hiện như camera OGI hoặc EPA Method 21. Tuy nhiên, LDAR thường không yêu cầu công nghệ có thể định lượng kích thước của các điểm rò rỉ được phát hiện.

Các quy định dựa trên yếu tố hiệu quả và kinh tế thường yêu cầu áp dụng chế độ đo đếm và báo cáo mạnh mẽ dựa trên hoạt động quan trắc và đo lường chủ động. Mặc dù các biện pháp kinh tế là phổ biến trong lĩnh vực môi trường nói chung nhưng chỉ có một số ít bao gồm phát thải khí mê-tan. Đạo luật Giảm lạm phát⁹⁹ năm 2022 của Hoa Kỳ áp dụng phí phát thải khí mê-tan đối với lượng khí thải mê-tan vượt quá ngưỡng cường độ phát thải đối với một số phân đoạn của ngành dầu khí. Ngoài ra còn có một số ví dụ về tích hợp khí mê-tan vào cơ chế định giá khí nhà kính. Na Uy áp dụng thuế đối với phát thải CO₂ và khí mê-tan¹⁰⁰ cho hoạt động dầu mỏ khí ngoài khơi. Các dự án giảm khí mê-tan cũng đủ điều kiện nhận tín chỉ các-bon trong một số trường hợp, bao gồm trong hệ thống mức trần và giao dịch phát thải (cap and trade) của Ca-li-phoóc-ni-a và một số dự án được chứng nhận theo Cơ chế phát triển sạch của Nghị định thư Ki-ô-tô (CDM).

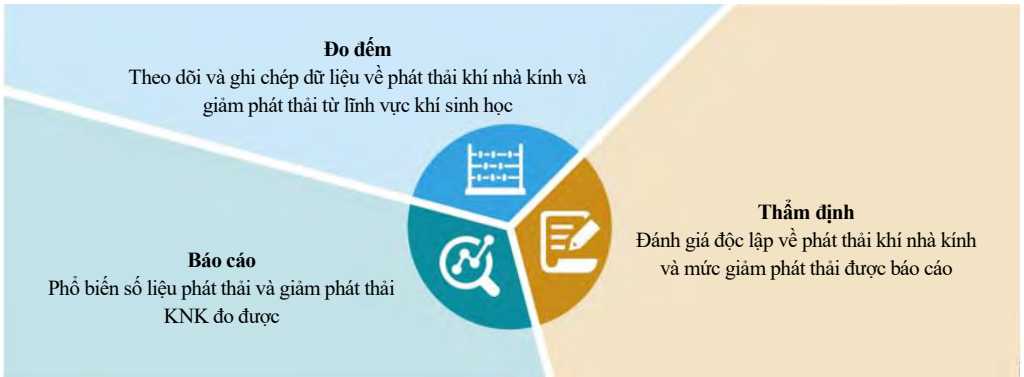
Một số điều khoản quy định về kinh tế hoặc hiệu quả dựa trên các biện pháp tương tự tương quan với lượng phát thải. Ma-xa-chu-xét (Massachusetts) đã ban hành quy định nhằm giảm lượng khí thải mê-tan từ hệ thống phân phối khí thông qua các yêu cầu về hiệu quả đối với từng công ty, với lượng khí thải ước tính theo hệ số phát thải đối với các vật liệu đường ống khác nhau được quy định trong luật.¹⁰¹

Trong bối cảnh công nghệ đang phát triển nhanh chóng, cơ quan quản lý nên xem xét liệu các biện pháp quản lý hiện nay có nên bao gồm các yêu cầu giúp tăng cường dữ liệu và báo cáo vì điều này có thể đặt

nền tảng cho các quy định dựa trên yếu tố hiệu quả hoặc kinh tế phù hợp hơn.¹⁰²

Các khía cạnh cần xem xét trong hướng dẫn đo đạc, báo cáo và thẩm định

Thuật ngữ Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định thường được gọi tắt là "MRV" nhưng mỗi từ đều có ý nghĩa riêng. Đo đạc là việc tạo ra dữ liệu thông qua đo đếm lượng khí thải. Báo cáo là hoạt động phổ biến dữ liệu đó. Thẩm định là đánh giá độc lập về dữ liệu phát thải. Sáng kiến Khí Mê-tan Toàn cầu đưa ra phần mô tả rất đầy đủ về MRV (được gọi là Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định), được minh họa bằng hình ảnh sau:



Hồ sơ chi phí. Các công nghệ sàng lọc phát thải định kỳ thường có mức chi phí khác nhau. Khảo sát bằng OGI và máy bay không người lái thường phát sinh chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành mà đơn vị khai thác phải trả. Đồng thời, phương án sử dụng máy bay và vệ tinh thương mại thường dựa trên cơ sở phí dịch vụ theo từng địa điểm, với tất cả các chi phí được tính vào phí dịch vụ. Sử dụng các công nghệ được gắn cố định cung cấp khả năng giám sát gần như liên tục (ví dụ : máy quay), công ty sẽ phải có đầu tư vốn trả trước.

Hiệu quả. Tần suất kiểm tra (hàng năm, hàng quý, v.v.) ảnh hưởng đến tiềm năng giảm phát thải của chương trình LDAR. Ngoài ra, khảo sát LDAR chủ yếu hữu ích trong việc phát hiện khí thải có liên quan đến thiết bị bị lỗi hoặc trục trặc. Ngay cả các cuộc khảo sát phát hiện rò rỉ thường xuyên cũng có thể không nắm bắt được các sự cố rò rỉ liên quan đến các lỗi liên quan đến quy trình. Mặc dù các công nghệ này không được triển khai rộng rãi nhưng việc giám sát liên tục có thể hiệu quả hơn trong việc phát hiện các loại sự kiện phát thải này.

Rào cản pháp lý. Một số quốc gia đã cấm việc sử dụng máy bay không người lái cho mục đích cá nhân và việc sử dụng hình ảnh vệ tinh của các tổ chức phi chính phủ hoặc thiết lập các vùng cấm bay xung quanh cơ sở hạ tầng quan trọng. Những luật này có thể ngăn cản việc sử dụng một số công nghệ nhất định để phát hiện khí thải mê-tan, hạn chế số lượng các phương án phát hiện có sẵn cho đơn vị khai thác và không khuyến khích triển khai các công nghệ mới.

Yêu cầu đào tạo. Một số công nghệ giám sát cần được đào tạo chuyên môn và có kinh nghiệm để vận hành. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng kinh nghiệm rất quan trọng đối với khả năng phát hiện rò rỉ của kỹ thuật viên khi thực hiện chiến dịch LDAR.¹⁰⁴

Tính độc lập của đơn vị khảo sát. Một số chương trình LDAR cho phép đơn vị khai thác quyết định sử dụng nhân sự nội bộ hoặc nhà thầu khảo sát. Một số bên liên quan tin rằng nhà thầu khảo sát độc lập với đơn vị khai thác sẽ có nhiều động lực hơn để tìm kiếm và ghi lại các điểm rò rỉ so với nhân sự nội bộ biết rõ chi phí sửa chữa.

Hỗ trợ dành cho chính phủ

Nhiều tổ chức sẵn sàng hỗ trợ chính phủ trong việc phát hiện và ước tính mức phát thải bằng nhiều phương án công nghệ khác nhau.

Chương trình Khoa học Khí mê-tan CCAC cung cấp các nghiên cứu một lần về các vùng dầu khí, sử dụng công nghệ khảo sát bằng máy bay do Quỹ Bảo vệ Môi trường điều phối. Chương trình này thường cung cấp ảnh chụp nhanh về tổng tỷ lệ phát thải trong khu vực mục tiêu trong vài ngày. Tuy nhiên, chương trình có thể không cung cấp thông tin cần thiết để lý giải tại sao lượng khí thải lại khác với mức kỳ vọng.

Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) sử dụng chương trình Hệ thống cảnh báo và ứng phó khí mê-tan (MARS) để đối chiếu các phát hiện khí mê-tan lớn từ các vệ tinh công cộng hiện có có thể phát hiện các nguồn siêu phát thải. Công nghệ vệ tinh hiện tại có thể bao phủ các vùng đất liền bằng phẳng, vĩ độ trung bình¹⁰⁵ tốt hơn so với các công trình ngoài khơi hoặc các khu vực ở vùng xích đạo hoặc vùng cực.

Các vệ tinh sắp tới do chương trình thuộc Quỹ Bảo vệ Môi trường (MethaneSAT) và Carbon Mapper chủ trì tài trợ có thể tăng số lượng vệ tinh nguồn mở giám sát lượng khí thải mê-tan từ các khu vực chính (tăng tần suất quan sát) và cải thiện độ chi tiết về không gian, giới hạn phát hiện và khả năng giám sát công trình ở nước ngoài. Dữ liệu từ các vệ tinh này sẽ được đăng công khai lên các cổng internet để các bên liên quan sử dụng.



Nghiên cứu điển hình: Hệ thống ứng phó và cảnh báo khí mê-tan (MARS)

Chương trình Quan sát Phát thải Khí mê-tan Quốc tế của UNEP (IMEO) đã ra mắt Hệ thống cảnh báo và ứng phó khí mê-tan (MARS), hệ thống toàn cầu đầu tiên cung cấp dữ liệu minh bạch để thực hiện hành động về phát thải khí mê-tan từ vệ tinh ở mức gần như thời gian thực. MARS được thiết kế để đẩy nhanh quá trình giảm phát thải khí mê-tan (bao gồm hỗ trợ Cam kết khí mê-tan toàn cầu) bằng cách phát hiện các nguồn phát thải khí mê-tan lớn do con người tạo ra bằng dữ liệu vệ tinh, thông báo cho các bên liên quan, đánh giá và giảm thiểu các sự kiện phát thải riêng lẻ và theo dõi các sự kiện, bao gồm hoạt động chia sẻ dữ liệu công cộng.

MARS khai thác dữ liệu vệ tinh tiên tiến nhất để nhanh chóng xác định các sự kiện phát thải lớn, thông báo và thu hút sự tham gia của các quốc gia cũng như đơn vị khai thác, hỗ trợ giảm thiểu và theo dõi tiến độ theo thời gian. Hiện mô hình hoạt động đầy đủ vẫn đang được phát triển, tại thời điểm xây dựng tài liệu này, giai đoạn đầu của MARS sẽ tập trung vào việc phát hiện và xác định các sự kiện phát thải cụ thể trong lĩnh vực năng lượng, sau đó xác định và thông báo cho các bên liên quan trong danh sách đầu mối liên hệ của chính phủ và các công ty đã tham gia Đối tác Dầu khí Methane 2.0 (OGMP 2.0) của IMEO. Các quốc gia có thể chỉ định đầu mối liên hệ để nhận thông báo từ UNEP bao gồm thông tin liên quan nhằm giúp giảm thiểu phát thải và phải chia sẻ mọi thông tin về các hành động đã thực hiện. Sau khi đi vào hoạt động đầy đủ, UNEP dự định sẽ cung cấp công khai dữ liệu và phân tích các phát hiện cụ thể thông qua MARS cũng như phản hồi của chính phủ và đơn vị khai thác trong vòng 45 đến 75 ngày kể từ ngày phát hiện. Tác động cuối cùng của chương trình MARS có thể phụ thuộc vào nguồn tài chính sẵn có cho nhiệm vụ quan trắc liên tục sử dụng vệ tinh và cung cấp thông tin hữu ích để hướng dẫn thông báo cho chủ nguồn siêu phát thải, thực hiện đánh giá và giảm thiểu.



Tài liệu tham khảo

Chương trình Quan sát Phát thải Khí mê-tan Quốc tế

<https://www.unep.org/explore-topics/energy/what-we-do/methane/imeo-action>

Chương trình của Liên Hợp Quốc “thúc đẩy hoạt động thu thập, đối chiếu và tích hợp dữ liệu phát thải khí mê-tan gần như theo thời gian thực dựa trên thực nghiệm để mang lại sự minh bạch về khí hậu và cung cấp thông tin cần thiết để giảm loại khí nhà kính rất mạnh này”.

Carbon Mapper

<https://carbonmapper.org/>

Carbon Mapper là một sáng kiến phi lợi nhuận, cùng hợp tác với Phòng thí nghiệm Động cơ phản lực của Ca-li-phoóc-ni-a và NASA nhằm “cung cấp dịch vụ phát hiện rò rỉ khí mê-tan nhanh chóng cho đơn vị khai thác và cơ quan quản lý cơ sở” thông qua công nghệ viễn thám. Sáng kiến đặt mục tiêu phóng hai vệ tinh vào năm 2023 để cung cấp quyền truy cập rộng rãi vào dữ liệu này.

MethaneSAT

<https://www.methanesat.org/>

Sáng kiến của Quỹ Bảo vệ Môi trường có kế hoạch phóng một vệ tinh vào đầu năm 2024. Hoạt động sẽ xác định các nguồn khí mê-tan lớn “hầu như ở mọi nơi trên Trái đất”, với lưu ý rằng “cắt giảm lượng khí thải mê-tan từ lĩnh vực dầu khí là giải pháp có thể thực hiện nhanh nhất, có tác động lớn nhất để làm chậm tốc độ tăng nhiệt độ của trái đất hiện nay.”



Climate Trace

<https://climatetrace.org/>

Chương trình đối tác cung cấp miễn phí dữ liệu mở về lượng khí thải đã được xác định và ước tính, bao gồm khí mê-tan. Thông tin cung cấp mang lại cho các quốc gia góc nhìn tổng quát, tức thời về hồ sơ phát thải khí mê-tan của họ.

NASA EMIT

<https://earth.jpl.nasa.gov/emit/data/data-portal/Greenhouse-Gases/>

Sử dụng thiết bị gắn trên Trạm vũ trụ quốc tế, NASA lập bản đồ các luồng khí mê-tan quan trọng với phạm vi bao phủ toàn cầu hạn chế. Công cụ này có thể xác định một số luồng phát thải ở một nước nhưng không đầy đủ hoặc không được cập nhật thường xuyên.

TROPOMI

<http://www.tropomi.eu/data-products/methane>

TROPOMI là một thiết bị trên vệ tinh Copernicus Sentinel-5 Precursor, do Cơ quan Vũ trụ Châu Âu lắp đặt, cung cấp dữ liệu về khí mê-tan.

Công cụ so sánh tính đầy đủ của dữ liệu nguồn phát thải từ các điểm vệ tinh (SPECT) (Viện Rocky Mountain)

<https://rmi.org/clean-energy-101-methane-detecting-satellites/>

Công cụ SPECT được thiết kế để giúp người dùng so sánh tính đầy đủ của dữ liệu từ các vệ tinh để “xác định và theo dõi các nguồn siêu phát thải khí mê-tan”.

Sáng kiến Khí Mê-tan Toàn cầu 2023: Tư liệu về ngành dầu khí.
<https://www.globalmethane.org/oil-gas/index.aspx>

Nhiều công nghệ mới cung cấp công cụ phát hiện khí thải khác nhau. Một số nguồn, bao gồm GTI Energy¹⁰⁶, phối hợp với các thành viên IPIECA, OGCI và IOGP¹⁰⁷, đồng thời dựa trên kinh nghiệm cụ thể của công ty (chẳng hạn như của Chevron)¹⁰⁸ cung cấp thông tin về các loại công nghệ hiện có và ưu nhược điểm.







10. Đảm bảo tuân thủ

Các thông điệp chính

- Hệ thống tuân thủ quy định đối với các yêu cầu giảm phát thải khí mê-tan có thể bao gồm chế tài và cơ chế khuyến khích.
- Các hệ thống tuân thủ quy định cũng có thể bao gồm cơ chế giám sát, báo cáo và nghĩa vụ giải trình công khai để giúp hoạt động của các đơn vị khai thác mang tính chủ động hơn, do đó, các cơ quan quản lý không chỉ phải dựa vào biện pháp cưỡng chế.
- Do đó, khi thiết kế chương trình tuân thủ quy định, các cơ quan quản lý có thể đưa ra nhiều phương án.
- Biện pháp cưỡng chế thúc đẩy sự tuân thủ và tạo sân chơi bình đẳng thông qua chế tài áp dụng với hành vi vi phạm ; các chương trình về tính minh bạch được xây dựng trên cơ sở giám sát và báo cáo cần thiết cũng có chức năng tương tự.

Các phương pháp tiếp cận truyền thống về tuân thủ quy định có thể bao gồm chế tài như biện pháp răn đe hành vi vi phạm và cơ chế khuyến khích để khen thưởng đối tượng tuân thủ quy định. Cách tiếp cận cây gậy và củ cà rốt này là phương pháp mà các cơ quan quản lý có thể sử dụng trong việc thiết kế và thực hiện các chương trình tuân thủ.

Hiệu quả của biện pháp áp dụng chế tài và cơ chế khuyến khích gắn liền với cơ chế cưỡng chế theo quy định. Trường hợp áp dụng cơ chế cưỡng chế nhất quán và có thể dự đoán, các đơn vị khai thác sẽ có xu hướng thực hiện các hành động nhằm đảm bảo tuân thủ và tránh hành vi vi phạm. Cũng có thể xảy ra trường hợp số lượng nguồn khí mê-tan tiềm năng sẽ vượt xa các nguồn lực để cưỡng chế hiện có, vì vậy các chương trình giảm phát thải khí mê-tan hiệu quả không nên chỉ dựa vào giải pháp cưỡng chế. Cơ quan quản lý có thể khuyến khích đơn vị khai thác giảm phát thải thông qua quy tắc yêu cầu quan trắc, báo cáo điện tử, sử dụng năng lực quan trắc của bên thứ ba để xác định các sự kiện phát thải lớn, tăng cường nghĩa vụ giải trình trước công chúng, tự động hóa tối đa nếu có thể và không sử dụng thiết bị lỗi.

-  **Xây dựng nhận thức và đảm bảo tuân thủ**
-  **Đánh giá hoặc chứng nhận của bên thứ ba**
-  **Yêu cầu thông báo**
-  **Yêu cầu báo cáo và lưu trữ hồ sơ**
-  **Thẩm định tuân thủ, ví dụ: bằng cách kiểm tra, khảo sát hàng rào, viếng thăm**
-  **Cưỡng chế đối với trường hợp vi phạm**

Hình 10.1: Các biểu tượng thể hiện hoạt động tuân thủ giảm phát thải khí mê-tan.

Truyền thông về các kỳ vọng

Một khía cạnh quan trọng của cơ chế tuân thủ hiệu quả là cơ chế truyền thông rõ ràng và rộng rãi của cơ quan quản lý đối với đối tượng chịu sự quản lý trên thị trường.

Để đảm bảo sự rõ ràng, cơ quan quản lý có thể áp dụng cách tiếp cận đa tầng, theo đó, các yêu cầu chi tiết trong quy định, định hướng hoạt động phải được chia sẻ cùng với hướng dẫn được đăng tải trên các phương tiện truyền thông, đi kèm với hoạt động đào tạo và học hỏi kinh nghiệm lẫn nhau.

