

Số: ¹⁷ /2022/TT-BTNMT

Hà Nội, ngày 15 tháng 11 năm 2022

THÔNG TƯ

Quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải

Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường ngày 17 tháng 11 năm 2020;

Căn cứ Nghị định số 68/2022/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Biến đổi khí hậu và Vụ trưởng Vụ Pháp chế;

Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Thông tư quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải.

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân liên quan đến hoạt động đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính trong lĩnh vực quản lý chất thải và các cơ sở xử lý chất thải.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

1. Nguồn phát thải khí nhà kính là nơi có xảy ra quá trình vật lý, hóa học trực tiếp gây phát thải ra khí nhà kính hoặc các hoạt động sử dụng điện hoặc nhiệt lượng.
2. Các số liệu hoạt động là số liệu định lượng của hoạt động gây phát thải khí nhà kính, bao gồm lượng nhiên liệu, năng lượng, điện tiêu thụ, vật liệu hoặc diện tích đất chịu ảnh hưởng.

3. Năm cơ sở là thời điểm quy định để thu thập số liệu hoạt động, tính toán mức phát thải khí nhà kính của quốc gia, lĩnh vực hoặc cơ sở.

4. Đường phát thải cơ sở là giả định tổng mức phát thải khí nhà kính từng năm của một lĩnh vực theo kịch bản phát triển thông thường của lĩnh vực đó trong một giai đoạn nhất định.

5. Mức phát thải dự kiến của cơ sở là giả định mức phát thải khí nhà kính của một cơ sở theo kịch bản phát triển thông thường của cơ sở đó trong một năm.

Chương II

KIỂM KÊ KHÍ NHÀ KÍNH LĨNH VỰC QUẢN LÝ CHẤT THẢI

Mục 1

Kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Điều 4. Quy trình thực hiện kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

1. Xác định phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
2. Lựa chọn hệ số phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực.
3. Thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
4. Tính toán phát thải, hấp thụ khí nhà kính cấp lĩnh vực.
5. Kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
6. Đảm bảo chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
7. Đánh giá độ không chắc chắn của kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
8. Tính toán lại kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
9. Xây dựng báo cáo phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp quốc gia theo lĩnh vực.

Điều 5. Xác định phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được căn cứ theo Hướng dẫn kiểm kê quốc gia khí nhà kính phiên bản năm 2006 (sau đây gọi tắt là hướng dẫn IPCC 2006) và Hướng dẫn kiểm kê quốc gia khí nhà kính năm 2019 hoàn thiện cho IPCC 2006 (sau đây gọi tắt là hướng dẫn IPCC 2019).

Phương pháp kiểm kê chi tiết cho từng tiểu lĩnh vực được thực hiện theo quy định tại Phụ lục I.1 Thông tư này.

Điều 6. Lựa chọn hệ số phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

Hệ số phát thải được sử dụng để kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được áp dụng theo danh mục hệ số phát thải do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố.

Điều 7. Thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Số liệu hoạt động để kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được tham khảo từ hướng dẫn IPCC 2006, IPCC 2019. Nguồn số liệu hoạt động được thu thập từ Tổng cục thống kê, các cơ quan có liên quan ở cả trung ương và địa phương.

Nguyên tắc, quy trình và biểu mẫu thu thập số liệu hoạt động thực hiện theo quy định tại Phụ lục I.2 Thông tư này.

Điều 8. Tính toán phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

Việc tính toán phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực căn cứ theo các phương pháp kiểm kê khí nhà kính được quy định tại Điều 5 của Thông tư này. Kết quả kiểm kê khí nhà kính được tính toán, tổng hợp trên cơ sở các biểu mẫu về số liệu hoạt động, hệ số phát thải, hệ số nóng lên toàn cầu cho các nguồn phát thải, hấp thụ được kiểm kê khí nhà kính của lĩnh vực chất thải.

