

TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ MÊ-TAN TẠI MỘT SỐ BÃI CHÔN LẤP RÁC THẢI VIỆT NAM SỬ DỤNG CÁC THÔNG SỐ ĐẶC TRƯNG ĐÃ ĐƯỢC XÂY DỰNG

Hà Quang Anh⁽¹⁾, Lý Việt Hùng⁽¹⁾, Tăng Thế Cường⁽¹⁾, Nguyễn Thị Liễu⁽²⁾

⁽¹⁾Cục Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 29/9/2024; ngày chuyển phản biện: 30/9/2024; ngày chấp nhận đăng: 24/10/2024

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả tính toán phát thải khí mê-tan năm 2023 tại một số bãi chôn lấp rác thải Việt Nam có sử dụng các thông số đặc trưng đã được xây dựng bằng mô hình FOD do IPCC 2006 đề xuất. Phát thải khí nhà kính CH_4 phát sinh tại các bãi chôn lấp rác thải được ước tính từ số liệu phát sinh chất thải rắn và các thông số đặc trưng đã được xây dựng của các bãi chôn lấp chất thải rắn bao gồm: Nam Sơn (Hà Nội), Khánh Sơn (Đà Nẵng), Phước Hiệp (Thành phố Hồ Chí Minh), Khai Quang, Núi Bông (Vĩnh Phúc), Cờ Đỏ (Cần Thơ).

Việc kiểm kê phát thải khí nhà kính đối với bãi chôn lấp rác thải rắn nhằm đánh giá được hiện trạng phát thải khí nhà kính qua đó xác định được các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, góp phần thực hiện mục tiêu phát thải ròng bằng 0 đến năm 2050 và các mục tiêu của Báo cáo đóng góp do quốc gia tự quyết định.

Từ khóa: Kiểm kê khí nhà kính, khí mê-tan, bãi chôn lấp, chất thải.

1. Mở đầu

Trong khuôn khổ Hội nghị thượng đỉnh về biến đổi khí hậu của Liên Hợp Quốc lần thứ 26 (COP26) tổ chức tại Vương quốc Anh, Thủ tướng Phạm Minh Chính đã dự và phát biểu tại sự kiện công bố Cam kết giảm phát thải khí mê-tan toàn cầu. Tại Hội nghị này, hơn 100 quốc gia bao gồm Việt Nam đã ký vào cam kết cắt giảm phát thải khí mê-tan toàn cầu - một sáng kiến do Mỹ và Liên minh châu Âu (EU) lần đầu tiên đề xuất vào tháng 9 năm 2021. Một trong các nội dung theo Cam kết giảm phát thải khí mê-tan toàn cầu là “Tiến tới áp dụng phương pháp kiểm kê khí nhà kính (đối với khí mê-tan) ở bậc cao nhất theo hướng dẫn của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC); yêu cầu xác định, kiểm kê các nguồn, cơ sở phát thải khí mê-tan lớn nhằm định lượng chính xác nhất có thể đối với phát thải khí mê-tan toàn quốc; liên tục cải thiện tính chính xác, minh bạch, nhất quán, khả năng so sánh được và tính hoàn chỉnh của kiểm kê quốc gia khí nhà kính báo cáo

Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC)” [1].

Trong các kỳ kiểm kê khí nhà kính (KNK) trước đây, tại các Thông báo quốc gia và Báo cáo cập nhật hai năm một lần của Việt Nam cho UNFCCC, do chưa có các hệ số phát thải riêng nên vẫn phải sử dụng hệ số phát thải mặc định của IPCC theo các hướng dẫn 1996 Sửa đổi của IPCC, IPCC 2006. Điều này dẫn tới độ chính xác, độ tin cậy của kết quả kiểm kê còn thấp, độ không chắc chắn còn khá cao.

Theo báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ 3 (BUR3) gửi Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu, lượng phát thải KNK năm 2016 trong lĩnh vực Chất thải là 20,7 triệu tấn CO_2 đ. Các nguồn phát thải trong lĩnh vực Chất thải bao gồm:

- Phát thải từ bãi chôn lấp chất thải rắn;
- Phát thải từ xử lý chất thải rắn bằng phương pháp sinh học;
- Phát thải từ thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải;
- Xử lý và xả thải nước thải [2].