Phạm vi đối tượng truyền thông của chiến dịch tiếp cận cộng đồng do cơ quan quản lý triển khai nên bao gồm không chỉ các tác nhân chính trong lĩnh vực dầu khí, chẳng hạn như đơn vị vận hành mỏ và cơ sở mà còn cả các đối tượng quan trọng khác, như nhà thầu phụ, đơn vị cung cấp dịch vụ quan trắc, công ty kiểm toán/kế toán, v.v. Thông qua truyền thông rộng rãi về các yêu cầu quy định trong toàn ngành, cùng

với các quy tắc về giám sát và nghĩa vụ giải trình đối với công chúng, được áp dụng cho những đơn vị không tuân thủ, cơ quan quản lý có thể thiết lập văn hóa tuân thủ do các bên đồng xây dựng, cùng khuyến khích hành động phù hợp chung.

Thẩm định tuân thủ

Phát hiện vi phạm là một nội dung quan trọng của hệ thống đảm bảo tuân thủ hiệu quả. Bên cạnh tăng cường giám sát thực thi, các quy định có thể thiết lập tiêu chí tự điều chỉnh cho các công ty. Quy định về giảm thiểu khí mê-tan cũng có thể bao gồm một quy trình có sự tham gia của công chúng. Tuy nhiên, có những lựa chọn trong việc xác định vai trò của chính quyền trung ương, chính quyền khu vực/địa phương hoặc một đơn vị tư nhân ký hợp đồng phụ thực hiện việc giám sát. Quy định thẩm quyền rõ ràng cho các hoạt động như vậy có thể tạo ra sự chắc chắn hơn và giảm rủi ro pháp lý.

Khuyến khích tự điều chỉnh

Mặc dù điều này có vẻ không hợp lý, nhưng kinh nghiệm ở nhiều thị trường trên toàn thế giới cho thấy rằng các công ty có thể phản ứng tích cực trước những cơ chế khuyến khích họ tự nguyện thừa nhận sai lầm của mình. Ví dụ, cơ quan quản lý có thể cam kết áp dụng chế tài nhẹ hơn đối với các hành vi vi phạm được công ty xác định, báo cáo kịp thời và nhanh chóng khắc phục so với các hành vi vi phạm không được báo cáo.¹⁰⁹ Đơn vị khai thác có hồ sơ tuân thủ tốt có thể nhận được ưu đãi về thuế, tín chỉ các-bon hoặc giá. Ngoài mục tiêu chuyển một số chi phí giám sát sang các công ty, các chiến lược này còn khuyến khích đơn vị khai thác hành động nhanh chóng để hạn chế tác động của vi phạm thay vì chờ sự can thiệp của cơ quan quản lý.

Chiến lược tuân thủ và giám sát

Có nhiều phương pháp giám sát các quy định về phát thải khí mê-tan. Một chương trình hiệu quả có thể sử dụng tất cả các phương pháp này.

Tự giám sát. Quy định các công ty tự giám sát lượng khí thải nhằm tới hai mục tiêu đồng thời : các công ty nắm được lượng khí thải của

họ là bao nhiêu (bước đầu tiên để khắc phục) và biết rằng chính phủ (và công chúng) cũng biết về lượng khí thải của họ.

Kiểm tra là hành động của chính phủ để xác minh sự tuân thủ. Quy định này có thể thiết lập các yêu cầu kiểm tra, chẳng hạn như kiểm tra hồ sơ chứng nhận, lấy mẫu và liên hệ với nhân viên công ty để đánh giá tuân thủ. Bởi vì nguồn lực của chính phủ không đủ để kiểm tra toàn bộ số lượng nguồn phát thải, việc kiểm tra nên tập trung vào các nguồn phát thải mà theo dữ liệu sơ bộ cho thấy đây là những nguồn có nguy cơ vi phạm nghiêm trọng nhất.

Quan trắc phát thải của bên thứ ba. Ngày nay có rất nhiều công ty có khả năng quan trắc lượng khí thải mê-tan từ vệ tinh và các chuyến bay trên không để xác định các sự kiện phát thải lớn nhất. Chính phủ có thể khai thác chuyên môn nói trên bằng cách tích hợp dữ liệu của bên thứ ba vào các chương trình của chính phủ. Khi bên thứ ba xác định được các sự kiện phát thải lớn và chính phủ yêu cầu các công ty thực hiện hành động khắc phục, có sự phối hợp giữa năng lực bên ngoài và cơ quan chính phủ để giám phát thải lớn.

Kiểm toán của bên thứ ba (khác với hoạt động quan trắc phát thải của bên thứ ba thảo luận ở trên) đây là quá trình sử dụng tổ chức hoặc chuyên gia độc lập để đánh giá tính chính xác của thông tin đơn vị khai thác dầu khí cung cấp cho cơ quan quản lý. Loại hình hỗ trợ này có thể hữu ích khi cơ quan quản lý quốc gia chưa xây dựng được năng lực kiểm toán riêng. Tuy nhiên, với quá trình này, cơ quan quản lý vẫn phải quản lý việc chứng nhận và đảm bảo tính độc lập của các kiểm toán viên bên thứ ba. Ví dụ, kiểm toán viên bên thứ ba cần được đánh giá về mọi xung đột lợi ích và có đủ năng lực cần thiết để tiến hành kiểm toán tuân thủ môi trường. Một lựa chọn đã được chứng minh để tăng tính độc lập và độ chính xác của đánh giá của bên thứ ba là chỉ định kiểm toán viên ngẫu nhiên từ một đội ngũ kiểm toán viên đã được phê duyệt. Điều quan trọng là nhiệm vụ xác định tuân thủ thuộc về cơ quan quản lý và hoạt động kiểm tra của bên thứ ba cần được xem xét cẩn thận để tạo cơ hội cho các đơn vị khai thác đóng góp ý kiến. Ác-hen-ti-na và Mê-hi-cô đều yêu cầu kiểm toán viên bên thứ ba thẩm định báo cáo của công ty.¹¹⁰

Khảo sát đường ranh giới cho phép kiểm tra từ xa trong điều kiện việc kiểm tra tại chỗ gặp nhiều khó khăn. Các thiết bị đo trên mặt đất hoặc trên không có thể sàng lọc các địa điểm có khả năng phát thải khí mê-tan. Bên thứ ba cũng có thể tiến hành hoạt động viễn thám để xác định các sự kiện phát thải lớn. Kết quả của các cuộc khảo sát như vậy có thể cho thấy cần có các hoạt động tiếp theo với đơn vị khai thác hoặc cần tiến hành kiểm tra tại chỗ.

Đo lường báo cáo điện tử và các báo cáo tuân thủ khác có thể cải thiện đáng kể hiệu quả của các nỗ lực tuân thủ và tăng sự minh bạch, đây là một chiến lược thúc đẩy tuân thủ quan trọng. Các công cụ kỹ thuật số có thể giảm bớt gánh nặng về thủ tục giấy tờ trong dòng tuân thủ, đặc biệt đối với các hoạt động lớn tạo ra lượng dữ liệu khổng lồ. Việc kết hợp tự động hóa và trí tuệ nhân tạo giúp giảm sai sót trong báo cáo và đẩy nhanh việc xác định các cơ hội để cải thiện tuân thủ và ngăn ngừa vi phạm.

Chính phủ có nhiều lựa chọn về chiến lược quản lý để thúc đẩy sự tuân thủ.

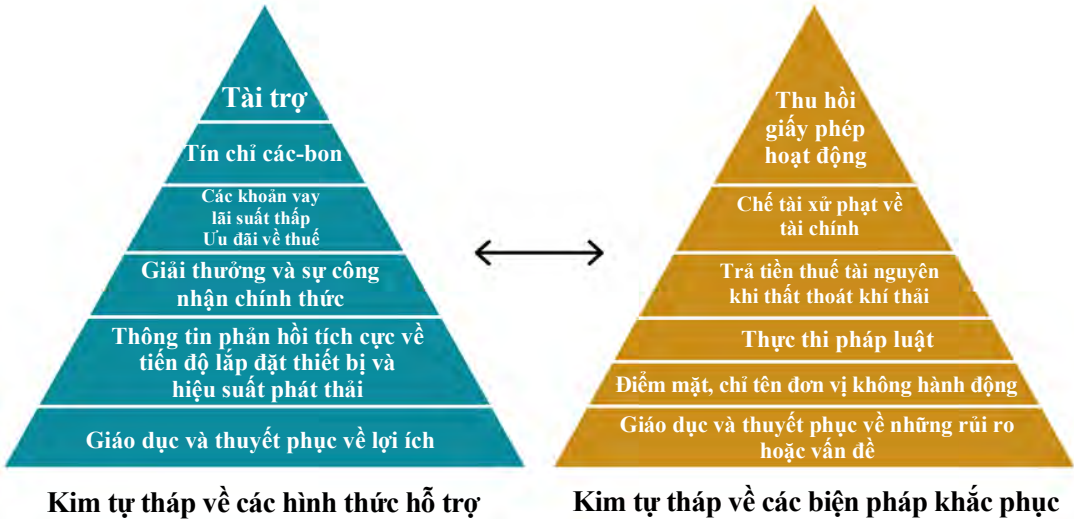
Kiểm tra là hành động của chính phủ để xác minh sự tuân thủ. Quy định này có thể thiết lập các yêu cầu kiểm tra, chẳng hạn như kiểm tra hồ sơ chứng nhận, lấy mẫu và phối hợp với nhân viên công ty để xác định sự tuân thủ.

Kiểm toán của bên thứ ba là phương pháp sử dụng các tổ chức hoặc chuyên gia độc lập để đánh giá tính chính xác của thông tin nhà khai thác dầu khí cung cấp cho cơ quan quản lý. Loại hình hỗ trợ này có thể phù hợp trong trường hợp cơ quan quản lý quốc gia chưa xây dựng được năng lực kiểm toán. Tuy nhiên, theo phương pháp này, cơ quan quản lý vẫn phải quản lý việc chứng nhận và đảm bảo tính độc lập của kiểm toán viên bên thứ ba. Ví dụ, kiểm toán viên bên thứ ba cần được đánh giá về mọi xung đột lợi ích và có đủ năng lực cần thiết để tiến hành kiểm toán tuân thủ môi trường. Điều quan trọng là nhiệm vụ xác định tuân thủ thuộc về cơ quan quản lý và hoạt động kiểm tra của bên thứ ba cần được xem xét cẩn thận để tạo cơ hội cho đơn vị khai thác đóng góp ý kiến. Ác-hen-ti-na và Mê-hi-cô đều yêu cầu kiểm toán viên bên thứ ba thẩm định báo cáo của công ty.

Khảo sát đường ranh giới cho phép kiểm tra từ xa trong điều kiện việc kiểm tra tại chỗ gặp nhiều khó khăn. Các thiết bị đo trên mặt đất hoặc trên không có thể sàng lọc các địa điểm có khả năng phát thải khí mê-tan. Kết quả của các cuộc khảo sát như vậy có thể cho thấy cần có các hoạt động tiếp theo với đơn vị khai thác hoặc cần tiến hành kiểm tra tại chỗ.

Số hóa các cơ chế đo đếm và báo cáo có thể cải thiện hiệu quả tuân thủ. Sử dụng công cụ kỹ thuật số có thể giảm bớt gánh nặng về thủ tục giấy tờ, đặc biệt đối với các hoạt động lớn tạo ra lượng dữ liệu khổng lồ. Việc kết hợp tự động hóa và trí tuệ nhân tạo giúp giảm sai sót trong báo cáo và đẩy nhanh việc xác định các cơ hội để cải thiện sự tuân thủ và ngăn ngừa vi phạm.

Chính phủ có nhiều lựa chọn cho cả biện pháp “củ cà rốt” và “cây gậy” : cơ chế khuyến khích và chế tài. Các phương án này được xây dựng chồng lên nhau giống như một kim tự tháp, được minh họa trong hình dưới đây.



Hình 10.2: Kim tự tháp các biện pháp hỗ trợ và chế tài

Để nâng cao hiệu quả và theo kịp tốc độ thay đổi công nghệ ngày càng mạnh mẽ, cơ quan quản lý ở các quốc gia có thể áp dụng **phương pháp đánh giá tương đương**.¹¹¹ Cách tiếp cận này cho phép cơ quan quản lý hiểu được và phê duyệt phương án thay thế do đơn vị khai thác đề xuất thay cho thiết bị và/hoặc thực hành giảm phát thải khí mê-tan theo quy định (ví dụ: liên quan đến LDAR) mà không phải hy sinh lợi ích môi trường.

Cưỡng chế

Các hành động cưỡng chế thúc đẩy sự tuân thủ và tạo sân chơi bình đẳng thông qua chế tài áp dụng với hành vi vi phạm. Cơ quan chính phủ chịu trách nhiệm thực thi quy định giảm thiểu khí mê-tan cần có thẩm quyền pháp lý rõ ràng để nâng cao độ tin cậy của các nỗ lực thực thi. Cần quy định thẩm quyền thanh tra và thực thi, quyền áp đặt một loạt các hành động phù hợp theo mức độ tăng dần để khuyến khích tuân thủ.

Ban hành biên bản cảnh cáo là một biện pháp để thông báo cho công ty về những vi phạm được phát hiện và liệt kê các bước khắc phục để đảm bảo tuân thủ. Biên bản cảnh cáo là công cụ hỗ trợ cơ quan quản lý phối hợp với công ty để khắc phục vi phạm và đảm bảo tuân thủ một cách hợp tác. Hành động cưỡng chế chính thức nên chỉ áp dụng cho các trường hợp không khắc phục sai phạm để đảm bảo tuân thủ sau khi đã có biên bản cảnh cáo.

Khi bắt đầu áp dụng biện pháp cưỡng chế chính thức, cần đánh giá mức độ vi phạm dựa trên nhiều yếu tố, bao gồm:

- Tác hại thực tế hoặc tiềm ẩn.
- Mức độ sai lệch so với yêu cầu.
- Tình hình tuân thủ từ trước đến nay của đối tượng vi phạm.
- Hành vi vi phạm đó được tự giác báo cáo hay bị phát hiện khi thanh tra.

Những yếu tố này cũng có thể ảnh hưởng đến mức độ phạt dân sự. Việc xác định chế tài thích hợp cũng có thể bị ảnh hưởng bởi mục tiêu chung là đảm bảo rằng đối tượng vi phạm không được hưởng lợi về

mặt tài chính từ việc không tuân thủ. Cơ hội quan trọng để thúc đẩy hiệu quả hoạt động tốt hơn thông qua cường chế là yêu cầu các công ty bị phát hiện vi phạm phải tuân thủ, đồng thời phải giảm lượng khí thải trong tương lai, đảm bảo nghĩa vụ bảo vệ môi trường toàn diện bên cạnh một khoản tiền phạt để thu hồi số tiền họ tiết kiệm được do vi phạm và đủ để ngăn chặn hành vi vi phạm trong tương lai.

Một quy định được thiết kế phù hợp phải bao gồm cơ chế cho phép đơn vị khai thác khiếu nại hoặc đưa ra ý kiến phản đối các hành động cường chế, bao gồm biện pháp khắc phục và chế tài. Những hạn chế về tài chính không phải là lý do chính đáng cho việc không tuân thủ; nếu một công ty xác định rằng một cơ sở không đủ khả năng để hoạt động tuân thủ, công ty có thể tránh khả năng bị phạt trong tương lai bằng cách chọn đóng cửa cơ sở đó. Tuy nhiên, ở một số nước chế tài có thể được giảm nhẹ nếu hồ sơ tài chính chính thức của công ty chứng minh được rằng công ty không có khả năng nộp phạt. Ngoài ra, một công ty có thể được phép nộp phạt theo từng đợt trong một thời gian nhất định nếu chứng minh được rằng việc nộp phạt sẽ khiến công ty không có khả năng chi trả các chi phí kinh doanh thông thường và cần thiết.

Kế hoạch kiểm tra

Phần sau đây nêu ra một số câu hỏi chính cơ quan quản lý có thể áp dụng trong quá trình xây dựng kế hoạch kiểm tra nhằm đảm bảo tuân thủ các quy định về giảm thiểu khí mê-tan.

Bởi vì nguồn lực kiểm tra luôn bị hạn chế nên điều quan trọng là phải ưu tiên kiểm tra những vi phạm nghiêm trọng nhất về khí thải, đối tượng vi phạm nhiều lần và các công ty có lịch sử xảy ra các sự kiện phát thải lớn.

Xây dựng kế hoạch kiểm tra

Mục tiêu

- Mục tiêu của việc kiểm tra?
- Nội dung gì cần được hoàn thành?

Nhiệm vụ

- Thông tin nào sẽ được xem xét (ví dụ: giấy phép, quy định, báo cáo kiểm tra lần trước và thông tin về lịch sử tuân thủ)?
- Yêu cầu phối hợp với nhân sự phát hiện, các chương trình môi trường khác, luật sư hoặc cơ quan chính phủ?

Quy trình

- Những quy trình cụ thể nào của cơ sở sẽ được kiểm tra?
- Cán bộ kiểm tra đã có thẩm quyền vào kiểm tra cơ sở?
- Quy trình thủ tục đặc biệt nào cần áp dụng cho hoạt động kiểm tra?
- Kế hoạch đảm bảo/kiểm soát chất lượng đã được xây dựng và thực hiện?
- Cần sử dụng những thiết bị nào?
- Trách nhiệm của từng thành viên trong đoàn kiểm tra?

Nguồn lực

- Nhân sự tham gia?
- Kế hoạch an toàn đã được xây dựng và thực hiện?

Lịch trình

- Thời gian thực hiện các hoạt động kiểm tra theo trình tự?
- Các ưu tiên là gì? Nội dung nào bắt buộc và nội dung nào không bắt buộc thực hiện?



Tài liệu tham khảo về đảm bảo tuân thủ

Mạng lưới Quốc tế về Tuân thủ và Thực thi Môi trường (INECE): Nguyên tắc thực thi môi trường hiệu quả. <https://inece.org/>

Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA): Chính sách thực hiện cưỡng chế và Chính sách kiểm toán của Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ.

<https://www.epa.gov/enforcement/enforcement-policy-guidance-publications>

Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ 2022: Sự tuân thủ của các đơn vị trong tương lai.