Điều 9. Kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Quy trình kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực quản lý chất thải được căn cứ theo hướng dẫn IPCC 2006 và hướng dẫn IPCC 2019. Các hoạt động trong quy trình bao gồm:

1. Kiểm tra sự toàn diện, chính xác và đầy đủ của số liệu
 - a) Kiểm tra các giả thuyết và tiêu chuẩn chọn lựa số liệu hoạt động, hệ số phát thải, và những hệ số chuyển đổi;
 - b) Kiểm tra lỗi nhập số liệu và tài liệu tham khảo;
 - c) Kiểm tra phần tổng hợp số liệu;
 - d) Kiểm tra tính liên tục của số liệu;
 - đ) Kiểm tra xu thế phát thải.
2. Xác định và điều chỉnh các lỗi và thiếu sót
 - a) Kiểm tra phương pháp kiểm kê phát thải khí nhà kính;
 - b) Kiểm tra cách ghi thông số và đơn vị, sử dụng các hệ số chuyển đổi;
 - c) Kiểm tra độ không chắc chắn của kết quả phát thải.
3. Kiểm tra tài liệu kiểm kê
 - a) Kiểm tra tính đầy đủ của tài liệu kiểm kê;
 - b) Rà soát các văn bản lưu trữ.

Điều 10. Đảm bảo chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Quy trình đảm bảo chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực quản lý chất thải được căn cứ theo hướng dẫn IPCC 2006, IPCC 2019. Các hoạt động trong quy trình này được thực hiện bởi các cơ quan không tham gia vào quá trình kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.

Điều 11. Đánh giá độ không chắc chắn kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Đánh giá độ không chắc chắn của kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được căn cứ theo hướng dẫn IPCC 2006, IPCC 2019.

1. Xác định độ không chắc chắn của số liệu hoạt động, hệ số phát thải, kết quả tính toán trong quá trình kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.
2. Xây dựng bảng tổng hợp độ không chắc chắn của kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực.

Điều 12. Tính toán lại kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Việc tính toán lại kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực kỳ trước được thực hiện trong các trường hợp sau:

1. Phát hiện ra sai sót trong kết quả tính toán lượng phát thải khí nhà kính.
2. Có thay đổi về các phương pháp định lượng khí nhà kính, số liệu hoạt động và hệ số phát thải.

Điều 13. Xây dựng báo cáo kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Báo cáo kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được xây dựng theo Mẫu số 04, Phụ lục II Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn.

Mục 2

Kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Điều 14. Quy trình thực hiện kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Quy trình thực hiện kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện theo các bước sau:

1. Xác định ranh giới hoạt động và phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.
2. Lựa chọn hệ số phát thải khí nhà kính cấp cơ sở.
3. Lựa chọn và thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.
4. Tính toán phát thải khí nhà kính cấp cơ sở.
5. Kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.
6. Đánh giá độ không chắc chắn của kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.
7. Tính toán lại kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.
8. Xây dựng báo cáo kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở.

Điều 15. Xác định ranh giới hoạt động của cơ sở và lựa chọn phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Xác định ranh giới hoạt động của cơ sở được thực hiện theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 14064-1:2011, Phần 1: Quy định kỹ thuật và hướng dẫn để định lượng và báo cáo các phát thải và loại bỏ khí nhà kính ở cấp độ tổ chức, bao gồm:

- a) Xác định các hoạt động phát thải khí nhà kính;
- b) Phân loại các nguồn phát thải khí nhà kính thành nguồn phát thải trực tiếp và nguồn phát thải gián tiếp.

Điều 16. Xác định phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện theo quy định tại Phụ lục II.1 Thông tư này.

Điều 17. Lựa chọn hệ số phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

Hệ số phát thải được sử dụng để kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được áp dụng theo danh mục hệ số phát thải do Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố.

Điều 18. Lựa chọn và thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Số liệu hoạt động cho từng nguồn phát thải khí nhà kính cấp cơ sở được lựa chọn và thu thập theo quy định tại Phụ lục II.2 Thông tư này.

Điều 19. Tính toán phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

Việc tính toán phát thải khí nhà kính cấp cơ sở được căn cứ vào các phương pháp kiểm kê khí nhà kính đã lựa chọn theo quy định tại Điều 16 Thông tư này. Kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được tính toán dựa vào các biểu mẫu bao gồm các bảng tính về số liệu đầu vào, số liệu hoạt động, hệ số phát thải, lượng phát thải, hệ số làm nóng lên toàn cầu cho tất cả các hoạt động phát thải khí nhà kính của cơ sở.