Phát thải khí mê-tan từ bãi chôn lấp chất thải rắn: 10,4 triệu tấn CO_2 đ, lượng phát thải này

Liên hệ tác giả: Hà Quang Anh

Email: qanhsilvi@gmail.com

chiếm một lượng lớn trong lĩnh vực chất thải, chiếm tỷ trọng 50,3% (hơn 50%) tổng phát thải khí nhà kính của cả lĩnh vực Chất thải. Đồng thời, theo phân tích nguồn phát thải/bể hấp thụ KNK chính (Key categories) cho năm 2016 thì nguồn phát thải khí nhà kính từ bãi chôn lấp chất thải rắn là một trong mười nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất của Việt Nam [2].

Phương pháp kiểm kê KNK tại bãi chôn lấp chất thải rắn cho năm cơ sở 2016 theo báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ 3 (BUR3) sử dụng phương pháp kiểm kê KNK do phân hủy chất thải rắn theo thời gian (FOD). Các thông số dùng để kiểm kê KNK tại bãi chôn lấp chất thải rắn cho năm cơ sở 2016 bao gồm:

- Tỷ lệ thành phần chất thải chôn lấp: Tổng hợp từ Báo cáo hiện trạng môi trường từ các tỉnh/thành phố của Việt Nam giai đoạn 2011-2015, thành phần chất thải cho giai đoạn 2011-2013 được sử dụng để tính ngoại suy cho giai đoạn 2014-2016.

- Hệ số điều chỉnh khí mê-tan (MCF): Sử dụng giá trị mặc định MCF trung bình theo Hướng dẫn của IPCC 2006 của các loại bãi chôn lấp là 0,60 cho giai đoạn từ năm 2013 và sử dụng giá trị trong khoảng từ 0,46-0,48 cho giai đoạn 2014-2016.

- Các-bon hữu cơ phân hủy trong chất thải (DOC) được tính dựa trên công thức 3.7, trang 3.13, Chương 3, Phần 5, IPCC 2006. Trong đó, giá trị DOC theo từng loại chất thải (Thức ăn, chất hữu cơ, Cây cối, Giấy, Gỗ, Dệt may Tã lót) sử dụng giá trị mặc định tại Chương 2, Phần 5, IPCC 2006.

- Tỷ lệ lượng khí CH_4 trong khí từ bãi rác (F): Giá trị tỷ lệ 50% khí CH_4 được sử dụng theo giá trị mặc định của Hướng dẫn IPCC 2006 cho Việt Nam.

- Hệ số oxy hóa (OX): Giá trị mặc định bằng "0" đối với các loại bãi chôn lấp được quản lý và không được quản lý theo Hướng dẫn IPCC 2006.

- Chu kỳ bán phân hủy ($t_{1/2}$): Giá trị chu kỳ bán phân hủy $t_{1/2}$ là thời gian lượng các-bon hữu cơ bị phân hủy đến một nửa khối lượng ban đầu được tính dựa vào hằng số phân hủy k.

Tất các thông số trên dùng để kiểm kê KNK tại bãi chôn lấp chất thải rắn đều sử dụng giá trị mặc định theo Hướng dẫn của IPCC 2006, chưa

có thông số nào được xác định trên cơ sở khảo sát đo đạc, thực tế.

Trên cơ sở Nghiên cứu của đề tài "Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn kiểm kê phát thải khí mê-tan bậc cao nhất từ bãi chôn lấp chất thải rắn góp phần tăng cường độ chính xác trong kiểm kê quốc gia khí nhà kính" do Trung tâm Phát triển các-bon thấp thực hiện theo đó, đề tài đã thực hiện phương pháp kiểm kê KNK do phân hủy chất thải rắn theo thời gian (FOD) ở bậc cao hơn là bậc 3 (bậc cao nhất). Phương pháp này sử dụng số liệu hoạt động và các thông số được đo đạc, khảo sát trực tiếp tại một số bãi chôn lấp chất thải rắn điển hình ở Việt Nam bao gồm: Nam Sơn (Hà Nội), Khánh Sơn (Đà Nẵng), Phước Hiệp (thành phố Hồ Chí Minh), Núi Bông, Khai Quang (Vĩnh Phúc), Cờ Đỏ (Cần Thơ). Các kết quả nghiên cứu của đề tài nhằm Xây dựng được một số thông số đặc trưng phục vụ kiểm kê khí mê-tan bậc cao nhất từ bãi chôn lấp chất thải rắn bổ sung cho danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê KNK; Kiểm kê được phát thải khí mê-tan từ một số bãi chôn lấp chất thải rắn điển hình sử dụng một số thông số đặc trưng đã được xác định.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu sử dụng

Số liệu hoạt động và thông số dùng để kiểm kê KNK được thu thập tại 06 bãi chôn lấp chất thải (Bảng 1): Bãi chôn lấp chất thải Nam Sơn (Hà Nội), Khánh Sơn (Đà Nẵng), Phước Hiệp (thành phố Hồ Chí Minh), Núi Bông, Khai Quang (Vĩnh Phúc), Cờ Đỏ (Cần Thơ).