<https://www.epa.gov/compliance/next-generation-compliance>

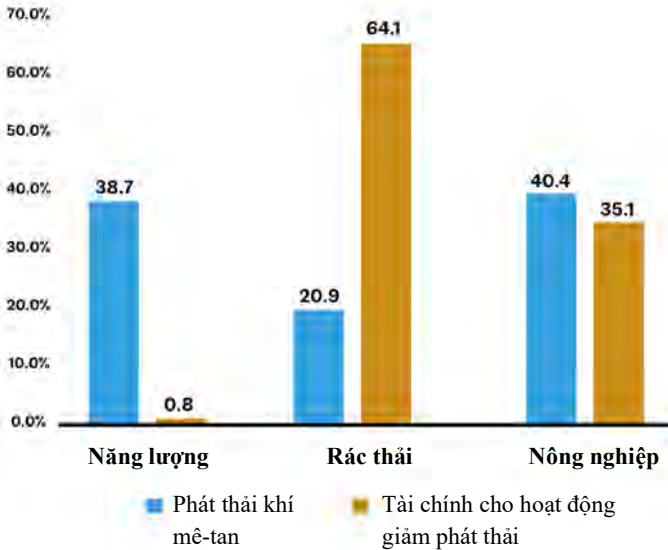
11. Tài chính cho hoạt động giảm phát thải khí mê-tan

Các thông điệp chính

- Trên toàn cầu, các giải pháp giảm phát thải khí mê-tan mang lại một trong những lợi ích giảm phát thải cao nhất tính trên mỗi đô la vốn đầu tư lại là giải pháp bị thiếu vốn đầu tư.
- Cần có đủ nguồn tài chính cho hoạt động giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí để giảm lượng khí thải.
- Để hiện thực hóa cơ hội về khí mê-tan đòi hỏi phải đầu tư vào các giải pháp kỹ thuật và các hoạt động hỗ trợ. Việc tài trợ chi phí mềm cho chính phủ không hiệu quả có thể là trở ngại đáng kể đối với việc triển khai các giải pháp kỹ thuật.
- Nguồn tài trợ đến từ các Tổ chức Tài chính Phát triển (DFI), các cơ chế tài trợ dành riêng cho khí hậu và các Tổ chức Phát hành Trái phiếu Xanh.
- Cam kết Khí mê-tan Toàn cầu có thể góp phần tích hợp hoạt động giảm khí mê-tan vào cơ chế tài chính khí hậu.
- Khí mê-tan là một dạng chất thải nhưng hiện chưa có cơ chế định giá nên không phải tất cả các nguồn phát thải đều hiệu quả về mặt chi phí để các công ty thực hiện biện pháp khắc phục hoặc ngăn chặn.
- Một số công ty chỉ tự nguyện sử dụng lượng khí mê-tan trước đây được thải bỏ nếu có được cơ hội đầu tư hấp dẫn nhất. Ở nhiều quốc gia, chính phủ cần ban hành quy định nhằm thúc đẩy hành động giảm khí mê-tan.

Để nắm bắt cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, cần có sự đầu tư đáng kể. Trong khi 39% lượng khí thải mê-tan đến từ ngành năng lượng thì chỉ có 0,8% nguồn tài chính để giảm phát thải khí mê-tan được phân bổ trực tiếp cho ngành năng lượng. Để giải quyết khoảng trống tài chính này sẽ cần có sự đóng góp từ khu vực tư nhân, chính phủ các nước, các tổ chức đa phương và quỹ tài chính khí hậu. Chương này thảo luận về các nguồn tài chính, phương pháp tiếp cận tài chính cho nỗ lực giảm phát thải khí mê-tan và các nghiên cứu

điển hình minh họa với ví dụ thực tế về cách nguồn tài chính có thể đẩy nhanh các nỗ lực giảm khí thải.



Hình 11.1: Phân bổ tài chính giảm phát thải và phân bổ giảm phát thải mê-tan trong các lĩnh vực, tính theo tỷ lệ %.^{112, 113}

Khoảng trống về tài chính

Các biện pháp giảm phát thải khí mê-tan đang bị thiếu kinh phí.¹¹⁴ Theo Cam kết Khí Mê-tan Toàn cầu, khí mê-tan chiếm 17% lượng phát thải khí nhà kính toàn cầu từ hoạt động của con người. Tuy nhiên, khí mê-tan nhận được chưa đến 2% tổng các nguồn tài chính khí hậu (~ 11 tỷ USD vào năm 2019/2020). Cần hơn 100 tỷ USD hàng năm, tăng ít nhất gấp 10 lần so với mức hiện tại.¹¹⁵ Lĩnh vực nhiên liệu hóa thạch có tiềm năng giảm thiểu khí mê-tan cao nhất vào năm 2030, nhưng được phân bổ tài chính thấp nhất cho nỗ lực giảm khí mê-tan.

Theo ước tính của IEA, đến năm 2030 cần có tổng vốn đầu tư khoảng 100 tỷ USD để đạt được mục tiêu giảm khoảng 75% phát thải trong lĩnh vực năng lượng.¹¹⁶ Đối chiếu với lợi ích của hoạt động giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, khoảng thiếu hụt tài chính này là một thách thức nghiêm trọng.

Những mảng nào cần nguồn tài chính?

Hoạt động giảm phát thải khí mê-tan đòi hỏi phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng và tạo môi trường thuận lợi cho đầu tư vào cơ sở hạ tầng - chính sách, quy định pháp luật, và hợp đồng, bao gồm cơ chế khuyến khích và chế tài để giảm phát thải khí mê-tan.

Cơ sở hạ tầng. Các biện pháp giảm thiểu khí mê-tan bao gồm các nguồn phát thải hiện hữu và các nguồn phát thải mới tiềm năng. Mặc dù việc nhắm mục tiêu khẩn cấp vào các nguồn điểm phát thải lớn là hợp lý nhưng cũng cần có nguồn tài chính để phòng tránh các nguồn phát thải *mới*. Do đó, việc tài trợ cho cơ sở hạ tầng giảm khí mê-tan có thể bao gồm các biện pháp can thiệp:

- ➔ Phòng ngừa hoặc ngăn chặn phát thải khí mê-tan, ví dụ như thiết kế theo tiêu chuẩn mới.
- ➔ Tận dụng khí mê-tan: Các dự án thu giữ khí để sử dụng hoặc bơm lại.
- ➔ Giảm hoặc giảm nhẹ các mức phát thải hiện tại.

Môi trường hỗ trợ. Tài chính cho hoạt động giảm khí mê-tan bao gồm hỗ trợ kỹ thuật để xây dựng năng lực. Ví dụ, quá trình phát triển thị trường khí trong nước cần có hỗ trợ kỹ thuật đáng kể và có thể góp phần giảm khí mê-tan trong các dự án dầu.

Nguồn tài chính

Nguồn tài chính cho các giải pháp giảm lượng khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí có thể được thực hiện trên cơ sở từng ngành cụ thể hoặc như một phần của nguồn tài chính biến đổi khí hậu quốc gia. Một số nguồn tài chính cho các giải pháp giảm khí mê-tan chính bao gồm:

Các tổ chức tài chính phát triển (DFIs). DFI tập trung vào lĩnh vực phát triển và hoạt động tích cực nhất ở các thị trường có tiếp cận tài chính tư nhân hạn chế hoặc các dự án thiếu cơ sở thương mại vững chắc gặp khó khăn trong tiếp cận tài chính. DFI có thể định giá thấp hơn, cung cấp các khoản vay dài hạn, tăng tính minh bạch và khoản bảo đảm cho các nhà đầu tư ở những nơi có rủi ro cao. DFI cũng thường sẵn sàng chấp nhận rủi ro kỹ thuật đối với các công nghệ mới nổi nếu phù hợp với các mục tiêu chính sách của họ, chẳng hạn như giảm thiểu biến đổi khí hậu. Các tổ chức này có mục đích hỗ trợ các mục tiêu của chính phủ và cung cấp tài chính cho các dự án nằm trong phạm vi nhiệm vụ của họ. DFI thường áp dụng các điều kiện môi trường và xã hội toàn diện để nhận được hỗ trợ.

Quỹ khí hậu. Một số DFI quản lý quỹ khí hậu với mục tiêu đẩy mạnh triển khai các công nghệ các-bon thấp, tập trung vào năng lượng tái tạo. Những quỹ này bao gồm Quỹ Khí hậu Xanh, Quỹ Môi trường Toàn cầu, Trung tâm Khí Mê-tan Toàn cầu và Quỹ Đầu tư Khí hậu (Quỹ Công nghệ Sạch và Quỹ Khí hậu Chiến lược). Ưu điểm chính của các quỹ này là khả năng cho vay với lãi suất thấp hơn thị trường (tài trợ ưu đãi). Khoản vay này giúp cải thiện cơ cấu vốn đầu tư cho hoạt động giảm phát thải khí mê-tan nhờ giảm chi phí tài chính. Các quỹ này cũng có năng lực cho vay ở mức cao. Ví dụ: Global Methane Hub là một tổ chức từ thiện cung cấp nguồn vốn trực tiếp cho các dự án giảm thiểu khí mê-tan và đã huy động được hơn 340 triệu USD.

Cơ quan Tín dụng Xuất khẩu (ECA). Chính phủ của một quốc gia thành lập ECA để thúc đẩy xuất khẩu hàng hóa và dịch vụ. ECA có thể hỗ trợ các giao dịch về giải pháp, phần mềm và công nghệ giảm khí mê-tan trong đó các giao dịch đó liên quan đến hàng nhập khẩu từ thị trường của ECA. ECA chi trả cho một giao dịch thông qua bảo hiểm hoặc bằng hình thức bảo đảm thanh toán trực tiếp, cung cấp bảo hiểm rủi ro thương mại và chính trị. Khi có sự tham gia của ECA, đơn vị xuất khẩu có thể sẽ áp dụng các điều kiện kinh doanh cạnh tranh hơn. Ngoài ra, ECA có thể cung cấp khoản bảo đảm phù hợp nếu bên cho vay thương mại không muốn chấp nhận rủi ro chính trị.

Các công ty dầu khí. Các công ty này có thể được khuyến khích tài trợ cho các biện pháp giảm ô nhiễm khí giá trị của việc giảm ô nhiễm, xét về lượng khí mê-tan thu giữ thêm hoặc mức phạt tránh được theo quy định, lớn hơn chi phí. Một số công ty dầu mỏ quốc tế đã dành một phần ngân sách cho các dự án giúp giảm phát thải khí nhà kính trong hoạt động của họ, bao gồm phát thải khí mê-tan. Các chương trình này được cấu trúc sao cho các dự án cắt giảm này cạnh tranh về vốn với các cơ hội giảm khí nhà kính nội bộ khác chứ không phải các mục đích sử dụng vốn khác, chẳng hạn như khoan giếng. Vì ngành dầu khí là một lĩnh vực đa dạng về hoạt động nên đây có thể không phải là lựa chọn phù hợp cho tất cả các công ty, khu vực địa lý hoặc với mọi cơ hội giảm thiểu khí mê-tan.

Các công ty dầu khí quốc gia (NOC). Ở những quốc gia nơi NOC là thành viên tích cực trong lĩnh vực dầu khí (với tư cách là đơn vị khai thác hoặc đối tác liên doanh), NOC có thể là nguồn tài trợ cho các dự án giảm thiểu khí mê-tan. NOC hỗ trợ các dự án giảm ô nhiễm với tư cách là nhà đầu tư, bằng cách sử dụng một phần lợi nhuận giữ lại để cho vay, tức là chuyển hướng nguồn vốn lẽ ra sẽ được nộp vào kho bạc quốc gia. Ngay cả khi NOC không có nguồn thu cần thiết để hỗ trợ việc giảm khí mê-tan, các chính phủ vẫn có thể chọn sử dụng NOC làm đầu mối hỗ trợ tài chính công, thông qua phân bổ trực tiếp từ ngân sách trung ương hoặc thông qua mô hình cho vay lại, trong đó chính phủ sẽ vay và chuyển vốn vay cho NOC.

Các ngân hàng thương mại và quỹ vốn cổ phần tư nhân. Các bên cho vay như ngân hàng thương mại và quỹ đầu tư vốn cổ phần tư nhân sẽ đánh giá tính khả thi về thương mại của các cơ hội đầu tư giảm phát thải khí mê-tan giống như bất kỳ khoản đầu tư nào khác. Những bên cho vay này có thể không xem xét giá trị của các lợi ích liên quan đến khí hậu như DFI. Tuy nhiên, nhiều bên cho vay có các mục tiêu ESG riêng, bao gồm mục tiêu giảm phát thải khí mê-tan. Ngoài ra, nếu lợi ích giảm phát thải khí mê-tan có thể được chuyển thành tiền tệ (tín chỉ các-bon, giảm thuế, v.v.), những ưu đãi tài chính này sẽ được đưa vào đánh giá của bên cho vay về tính kinh tế của dự án.

Tài trợ của chính phủ. Một số chính phủ đã huy động thành công trái phiếu cơ sở hạ tầng, bao gồm trái phiếu xanh cho các dự án giảm nhẹ biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, hầu hết nguồn vốn công vẫn tiếp tục đổ vào các chương trình giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực nông nghiệp. Một số chính phủ đã thiết lập cơ chế tài trợ cho các dự án khí mê-tan cụ thể, chẳng hạn như Chương trình Giếng bỏ hoang của Canada trị giá 1,7 tỷ USD với mục tiêu làm sạch các giếng dầu khí bỏ hoang và huỷ bỏ ở An-béc-ta, Saskatchewan và Bri-tít Cô-lôm-bi-a.¹¹⁷ Ở nhiều nước đang phát triển, lựa chọn này có thể không khả dụng nếu xem xét các cam kết chi tiêu tài chính khác của chính phủ, tỷ lệ nợ cao và các ưu tiên phát triển khác.

Bảng 11.1: Các cơ chế tài chính khí hậu và tổ chức tài chính liên quan

Các tổ chức tài chính phát triển (DFI)

DFI đa phương	Ngân hàng Thế giới, Ngân hàng Phát triển Châu Á, Ngân hàng Tái thiết và Phát triển Châu Âu, Tập đoàn Tài chính Quốc tế
DFI song phương	Tập đoàn CDC (Vương quốc Anh), Swedfund (Thụy Điển), Tập đoàn Tài chính Phát triển Quốc tế (Hoa Kỳ)
DFI quốc gia	Ngân hàng Phát triển Trung Quốc, Nhóm Ngân hàng KfW (Đức), Ngân hàng Xuất nhập khẩu Ấn Độ
DFI địa phương	Quỹ Bảo lãnh Buenos Aires, Quỹ Bảo lãnh và Đầu tư Áo, Cơ quan phát triển Rio de Janeiro

Các cơ chế tài trợ khí hậu

Quỹ Khí hậu đa phương (UNFCCC)	Quỹ Thích ứng của UNFCCC, Quỹ Khí hậu xanh, Quỹ Các quốc gia kém phát triển nhất và Quỹ Môi trường Toàn cầu (GEF)
Quỹ Khí hậu không thuộc UNFCCC	Chương trình Xây dựng Năng lực Phát thải thấp của UNDP, Sáng kiến Tăng cường Sử dụng Năng lượng Hiệu quả của UNEP

Quỹ Khí hậu quốc gia (NCFs)	Quỹ Ủy thác Biến đổi Khí hậu In-đô-nê-xi-a, Quỹ Khí hậu Quốc tế Vương quốc Anh, Quỹ Ủy thác Biến đổi Khí hậu Băng-la-đét và Sáng kiến IKI của Đức,
Quỹ từ thiện	Quỹ Rockefeller, Quỹ Từ thiện Bloomberg, Quỹ Năng lượng, Quỹ Ford, Trung tâm Mê-tan toàn cầu

Các đơn vị phát hành trái phiếu xanh

Ngân hàng phát triển	Ngân hàng Tái thiết và Phát triển Châu Âu, Ngân hàng Thế giới, Ngân hàng Phát triển Châu Phi, Ngân hàng Đầu tư Châu Âu
Đơn vị phát hành chứng khoán dựa trên tài sản	Fannie Mae, Credit Agricole CIB, Toyota
Đơn vị phát hành là tổ chức tài chính	BNP Paribas, Bank of America, Bank of China, Morgan Stanley
Đơn vị được Chính phủ hỗ trợ	Cục Xây dựng, Giao thông và Công nghệ Đường sắt Nhật Bản, Cơ quan Phát triển Năng lượng Tái tạo Ấn Độ
Đơn vị phát hành là chính phủ	Cộng hoà Fiji, Chính phủ Ni-giê-ri-a
Đơn vị phát hành không phải là tổ chức tài chính	Canadian Solar, Tesla Energy, Beijing Enterprises Water Group
Chính quyền địa phương	Chính quyền thành phố Tô-ky-ô (Nhật Bản), Thành phố Gothenburg (Thụy Điển), Niu Oóc MTA (Hoa Kỳ), Bang Connecticut (Hoa Kỳ)

Các xu hướng tài chính

Hiện tại có một số xu hướng trên thị trường tài chính toàn cầu có thể làm thu hẹp hoặc mở rộng khoảng trống tài chính cho lĩnh vực giảm phát thải khí mê-tan. Nguồn tài chính cho các dự án giảm khí mê-tan trong ngành dầu khí có thể tăng lên nếu lợi ích của những dự án đó lớn hơn. Tuy nhiên, có những thách thức đối với việc đầu tư vào hoạt

động giảm khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí do các mục tiêu chuyển đổi năng lượng và biến đổi khí hậu.

Vai trò của hoạt động từ thiện. Với nhận thức ngày càng tăng về cơ hội giảm phát thải khí mê-tan đóng góp cho các mục tiêu về môi trường, kinh tế, năng lượng và việc làm, hoạt động từ thiện có thể đóng một vai trò quan trọng hơn. Cam kết Khí mê-tan Toàn cầu và các sáng kiến tài chính liên quan có thể thúc đẩy các sáng kiến khác nhằm tăng cường tỷ trọng khí mê-tan trong tài chính khí hậu.

Tài chính hỗn hợp. Nguồn tài trợ tư nhân cho hoạt động/dự án giảm khí mê-tan lớn hơn 40% so với nguồn tài trợ công, hoàn toàn trái ngược với các biện pháp can thiệp khác về biến đổi khí hậu trong đó tài chính công đóng vai trò quan trọng. Có thể có sự kết hợp giữa tài trợ công, tài trợ tư nhân và nguồn tài trợ từ thiện.

Hợp tác. Mạng lưới chính quyền thành phố đang tận dụng lợi thế quy mô để thực hiện các hoạt động hỗ trợ về khí hậu, chẳng hạn như mua sắm chung các công nghệ ở Hoa Kỳ và Ni-giê-ri-a. Giải pháp tận dụng lợi thế quy mô này có thể được mở rộng sang các giải pháp giảm thiểu khí mê-tan (ví dụ: các giải pháp khu vực về sử dụng khí đồng hành trong phát điện và tiếp cận năng lượng).

Yêu cầu về môi trường, xã hội và quản trị (ESG). Định hướng đầu tư dựa trên môi trường, xã hội và quản trị là lý do khiến các chính phủ, các Tổ chức tài chính phát triển (DFI), ngân hàng thương mại và các công ty tư nhân không đầu tư vào lĩnh vực dầu khí. Hướng dẫn ESG cũng đang được xây dựng để cải thiện việc báo cáo của công ty về tác động của các hoạt động của họ đối với khí hậu. Ví dụ: Nhóm công tác về công bố thông tin tài chính liên quan đến khí hậu (2015) và Ủy ban Tiêu chuẩn Công bố Thông tin về Khí hậu (2007) là những nỗ lực chung giữa các tổ chức tư nhân, ngân hàng trung ương, hội đồng ổn định tài chính và cơ quan quản lý quốc gia nhằm xây dựng các tiêu chuẩn khí hậu và ESG nhất quán cho hoạt động báo cáo của công ty.