Điều 20. Kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Quy trình kiểm soát chất lượng kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 14064-1:2011, Phần 1: Quy định kỹ thuật và hướng dẫn để định lượng và báo cáo các phát thải và loại bỏ khí nhà kính ở cấp độ cơ sở, bao gồm các bước sau:

1. Xác định và kiểm tra về trách nhiệm, quyền hạn của những người có trách nhiệm triển khai kiểm kê khí nhà kính.
2. Xác định, áp dụng và kiểm tra việc đào tạo tương ứng cho các thành viên thực hiện kiểm kê khí nhà kính.
3. Xác định và kiểm tra các ranh giới hoạt động của cơ sở.
4. Xác định và kiểm tra các nguồn phát thải khí nhà kính.

5. Lựa chọn và kiểm tra các phương pháp luận định lượng, gồm cả các số liệu hoạt động khí nhà kính và các hệ số phát thải khí nhà kính.

6. Kiểm tra việc áp dụng các phương pháp kiểm kê khí nhà kính để đảm bảo sự nhất quán trong nhiều cơ sở.

7. Sử dụng, bảo dưỡng và kiểm định thiết bị đo.

8. Xây dựng và bảo trì hệ thống thu thập số liệu.

9. Định kỳ kiểm tra độ chính xác của các phương tiện đo.

10. Đánh giá nội bộ và tiến hành kiểm tra kỹ thuật định kỳ.

Điều 21. Đánh giá độ không chắc chắn của kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Việc đánh giá độ không chắc chắn của kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện theo quy định tại Phụ lục II.3 Thông tư này.

Điều 22. Tính toán lại kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1. Việc tính toán lại kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện trong các trường hợp sau:

a) Có thay đổi về ranh giới hoạt động dẫn tới thay đổi về nguồn phát thải và số liệu hoạt động của cơ sở;

b) Có thay đổi về nguồn phát thải khí nhà kính do thay đổi quyền sở hữu, vận hành cơ sở;

c) Có sai sót trong sử dụng phương pháp tính toán lượng phát thải khí nhà kính và áp dụng hệ số phát thải;

d) Phát hiện sai sót trong thu thập, xử lý số liệu hoạt động của cơ sở dẫn tới kết quả tính toán lượng phát thải khí nhà kính thay đổi trên 10% so với kết quả do cơ sở đã báo cáo.

2. Nội dung tính toán lại kết quả kiểm kê khí nhà kính được trình bày trong báo cáo kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở của kỳ báo cáo tiếp theo.

Điều 23. Xây dựng báo cáo kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1. Báo cáo kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở được xây dựng theo Mẫu 06, Phụ lục II Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn, gửi cơ quan thẩm quyền của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh thẩm định theo quy định.

2. Kết quả kiểm kê khí nhà kính của cấp cơ sở sau khi thẩm định được gửi cho Bộ Tài nguyên và Môi trường qua hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến về kiểm kê khí nhà kính.

Chương III **ĐO ĐẠC, BÁO CÁO, THẨM ĐỊNH** **GIẢM NHỆ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH**

Mục 1

Hướng dẫn đo đạc, báo cáo, thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

Điều 24. Căn cứ thực hiện đo đạc, báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

1. Việc đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính được thực hiện theo Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực, bao gồm các hoạt động chính sau:

- a) Xây dựng đường phát thải cơ sở cho giai đoạn 2023 – 2030;
- b) Đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính;
- c) Xây dựng phương án theo dõi, giám sát việc thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (sau đây gọi là phương án giám sát).

2. Báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực được xây dựng theo Mẫu số 01, Phụ lục III Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn.

3. Hoạt động đo đạc, báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính được thể hiện trong mục IV Hoạt động giám sát trong Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực theo quy định tại Mẫu số 01, Phụ lục IV Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn.

Điều 25. Xây dựng đường phát thải cơ sở của lĩnh vực quản lý chất thải

1. Đường phát thải cơ sở của lĩnh vực quản lý chất thải được xây dựng chi tiết đến từng năm trong giai đoạn 2023 - 2030 cho tất cả các nguồn phát thải được thực hiện kiểm kê khí nhà kính bao gồm:

- a) Phát thải từ chôn lấp chất thải rắn;
- b) Phát thải từ xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học;
- c) Phát thải từ thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải;
- d) Phát thải từ xử lý và xả thải nước thải;
- đ) Phát thải từ các hoạt động giảm phát thải trong xử lý, tiêu hủy chất thải.