Số liệu hoạt động sử dụng bao gồm:

Khối lượng và loại hình chất thải rắn được xử lý trong năm 2023 của các bãi chôn lấp chất thải rắn.

Loại hình và công suất của 06 bãi chôn lấp chất thải rắn được thu thập từ Quyết định số 11/2022/QĐ-TTg ngày 18 tháng 01 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính và Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg ngày 13 tháng 8 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK (cập nhật) được trình bày tại Bảng 1 [3], [4].

Bảng 1. Loại hình và công suất của một số bãi chôn lấp chất thải rắn [3-4]

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ	Công suất (tấn/năm)
1	Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Nam Sơn	Chi nhánh Nam Sơn, huyện Sóc Sơn (UREN-CO8), thành phố Hà Nội	1.825.000
2	Bãi tập kết, chôn lấp rác tạm mới thành phố Vĩnh Yên (Khai Quang)	Khu công nghiệp Khai Quang, thành phố Vĩnh Yên, tỉnh Vĩnh Phúc	94.900
3	Bãi tập kết, chôn lấp rác tạm mới thành phố Vĩnh Yên (Núi Bông)	Trại Giao, thành phố Vĩnh Yên, tỉnh Vĩnh Phúc	55.000
4	Khu xử lý chất thải rắn Khánh Sơn,	Tổ 70, phường Hòa Khánh Nam, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng	605.681
5	Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Phước Hiệp	Khu liên hợp xử lý chất thải rắn Phước Hiệp, huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh	3.650.000
6	Bãi tập kết, chôn lấp rác tạm mới thành phố Cần Thơ	Xã Đông Thắng, huyện Cờ Đỏ, tỉnh Cần Thơ	35.000

Các thông số sử dụng để kiểm kê KNK tại 06 bãi chôn lấp chất thải rắn bao gồm:

2.1.2. Thành phần chất thải rắn

Chất thải rắn (CTR) được phân loại thủ công để tách các thành phần CTR hữu cơ theo cách phân loại của IPCC 2006, bao gồm: Giấy, rác thải vườn, thực phẩm dư thừa, gỗ, rơm rạ, sản phẩm dệt may, da... và các thành phần vô cơ như: Kim loại, plastic, thủy tinh, đất đá... Việc phân loại này có thể thực hiện ngay tại hiện trường của các bãi chôn lấp chất thải rắn để phân loại từ đó tính toán tỷ lệ thành phần chất thải.

2.1.3. Các bon hữu cơ phân hủy

Cacbon hữu cơ phân hủy (DOC) là cacbon hữu cơ trong chất thải có thể phân hủy trong điều kiện yếm khí. Giá trị DOC chất thải rắn của từng bãi chôn lấp chất thải rắn được ước tính dựa trên giá trị DOC của từng thành phần chất thải rắn. Trong khuôn khổ của đề tài, giá trị DOC của từng thành phần chất thải rắn của từng bãi chôn lấp được là kết quả của quá trình khảo sát, lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm.

2.14. Hệ số hiệu chỉnh mê-tan

Hệ số hiệu chỉnh mê-tan (MCF) phản ánh cách thức quản lý chất thải và tác động của cấu trúc bãi thải và các hoạt động quản lý đối với việc tạo ra khí CH₄. Trên cơ sở khảo sát, đo đạc và thu thập thông tin về loại hình xử lý, vị trí, địa điểm của 06 bãi chôn lấp chất thải rắn, xác định được hệ số hiệu chỉnh mê-tan phù hợp với từng

bãi chôn lấp.

2.1.5. Hằng số tốc độ phát thải khí CH₄

Hằng số tốc độ phát thải khí CH₄ (k, năm⁻¹): Được xác định dựa trên lượng mưa hàng năm được xác định dựa trên tổng lượng mưa hàng tại Hà Nội, Vĩnh Phúc, Đà Nẵng, TP. Hồ Chí Minh, Cần Thơ cho năm 2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kiểm kê khí mê-tan theo Hướng dẫn IPCC 2006 được dùng để tính toán phát thải KNK tại một số bãi chôn lấp chất thải rắn [5].