Các điều khoản tài trợ ngày càng chặt chẽ hơn

Khả năng chứng minh rằng việc giảm phát thải khí mê-tan trong ngành dầu khí sẽ đáp ứng được các mục tiêu về khí hậu và ESG có thể giúp khơi thông dòng vốn.

Hạn mức cho vay các dự án có mức phát thải các-bon cao

Ngày 16 tháng 8 năm 2021, Bộ Tài chính Hoa Kỳ đã ban hành hướng dẫn chính sách có tiêu đề Hướng dẫn về năng lượng nhiên liệu hóa thạch cho các ngân hàng phát triển đa phương (MDB).¹¹⁸ Trọng tâm chính của chính sách này là công bố sự phản đối của Chính phủ Hoa Kỳ đối với “hoạt động tài trợ quốc tế cho lĩnh vực năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch có mức phát thải các-bon cao”, cụ thể là Hoa Kỳ sẽ sử dụng vai trò thành viên hội đồng quản trị của nhiều MDB để bỏ phiếu chống lại các dự án như vậy. Hướng dẫn của Bộ Tài chính là tuyên bố mới nhất trong số các tuyên bố ngày càng nhiều của các nhà tài trợ lớn phản đối việc sử dụng tài chính phát triển để hỗ trợ các dự án nhiên liệu hóa thạch. Ví dụ, chính sách nêu rõ rằng Hoa Kỳ sẽ phản đối “các dự án khí thiên nhiên thượng nguồn”. Nước này cho phép hỗ trợ hạn chế cho “các dự án khí thiên nhiên trung và hạ nguồn” ở các quốc gia đủ điều kiện nhận IDA với điều kiện các dự án này bao gồm “chiến lược giảm khí nhà kính”. Quan trọng hơn, chính sách mới này đã đưa ra một ngoại lệ đối với việc tài trợ cho các dự án giảm khí mê-tan, nhưng có những cảnh báo quan trọng (nhấn mạnh trong bản gốc):

“Sẵn sàng hỗ trợ cho các dự án thu giữ, sử dụng và lưu trữ các-bon (CCUS) và giảm thiểu khí mê-tan. Chúng tôi sẵn sàng hỗ trợ dự án CCUS và các giải pháp giảm khí mê-tan dưới dạng đầu tư độc lập cho các dự án nhiên liệu hóa thạch hiện tại với giả định rằng khoản đầu tư sẽ không mở rộng công suất của dự án hiện tại hoặc kéo dài đáng kể vòng đời hoạt động của dự án.”

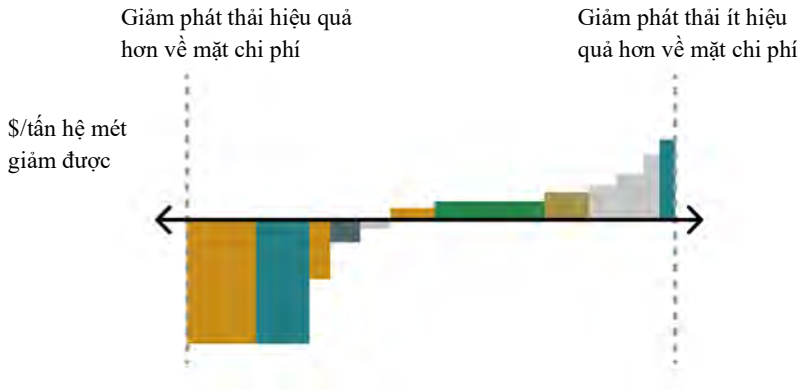
Bài học mà các quốc gia đang mong muốn thu hút nguồn tài chính phát triển quốc tế cho các dự án dầu khí có thể tham khảo là họ có khả năng phải đối mặt với các điều khoản ngày càng chặt chẽ hơn khi xem xét các đề xuất dự án và đánh giá tính khả thi của dự án. Tại COP27, các quốc gia chiếm hơn một nửa lượng khí nhập khẩu toàn cầu và 1/3 lượng xuất khẩu khí toàn cầu gần đây đã kêu gọi giảm thiểu đốt khí, phát thải khí mê-tan và CO₂ trong chuỗi cung ứng ở mức tối đa có thể thực hiện được.¹¹⁹

Phương pháp tiếp cận đổi mới sáng tạo hoặc phi truyền thống. Các quỹ quản lý tài sản quốc gia và các quỹ đầu tư chiến lược với các mục tiêu đầy tham vọng về khí hậu là những nguồn tài chính tiềm năng để tài trợ cho các dự án giảm phát thải khí mê-tan. Đối với các quốc gia đang phải đối mặt với những thách thức về an ninh và tiếp cận năng lượng, việc theo đuổi các dự án khí mê-tan phù hợp với lộ trình phát triển các-bon thấp quốc gia và các kế hoạch phát triển quốc gia sẽ đáp ứng các ưu tiên tiếp cận năng lượng của quốc gia đồng thời giảm thiểu phát thải khí mê-tan. Trái phiếu chuyển đổi và các khoản vay liên kết bền vững là những cơ chế mới mang lại cho các quốc gia có mức phát thải cao sự linh hoạt trong cơ cấu hoạt động tài chính.

Thị trường các-bon. Các dự án giảm khí mê-tan có thể tạo ra nguồn thu thông qua thị trường các-bon nếu được thiết kế và cấu trúc phù hợp. Thách thức hiện tại là sự hạn chế trong khả năng lượng hoá tác động tích cực đến khí hậu, có thể được chuyển thành giấy phép phát thải có thể sử dụng trong giao dịch phát thải. Điều này đặc biệt khó khăn đối với phát thải nhất thời vì rất khó xác định đường cơ sở để lượng hoá mức giảm phát thải đạt được thông qua các hành động do ngành thực hiện. Khi có thêm những tiến bộ trong việc ước tính và giám sát lượng phát thải, đây có thể trở thành nguồn tài chính cho các dự án trong tương lai.¹²⁰

Đưa ra luận cứ kinh tế về giảm phát thải khí mê-tan

Các cơ quan quản lý cần đưa ra bài toán kinh tế trong chính phủ hoặc thuyết phục các đơn vị vận hành rằng các giải pháp giảm nhẹ là phù hợp cho các khoản đầu tư ngắn hạn và dài hạn. Mặc dù một số đơn vị khai thác có động cơ tài chính khi tránh lãng phí nhưng một số giải pháp lại hiệu quả hơn về mặt chi phí so với các giải pháp khác. Phân tích hiệu quả chi phí theo bối cảnh hoạt động tại địa phương có thể là thông tin đầu vào để xây dựng chính sách quản lý giảm phát thải khí mê-tan khả thi. Các khoản đầu tư giảm khí mê-tan như LDAR thượng nguồn và các hệ thống thu hồi hơi có thể mang lại lợi nhuận dương tùy theo từng trường hợp.



Hình 11.2: Ví dụ về đường cong chi phí biên giảm phát thải. Mỗi cột thể hiện một loại dự án giảm phát thải, và màu sắc thể hiện các cơ hội giảm phát thải, như chương trình phát hiện rò rỉ và khắc phục.¹²¹

Các đơn vị khai thác tư nhân có xu hướng thích các phương án chi phí thấp hoặc thậm chí chi phí âm. Tuy nhiên, ngay cả trong những trường hợp đó, vẫn cần có khoản đầu tư ban đầu. Do đó, thời gian hoàn vốn ngắn sẽ khiến khoản đầu tư trở nên hấp dẫn hơn so với các tài sản khác. Trong nhiều trường hợp, các hoạt động giảm khí mê-tan có thể là một cơ hội thương mại giúp chi trả chi phí đầu tư và bảo trì ban đầu, đồng thời mang lại thêm thu nhập.

Hiệu quả chi phí của các giải pháp giảm phát thải khí mê-tan

Việc giải thích một cách rõ ràng luận cứ kinh tế của dự án giảm phát thải khí mê-tan có thể tăng thêm khả năng thu hút sự quan tâm của nhà đầu tư. Tuy nhiên, đánh giá của mỗi người đối với đề xuất chi phí-lợi ích có thể khác nhau, tùy thuộc vào quan điểm của mỗi bên.

Quan điểm của công ty. Hiệu quả chi phí đối với công ty có nghĩa là khi giá trị của lượng khí bổ sung được thu hồi hoặc các khoản phí hoặc tiền phạt cưỡng chế tránh được nhờ áp dụng biện pháp thu hồi khí thải cao hơn chi phí vận hành của dự án giảm phát thải. Các giải pháp đáp ứng những tiêu chí này có thể được mô tả là có giá trị hiện tại ròng (NPV) dương, thời gian hoàn vốn ngắn hoặc tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) đáp ứng các tiêu chí đầu tư của công ty.

Quan điểm kinh tế. Cách tiếp cận này xem xét lợi ích ròng cho nền kinh tế quốc gia. Ví dụ, các công ty truyền tải và phân phối địa phương thường không sở hữu sản lượng khí mà họ vận chuyển. Cơ quan quản lý thường yêu cầu họ hoàn trả giá trị tổn thất giảm được nhờ giảm lượng khí mê-tan cho khách hàng. Do đó, giải pháp giảm lượng khí mê-tan trong các phân ngành này sẽ không mang lại lợi nhuận dương cho công ty. Điều đó nói lên rằng, giá trị của phần tổn thất giảm được sẽ được chuyển sang các bộ phận khác của nền kinh tế dưới hình thức giá khí thấp hơn và tránh ô nhiễm. Do đó, giải pháp vẫn mang lại lợi ích lớn hơn kể cả khi đơn vị thực hiện cắt giảm không được hưởng lợi trực tiếp từ việc giảm tổn thất.

Quan điểm quản lý. Cách tiếp cận này xem xét các mục tiêu về sức khỏe cộng đồng và môi trường để xác định lợi ích cho xã hội. Hiệu quả chi phí khác nhau đối với các chất gây ô nhiễm và chương trình quản lý khác nhau. Trong bối cảnh này, việc giảm lượng khí mê-tan có thể được coi là có hiệu quả về mặt chi phí do giảm ô nhiễm cục bộ và giảm hiện tượng trái đất nóng lên, kể cả khi biện pháp giảm phát thải làm phát sinh chi phí ròng cho công ty. Các cơ quan quản lý cũng có thể cân nhắc nguồn thu tài chính bổ sung từ lượng khí thải tránh được so với khoản đầu tư vào thiết bị phát hiện và nhân sự.

Tạo nguồn thu từ giảm phát thải mê-tan

Lợi ích của việc giảm lượng khí mê-tan có thể là trực tiếp, chẳng hạn như thu giữ khí lẽ ra cần đốt hoặc xả, hoặc lợi ích gián tiếp, chẳng hạn như bán hành tín chỉ các-bon có thể bán lại.

Thu giữ khí

Các khoản đầu tư giảm khí mê-tan dẫn đến hoạt động thu giữ khí có thể mang lại lợi nhuận đáng kể nếu khí thu được có thể được chuyển tới người tiêu dùng có nhu cầu sử dụng khí. Những khoản đầu tư như vậy có thể mang lại cho công ty lợi nhuận cao như các cơ hội đầu tư khác. Thay vì đốt cháy, khí mê-tan thu được có thể mang lại nguồn thu bằng cách:

- Bán khí cho nhu cầu sinh hoạt (nấu ăn, sưởi ấm trong nhà, etc.).
- Sản xuất khí thiên nhiên hóa lỏng hoặc khí dầu mỏ hóa lỏng đối với khí ướt.
- Bơm khí trở lại bể chứa dầu khí để thu hồi tăng cường.
- Sử dụng khí thiên nhiên để sản xuất điện.
- Cung cấp nguyên liệu cho ngành công nghiệp hy-đrô, mê-tanôn và khí hóa lỏng.

Mỗi lựa chọn đều đi kèm với những thách thức riêng. Ví dụ: Chương trình thương mại hóa hoạt động đốt khí ở Ni-giê-ri-a đã có quy trình đấu thầu (2020-2023) cho các địa điểm đốt khí có được nguồn thu từ khí đồng hành, bao gồm tận dụng khí cho quá trình sản xuất hóa dầu và phân bón.¹²² Quá trình đấu thầu này dựa trên hệ thống chuỗi cung ứng hiện có (cơ sở chế biến, vận chuyển) mà các nhà thầu có thể dựa vào để đưa khí thiên nhiên ra thị trường. Tại Cô-lôm-bi-a, ở mỏ Florena, dự án đầu tư được triển khai để sử dụng máy nén bơm trở lại áp suất cao. Nhưng chỉ một phần trong tổng lượng khí có thể được bơm lại vào bể chứa. Do đó, lượng khí dư thừa đã được chuyển đổi thành điện năng để cung cấp cho lưới điện.¹²³

Tín chỉ các-bon

Thị trường các-bon, nơi lượng khí nhà kính giảm được sẽ được chuyển thành tín chỉ để giao dịch, ngày càng phát triển phổ biến trong những năm gần đây. Việc triển khai và ý nghĩa chính sách của thị trường các-bon là một chủ đề cần được giới thiệu trong một cuốn sổ tay riêng và sẽ không được thảo luận chi tiết trong tài liệu này. Tuy nhiên, việc giảm khí mê-tan là một cách để tạo ra tín chỉ trong thị trường khí nhà kính. Sau đây là ví dụ về cách thức mức giảm phát thải nhất thời từ mạng lưới phân phối khí được chuyển thành tín chỉ để hỗ trợ tính kinh tế của dự án như thế nào.



Nghiên cứu điển hình về việc tạo nguồn thu từ biện pháp giảm phát thải mê-tan: Sáng kiến giảm phát thải khí mê-tan tại Băng-la-đét

Khí thiên nhiên là nguồn năng lượng sơ cấp chính ở Băng-la-đét. Khoảng 65% năng lượng thương mại ở Băng-la-đét có nguồn gốc từ khí thiên nhiên. Khoảng 13% tổng nguồn cung cấp khí thiên nhiên được sử dụng cho mục đích nấu ăn dân dụng thông qua đường ống phân phối khí. Mạng lưới phân phối khí đã cũ, các công ty phân phối khí đã xác định được nhiều khu vực rò rỉ. Các công ty thuê các bên thứ ba xác định và sửa chữa rò rỉ khí mê-tan để nâng cao hiệu quả hoạt động và đảm bảo an toàn. Công ty phân phối không cần đầu tư vì chương trình được tài trợ theo Cơ chế phát triển sạch (CDM). Các hoạt động LDAR là một ví dụ về dự án khí mê-tan được tài trợ trong khuôn khổ CDM.



Hình 11.3: Minh họa lợi nhuận từ tín chỉ các-bon dựa trên mức giảm phát thải.¹²⁴

Công ty TNHH Truyền tải và Phân phối Khí Titas (TGTĐCL), nhà cung cấp khí tại thủ đô Dhaka và các khu vực lân cận, đã ký Thỏa thuận đầu tư Dự án giảm phát thải được chứng nhận với NE Climate A/S (NES) của Đan Mạch vào năm 2012 nhằm giảm phát thải khí mê-tan bằng cách triển khai LDAR. UNFCCC đã đăng ký dự án vào năm 2015. Dự án này có mức giảm lượng khí thải mê-tan tương đương khoảng 4,0 triệu tấn CO₂ hàng năm. Ngoài ra, TGTĐCL còn có thêm nguồn thu từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải (CER).

Tiếp nối thành công ban đầu của dự án CDM, TGTĐCL đã ký một hợp đồng khác với cùng công ty về mức giảm phát thải được thẩm định (VER) vào năm 2021. Chủ dự án đã bắt đầu triển khai LDAR với dự án mới ở cấp độ Rise/RMS với mục tiêu giảm 10,91 triệu tấn CO₂ tương đương thông qua giảm phát thải khí mê-tan.

Công ty Paschimanchal Gas (PGCL) ký hợp đồng với Eco Gas Asia Limited. Kết quả là mỗi năm đã giảm phát thải mê-tan tương đương khoảng 0,36 triệu tấn CO₂ và bắt đầu tạo ra nguồn thu như một lợi ích của dự án CDM.

Công ty Phân phối Khí Karnaphully (KGDCL) đã bắt đầu dự án CDM, áp dụng chiến lược LDAR. Kết quả giảm được lượng phát thải khí mê-tan tương đương 2,64 triệu tấn CO₂ trong giai đoạn 2019-2022. Ngoài ra, KGDCL còn khởi động một hệ thống phát hiện rò rỉ khí di động trong đường ống dẫn khí. Hệ thống phát hiện rò rỉ khí này được nhân rộng ở các công ty phân phối khác (BGDCL, JGTDSL) thuộc Petrobangla, công ty khí quốc gia thuộc sở hữu của chính phủ Băng-la-đét.

Tất cả các dự án CDM này đều góp phần đạt được các mục tiêu NDC của Băng-la-đét về phát thải nhất thời trong lĩnh vực năng lượng và tạo ra nguồn tài chính cho hoạt động giảm phát thải khí mê-tan.

12. Nâng cao năng lực để hành động

Các thông điệp chính

- Giảm thiểu khí mê-tan là một ưu tiên mới của các chính phủ và công ty trên toàn thế giới với những hành động mạnh mẽ. Để thực hiện hành động giảm phát thải khí mê-tan một cách hiệu quả, chính phủ cần có một số năng lực chuyên môn rất quan trọng.
- Khi phát triển chiến lược xây dựng năng lực, chính phủ có thể phát triển dần dần các năng lực mới theo thời gian.
- Tùy thuộc vào bối cảnh và năng lực hiện tại, việc xây dựng năng lực có thể được thực hiện nhanh chóng với nguồn tài chính hạn chế.
- Hỗ trợ sẵn có: một số sáng kiến xây dựng năng lực hiện cung cấp hỗ trợ chuyên môn và hỗ trợ đồng cấp phù hợp cho các quốc gia và địa phương. Có các nguồn lực để hỗ trợ chính phủ và các Công ty Dầu khí Quốc gia hành động nhanh chóng để giảm phát thải khí mê-tan.

Năng lực chuyên môn cần thiết để quản lý khí mê-tan

Các lĩnh vực chuyên môn cốt lõi cần thiết trong suốt vòng đời của ngành bao gồm:

Xây dựng chính sách. Chuyên môn đánh giá các chính sách môi trường, năng lượng và dầu khí hiện hành, kỹ năng soạn thảo và kinh nghiệm điều chỉnh theo bối cảnh chính trị. Những cam kết chính sách rõ ràng sẽ nâng cao cơ hội nhận được hỗ trợ kỹ thuật.