2. Quy trình xây dựng đường phát thải cơ sở của lĩnh vực quản lý chất thải bao gồm các bước sau:

a) Xây dựng kịch bản BAU của lĩnh vực quản lý chất thải căn cứ trên hiện trạng quản lý chất thải trước khi thực hiện các chính sách giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong giai đoạn 2023-2030, các kịch bản về phát triển kinh tế - xã hội có liên quan đến lĩnh vực quản lý chất thải trong giai đoạn 2023 – 2030 và các dự báo về lượng chất thải phải xử lý trong giai đoạn 2023 – 2030;

b) Phương pháp tính toán mức phát thải khí nhà kính theo kịch bản BAU áp dụng phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực được quy định tại Phụ lục I.1 Thông tư này;

c) Xây dựng đường phát thải cơ sở chi tiết đến từng năm theo kịch bản BAU cho các nguồn phát thải trong giai đoạn 2023 – 2030.

3. Đường phát thải cơ sở phải được cập nhật 02 (hai) năm một lần, và được thể hiện trong báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực.

Điều 26. Phương pháp đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

Kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực trong 01 (một) năm được tính toán như sau:

$$ER_{CT} = \sum_d ER_d$$

Trong đó:

ER_{CT} là mức giảm phát thải của lĩnh vực quản lý chất thải trong 01 (một) năm (tCO_{2td});

ER_d là mức giảm phát thải trong 01 (một) năm của biện pháp chính sách d (tCO_{2td});

d là biện pháp chính sách quản lý chất thải.

Trong đó ER_d được tính như sau:

$$ER_d = \sum_i (BE_{d,i,k} - PE_{d,i,k})$$

Trong đó:

$BE_{d,i,k}$ là mức phát thải khí nhà kính trong 01 (một) năm theo kịch bản BAU cho lượng chất thải k với nguồn phát thải i được xử lý theo biện pháp d (tCO_{2td}). $BE_{d,i}$ được tính toán theo quy định về kiểm kê khí nhà kính tại Phụ lục I.1 Thông tư này.

$PE_{d,i,k}$ là mức phát thải khí nhà kính trong 01 (một) năm của lượng chất thải k được xử lý thuộc nguồn phát thải i theo biện pháp d (tCO_{2td}).

i là các nguồn phát thải bao gồm: Phát thải từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn; (2) Phát thải từ hoạt động xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học; Phát thải từ hoạt động thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải; Phát thải từ hoạt động xử lý và xả thải nước thải; và Phát thải từ các hoạt động giảm phát thải trong xử lý, tiêu hủy chất thải.

Điều 27. Xây dựng phương án giám sát cấp lĩnh vực

1. Phương án giám sát bao gồm các nội dung chính sau đây:

- a) Thông tin về hệ thống giám sát, vai trò và trách nhiệm của các tổ chức trong hệ thống giám sát, nguồn lực và công cụ cần thiết để thực hiện giám sát;
- b) Thông tin về các phương pháp tính toán mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cho các biện pháp chính sách;
- c) Thông tin về các thông số cần được đo đạc, tần suất và cách thức thực hiện đo đạc;
- d) Thông tin về hệ thống quản lý, lưu trữ số liệu được thu thập;
- đ) Thông tin về quy trình thực hiện QA/QC.

2. Phương án giám sát phải được thể hiện trong báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực và phải được cập nhật khi có thay đổi trong quá trình tổ chức thực hiện.

Điều 28. Xây dựng báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

1. Báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực bao gồm các nội dung chính sau đây:

- a) Thông tin về đường phát thải cơ sở của lĩnh vực quản lý chất thải;
- b) Thông tin về các biện pháp chính sách;
- c) Thông tin về phương pháp đo đạc và tổ chức đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của từng biện pháp chính sách;
- d) Kết quả tính toán mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của từng biện pháp chính sách và của toàn lĩnh vực trong kỳ báo cáo.

2. Báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực phải được hoàn thiện theo ý kiến của Hội đồng thẩm định và trình Bộ Tài nguyên và Môi trường trước ngày 15 tháng 01 hằng năm kể từ năm 2024.

Điều 29. Thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực

1. Thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực của lĩnh vực quản lý chất thải được thực hiện theo quy trình thẩm định quy định tại Điều 11 Thông tư số 01/2022/TT-BTNMT ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành Luật Bảo vệ môi trường về ứng phó với biến đổi khí hậu.