Lượng phát thải khí CH₄ từ bãi chôn lấp chất thải rắn trong một năm được tính toán bằng cách sử dụng công thức tại trang 3.8, chương 3, phần 5, Hướng dẫn IPCC 2006:

$$CH_4 Emissions = \left[\sum_x CH_4 generated_{x,T} - R_T \right] \times (1 - OX_T) \quad (1)$$

Trong đó CH₄ Emissions là lượng phát thải khí CH₄ phát thải trong năm T, (đơn vị: Gg); T là năm kiểm kê; X là loại chất thải hoặc loại/vật liệu; R_T là lượng khí CH₄ thu hồi trong năm T, (đơn vị: Gg); OX_T là hệ số oxy hóa trong năm T; CH₄ generated là lượng khí CH₄ tạo ra trong năm T, (đơn vị: Gg).

Lượng khí CH₄ được tạo ra phải trừ đi lượng khí CH₄ thu hồi (nếu có). Chỉ phần khí CH₄ không

được thu hồi sẽ bị oxy hóa trong lớp phủ bãi chôn lấp chất thải (BCLCT).

Lượng khí CH_4 được hình thành từ vật liệu có thể phân hủy được tính bằng cách nhân lượng khí CH_4 trong khí bãi rác được tạo ra và tỷ lệ trọng lượng phân tử CH_4/C .

$$CH_4 \text{ generated}_T = DDOCm \text{ decomp}_T \times F \times 16/12 \quad (2)$$

Trong đó, $CH_4 \text{ generated}_T$ là lượng khí CH_4 được tạo ra từ vật liệu có thể phân hủy; $DDOCm \text{ decomp}_T$ là $DDOCm$ được phân hủy vào năm T , (đơn vị: Gg); F là phần thể tích khí mê tan trong khí bãi rác; $16/12$ là tỷ lệ trọng lượng phân tử CH_4/C .

$$DDOCm \text{ decomp}_T = DDOCm_{T-1} \times (1 - e^{-k}) \quad (3)$$

$$DDOCm_{T-1} = DDOCm_{T-2} + (DDOCm_{T-2} \times e^{-k}) \quad (4)$$

Trong đó, T là năm kiểm kê, $DDOCm_{T-1}$ là $DDOCm$ được tích lũy trong SWDS vào cuối năm T , Gg.

$DDOCm_{T-1}$ là $DDOCm$ được tích lũy trong SWDS vào cuối năm $(T-1)$, Gg; $DDOCm_{T-2}$ là $DDOCm$ được chôn lấp tại bãi chôn lấp trong năm T , Gg; $DDOCm$ phân hủy $T = DDOCm$ được phân hủy tại bãi chôn lấp vào năm T , Gg; k là hằng số tốc độ phát thải khí CH_4 xác định dựa trên lượng mưa; $t_{1/2}$ là chu kỳ phân hủy.

Tiềm năng khí CH_4 được tạo ra trong suốt nhiều năm có thể được ước tính dựa trên số lượng và thành phần của chất thải được xử lý vào BCLCT và việc quản lý chất thải tại các bãi thải. Cơ sở để tính toán là lượng Các-bon hữu cơ có thể phân hủy được ($DDOCm$) được trình bày trong công thức dưới đây.

$DDOCm$ là khối lượng cacbon hữu cơ sẽ phân hủy trong điều kiện yếm khí. $DDOCm$ bằng tích của lượng chất thải (W), phần các-bon hữu cơ có thể phân hủy trong chất thải (DOC), phần các-bon hữu cơ có thể phân hủy được phân hủy trong điều kiện kỵ khí (DOC_f) và phần chất thải sẽ phân hủy trong điều kiện hiếu khí (trước khi điều kiện trở thành kỵ khí) trong BCLCT, được giải thích với hệ số hiệu chỉnh mêtan (MCF).

$$DDOCm = W \times DOC \times DOC_f \times MCF \quad (5)$$

Trong đó, $DDOCm$ là khối lượng các-bon có thể phân hủy được còn lại, Gg; W là khối lượng chất thải được chôn lấp, Gg; DOC là các-bon hữu cơ có thể phân hủy trong năm, DOC_f là tỷ lệ các-bon có thể phân hủy (phần nhỏ); MCF là hệ số điều chỉnh CH_4 .

Các-bon hữu cơ có thể phân hủy (degradable organic carbon - DOC): Là các-bon hữu cơ trong chất thải có thể phân hủy sinh hóa và phải được biểu thị bằng GgC trên Gg chất thải. DOC đối với chất thải số lượng lớn được ước tính dựa trên thành phần chất thải và có thể được tính toán từ giá trị trung bình có trọng số của hàm lượng các-bon có thể phân hủy của các thành phần khác nhau (loại chất thải/vật liệu) của dòng chất thải. Giá trị DOC được xác định bằng công thức:

$$DOC = \sum_i (DOC_i \times W_i) \quad (6)$$

Trong đó, DOC là phần các-bon hữu cơ có thể phân hủy trong chất thải, Gg C/Gg chất thải; DOC_i là phần cacbon hữu cơ có thể phân hủy trong từng loại chất thải; W_i là khối lượng của từng loại chất thải trên tổng lượng chất thải.

3. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở lấy mẫu và phân loại các thành phần chất thải hữu cơ tại 06 các bãi chôn lấp CTR đã xác định được các thông số sau:

Thành phần và tỷ lệ các loại chất thải.

Việc phân loại thành phần các loại chất thải áp dụng theo hướng dẫn IPCC 2006 về kiểm kê khí nhà kính tại các bãi chôn lấp chất thải rắn bao gồm: Thức ăn, Cây cối, Giấy, Gỗ, Dệt may, Tã lót, Nhựa và loại khác.

Tỷ lệ thành phần loại chất thải tại 06 bãi chôn lấp chất thải rắn có sự khác nhau đáng kể: Thức ăn trong chất thải rắn chiếm tỷ lệ cao nhất từ 42,60-45,10%, Nhựa và các loại khác (vật liệu khó phân hủy như vụn kim loại, thủy tinh...) chiếm tỷ lệ từ 27,70-30,03%. Tỷ lệ này giảm dần theo từ cây cối (14,70-16,00%), Tã lót (4,7-5,1%), Giấy (3,3-4,0%), Dệt may (2,3-2,8%). Gỗ chiếm tỷ lệ thấp nhất trong chất thải rắn, chỉ chiếm 0,3-0,4% [6]. Tỷ lệ thành phần loại chất thải rắn tại các bãi chôn lấp phản ánh sinh hoạt và dân cư. Tại các bãi chôn lấp

chất thải rắn như Nam Sơn (Hà Nội), Khánh Sơn (Đà Nẵng) và Phước Hiệp (thành phố Hồ Chí Minh), tỷ lệ thức ăn trong chất thải có xu

hướng cao hơn so với các đô thị khác. Chi tiết về tỷ lệ thành phần chất thải được trình bày tại Bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ thành phần loại chất thải [6]

Bãi chôn lấp chất thải	Tỷ lệ thành phần loại chất thải (%)						
	Thức ăn	Cây cối	Giấy	Gỗ	Dệt may	Tã lót	Nhựa và loại khác
Nam Sơn	44,60	16,00	3,60	0,40	2,80	4,90	27,70
Khai Quang	43,50	15,80	3,30	0,30	2,40	4,70	30,00
Núi Bông	44,70	16,20	3,30	0,30	2,50	4,60	28,40
Khánh Sơn	45,10	14,70	3,40	0,40	2,30	5,00	29,10
Phước Hiệp	42,60	15,10	4,00	0,40	2,50	5,10	30,30
Cờ Đỏ	44,10	15,60	3,50	0,40	2,30	4,70	29,40

Các-bon hữu cơ phân hủy trong chất thải rắn (DOC):

Việc lấy mẫu và phân tích các-bon hữu cơ phân hủy trong chất thải rắn đã được thực hiện tại 06 bãi chôn lấp chất thải rắn. Tại Bảng 3, theo nghiên cứu của đề tài, giá trị DOC₁ tại các bãi chôn lấp dao động từ 0,14 đến 0,17, với giá trị cao nhất ở Nam Sơn và Khánh Sơn (0,17), cho thấy sự tương đồng về hàm lượng các-bon hữu cơ phân hủy trong chất thải giữa các bãi lớn. Tuy nhiên, Khai Quang có giá trị DOC thấp hơn (0,14),

phản ánh lượng chất thải hữu cơ thấp hơn và có thể do quy mô dân số nhỏ hơn và khối lượng chất thải rắn phát sinh ít hơn. Tương tự, bãi chôn lấp Cờ Đỏ cũng có tỷ lệ DOC tương đương với Nam Sơn và Khánh Sơn, cho thấy đặc tính phân hủy của chất thải hữu cơ tương đồng mặc dù quy mô dân số và chất thải rắn phát sinh thấp hơn.