Thiết kế quy định. Kiến thức về hàm ý pháp lý, thể chế và chính sách của các phương án lựa chọn. Thiết kế của các quy định giảm nhẹ khí mê-tan sẽ quyết định các yếu tố về tính hiệu lực, hiệu quả, tính khả thi, nghĩa vụ giải trình, khả năng chi trả và an toàn.

Chuyên môn pháp lý. Kiến thức và việc áp dụng luật pháp trong nước, tính hợp pháp của các biện pháp can thiệp cụ thể và quá trình

soạn thảo luật có ý nghĩa rất quan trọng để ngăn chặn mọi vi phạm pháp luật hiện hành cản trở việc thực hiện quy định mới.

Chuyên môn kỹ thuật. Các khung và kỹ thuật định lượng khác nhau cũng như cách thức áp dụng khung, kỹ thuật định lượng với những công nghệ và phần mềm tiên tiến, hiểu rõ cách thức xây dựng cơ chế đo lường, báo cáo và thẩm định hiệu quả.

Chuyên môn kinh tế. Hiểu các xu hướng kinh tế vĩ mô, các phương án tài chính, cơ chế khuyến khích thị trường và cơ chế định giá cho lượng khí mê-tan giảm được trong lĩnh vực dầu khí. Như đã thảo luận trong cuốn sách này, một trong những công cụ thiết kế chính sách và quy định mạnh mẽ nhất là đường cong chi phí biên giảm phát thải.¹²⁵

Kinh nghiệm về ngành dầu khí. Quen thuộc với các vấn đề hiện hành, bài học thành công và thất bại về quy định, các vấn đề vận hành và tính khả thi trong việc triển khai của ngành. Các nghiên cứu khả thi chính thức cùng với kiến thức về khu vực, lĩnh vực, công nghệ và quy định giúp đánh giá rủi ro và lợi ích của các phương án khác nhau.

Chuyên môn giám sát, thực thi và tuân thủ. Kiến thức chuyên môn về xem xét và phê duyệt các dự án, cấp phép cũng như giám sát, tuân thủ và thực thi. Các chuyên gia về kỹ thuật, an toàn và môi trường mang lại sự hiểu biết về các khía cạnh kỹ thuật cần thiết cho việc đệ trình và vận hành để xác định bất kỳ thay đổi nào theo yêu cầu của chương trình giảm thiểu khí mê-tan của quốc gia.

Cơ chế phối hợp trong nội bộ chính phủ và giải quyết xung đột. Cần có cơ chế phối hợp giữa các cơ quan để thúc đẩy trao đổi thông tin, đàm phán về những vấn đề không thống nhất, nỗ lực tập thể và thống nhất về các quy định. Để đảm bảo hiệu quả, đơn vị điều phối phải được phê duyệt và giao thẩm quyền từ các cấp lãnh đạo cao nhất đủ để thực hiện các thay đổi.

Quy trình phối hợp với chính quyền địa phương sẽ hỗ trợ việc thực hiện các giải pháp linh hoạt nhằm đáp ứng nhu cầu địa phương của ngành và cộng đồng. Điều này đặc biệt đúng đối với chính sách khí hậu, phản ánh ý chí và vai trò lãnh đạo của chính quyền tiêu bang và khu vực, thông qua các mục tiêu và quy định cụ thể của địa phương.

Hiện nay, chính quyền địa phương có cơ hội hành động sớm về phát thải khí mê-tan và nhiều chính quyền đã đưa ra cam kết¹²⁶ giảm lượng khí thải mê-tan rong lĩnh vực dầu khí. Mạng lưới Lãnh đạo Hành động vì Khí hậu Địa phương (SCALE)¹²⁷ kết hợp với Mạng lưới Cam kết Khí mê-tan Toàn cầu cung cấp cơ hội xây dựng năng lực thông qua chia sẻ kiến thức đồng cấp về cơ chế huy động tài chính và điều phối liên ngành, đa cấp.

Xây dựng chiến lược nâng cao năng lực

Các nền kinh tế đang phát triển thường có nguồn lực hạn chế cho hoạt động xây dựng quy định và giám sát. Khi xây dựng chiến lược nâng cao năng lực, chính phủ các quốc gia nên (1) đánh giá nhu cầu, (2) xác định các nguồn lực và (3) đảm bảo nguồn tài chính.

1. Đánh giá nhu cầu

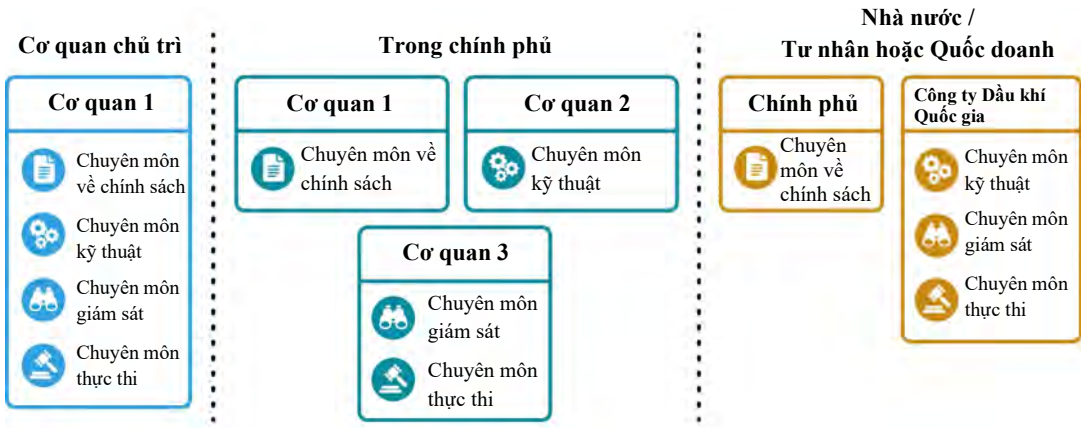
Đánh giá nhu cầu là hoạt động rà soát năng lực cá nhân và tổ chức. Năng lực cá nhân là kiến thức và kỹ năng của nhân sự quản lý khung quy định về khí mê-tan.

Năng lực tổ chức là một hệ thống bao gồm các quy trình quản lý dữ liệu, hoạch định chiến lược, phát triển lực lượng lao động, phân bổ nguồn lực và giải quyết tranh chấp.

Đánh giá sẽ được thực hiện dựa trên một số đặc điểm. Ví dụ, đánh giá nhu cầu sẽ xem xét giai đoạn phát triển theo từng ngành cụ thể của quốc gia: giai đoạn chưa có hoạt động sản xuất, giai đoạn phát triển ban đầu, giai đoạn nguồn cung ổn định, giai đoạn sản xuất đạt đỉnh và giai đoạn thoái trào. Đánh giá cũng sẽ xem xét năng lực cần thiết dựa trên hiểu biết về triển vọng tương lai của ngành: chu kỳ bùng nổ, giá không ổn định và thời kỳ hoàng kim.

Hơn nữa, một trong những khía cạnh quan trọng nhất của hoạt động đánh giá xây dựng năng lực là xác định thẩm quyền và chuyên môn

hiện thuộc đơn vị nào : cơ chế quản trị hiện tại của đất nước. Ở một số quốc gia, chỉ có một cơ quan quản lý chung với nhiều lĩnh vực chuyên môn cần thiết. Ở một số quốc gia khác, kiến thức chuyên môn được phân bổ ở nhiều cơ quan. Cuối cùng, một số quốc gia có NOC độc lập với chính phủ ở một mức độ nhất định. NOC có thể đặt ra thách thức đối với sự phối hợp và hiệu quả hoạt động, nhưng NOC cũng có thể là nguồn sức mạnh đáng kể đóng góp cho hoạt động giảm khí mê-tan nhanh chóng. Nhiều NOC có năng lực cá nhân và tổ chức mạnh mẽ về mạng lưới, tối ưu hóa quy trình và ra quyết định chung. Hình dưới đây minh họa so sánh giản lược giữa ba cơ chế quản trị này.



Hình 12.1: Các loại cấu trúc hệ thống quản lý khác nhau.

2. Xác định nguồn lực và hỗ trợ

Stay này bao gồm danh sách các nguồn lực có thể là điểm khởi đầu tốt cho hoạt động xây dựng năng lực; chi tiết được trình bày trong Chương 13: Nguồn lực thực hiện. Việc chuyển giao kiến thức và kỹ năng có thể diễn ra thông qua nghiên cứu tài liệu, đào tạo trực tiếp hoặc trực tuyến, đào tạo theo hình thức vừa học vừa làm, huấn luyện và cố vấn. Sau đây là các nguồn hỗ trợ:

Nghiên cứu/phân tích/ấn phẩm. Cán bộ của chính phủ có thể tham khảo nguồn tư liệu nghiên cứu, ấn phẩm và tài liệu tham khảo phong phú để thu thập kiến thức cơ bản về các vấn đề quan trọng liên quan đến khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí. Các tư liệu này có thể là thông tin đầu vào để xây dựng chiến lược, chính sách và chế độ quản lý. Các tổ chức thương mại cung cấp một số tài nguyên này có tính phí, ngoài ra còn có những tư liệu khác được phép truy cập miễn phí. Ví dụ, IEA thường xuyên chia sẻ dữ liệu và phân tích về phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, tiềm năng giảm nhẹ và công nghệ để hỗ trợ các chính phủ soạn thảo các chính sách về khí mê-tan hiệu quả.

Các sáng kiến về khí mê-tan quốc tế. Thông qua trung tâm giải pháp, *Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch (CCAC)* phối hợp với các quốc gia tham gia để xác định các nguồn lực hỗ trợ giảm khí mê-tan. CCAC gặp trực tiếp các quốc gia để thảo luận về các ưu tiên và nhu cầu. Liên minh cũng hỗ trợ xây dựng chiến lược giảm phát thải khí mê-tan được thiết kế để hiện thực hóa các mục tiêu của Cam kết Khí mê-tan Toàn cầu. Liên minh Khí mê-tan Toàn cầu hướng tới mục tiêu hỗ trợ các quốc gia cam kết thực hiện các mục tiêu giảm khí mê-tan đầy tham vọng trong lĩnh vực dầu khí. *Quỹ Đối tác Giảm đốt khí Toàn cầu của Ngân hàng Thế giới (GGFR)* là một quỹ ủy thác có nhiều nhà tài trợ bao gồm các chính phủ, công ty dầu mỏ và các tổ chức đa phương cam kết chấm dứt việc đốt khí đốt thường xuyên tại các địa điểm sản xuất dầu trên toàn cầu. *Ngân hàng Tái thiết và Phát triển Châu Á (EBRD)* cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và tạo điều kiện chuyển giao kiến thức về đo lường, báo cáo và giảm phát thải khí mê-tan và có thể xem xét cung cấp tài chính cho các kế hoạch đầu tư giảm phát thải khí mê-tan. Trên đây chỉ là một số ví dụ về các sáng kiến quốc tế dành riêng cho khí mê-tan.

Các chuyên gia trong ngành. Những chuyên gia này có thể thuộc khu vực công, khu vực tư nhân hoặc các cơ quan đa phương. Tập dục kiến thức chuyên môn bên ngoài là rất cần thiết để xây dựng các giải pháp cụ thể tại một quốc gia. Nguồn lực chuyên gia thường có thể được cung cấp miễn phí thông qua các tổ chức phi chính phủ, chương trình trao đổi kiến thức đa phương và các chương trình của Liên hợp quốc. Trong một số trường hợp, nhà thầu được thuê để đưa ra khuyến

ngộ. Các tổ chức học thuật trong và ngoài nước có thể cung cấp hướng dẫn với chi phí thấp hoặc miễn phí.

Các sáng kiến do ngành dẫn đầu. Đây là những sáng kiến cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và hướng dẫn trong ngành. Ví dụ, *OGCI hướng tới Sáng kiến Không phát thải Khí mê-tan*¹²⁸ kêu gọi áp dụng cách tiếp cận tổng thể để xử lý khí thải mê-tan một cách cẩn trọng như cách ngành công nghiệp dầu khí xem xét vấn đề an toàn.

Trao đổi kiến thức đồng cấp. Thông qua các mạng lưới chính thức và không chính thức, các quốc gia có thể thu thập bài học kinh nghiệm và thách thức được chia sẻ với các quốc gia khác. Các quốc gia có kinh nghiệm quản lý sâu rộng và chuyên môn kỹ thuật có thể đưa ra khuyến nghị phù hợp. Các cơ quan quản lý được hưởng lợi nhờ kiến thức và kinh nghiệm thực hiện các sáng kiến giảm thiểu khí mê-tan được các đơn vị đồng cấp chia sẻ. Vui lòng tham khảo thêm phần Nhóm Các nhà sản xuất mới, một ví dụ về thông lệ chia sẻ kiến thức giữa các chính phủ.

Các đối tác phát triển. Đây là những mạng lưới quốc tế được thiết kế để hỗ trợ hoạt động chia sẻ kiến thức xuyên biên giới và các nhà cung cấp nguồn lực có thể giúp kết nối các chính phủ cùng hợp tác để xác định các chiến lược phát triển năng lực hiệu quả và chia sẻ kết quả thực hiện thành công. Dưới đây là một số ví dụ chi tiết.



Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch (CCAC)

CCAC là nguồn lực bước đầu quan trọng để hỗ trợ xây dựng năng lực cho hoạt động giảm khí mê-tan. Thông qua trung tâm giải pháp, CCAC làm việc với các đối tác hỗ trợ tất cả các chính phủ và các chủ thể khác sẵn sàng đưa ra các cam kết vững chắc và đầy hoài bão nhằm giảm lượng khí thải mê-tan từ lĩnh vực dầu khí. CCAC đã giúp các quốc gia xây dựng năng lực thiết kế và thực hiện các chính sách và quy định về giảm khí mê-tan:

- ➔ **Mê-hi-cô.** CCAC thực hiện xây dựng năng lực cho ASEA của Mê-hi-cô (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, hay Cơ quan An toàn, Năng lượng và Môi trường) thực hiện quy định mạnh mẽ vào năm 2018 nhằm kiểm soát lượng khí thải mê-tan từ ngành dầu khí. CCAC đã cung cấp khoá đào tạo về quản lý dữ liệu, kiểm tra LDAR và thẩm định của bên thứ ba, cùng nhiều nội dung khác. Mê-hi-cô đặt mục tiêu giảm 40-45% lượng khí thải mê-tan từ ngành dầu khí vào năm 2030.¹²⁹
- ➔ **Ni-giê-ri-a.** CCAC đã hỗ trợ Ni-giê-ri-a liên quan đến các chính sách và quy định gần đây về giảm lượng khí mê-tan, trong đó có một số chính sách và quy định sẽ được thảo luận trong tài liệu này. Thông qua hoạt động kết nối Ni-giê-ri-a các nhà hoạch định chính sách đồng cấp và chuyên gia từ khắp nơi trên thế giới, CCAC đã hỗ trợ các cơ quan quản lý ngành dầu khí quan trọng của Ni-giê-ri-a, chẳng hạn như Ủy ban điều tiết dầu khí thượng nguồn, trong quá trình xây dựng các điều khoản về đốt khí, LDAR và đo đạc, thẩm định, báo cáo (MRV).¹³⁰



Nhóm Các nhà sản xuất mới: Mạng lưới chia sẻ kiến thức giữa các chính phủ

Nhóm các nhà sản xuất mới (NPG) là một ví dụ về mạng lưới chia sẻ kinh nghiệm và kiến thức tại Nam Bán cầu thành công trong 10 năm qua. NPG quy tụ hơn 30 quốc gia đang phát triển mới tham gia trong lĩnh vực dầu khí, như Guy-ana, Gha-na, Kê-ny-a, Mau-ri-ta-ni-a, Mô-zăm-bích, Xê-nê-gan, Su-ri-na-mê, Tan-za-ni-a, U-gan-da và Na-mi-bi-a. Mạng lưới được Chatham House, Viện Quản trị Tài nguyên Thiên nhiên và Ban Thư ký Khối thịnh vượng chung thành lập vào năm 2012, kết nối hơn 700 cán bộ chính phủ (từ bộ ngành, cơ quan quản lý, NOC) với các đồng nghiệp, tổ chức tư vấn, chuyên gia trong ngành và các công ty năng lượng. NPG nhằm mục đích hỗ trợ các chính phủ quản lý hiệu quả tài nguyên dầu mỏ, điều hướng quá trình chuyển đổi năng lượng và tích hợp các chiến lược thích ứng với khí hậu để đạt được kết quả phát triển bền vững. Khía cạnh cốt lõi của hoạt động NPG là xây dựng năng lực về khí nhà kính cho các cán bộ chính phủ, được thực hiện thông qua các hội thảo trực tuyến, nghiên cứu và hội thảo trực tiếp về các chủ đề như *Phát triển ngành dầu khí hài hòa với các mục tiêu phát triển, năng lượng và khí hậu quốc gia (2021)* và *Giảm phát thải khí nhà kính từ lĩnh vực dầu khí (2022)*.

3. Huy động nguồn vốn

Thông tin về các nguồn tài chính sẵn có là cơ sở để xác định cơ hội và nguồn tài chính chính phủ có thể khai thác. Các nguồn bao gồm:

Các đối tác phát triển. Mặc dù nguồn này có thể được tiếp cận trong ngắn hạn và trung hạn, nhưng nên tránh phụ thuộc vào nguồn này về lâu dài và cần thiết lập cơ cấu để đảm bảo khả năng tự cấp vốn dài hạn.

Đơn vị khai thác thông qua các yêu cầu đào tạo và phát triển hiện có. Cơ chế quản lý có thể bao gồm một điều khoản trong luật hoặc thông qua các thỏa thuận dầu khí, về xây dựng quỹ đào tạo hoặc đóng góp vào việc xây dựng năng lực địa phương. Ở những quốc gia có

ngành dầu khí đang hoạt động tích cực, cơ quan quản lý có thể áp dụng phí đối với đơn vị khai thác để thành lập quỹ phát triển năng lực.

Phân bổ ngân sách quốc gia. Các chính phủ ưu tiên giảm lượng khí mê-tan sẽ huy động tài chính thông qua thuế và tiết kiệm ngân sách trong khuôn khổ chính sách khí hậu của họ.

Tài chính khí hậu. Có thể có cơ hội tiếp cận nguồn tài chính khí hậu cho các nỗ lực giảm nhẹ. Những cơ hội này đòi hỏi phải phát triển các đề xuất dự án trong đó nêu rõ lượng khí thải mê-tan sẽ giảm hoặc tránh được.

Thuế thích ứng với khí hậu. Loại thuế này có thể giúp tài trợ cho việc xây dựng năng lực tiên tiến nhất. Khi hoạt động giảm phát thải khí mê-tan tạo ra doanh thu, một số kinh phí có thể được phân bổ cho xây dựng năng lực ngành.