2. Kết quả thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải được công bố trên cổng thông tin điện tử của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Mục 2

Hướng dẫn đo đạc, báo cáo kết quả thực hiện các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

Điều 30. Căn cứ thực hiện đo đạc, báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

1. Việc đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở được thực hiện theo Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở, bao gồm các hoạt động chính sau:

a) Xây dựng mức phát thải khí nhà kính dự kiến của cơ sở khi không áp dụng công nghệ, biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (sau đây gọi là mức phát thải dự kiến);

b) Đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính;

c) Tổ chức theo dõi, giám sát việc thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở.

2. Báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở được xây dựng theo Mẫu số 02, Phụ lục III Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn.

3. Mức phát thải dự kiến, phương pháp đo đạc và phương án giám sát phải được trình bày chi tiết tại Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và báo cáo giảm nhẹ phát thải khí nhà kính hằng năm của cơ sở. Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phải được cập nhật và gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường khi có thay đổi trong phương án giám sát.

Điều 31. Xây dựng mức phát thải dự kiến của cơ sở

1. Mức phát thải dự kiến của cơ sở bao gồm lượng phát thải dự kiến từ tất cả các nguồn phát thải khí nhà kính của cơ sở cho từng năm trong toàn bộ thời gian thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính.

2. Mức phát thải dự kiến của cơ sở được xây dựng theo các bước sau:

a) Xây dựng kịch bản BAU của cơ sở;

b) Xác định các nguồn phát thải khí nhà kính thuộc phạm vi hoạt động của cơ sở;

c) Xác định phương pháp tính toán mức phát thải khí nhà kính dự kiến theo kịch bản BAU;

d) Tính toán mức phát thải khí nhà kính dự kiến theo kịch bản BAU.

3. Đối với cơ sở chưa áp dụng các biện pháp giảm nhẹ khi xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính: Kịch bản BAU mô tả toàn bộ quy trình hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải của cơ sở.

4. Đối với cơ sở đã áp dụng các biện pháp giảm nhẹ trước khi xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính: Kịch bản BAU mô tả toàn bộ quy trình hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý đã được sử dụng trước khi áp dụng các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính.

5. Xác định các nguồn phát thải khí nhà kính phù hợp với mô hình và phạm vi hoạt động của cơ sở:

a) Phát thải khí nhà kính từ quá trình thu gom và vận chuyển chất thải rắn: phát thải do sử dụng nhiên liệu xăng, dầu diesel của các phương tiện vận chuyển trong quá trình thu gom, vận chuyển chất thải về nơi xử lý chất thải;

b) Phát thải từ quá trình xử lý, tiêu hủy chất thải, bao gồm: Phát thải CH_4 từ bãi chôn lấp do thiếu hệ thống thu gom khí bãi chôn lấp chất thải hoặc hiệu quả của hệ thống thu gom thấp dẫn đến sự rò rỉ của CH_4 ; Phát thải CH_4 khi khí bãi rác hoặc khí sinh học không sử dụng được đốt tại các khu xử lý, tiêu hủy chất thải rắn dẫn đến rò rỉ CH_4 do đốt cháy không hoàn toàn khí bãi rác hoặc khí sinh học; Phát thải CO_2 từ đốt cháy nhiên liệu hóa thạch trong quá trình đốt chất thải, tiêu thụ xăng và dầu diesel trong phương tiện vận tải; Phát thải CO_2 do tiêu thụ điện trong quá trình xử lý chất thải của cơ sở; Phát thải CH_4 từ nước rỉ rác từ các bãi chôn lấp và bể chứa chất thải tại các nhà máy đốt rác; Phát thải CH_4 từ nước thải hữu cơ dẫn đến quá trình phân hủy kỵ khí đối với chất thải; Phát thải CO_2 từ quá trình đốt chất thải; Phát thải CH_4 và N_2O từ quá trình đốt chất thải; Phát thải CH_4 từ quá trình phân hủy kỵ khí chất thải hữu cơ; Phát thải CH_4 từ rò rỉ trong lưu trữ chất phân hủy trong bể phân hủy kỵ khí; Phát thải CH_4 và N_2O từ quá trình ủ phân và xử lý chất thải hữu cơ.

c) Phát thải từ các hoạt động phân loại, tái chế rác thải;

d) Phát thải CO_2 do tiêu thụ điện trong các hoạt động khác của một cơ sở xử lý chất thải.