Hệ số tốc độ phát thải khí CH₄ (k):

Trên cơ sở nghiên cứu của đề tài đã tính toán ra được hằng số tốc độ phát thải khí CH₄ cụ thể tại Bảng 4:

Bảng 3. Giá trị các các-bon hữu cơ phân hủy trong chất thải (DOC) [6]

Bãi chôn lấp chất thải	DOC ₁							DOC
	Thức ăn	Cây cối	Giấy	Gỗ	Dệt may	Tã lót	Nhựa và loại khác	
Nam Sơn	0,11	0,038	0,015	0,0017	0,0056	0,0032	0	0,17
Khai Quang	0,09	0,034	0,015	0,0016	0,0051	0,0011	0	0,14
Núi Bông	0,10	0,037	0,015	0,0017	0,0056	0,0000	0	0,16
Khánh Sơn	0,11	0,037	0,015	0,0017	0,0057	0,0022	0	0,17
Phước Hiệp	0,10	0,038	0,015	0,0017	0,0057	0,0034	0	0,16
Cờ Đỏ	0,11	0,038	0,015	0,0019	0,0053	0,0030	0	0,17

Bảng 4. Hằng số tốc độ phát thải khí CH₄ của các bãi chôn lấp chất thải [3]

STT	Bãi chôn lấp chất thải	k
1	Nam Sơn	0,065
2	Khai Quang	0,058
3	Núi Bông	0,058
4	Khánh Sơn	0,076
5	Phước Hiệp	0,072
6	Cờ Đỏ	0,061

Hệ số điều chỉnh MCF tại các bãi chôn lấp:

Theo Hướng dẫn IPCC 2019, hệ số điều chỉnh MCF tại các bãi chôn lấp chất thải rắn phụ thuộc vào loại hình, công nghệ và địa điểm của chính các bãi chôn lấp chất thải rắn, cụ thể tại

Bảng 5.

Dựa trên kết quả khảo sát, thu thập thông tin từ 06 bãi chôn lấp chất thải rắn phân hủy trong chất thải giữa các bãi lớn đưa ra được các giá trị MCF khác nhau như Bảng 6.

Bảng 5. Hệ số điều chỉnh mê-tan theo Hướng dẫn IPCC 2019 [7]

Loại hình bãi chôn lấp	Hệ số điều chỉnh mê-tan (MCF)	Nội dung
Quản lý - Kỵ khí	1,0	Bãi chôn lấp phải có sự kiểm soát trong việc đặt chất thải (ví dụ: Chất thải được đưa vào các khu vực lắng đọng cụ thể, có kiểm soát tình trạng nhật rác và lửa). Bãi chôn lấp phải đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau: (i) Có lớp phủ; (ii) Nén chặt cơ học; hoặc (iii) San bằng chất thải.
Quản lý tốt - Bán hiếu khí	0,5	Bãi chôn lấp bán hiếu khí được coi là quản lý tốt nếu đáp ứng một trong các điều kiện sau: (i) Lớp phủ thấm nước; (ii) Hệ thống thoát nước rỉ không bị chìm; (iii) Hồ điều hòa; và (iv) Hệ thống thông gió khí không có nắp, (v) Kết nối hệ thống thoát nước rỉ và hệ thống thông gió khí.
Quản lý chưa tốt - Bán hiếu khí	0,7	Bãi chôn lấp bán hiếu khí được coi là quản lý chưa tốt nếu đáp ứng một trong các điều kiện sau: (i) Hệ thống thoát nước rỉ bị chìm; (ii) Van thoát nước bị đóng hoặc lối thoát khí không mở; (iii) Bịt kín lối thông gió khí.
Quản lý tốt - Sục khí tích cực	0,4	Bãi chôn lấp được sục khí tích cực bao gồm các công nghệ sục khí tại chỗ áp suất thấp, thông khí, bioventing, thông khí thụ động có hút khí. Bãi chôn lấp phải có sự kiểm soát việc đặt chất thải và có hệ thống thoát nước rỉ để tránh tắc nghẽn không khí, bao gồm: (i) Lớp phủ; (ii) Hệ thống bơm không khí hoặc hút khí mà không làm khô chất thải.
Quản lý chưa tốt - Sục khí tích cực	0,7	Bãi chôn lấp sục khí tích cực được coi là quản lý chưa tốt nếu đáp ứng một trong các điều kiện sau: (i) Hệ thống thông khí bị tắc do thất bại thoát nước; (ii) Thiếu độ ẩm cần thiết cho vi sinh vật do sục khí áp suất cao.
Không quản lý - Độ sâu > 5 m	0,8	Tất cả các bãi chôn lấp không đáp ứng tiêu chuẩn quản lý nhưng có độ sâu từ 5 mét trở lên và/hoặc có mực nước ngầm gần mặt đất. Trường hợp này tương ứng với việc lấp đầy các khu vực nước nội địa như ao, sông, hoặc đầm lầy bằng chất thải.
Không quản lý - Độ sâu < 5 m	0,4	Tất cả các bãi chôn lấp không đáp ứng tiêu chuẩn quản lý và có độ sâu dưới 5 m.
Không xếp loại	0,6	Chỉ áp dụng nếu quốc gia không thể phân loại các bãi chôn lấp của mình vào bốn loại đã nêu trên, hệ số MCF cho loại này có thể được sử dụng.