Tài trợ nghiên cứu. Kinh phí tài trợ cho nghiên cứu giải pháp công nghệ phù hợp có thể được phân bổ cho các nhà nghiên cứu tiềm năng, đặc biệt là ở cấp đại học. Trong một số trường hợp, chính phủ có thể đóng vai trò là nhà tài trợ, là đơn vị quản lý các quỹ dành riêng cho giải pháp thu giữ và giảm phát thải khí mê-tan và phân bổ ngân sách cho các khu vực có khả năng có tác động đáng kể nhất.

Bản đồ chi tiết các nguồn tài chính có tại *Chương 11: Tài chính cho giảm phát thải khí mê-tan.*



Nghiên cứu điển hình về xây dựng năng lực thành công: Nghị định thư Môn-trê-an

Nghị định thư Môn-trê-an là công cụ giúp giảm sử dụng các chất làm suy giảm tầng ô-zôn thành công để bảo vệ tầng ô-zôn bình lưu. Cơ quan Ô-zôn Quốc gia (NOU) với các Cán bộ Ô-zôn Quốc gia được thành lập ở các quốc gia đang phát triển có thẩm quyền quản lý các chương trình quốc gia để tuân thủ Nghị định thư Môn-trê-an, bao gồm lịch trình loại bỏ dần các chất được kiểm soát đã được thống nhất. Việc thành lập NOU cho thấy sự cần thiết phải xây dựng năng lực để thực hiện hiệu quả Nghị định thư Môn-trê-an.

Các NOU tham gia mạng lưới khu vực và các hội thảo xây dựng năng lực, cùng trao đổi hướng dẫn và kiến thức chuyên môn giữa các đơn vị đồng cấp. Kết quả là, các nhà hoạch định chính sách ở các quốc gia đang phát triển đã học hỏi được kinh nghiệm của đồng nghiệp và được tiếp cận các nguồn lực bổ sung. Mặc dù có những thành công nhất định, Nghị định thư vẫn gặp khó khăn trong việc thực hiện các chức năng quản lý đã được thiết lập do tỷ lệ luân chuyển nhân viên cao ở các quốc gia có NOU nhỏ hơn.

Các quốc gia phát triển tài trợ cho các hoạt động này thông qua Quỹ đa phương của Nghị định thư Môn-trê-an. Thông qua mô hình, các quốc gia đã thành công trong việc hạn chế mạnh mẽ các chất làm suy giảm tầng ô-zôn. Mô hình này có thể được nhân rộng để giảm lượng khí thải mê-tan.

13. Nguồn lực thực hiện

Bạn không đơn độc

Giảm lượng khí mê-tan là một nhiệm vụ đầy thách thức nhưng có rất nhiều nguồn lực sẵn sàng hỗ trợ nhiệm vụ này - trong số đó nhiều nguồn lực được cung cấp miễn phí. Những nguồn lực này bao gồm từ thông tin cơ bản, công dữ liệu và công cụ lập mô hình cho đến các tổ chức có sứ mệnh hỗ trợ chính phủ — thường là miễn phí. Danh sách dưới đây gồm một số nguồn lực sẵn có, đây là danh sách chưa đầy đủ.

Khuyến nghị của chuyên gia

Liên minh Khí hậu và Không khí sạch

<https://www.ccacoalition.org/en/content/methane-technical-assistance>

Đây là Chương trình quan hệ đối tác giữa các chính phủ, tổ chức liên chính phủ, doanh nghiệp, tổ chức khoa học và tổ chức xã hội dân sự, với Ban Thư ký do Chương trình Môi trường Liên hợp quốc chủ trì, đưa ra khuyến nghị giảm phát thải khí mê-tan. Với trọng tâm là chất lượng không khí và các chất gây ô nhiễm khí hậu, CCAC “sẵn sàng thảo luận trực tiếp với các quốc gia về ưu tiên và nhu cầu cũng như hỗ trợ xây dựng chiến lược giảm thiểu khí mê-tan hiệu quả nhất”. Ngoài ra, Liên minh còn cung cấp thông tin dự báo, hỗ trợ lập kế hoạch quốc gia, hướng dẫn chính sách, công cụ quản lý, v.v.

Nhóm Công tác Không khí sạch

<https://www.catf.us/methane/international-oil-gas/>

Tổ chức phi chính phủ giúp các nhà sản xuất dầu khí và các nhà hoạch định chính sách xây dựng các quy định chặt chẽ về khí mê-tan. Nhóm Công tác Không khí sạch đã làm việc với Ni-giê-ri-a, Mê-hi-cô, Cô-lôm-bi-a, Ê-cua-đo và những nước khác để hỗ trợ quá trình giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí. Đồng thời, tổ chức này cũng hỗ trợ tiếp cận các hoạt động và tài trợ đa phương.

Quỹ Bảo vệ Môi trường (EDF)

<https://www.edf.org/issue/methane>

EDF là một tổ chức phi chính phủ có nhiều công cụ để hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách và quản lý nỗ lực giảm khí mê-tan. EDF làm việc với nhiều đối tác và các bên liên quan, đồng thời tư vấn về các phương án quản lý nhằm giảm khí mê-tan trên toàn cầu.

Sáng kiến Khí mê-tan Toàn cầu

<https://www.globalmethane.org/about/index.aspx>

Kể từ năm 2004, liên minh quốc tế này đã thúc đẩy “hoạt động giảm lượng khí mê-tan ngắn hạn, hiệu quả về mặt chi phí” bằng cách kết nối các nhà hoạch định chính sách với các tổ chức tài chính và các chính phủ. GMI cung cấp hỗ trợ kỹ thuật để triển khai dự án sản xuất năng lượng từ khí mê-tan trên toàn thế giới, tạo điều kiện cho các quốc gia đối tác triển khai dự án thu hồi và sử dụng khí mê-tan.

Liên minh Under2

<https://www.theclimategroup.org/methane-project>

Liên minh các chính quyền địa phương bao gồm hơn 160 tiểu bang và khu vực đi đầu trong hành động về khí hậu. Liên minh cung cấp một diễn đàn quan trọng để các chính phủ “chia sẻ những biện pháp giảm khí mê-tan hiệu quả, bắt đầu bằng việc tập trung vào lĩnh vực dầu khí”.

Nguồn tài chính

Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch

<https://www.ccacoalition.org/en/content/methane-technical-assistance>

Đây là Chương trình quan hệ đối tác giữa các chính phủ, tổ chức liên chính phủ, doanh nghiệp, tổ chức khoa học và tổ chức xã hội dân sự, với Ban Thư ký do Chương trình Môi trường Liên hợp quốc chủ trì, hỗ trợ kết nối chính phủ với các cơ hội tài trợ. Chương trình cung cấp

hỗ trợ chuyên môn dành riêng giúp các chính phủ đạt được mục tiêu về khí mê-tan trong các lĩnh vực.

Bối cảnh tài chính cho hoạt động giảm phát thải khí mê-tan (Sáng kiến Chính sách Khí hậu)

<https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/the-landscape-of-methane-abatement-finance/>

Báo cáo này tập trung vào các giải pháp giảm khí mê-tan đã được áp dụng trong các lĩnh vực để “đánh giá đầu tư toàn cầu vào các hoạt động giảm khí mê-tan và là cơ sở để xác định nhu cầu đầu tư cũng như tiến độ có thể đo lường”.

Trung tâm Khí Mê-tan Toàn cầu

<https://globalmethanehub.org/>

Tổ chức từ thiện cung cấp nguồn tài trợ trực tiếp cho các dự án giảm khí mê-tan. Được ra mắt vào tháng 3 năm 2022, Trung tâm Khí Mê-tan Toàn cầu có mục tiêu “hỗ trợ và duy trì hành động của tổ chức xã hội dân sự, chính phủ và khu vực tư nhân, bao gồm hơn 100 quốc gia đã ký kết GMP thông qua đầu tư hiệu quả cho các giải pháp giảm khí mê-tan”.

Mạng lưới Dự án Sáng kiến Khí Mê-tan Toàn cầu

<https://www.globalmethane.org/about/index.aspx>

Mạng lưới “bao gồm các đại diện trong ngành, cộng đồng nghiên cứu, tổ chức tài chính, chính quyền tiểu bang và địa phương cũng như các bên liên quan chuyên gia khác quan tâm đến việc phát triển và hỗ trợ các dự án giảm nhẹ, phục hồi và sử dụng khí mê-tan ở các Quốc gia đối tác.”

Chương trình Trái phiếu Xanh của Nhóm Ngân hàng Thế giới

<https://treasury.worldbank.org/en/about/unit/treasury/ibrd/ibrd-green-bonds>

Chương trình tài trợ cho hoạt động giảm lượng khí mê-tan từ quá trình đốt khí, cùng với các dự án về lĩnh vực nông nghiệp và rác thải.

Các giải pháp tài chính cho hoạt động giảm đốt khí thiên nhiên và phát thải khí mê-tan

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/e7bb2e64-799c-59d7-9f92-4531d541b129>

Báo cáo này cung cấp khung hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách đánh giá tính khả thi và tính hấp dẫn về mặt tài chính của các dự án giảm đốt khí và giảm khí mê-tan (FMR), phân tích các rào cản đầu tư và xác định những biến số quan trọng cũng như yếu tố thành công cùng với bài học kinh nghiệm từ các nghiên cứu điển hình. Báo cáo giới thiệu một số biểu mẫu lập mô hình tài chính đơn giản cho các nhà hoạch định chính sách sử dụng trong đánh giá các phương án FMR.

Tài liệu hướng dẫn

Đánh giá khí mê-tan toàn cầu : Tóm tắt hướng dẫn dành cho các bên ra quyết định (Liên minh Khí hậu và Không khí sạch của Liên Hợp Quốc)

<https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-summary-decision-makers>

Tài liệu này do Chương trình Môi trường Liên hợp quốc và Liên minh Khí hậu và Không khí sạch xây dựng. Tài liệu trình bày sự cần thiết phải giải quyết vấn đề khí mê-tan trong các lĩnh vực liên quan đến khía cạnh sức khỏe, kinh tế và khí hậu.

Lộ trình pháp lý đối với phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí (Cơ quan năng lượng quốc tế)

<https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry/regulatory-roadmap>

Cơ quan Năng lượng Quốc tế đã xây dựng hướng dẫn từng bước cụ thể trong lộ trình. Không phụ thuộc vào việc áp dụng ở quốc gia nào, hướng dẫn có thể được sử dụng để hỗ trợ xây dựng chính sách về khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí. Lộ trình hướng dẫn các nhà hoạch định chính sách thông qua quy trình gồm 10 bước, từ bước nghiên cứu bối cảnh pháp lý và chính trị đến bước rà soát và cập nhật chính sách.

Tổng quan biện pháp cắt giảm khí mê-tan : Chiến lược tốt nhất để làm chậm quá trình trái đất nóng lên trong giai đoạn 10 năm, đến năm 2030 (Viện Quản trị và Phát triển bền vững)

https://www.igsd.org/wp-content/uploads/2022/09/IGSD-Methane-Primer_2022.pdf

Theo Viện Quản trị và Phát triển Bền vững (IGSD): Tài liệu về biện pháp cắt giảm khí mê-tan “cung cấp cơ sở chính sách và khoa học cho những người ra quyết định để cắt giảm khí mê-tan một cách 'mạnh mẽ, nhanh chóng và bền vững' để làm chậm quá trình trái đất nóng lên trong thời gian tới, cũng như hạn chế nguy cơ kích hoạt các điểm bùng phát về khí hậu, kinh tế và xã hội. Các chủ đề được đề cập bao gồm khoa học về giảm phát thải khí mê-tan và lý do tại sao cần có hành động khẩn cấp; các cơ hội giảm thiểu hiện hữu và mới nổi phân theo ngành; các nỗ lực quốc gia, khu vực và quốc tế nhằm cung cấp thông tin đầu vào cho việc xác định hành động khẩn cấp toàn cầu về khí mê-tan; và các sáng kiến tài trợ nhằm đảm bảo hỗ trợ đầy mạnh giảm phát thải khí mê-tan. Tài liệu cho thấy sự cần thiết phải thực hiện hoạt động nghiên cứu và phát triển công nghệ để loại bỏ khí mê-tan khỏi khí quyển trên quy mô lớn.”

Giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực dầu khí (Nhóm các nhà sản xuất mới)

<https://www.newproducersgroup.online/minimising-greenhouse-gas-emissions-in-the-petroleum-sector-the-opportunity-for-emerging-producers/>

Báo cáo này tập trung vào các nhà sản xuất mới, giúp họ “xây dựng pháp luật, hệ thống quản lý, cơ chế quan trắc và dự án” để giảm phát thải khí nhà kính.

Hướng dẫn Hành động về khí mê-tan ở cấp địa phương (Liên minh Under2)

<https://www.theclimategroup.org/our-work/resources/tackling-methane-guide-subnational-government-action>

Do liên minh bao gồm hơn 160 địa phương xây dựng, hướng dẫn được thiết kế để giới thiệu đến các thành phố, tiểu bang và chính quyền khu vực nguồn lực đa dạng để giải quyết vấn đề khí mê-tan ở các lĩnh vực.

Các giải pháp tài chính để giảm đốt khí thiên nhiên và phát thải khí mê-tan (Ngân hàng Thế giới)

<https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/publication/financing-solutions-to-reduce-natural-gas-flaring-and-methane-emissions>

Báo cáo này “cung cấp một khung đánh giá tính khả thi của các dự án giảm đốt khí tại các địa điểm có quy mô đốt khí trung bình. Các phương pháp tiếp cận và công cụ được phát triển sẽ giúp các nhà hoạch định chính sách và đơn vị khai thác phân tích các rào cản đầu tư, xác định các biến số chính và yếu tố thành công, đồng thời lập mô hình các lựa chọn tài chính cho những địa điểm có quy mô đốt khí trung bình trước đây chưa được xem xét”.

Quỹ Đối tác Giảm Đốt khí Toàn cầu (Ngân hàng Thế giới)

<https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction>

Quỹ này phát triển các chương trình đốt khí theo quốc gia cụ thể, chia sẻ các thông lệ tốt nhất và thúc đẩy các cam kết toàn cầu nhằm chấm dứt hoạt động đốt khí thường xuyên. Mục tiêu của quỹ là “chấm dứt tình trạng đốt khí thường xuyên tại các địa điểm sản xuất dầu trên toàn thế giới”.

Tài nguyên về khí mê-tan (Trung tâm Luật, Năng lượng và Môi trường)

<http://methaneresources.org>

Các nhà nghiên cứu tại Đại học Ca-li-phoóc-ni-a, Trường Luật Berkeley đã phát triển nền tảng để thu thập thông tin giảm phát thải khí mê-tan trong các lĩnh vực. Nền tảng sẽ điều hướng người dùng đến thư viện tài nguyên toàn diện, giúp “các chính phủ, doanh nghiệp, tổ chức phi chính phủ và những tổ chức khác nắm bắt cơ hội quan trọng về khí hậu thông qua giảm phát thải khí mê-tan”.

Các công cụ

Công cụ giảm khí mê-tan cấp quốc gia (Nhóm Công tác Không khí sạch)

<https://www.catf.us/comat/>

Đây là bộ công cụ do Nhóm Công tác Không khí sạch phát triển gồm các công cụ thu thập dữ liệu, báo cáo, gắn kết sự tham gia và thiết kế chính sách để sử dụng và đọc báo cáo cho phép người dùng tham khảo thông tin chi tiết, phân tích dữ liệu, xây dựng sự đồng thuận và phát triển các kế hoạch giảm phát thải, dựa trên quan điểm không có giải pháp nào phù hợp cho tất cả các vấn đề phát thải khí mê-tan.

Công cụ Chỉ số khí hậu dầu khí (Viện Rocky Mountain)

<https://rmi.org/oci-update-tackling-methane-in-the-oil-and-gas-sector/>

Được phát triển bởi các chuyên gia hàng đầu tại Viện Rocky Mountain, công cụ hỗ trợ “xác định quy mô, phạm vi và bản chất của vấn đề khí mê-tan thông qua lượng hoá và so sánh lượng phát thải khí nhà kính từ hơn 2/3 nguồn cung cấp dầu khí trên thế giới”. Mục tiêu nhằm trình bày đánh giá phát thải trong toàn bộ vòng đời tại đầu giếng và quá trình xử lý, chế biến và vận chuyển.

Công cụ hoàn thiện phát thải nguồn điểm vệ tinh (Viện Rocky Mountain)

<https://rmi.org/clean-energy-101-methane-detecting-satellites/>

Công cụ SPECT được thiết kế để giúp người dùng so sánh độ hoàn thiện của các vệ tinh trong việc “xác định và theo dõi các nguồn siêu phát thải khí mê-tan”.

MiQ

<https://miq.org/>

MiQ là một tổ chức phi lợi nhuận độc lập được thành lập bởi RMI và SYSTEMIQ nhằm đẩy nhanh quá trình giảm khí thải mê-tan từ ngành

dầu khí. Đây là hệ thống chứng nhận đầu tiên trên thế giới xếp loại khí theo lượng khí thải mê-tan.

Bộ công cụ về hoạt động đốt khí mê-tan

<https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/publication/methane-flaring-toolkit>

Bộ công cụ do Ngân hàng Thế giới xuất bản, cung cấp lời khuyên và thông tin thực tế về đo đếm và giám sát lượng khí thải mê-tan từ hoạt động đốt khí trong ngành dầu khí.

Mẫu báo cáo và hướng dẫn kỹ thuật (Quan hệ Đối tác dầu khí Methane 2.0)

<https://ogmpartnership.com/guidance-documents-and-templates/>

Các tài liệu hướng dẫn và mẫu báo cáo được sử dụng để đơn giản hóa quy trình báo cáo và giải thích các khái niệm vận hành thiết bị dầu khí chính.

Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan

<https://methaneguidingprinciples.org/>

24 thành viên trong lĩnh vực dầu khí tham gia nguyên tắc cùng nỗ lực hướng tới “hành động trong ngành và các chính phủ nhằm giảm lượng khí thải mê-tan từ chuỗi cung ứng khí thiên nhiên”. Các thành viên cũng “phát triển và chia sẻ các công cụ và hướng dẫn tương tác thực tế để chia sẻ kinh nghiệm và áp dụng bài học kinh nghiệm vào thực tế”.

Hệ thống khung quản lý phát thải khí mê-tan (Trung tâm Luật, Năng lượng và Môi trường)

<https://methaneresources.org/>

Gồm các khung quản lý phát thải khí mê-tan là cơ sở xây dựng chính sách giảm phát thải khí mê-tan. Sử dụng công cụ này, chính phủ sẽ xác định cơ hội giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí, nông nghiệp, than và rác thải.

Nguồn dữ liệu

Chương trình Đài quan sát phát thải khí mê-tan quốc tế

<https://www.unep.org/explore-topics/energy/what-we-do/methane/im-ao-action>

Chương trình của Liên Hợp Quốc “thúc đẩy hoạt động thu thập, đối chiếu và tích hợp dữ liệu phát thải khí mê-tan gần như theo thời gian thực dựa trên thực nghiệm, nhằm tăng cường sự minh bạch về khí hậu và thông tin cần thiết để giảm lượng khí nhà kính có ảnh hưởng mạnh mẽ này”.