Bảng 6. Hệ số điều chỉnh MCF tại các bãi chôn lấp [3]

STT	Bãi chôn lấp chất thải	MCF
1	Nam Sơn	1,00
2	Khai Quang	0,70
3	Núi Bông	0,50
4	Khánh Sơn	0,50
5	Phước Hiệp	0,50
6	Cờ Đỏ	0,60

Phát thải khí nhà kính tại các bãi chôn lấp chất thải rắn

Bằng việc sử dụng các thông số được xây dựng cho từng bãi chôn lấp chất thải, lượng KNK phát thải từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn tại một số bãi chôn lấp được tính toán như sau:

- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Nam Sơn của năm 2023 là 328.746 tấn CO₂đ.
- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Khai Quang của năm 2023 là 8.898 tấn CO₂đ.
- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Núi Bông của năm 2023 là 4.132 tấn CO₂đ.
- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Khánh Sơn của năm 2023 là 63.956 tấn CO₂đ.
- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Phước Hiệp của năm 2023 là 342.803 tấn CO₂đ.
- Phát thải KNK tại bãi chôn lấp chất thải Cờ Đỏ của năm 2023 là 3.522 tấn CO₂đ.

Trong số 06 bãi chôn lấp chất thải, phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải của BCLCT Phước Hiệp là lớn nhất, đứng thứ hai là BCLCT

Nam Sơn và nhỏ nhất là phát thải KNK của BCLCT Cờ Đỏ.

Căn cứ theo lượng phát thải KNK và khối lượng chất thải được chôn lấp thì lượng phát thải trên một đơn vị chất thải qua tính toán như Bảng 7.

Như vậy, tỷ lệ phát thải KNK trên một tấn rác cao nhất tại bãi chôn lấp Nam Sơn và thấp nhất tại bãi chôn lấp Núi Bông. Có thể thấy rằng, lượng phát thải KNK cũng như tỷ lệ phát thải KNK phụ thuộc chủ yếu vào lượng chất thải được đem đến bãi chôn lấp chất thải, công nghệ xử lý và thành phần chất thải. Việc đánh giá hiện trạng được lượng phát thải KNK và các thông số đặc trưng sẽ có ý nghĩa rất lớn để cung cấp các thông tin cho các cơ quan quản lý, các cơ sở xử lý chất thải và đặc biệt là nhận thức của cộng đồng để từ đó đề xuất các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK từ các bãi chôn lấp chất thải rắn tại Việt Nam.

Bảng 7. Tỷ lệ phát thải khí nhà kính trên một đơn vị chất thải [6]

STT	Bãi chôn lấp chất thải	tấn CO ₂ đ/tấn rác
1	Nam Sơn	0,18
2	Khai Quang	0,09
3	Núi Bông	0,08
4	Khánh Sơn	0,11
5	Phước Hiệp	0,09
6	Cờ Đỏ	0,10

4. Kết luận

Việc xây dựng các thông số đặc trưng giá trị các-bon hữu cơ phân hủy (DOC), hệ số điều chỉnh mê-tan (MCF), hệ số tốc độ phát thải k đã được thực hiện tại 06 bãi chôn lấp chất thải rắn Nam Sơn (Hà Nội), Khánh Sơn (Đà Nẵng), Phước Hiệp (thành phố Hồ Chí Minh) Khai Quang, Núi Bông (Vĩnh Phúc), Cờ Đỏ (Cần Thơ). Trên cơ sở các thông số đó đã tính toán kiểm kê phát thải khí nhà kính theo phương pháp phân hủy theo thời gian FOD ở bậc 3 (bậc cao nhất).

Trong số 06 bãi chôn lấp chất thải, phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải của BCLCT Phước Hiệp là lớn nhất (342.803 tấn CO₂đ), đứng thứ hai là BCLCT Nam Sơn (328.746 tấn

CO₂đ) và nhỏ nhất là phát thải KNK của BCLCT Cờ Đỏ 3.522 tấn CO₂đ. Kiểm kê phát thải KNK tại các bãi chôn lấp chất thải giúp các nhà quản lý, các chuyên gia đánh giá được các nguồn phát thải chính từ đó đề ra các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK phù hợp với điều kiện địa phương, hướng đến mục tiêu phát triển xanh, bền vững, bảo vệ môi trường, chống biến đổi khí hậu.

Việc đo đạc và tính toán các thông số như DOC và hệ số phân hủy k theo đặc thù địa phương đảm bảo rằng kết quả kiểm kê phản ánh đúng thực trạng phát thải KNK từ các bãi chôn lấp. Điều này đáp ứng yêu cầu của UNFCCC mà Việt Nam là thành viên, phục vụ cho kiểm kê quốc gia KNK và thực hiện NDC, đồng thời nâng cao hiệu quả kiểm kê trong lĩnh vực phát thải từ

bãi chôn lấp chất thải rắn. Sử dụng các thông số đặc trưng này không chỉ nâng cao tính chính xác của kiểm kê KNK mà còn cung cấp cơ sở khoa học rõ ràng cho các chính sách quản lý phát thải KNK từ các bãi chôn lấp CTR.

Để tiếp tục cải thiện độ chính xác trong kiểm kê KNK, cần đẩy mạnh việc thu thập và đo đạc

các thông số đặc trưng tại các bãi chôn lấp trên toàn quốc. Chính phủ và các cơ quan quản lý cần phát triển các công cụ và hệ thống đo đạc hiện đại hơn, đồng thời thúc đẩy hợp tác quốc tế trong việc chia sẻ kinh nghiệm và công nghệ tiên tiến, nhằm đáp ứng yêu cầu của UNFCCC và các cam kết quốc tế về giảm phát thải KNK.

Đóng góp của từng tác giả trong bài báo: Xây dựng ý tưởng: Hà Quang Anh, Lý Việt Hùng; Xử lý số liệu: Lý Việt Hùng, Nguyễn Thị Liễu, Tăng Thế Cường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện dưới sự tài trợ của đề tài KHCN “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn kiểm kê phát thải khí mê-tan bậc cao nhất từ bãi chôn lấp chất thải rắn góp phần tăng cường độ chính xác trong kiểm kê quốc gia khí nhà kính. Mã số đề tài: (TNMT.2022.02.23).

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Chu Thanh Hương (2021), *Việt Nam cam kết giảm khí thải Mê-tan 30% vào năm 2030*, Cục Biến đổi khí hậu, 30/06/2022, Truy cập: <http://www.dcc.gov.vn/tin-tuc/3751/Viet-Nam-cam-ket-giam-khi-thai-Me-tan-30-va-o-nam-2030.html>
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), *Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ 3 gửi Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu*, Nhà xuất bản Dân trí, Hà Nội.
3. Thủ tướng Chính phủ (2022), *Quyết định số 11/2022/QĐ-TTg ngày 18 tháng 01 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính*.
4. Thủ tướng Chính phủ (2024), *Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg ngày 13 tháng 8 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính (cập nhật)*.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan.
6. Trung tâm Phát triển các-bon thấp (2022-2024), *Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn kiểm kê phát thải khí mê-tan bậc cao nhất từ bãi chôn lấp chất thải rắn góp phần tăng cường độ chính xác trong kiểm kê quốc gia khí nhà kính”* mã số đề tài: (TNMT.2022.02.23), Hà Nội.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019), *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan.

ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS AT SOME LANDFILLS IN VIET NAM USING DEVELOPED PARAMETERS

Ha Quang Anh⁽¹⁾, Ly Viet Hung⁽¹⁾, Tang The Cuong⁽¹⁾, Nguyen Thi Lieu⁽²⁾

⁽¹⁾Department of Climate Change;

⁽²⁾The Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 29/9/2024; Accepted: 24/10/2024

Abstract: The paper presents the results of methane emission calculations in 2023 at some landfills in Viet Nam using characteristic parameters that have been built using the FOD model proposed by IPCC 2006. CH₄ greenhouse gas emissions generated at landfills are estimated from the data on waste generation and the characteristic parameters that have been built for the landfills: Nam Son (Hanoi), Khanh Son (Da Nang), Phuoc Hiep (Ho Chi Minh City), Khai Quang, Nui Bong (Vinh Phuc), Co Do (Can Tho).

The inventory of greenhouse gas emissions for landfills aims to assess the current status of greenhouse gas emissions, thereby identifying measures to reduce greenhouse gas emissions, contributing to the implementation of the goal of net zero emissions by 2050 and the goals of the Nationally Determined Contribution Report.

Keywords: Greenhouse gas inventory, methane, landfill.