Sáng kiến Lập bản đồ các-bon

<https://carbonmapper.org/>

Sáng kiến Lập bản đồ các-bon là một sáng kiến phi lợi nhuận với sự tham gia của các đối tác bao gồm Đại học Bang Arizona, Đại học Arizona, Viện Rocky Mountain, Bang Ca-li-phoóc-ni-a và Phòng thí nghiệm Động cơ phản lực của NASA, hướng tới mục tiêu “cung cấp dịch vụ phát hiện rò rỉ khí mê-tan nhanh chóng cho đơn vị khai thác và cơ quan quản lý cơ sở” thông qua công nghệ viễn thám. Sáng kiến đặt mục tiêu phóng hai vệ tinh vào năm 2023 để cung cấp quyền truy cập rộng rãi nguồn dữ liệu này.

MethaneSAT

<https://www.methanesat.org/>

Sáng kiến của Quỹ Bảo vệ Môi trường này có kế hoạch phóng một vệ tinh vào đầu năm 2024. Dự kiến vệ tinh có thể xác định các dòng khí mê-tan lớn “hầu như ở mọi nơi trên Trái đất”, với lưu ý rằng “cắt giảm lượng khí thải mê-tan từ lĩnh vực dầu khí là biện pháp nhanh nhất, có tác động lớn nhất để làm chậm tốc độ tăng nhiệt độ trái đất hiện nay.”

Climate Trace

<https://climatetrace.org/>

Tổ chức quan hệ đối tác cung cấp dữ liệu mở, có sẵn miễn phí về lượng khí thải đã xác định và ước tính, bao gồm khí mê-tan. Tổ chức cung cấp cho các quốc gia góc nhìn tổng quát với số liệu tức thời về hồ sơ phát thải khí mê-tan của họ.

NASA EMIT

<https://earth.jpl.nasa.gov/emit/data/data-portal/Greenhouse-Gases/>

NASA lập bản đồ các dòng khí mê-tan lớn với phạm vi bao phủ toàn cầu hạn chế, sử dụng một thiết bị gắn trên Trạm vũ trụ quốc tế. Công cụ này có thể xác định một số dòng khí trong một nước.

TROPOMI

<http://www.tropomi.eu/data-products/methane>

TROPOMI là một thiết bị được Cơ quan Vũ trụ Châu Âu lắp đặt trên vệ tinh Copernicus Sentinel-5 Precursor để cung cấp dữ liệu về khí mê-tan.

Phụ lục: Giới thiệu về khí mê-tan

Khí mê-tan (CH₄) là một loại khí nhà kính (KNK) không màu, không mùi, dễ cháy, có nguồn gốc tự nhiên và nhân tạo. Các nguồn nhân tạo bao gồm nông nghiệp, dầu khí, than và rác thải. Trong ngành dầu khí, khí mê-tan cũng là khí tự nhiên - cùng loại khí tự nhiên được sử dụng trong các nhà máy điện, quy trình công nghiệp, động cơ đốt, ứng dụng thương mại cũng như sưởi ấm và nấu ăn dân dụng. Ngoài ra, khí mê-tan còn là nguyên liệu cho nhiều nguồn nguyên tố hóa học và nguyên tố (hy-đrô). Là một loại khí tự nhiên, khí mê-tan là phân tử cấu thành khí thiên nhiên nén (CNG), một loại nhiên liệu sử dụng trong phương tiện giao thông. Và khí mê-tan cũng là thành phần tạo nên khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG), một trong những sự dịch chuyển năng lượng quan trọng trong nửa thế kỷ qua.

Các nguồn khí mê-tan

Khoảng 60% lượng khí thải mê-tan toàn cầu đến từ các hoạt động của con người (do con người tạo ra), phần còn lại đến từ các nguồn tự nhiên, bao gồm vùng đất ngập nước, vùng nước ngọt, quá trình thẩm rĩ địa chất, động vật hoang dã, mối mọt, cháy rừng, băng vĩnh cửu và thảm thực vật.¹³¹

Nông nghiệp

Nông nghiệp là nguồn phát thải khí mê-tan lớn nhất do con người gây ra và việc giảm lượng khí thải này trong lĩnh vực này mang đến cơ hội làm chậm tốc độ trái đất nóng lên trong thời gian ngắn. Khí mê-tan nông nghiệp được giải phóng thông qua quá trình lưu trữ năng lượng hữu cơ trong điều kiện lượng ô-xi thấp. Các khu vực này bao gồm cánh đồng lúa, hệ thống tiêu hóa của động vật nhai lại, và các bể phân tại các trang trại chăn nuôi gia súc lớn ở một số nước.

Kỹ thuật giảm khí mê-tan trong nông nghiệp có thể kiểm soát lượng khí thải đồng thời cải thiện việc tạo ra sản phẩm, thường giúp tăng lợi nhuận cho đàn gia súc và trang trại.¹³² Đối với gia súc, giải pháp giảm phát thải khí mê-tan bao gồm cải tiến chế độ ăn uống đơn giản, cải tiến phương pháp chăn nuôi, phụ gia thức ăn loại bỏ khí mê-tan, cải

thiện việc lưu trữ phân và thu giữ khí mê-tan trong phân. Chiến lược trồng lúa có thể bao gồm sử dụng các giống lúa khác nhau và giảm lượng nước trên ruộng.

Năng lượng

Lĩnh vực năng lượng (dầu, khí, than và năng lượng sinh học) chiếm ~33% lượng khí thải mê-tan do con người tạo ra. Tài liệu này thảo luận chi tiết về các nguồn phát thải khí mê-tan và phương án giảm thiểu đối với các nguồn từ lĩnh vực dầu khí.¹³³

Rác thải

Lĩnh vực chất thải là nguồn khí mê-tan lớn thứ ba do con người tạo ra, chiếm khoảng 20% tổng phát thải. Khí mê-tan thải ra là kết quả của sự phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện không có ô-xi, bao gồm quá trình diễn ra ở các bãi chôn lấp, cơ sở xử lý nước thải, hệ thống tự hoại và nhà vệ sinh. Kỹ thuật giảm lượng khí mê-tan trong lĩnh vực chất thải có thể kiểm soát lượng khí thải và trong một số trường hợp chuyển hướng năng lượng này sang các mục đích sử dụng hiệu quả, bao gồm sản phẩm và nhiên liệu. Theo Đánh giá khí mê-tan toàn cầu, khoảng 60% giải pháp thải khí mê-tan có chi phí âm hoặc không tốn chi phí.

Do các bãi chôn lấp và hệ thống nước thải có xu hướng được quản lý ở cấp địa phương nên có cơ hội thực hiện các biện pháp giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực chất thải tạo do thành phố, đô thị, tiểu bang và tỉnh chủ trì. Hiện đang có những nghiên cứu trong lĩnh vực này và nhiều chiến lược thải khí mê-tan đã được xây dựng và triển khai hiệu quả. Chiến lược giảm phát thải khí mê-tan bao gồm các chương trình tránh rác thải và ủ phân compost, cải thiện hệ thống che phủ bãi rác và thu hồi khí cũng như hệ thống vệ sinh nước thải.

Sổ tay này chỉ đề cập đến lượng khí thải mê-tan từ ngành dầu khí nhưng có thể giúp cung cấp thông tin về một chiến lược sâu rộng hơn tập trung vào nhiều nguồn phát thải khí mê-tan.

Từ viết tắt

AVO	Âm thanh, hình ảnh và mùi
CATF	Nhóm Công tác Không khí sạch
CCAC	Liên minh Khí hậu và Không khí sạch
CCUS	Thu hồi, sử dụng và lưu trữ các-bon
CDM	Cơ chế phát triển sạch
CoMAT	Công cụ giảm phát thải khí mê-tan quốc gia
DFI	Tổ chức Tài chính Phát triển
EDF	Quỹ Bảo vệ Môi trường
EPA	Cơ quan Bảo vệ Môi sinh (Hoa Kỳ)
ESG	Môi trường, xã hội và quản trị
GGFR	Quan hệ đối tác giảm thiểu đốt khí
GHG	Khí nhà kính
GMP	Cam kết Khí Mê-tan Toàn cầu
GWP	Tiềm năng làm nóng trái đất
IMEO	Đài quan sát phát thải khí mê-tan quốc tế
IPCC	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu
IRR	Tỷ lệ hoàn vốn nội bộ
LDAR	Phát hiện và sửa chữa rò rỉ
LNG	Khí thiên nhiên hóa lỏng
NOC	Công ty dầu khí quốc gia
MACC	Đường cong chi phí biên giảm phát thải
MARS	Hệ thống cảnh báo và ứng phó khí mê-tan
MDB	Ngân hàng phát triển đa phương
M-RAP	Chương trình hành động lộ trình khí mê-tan

MRV	Đo lường, báo cáo và thẩm định
NPV	Giá trị hiện tại ròng
OGC	Sáng kiến Khí hậu trong lĩnh vực dầu khí
OGI	Chụp ảnh khí quang học
OGMP	Quan hệ Đối tác về khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí
SCALE	Mạng lưới Lãnh đạo Hành động vì Khí hậu Địa phương
TPY	Tấn mỗi năm
VOC	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
UNEP	Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc
UNFCCC	Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu

Chú thích

Chương 1

- 1 "Lợi ích phát thải khí hậu thậm chí có thể dưới 0,2% nếu xét đến lượng khí thải đồng thời từ quá trình đốt than." cite Gordon D., Reuland F., Jacob D. J., Worden J. R., Shindell D., & Dyson M. (2023) *Đánh giá cường độ phát thải khí nhà kính rò rỉ trong toàn bộ vòng đời từ khí và than với các tốc độ rò rỉ khí mê-tan khác nhau*, Environ. Res. Lett. 18(8): 084008, <https://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ace3db>

- 2 Alvarez R. A. et al. 2018: Đánh giá phát thải khí mê-tan từ chuỗi cung ứng dầu khí của Hoa Kỳ, Science 361(6398): 186–88, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aar7204>

Howarth R. W. 2014: Lộ trình không hiệu quả: khí thải mê-tan và dấu vết phát thải của khí thiên nhiên, Energy Sci. Eng. 2(2): 47–60, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.35>

Schwietzke S., Griffin W. M., Matthews H. S., & Bruhwiler L. M. P. 2014: Tỷ lệ phát thải khí thiên nhiên phụ thuộc vào khí mê-tan và ethane trong khí quyển, Environ. Sci. Technol. 48(14): 7714–22, <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es501204c>

- 3 Các giá trị trích trong Đánh giá lần thứ 5 của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu. Giá trị trong Đánh giá lần thứ 6 lần lượt là 81,2 và 27,9 cho 20 năm và 100 năm.

- 4 Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) và Liên minh Khí hậu và Không khí sạch (CCAC), Đánh giá khí mê-tan toàn cầu năm 2022: Đánh giá khí mê-tan toàn cầu: Báo cáo đường cơ sở năm 2030, <https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-2030-baseline-report>

- 5 Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) 2022: Đánh giá toàn cầu: Cần thực hiện các bước khẩn cấp để giảm lượng khí thải mê-tan trong thập kỷ này, <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/global-assessment-urgent-steps-must-be-taken-reduce-methane>

- 6 Bản tóm tắt WGI của IPCC AR6 dành cho Tuyên bố của các nhà hoạch định chính sách, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/spm-headline-statements/>

- 7 IEA 2023: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2023, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>

- 8 IEA 2023: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2023, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>

- 9 Xem Tuyên bố chung về giảm phát thải khí nhà kính từ nhiên liệu hóa thạch của các nhà nhập khẩu và xuất khẩu năng lượng, <https://www.state.gov/joint-declaration-from-energy-importers-and-exporters-on-reducing-greenhouse-gas-emissions-from-fossil-fuels/>; Thông cáo của Bộ trưởng Khí hậu, Năng lượng và Môi trường G7, </energy/pdf/G7MinistersCommunique2023.pdf>; (đoạn 61), <https://www.meti.go.jp/information/g7hirosima/energy/pdf/G7MinistersCommunique2023.pdf>; xem Tuyên bố chung Glasgow giữa Hoa Kỳ - Trung Quốc về Tăng cường hành động vì khí hậu trong những năm 2020, <https://www.state.gov/u-s-china-joint-glasgow-declaration-on-enhancing-climate-action-in-the-2020s/>

- 10 IEA 2023: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2023, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>

- 11 Quỹ Bảo vệ Môi trường 2022: Nỗ lực giảm khí thải mê-tan tạo ra việc làm như thế nào, <https://www.edf.org/how-reducing-methane-emissions-creates-jobs>

- 12 Mark Davis, James Turrilo, Ioannis Binietoglou 2022: Hội nghị lãnh đạo về hoạt động đốt khí ở Ai Cập: Những thành công gần đây và cơ hội trong tương lai hướng tới COP27, <https://flareintel.com/insights/leadership-on-flaring-in-egypt-recent-successes-and-future-opportunities-in-the-lead-up-to-cop27>

Chương 2

- 13 Chính phủ Gha-na 2018: Kế hoạch hành động quốc gia nhằm giảm thiểu các chất gây ô nhiễm khí hậu tồn tại trong thời gian ngắn, <https://www.ccacoalition.org/en/resources/national-action-plan-mitigate-short-lived-climate-pollutants-ghana>

- 14 Văn phòng Nhà Trắng về Chính sách Khí hậu Trong nước 2021: Kế hoạch hành động giảm phát thải khí mê-tan của Hoa Kỳ, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

- 15 Liên minh CCA, <https://www.ccacoalition.org/en/file/9060/download?token=fWAlxbrU>

- 16 Chính phủ Ca-na-đa 2022: Nhanh hơn và xa hơn: Chiến lược khí mê-tan của Ca-na-đa, <https://publications.gc.ca/site/eng/9.915545/publication.html>

- 17 Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ 2022: Cam kết Khí mê-tan toàn cầu: Từ ý tưởng đến động lực, <https://www.state.gov/global-methane-pledge-from-moment-to-momentum/>

- 18 Liên minh Khí hậu và Không khí Sạch (CCAC) 2022: Chương trình hành động lộ trình khí mê-tan (M-RAP), <https://www.ccacoalition.org/en/activity/methane-roadmap-action-programme-m-rap>

- 19 IEA 2021: Giảm thiểu rò rỉ khí mê-tan từ ngành dầu khí: Bộ công cụ và lộ trình quản lý, <https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry>

- 20 IEA 2021: Giảm thiểu rò rỉ khí mê-tan từ ngành dầu khí: Bộ công cụ và lộ trình quản lý, <https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry>

- 21 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2023: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>

- 22 Nhóm Công tác Không khí sạch 2023: Công cụ giảm thiểu khí mê-tan cấp quốc gia, <https://www.catf.us/comat/>

- 23 Carbon Limits, MIST, <https://mist.carbonlimits.no/>

24 Các giá trị trích trong Đánh giá lần thứ 5 của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu. Giá trị trong Đánh giá lần thứ 6 lần lượt là 81,2 và 27,9 cho 20 năm và 100 năm.

25 Xem đoạn 37 của Phụ lục Quyết định 18/CMA.1: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_3_add2_new_advance.pdf

Chương 3

26 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2021: Giảm thiểu rò rỉ khí mê-tan từ ngành dầu khí: Bộ công cụ và lộ trình quản lý, <https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry>

27 Lộ trình quy định và Bộ công cụ của IEA.

28 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2022: Mệnh lệnh Bộ trưởng số 04/2013 — Quy định hoạt động dầu khí, [https://www.iea.org/policies/11934-ministerial-order-no-042013-petroleum-operations-regulations?country=Equatorial percent 20Guinea&q=equatorial&topic=Methane](https://www.iea.org/policies/11934-ministerial-order-no-042013-petroleum-operations-regulations?country=Equatorial%20Guinea&q=equatorial&topic=Methane)

29 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2022: (An-béc-ta) Chỉ thị AER 060: Hoạt động đốt và thông khí trong lĩnh vực dầu khí thượng nguồn (các quy định về thượng nguồn) <https://www.iea.org/policies/8712-alberta-aer-directive-060-upstream-petroleum-industry-flaring-incinerating-and-venting-upstream-provisions?country=Canada&q=Alberta&topic=Methane>

30 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2022: Nghị quyết số 806 năm 2020 của ANP, <https://www.iea.org/policies/11752-resolution-no-806-of-2020-from-anp?country=Brazil&topic=Methane>

- 31 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2022: (Saskatchewan) Chỉ thị PNG017: Yêu cầu đo đếm đối với hoạt động dầu khí, <https://www.iea.org/policies/8900-saskatchewan-directive-png017-measurement-requirements-for-oil-and-gas-operations?country=Canada&topic=Methane>
-

- 32 Cơ quan Năng lượng Quốc tế 2022: Nghị định số 84-CP 1996, quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí, <https://www.iea.org/policies/11905-decree-no-84-cp-1996-detailing-the-implementation-of-the-petroleum-law?country=Vietnam&qsvietpercent20Nam&qsviet&topic=Methane>
-

Chương 4

- 33 Báo cáo "Hiểu rõ về lĩnh vực dầu khí trong nước" của RMI (<https://rmi.org/insight/kyog/>) có các khuyến nghị bổ sung chi tiết.
-

- 34 Quan hệ Đối tác Môi trường 2020: Nâng cấp bộ điều khiển khí nén, <https://theenvironmentalpartnership.org/what-were-doing/pneumatic-controllers-upgrades/>
-

- 35 Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan 2022: Giảm phát thải khí mê-tan: thiết bị khí nén, <https://methaneguidingprinciples.org/resources-and-guides/best-practice-guides/pneumatic-devices/>
-

- 36 Natural Gas Star 2006: Chuyển đổi từ Bộ điều khiển sử dụng khí nén sang khí công cụ, https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-06/documents/ll_instrument_air.pdf
-

- 37 Quan hệ đối tác môi trường 2020; Loại bỏ chất lỏng thủ công, <https://theenvironmentalpartnership.org/what-were-doing/manual-liquids-removal/>

- 38 ExxonMobil 2020: Giảm thiểu phát thải khí mê-tan từ ngành dầu khí: Khung quy định mẫu, <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/newsroom/publications-and-reports/Mitigating-Methane-Emissions-from-the-Oil-and-Gas-Industry-Model-Regulatory-Framework.pdf>
-
- 39 Quan hệ Đối tác Môi trường 2020: Nâng cấp bộ điều khiển khí nén, <https://theenvironmentalpartnership.org/what-were-doing/pneumatic-controllers-upgrades/>
-
- 40 Nguyên tắc hướng dẫn về khí mê-tan 2022: Giảm phát thải khí mê-tan: thiết bị khí nén.
-
- 41 Natural Gas Star 2006: Chuyển đổi từ Bộ điều khiển sử dụng khí nén sang khí công cụ, https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-06/documents/ll_instrument_air.pdf
-
- 42 ExxonMobil 2020: Giảm thiểu phát thải khí mê-tan từ ngành dầu khí: Khung quy định mẫu. <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/newsroom/publications-and-reports/Mitigating-Methane-Emissions-from-the-Oil-and-Gas-Industry-Model-Regulatory-Framework.pdf>
-
- 43 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ (EPA) 2022: Thông lệ quản lý tốt nhất về khí mê-tan (BMP) của Chương trình Natural Gas STAR, Các phương án cam kết, <https://www.epa.gov/natural-gas-star-program/methane-challenge-background-best-management-practices-bmp-commitment#CCCompressors>

44 Deanna Haines 2016: So sánh nghiên cứu điển hình với báo cáo của MJB&A 'Các phương án giảm nhẹ và phát thải từ quá trình xả khí trong đường ống', <https://www.epa.gov/natural-gas-star-program/case-study-comparisons-against-mjba-report-pipeline-blowdown-emissions>

45 Thiết lập hoặc tăng giảm áp suất tạm thời trước khi bảo trì hoặc lắp đặt kết nối tạm thời giữa hệ thống áp suất cao và áp suất thấp; khoan (hot tap) để tạo kết nối đường ống mới trong khi vẫn duy trì hoạt động đường ống để tránh xả khí.

Chương 5

46 <https://miq.org>

47 Ca-na-đa, Các quy định tăng cường giảm phát thải khí mê-tan và một số hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (Ngành dầu khí thượng nguồn Ca-na-đa), SOR/2018-66, <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2018-66/index.html>

48 Như trên, Phần 20(1).

49 Như trên, Phần 30(2).

50 Như trên, Phần 29(1)(b).

51 Như trên, Phần 35(1).

52 Như trên, Phần 33.

53 Như trên, Phần 36(1) và (2).

54 Như trên, Phần 56(1)-(5).

55 Như trên, Phần 56(6).

Chương 6

56 Ví dụ: Ngân hàng Thế giới: Quan hệ đối tác giảm đốt khí toàn cầu (GGFR), <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/about> (truy cập lần cuối vào ngày 5 tháng 5 năm 2023)

57 Ngân hàng Thế giới: Sáng kiến không đốt khí thường xuyên vào năm 2030 (ZRF), <https://www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030/about> (truy cập lần cuối vào ngày 5 tháng 5 năm 2023)

58 Các tiêu chuẩn công nghiệp giả định rằng hoạt động đốt cháy có hiệu suất đốt 98%. Viện Dầu khí Hoa Kỳ 2021: Bản tóm tắt các phương pháp phát thải khí nhà kính cho ngành dầu khí, trang 5-4, <https://www.api.org/-/media/files/policy/esg/ghg/2021-api-ghg-compendium-110921.pdf>

59 Các quy định của Ni-giê-ri-a cũng tích hợp yêu cầu kiểm tra tháp đốt như một phần của yêu cầu LDAR: iii. Việc kiểm tra phải bao gồm việc quan sát tháp đốt. Ký hiệu về trạng thái của tháp đốt:
a. Lit Flare – đốt cháy đầy đủ

- b. Lit – đốt cháy kém (phun khí, có khói...)
 - c. Không đốt kèm với xả khí
 - d. Không đốt không kèm với xả khí
-

60 Bộ Năng lượng 2021: Giảm phát thải khí mê-tan mỗi ngày trong năm, <https://arpa-e.energy.gov>

61 Ngân hàng Thế giới 2023: Báo cáo theo dõi hoạt động đốt khí toàn cầu, <https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/publication/2023-global-gas-flaring-tracker-report>

62 Công cụ theo dõi hoạt động đốt khí toàn cầu của Ngân hàng Thế giới, <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/global-flaring-data>.

63 Columbia, Resolución 40066 de 2022, por la cual se establecen requerimientos técnicos para la detección y reparación de fugas, el aprovechamiento, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40066_2022.htm; tham khảo Ngân hàng Thế giới, Quy định đốt và xả khí trên toàn cầu: Cô-lôm-bi-a, <https://flaringventing.regulations.worldbank.org/Columbia>

64 Như trên, Mục 18.

65 Như trên, Mục 22.

66 Như trên, Mục 24.

67 World Bank Global Gas Flaring Tracker. <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/global-flaring-data>

68 Kazakhstan, Law on subsoil and subsoil use, Article 146, <https://adilet.zan.kz/eng/docs/K1700000125> (unofficial English translation); see also World Bank, Global Flaring and Venting Regulations: Kazakhstan, <https://flaringventingregulations.worldbank.org/kazakhstan>

69 Như trên, Mục 147(9).

70 Như trên, Mục 147.

71 Như trên, Mục 147(4).

Chương 7

72 Ni-giê-ri-a, Hướng dẫn quản lý phát thải nhất thời và phát thải khí nhà kính trong các hoạt động khai thác dầu khí ở thượng nguồn ở Ni-giê-ri-a, Hướng dẫn NUPRC 0024-2022, <https://www.nuprc.gov.ng/wp-content/uploads/2022/11/METHANE-GUIDELINES-FINAL-NOVEMBER-10-2022.pdf>

73 Như trên, Phần 3.4.6 (1).

74 Như trên, Phần 3.4.6 (1).

75 Như trên, Phần 3.4.6 (1).

76 Như trên, Phần 3.4.6 (1).

77 Như trên, Phần 3.4.6 (1).

78 Như trên, Phần 3.4.6 (2).

79 Như trên, Phần 3.4.1 (1).

80 Như trên, Phần 3.4.1 (1)(ii).

81 Như trên, Phần 3.4.1 (2).

Chương 8

82 Kang và cộng sự. (2021): Tận dụng các giếng dầu khí bỏ hoang — Tối đa hóa lợi ích kinh tế và môi trường, <https://online.ucpress.edu/elementa/article/9/1/00161/116782/Orphaned-oil-and-gas-well-stimulus-Maximizing>

83 Tham khảo Luật cơ sở hạ tầng lưỡng đảng của Hoa Kỳ.

84 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 2022: “Thông tin cấp cơ sở về công cụ khí nhà kính của EPA”, <https://ghgdata.epa.gov/ghgp/main.do>

85 Cơ quan quản lý chuyển đổi Biển Bắc 2021: Cường độ phát thải ngoài khơi của UKCS, <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWEwNTQ3ZWMt>

ZjZiMC00NDRiLTg4MzAtN2M5N2I5MjhlMTYxIiwidCI6ImU2ODFjNTI
kLTg2OGUtNDg4Ny04MGZhLWNlMzZmMWYyMWIwZiJ9

86 Liên minh Khí hậu và Không khí sạch 2023: Hỗ trợ kỹ thuật khí mê-tan, <https://www.ccacoalition.org/en/content/methane-technical-assistance>

87 Nhóm Công tác Không khí sạch 2023: CoMAT — Công cụ giảm thiểu khí mê-tan cấp quốc gia, <https://www.catf.us/comat/>

88 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 2023: Chương trình Báo cáo Khí nhà kính (GHGRP), <https://www.epa.gov/ghgreporting>

89 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 2023: Hướng dẫn mẫu báo cáo, <https://ccdsupport.com/confluence/display/help/Reporting+Form+Instructions>

90 Quan hệ đối tác khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí 2.0 (OGMP 2.0) 2023: Tài liệu hướng dẫn và biểu mẫu, <https://ogmpartnership.com/guidance-documents-and-templates/>

91 Như trên.

92 Carbon Limits 2023: MIST, <https://mist.carbonlimits.no/>

93 Viện Dầu khí Hoa Kỳ 2021: Báo cáo tóm tắt các phương pháp phát thải khí nhà kính cho ngành dầu khí, <https://www.api.org/-/media/files/policy/esg/ghg/2021-api-ghg-compendium-110921.pdf>

Chương 9

- 94 Theo Ủy ban Tài nguyên Không khí Ca-li-phoóc-ni-a 2023: Nghiên cứu những điểm nóng về phát thải khí mê-tan (AB 1496), <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/methane/ab1496-research>
-
- 95 Đánh giá của GTI đối với các phát hiện chính về phương pháp xác định khí mê-tan mới 2021, https://www.gti.energy/wp-content/uploads/2022/03/Evaluation-of-Emerging-Methane-Detection-Methods_Dec2021.pdf
-
- 96 Khu vực quản lý chất lượng không khí Bờ biển phía Nam 2023: Khảo sát đo khí mê-tan di động, <https://www.aqmd.gov/home/news-events/community-investigations/aliso-canyon-update/air-sampling/mobile-methane-measurement-surveys>
-
- 97 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 2018: Sổ tay của EPA: Viễn thám quang học và viễn thám để đo lường và giám sát dòng khí thải và vật chất dạng hạt, <https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-08/documents/gd-52v.2.pdf>
-
- 98 Honeywell 2023, <https://www.regulations.gov/comment/EPA-HQ-OAR-2021-0317-2340>
-
- 99 Quốc hội Hoa Kỳ — H.R.5376 — Đạo luật Giảm Lạm phát năm 2022, <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/5376/text>
-
- 100 Tổng cục Dầu khí Na Uy - Đạo luật 21 - Tháng 12 năm 1990 số 72 về thuế thải CO₂ trong các hoạt động dầu khí trên thềm lục địa, <https://www.npd.no/en/regulations/acts/co2-discharge-tax/>

- 101 Cục Bảo vệ Môi trường Ma-xa-chu-xét 2021: Giảm phát thải khí mê-tan (CH₄) từ quá trình phân phối khí thiên nhiên Mains & Services (310 CMR 7.73), <https://www.mass.gov/service-details/reducing-methane-ch4-emissions-from-natural-gas-distribution-mains-services-310-cmr-773>
-
- 102 Ý kiến góp ý trong Hồ sơ số EPA-HQ-OAR-2021-0317 của EPA. Bộ luật Quy định của Colorado 5 CCR 1001-9 Quy định số 7 Kiểm soát ô-zôn thông qua các tiền chất ô-zôn và kiểm soát hy-đrô-các-bon thông qua hoạt động phát thải trong lĩnh vực dầu khí, tham chiếu việc thực hiện kiểm kê phát thải để hỗ trợ cho các mục tiêu về cường độ.
-
- 103 Sáng kiến Khí mê-tan Toàn cầu; Đo đếm, báo cáo và thẩm định về khí mê-tan. Có tại: <https://globalmethane.org/mrv/>
-
- 104 Ví dụ: Đại học Bang Colorado 2021: Khóa đào tạo OGI, <https://energy.colostate.edu/metec/ogi-training-class/>
-
- 105 Mozhou Gao và cộng sự. 2023: Quan sát toàn cầu về các nguồn khí mê-tan dầu khí với TROPOMI, <https://www.researchsquare.com/article/rs-2681923/v1>
-
- 106 GTI Energy 2021: Sách trắng đánh giá các phương pháp phát hiện khí mê-tan mới, https://www.gti.energy/wp-content/uploads/2022/03/Evaluation-of-Emerging-Methane-Detection-Methods_Dec2021.pdf
-
- 107 Sáng kiến Khí hậu Dầu khí 2020: Triển khai hiệu quả các công nghệ phát hiện và định lượng khí mê-tan, <https://www.ogci.com/news/deploying-methane-detection-and-quantification-technologies-effectively>

- 108 Báo cáo về khí mê-tan, trang 9, <https://www.chevron.com/-/media/shared-media/documents/chevron-methane-report.pdf>
-

Chương 10

- 109 Cơ quan Bảo vệ Môi sinh Hoa Kỳ 2023: Chính sách kiểm toán của EPA, <https://www.epa.gov/compliance/epas-audit-policy>
-

- 110 Giảm thiểu rò rỉ khí mê-tan từ ngành dầu khí, trang 58, <https://www.iea.org/reports/driving-down-methane-leaks-from-the-oil-and-gas-industry>
-

- 111 Quỹ Bảo vệ Môi trường 2019: Lộ trình tuân thủ: Khung thúc đẩy đổi mới, bảo vệ môi trường và thịnh vượng, https://www.edf.org/sites/default/files/documents/EDFAlternativeComplianceReport_0.pdf
-

Chương 11

- 112 CPI 2022: Bối cảnh tài chính về giảm thiểu khí mê-tan, <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/07/Landscape-of-Methane-Abatement-Finance.pdf>
-

- 113 IEA 2022: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2022, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2022/estimating-methane-emissions>
-

- 114 CPI 2022: Bối cảnh tài chính giảm thiểu khí mê-tan.
-

- 115 IEA 2022: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2022, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2022>.

- 116 IEA 2023: Phát thải khí mê-tan vẫn ở mức cao vào năm 2022 ngay cả khi giá năng lượng tăng vọt khiến các hành động giảm phát thải trở nên rẻ hơn bao giờ hết, <https://www.iea.org/news/methane-emissions-remained-stubbornly-high-in-2022-even-as-soaring-energy-prices-made-actions-to-reduce-them-cheaper-than-ever>
-
- 117 CBS News ngày 17 tháng 4 năm 2020: 1,7 tỷ USD để làm sạch các giếng huỷ bỏ và bỏ hoang có thể tạo ra hàng nghìn việc làm, <https://www.cbc.ca/news/Canada/calgary/federal-oil-and-gas-orphan-wells-program-1.5535943>
-
- 118 Bộ Tài chính Hoa Kỳ: Hướng dẫn về năng lượng nhiên liệu hóa thạch dành cho các Ngân hàng Phát triển Đa phương (MDB), <https://home.treasury.gov/system/files/136/Fossil-Fuel-Energy-Guidance-for-the-Multilateral-Development-Banks.pdf>
-
- 119 Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ 2022: Tuyên bố chung của các nhà nhập khẩu và xuất khẩu năng lượng về việc giảm phát thải khí nhà kính từ nhiên liệu hóa thạch, <https://www.state.gov/joint-declaration-from-energy-importers-and-exporters-on-reducing-greenhouse-gas-emissions-from-fossil-fuels/>
-
- 120 Nếu thị trường các-bon tự nguyện đang hoạt động trong môi trường có các quy định có hiệu lực thì phải xác định rõ các tiêu chí bổ sung. Nếu các quy định yêu cầu cắt giảm thì lượng giảm phát thải đó sẽ không được coi là “bổ sung” và sẽ không đủ điều kiện để được bù trừ trong thị trường các-bon.
-
- 121 IEA 2020: Công cụ theo dõi khí mê-tan toàn cầu 2020, <https://www.iea.org/reports/methane-tracker-2020/methane-abatement-options>

122 Ngân hàng Thế giới 2022: Các giải pháp tài chính để giảm đốt khí thiên nhiên và phát thải khí mê-tan, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/27e9b31f-c8bf-5fa4-aeeca-p3-3576d60e1a48/content>

123 Ngân hàng Thế giới 2022: Các giải pháp tài chính để giảm đốt khí thiên nhiên và phát thải khí mê-tan, <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/e7bb2e64-799c-59d7-9f92-4531d541b129>

124 Ecofys 2004: Hướng dẫn giới thiệu các dự án cơ chế phát triển sạch ở các quốc gia trong giai đoạn đầu chuyển đổi, trang 3, <https://www.oecd.org/env/outreach/34595305.pdf>

Chương 12

125 IEA, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/marginal-abatement-cost-curve-for-oil-and-gas-related-methane-emissions-globally>

126 Nhóm Khí hậu: Nhiều hơn, Nhanh hơn, Cùng chung tay: Hành động của các nhà lãnh đạo Under2 tại COP26, <https://www.theclimategroup.org/further-faster-together-under2-leaders-actions-cop26> (last visited on May 5, 2023)

127 Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ 2022: Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ và Bloomberg Philanthropies công bố hỗ trợ Mạng lưới Các nhà lãnh đạo hành động vì khí hậu địa phương, <https://www.state.gov/u-s-state-department-and-bloomberg-philanthropies-announce-support-for-the-subnational-climate-action-leaders-exchange/>

128 OGCI: OGCI hướng tới Sáng kiến không phát thải khí mê-tan, <https://aimingforzero.ogci.com/>

129 Liên minh CCA, <https://www.ccacoalition.org/en/activity/reducing-methane-emissions-mexico%E2%80%99s-oil-and-gas-sector>

130 Liên minh CCA, <https://www.ccacoalition.org/en/news/harnessing-law-slash-methane-emissions-oil-and-gas-industry-0>

Phụ lục

131 Đánh giá khí mê-tan toàn cầu của Liên Hợp Quốc, <http://ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-full-report>

132 Khung đánh giá này không giải quyết các vấn đề về giảm cung hoặc giảm cầu thịt, những yếu tố có thể là thành phần chính của chiến lược giảm phát thải dài hạn. Các nhà hoạch định chính sách xây dựng chiến lược theo khung đánh giá này cần cân nhắc kỹ để tránh tạo ra cơ chế khuyến khích không phù hợp hoặc các chương trình có thể cản trở những nỗ lực trong tương lai.

133 UNEP và CACC 2022: Đánh giá khí mê-tan toàn cầu: Báo cáo đường cơ sở năm 2030, <https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-full-report>

Phần kết

Tác phẩm này được cấp phép sử dụng dưới hình thức Giấy phép phân phối - Chia sẻ tương tự (Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License) (ghi nhận công của tác giả - **CC BY NO SA**).

Cuốn sách này được xây dựng bằng phương pháp Book Sprints (www.booksprints.net) vào tháng 5 năm 2023.

Các tác giả: Adam Pacsi, Chathura Wijesinghe, Darin Schroeder, Deanna Haines, Eric Camp, Gil Damon, K.C. Michaels, Kenyon Weaver, Mohamed Badissy, Naadira Ogeer, Rafiqul Islam, Ryan Wong, Steve Wolfson

Điều phối Book Sprints: Barbara Rühling

Biên tập viên: Raewyn Whyte, Christine Davis

Thiết kế sách HTML: Manuel Vazquez

Thiết kế trang bìa và đồ họa: Lennart Wolfert, Henrik van Leeuwen

Ảnh bìa: Ảnh chụp màn hình tài liệu từ đoạn video đo nhiệt độ được quay bằng camera hồng ngoại và được Nhóm Công tác Không khí sạch (CATF) cung cấp cho Reuters vào ngày 10 tháng 6 năm 2021

Phông chữ: *Inria* của The Black[Foundry], *Techna* của Carl Enlund, *Faune* của Alice Savoie

Tài liệu này cần được trích dẫn là: Giảm phát thải khí mê-tan trong lĩnh vực dầu khí: Sổ tay dành cho các nhà hoạch định chính sách (2023).



Đơn vị tài trợ:

Bureau of Energy Resources

U.S. DEPARTMENT *of* STATE

Đơn vị xây dựng số tay:



CLDP

COMMERCIAL LAW DEVELOPMENT PROGRAM

Các tổ chức đóng góp:

lea



Berkeley
Law

Center for Law, Energy,
& the Environment