6. Xác định phương pháp tính toán mức phát thải dự kiến theo kịch bản BAU:

a) Xác định phương pháp tính toán lượng phát thải khí nhà kính tương ứng với từng nguồn thải của cơ sở;

b) Xác định các thông số giám sát phục vụ tính toán lượng phát thải khí nhà kính theo kịch bản BAU.

Điều 32. Phương pháp đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở

1. Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở trong 01 (một) năm được tính như sau:

$$ER = ER_{WCT} + ER_{WT} + ER_{WR}$$

Trong đó:

ER là mức giảm phát thải của cơ sở trong 01 (một) năm (tCO_2 td).

ER_{WCT} là mức giảm phát thải từ việc thu gom và vận chuyển chất thải trong 01 (một) năm (tCO_{2td}).

ER_{WT} là mức giảm phát thải từ việc xử lý, tiêu hủy chất thải trong 01 (một) năm (tCO_{2td}).

ER_{WR} là mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải trong 01 (một) năm (tCO_{2td}).

2. Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ thu gom, vận chuyển chất thải được tính như sau:

Việc giảm phát thải từ thu gom, vận chuyển chất thải bao gồm mức giảm đạt được thông qua việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải từ phương tiện sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng điện và phương tiện sử dụng nhiên liệu ít phát thải. Mức giảm phát thải từ vận chuyển chất thải được tính theo công thức sau:

$$ER_{WCT} = ER_{BEV} + ER_{BDS}$$

Trong đó:

ER_{BEV} là mức giảm phát thải từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải từ phương tiện sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng điện trong 01 (một) năm (tCO_{2td}).

ER_{BDS} là mức giảm phát thải từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải từ phương tiện sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng nhiên liệu ít phát thải trong 01 (một) năm (tCO_{2td}).

Thông số giám sát và phương pháp tính toán ER_{BEV} và ER_{BDS} được hướng dẫn tại Phụ lục III.2 ban hành kèm theo Thông tư này.

3. Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc xử lý, tiêu hủy chất thải được tính như sau:

$$ER_{WT} = \sum_d ER_d,$$

Trong đó:

ER_{WT} là mức giảm phát thải từ việc xử lý, tiêu hủy chất thải của cơ sở trong 01 (một) năm.

ER_d : là mức giảm phát thải khi nhà kính của cơ sở khi áp dụng biện pháp giảm nhẹ phát thải khi nhà kính d trong 01 (một) năm, (tCO_{2td} /năm). ER_d được tính theo công thức:

$$ER_d = BE_d - PE_d$$

Trong đó:

BE_d là mức phát thải dự kiến của cơ sở khi xử lý, tiêu hủy chất thải theo kịch bản BAU trong 01 (một) năm (tCO_{2td} /năm).

PE_d là lượng phát thải khí nhà kính cơ sở trong 01 (một) năm ($tCO_{2td}/\text{năm}$).

d là biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính xử lý, tiêu hủy chất thải bao gồm: Biện pháp giảm phát thải CO_2 từ thu hồi khí bãi rác, khí sinh học để phát điện hoặc phát nhiệt từ đốt chất thải; Biện pháp giảm phát thải CO_2 từ sử dụng khí bãi rác, khí sinh học hoặc đốt chất thải và thay thế nhiệt sinh ra từ quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch; Biện pháp giảm phát thải CO_2 khi khí sinh học tạo ra trong quá trình phân hủy kỵ khí chất thải hữu cơ được làm sạch và thay thế khí tự nhiên trong nguồn cung cấp khí tự nhiên; Biện pháp giảm phát thải CO_2 từ lọc dầu và được sử dụng để sản xuất dầu diesel sinh học thay thế dầu diesel truyền thống; Biện pháp giảm phát thải CO_2 từ sản xuất và sử dụng phân bón hữu cơ thay thế phân bón hóa học.

Thông số giám sát và phương pháp tính toán BE_d và PE_d được hướng dẫn tại Phụ lục III.1 ban hành kèm theo Thông tư này.

4. Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ tái chế chất thải được tính như sau:

$$ER_{WR} = ER_{WRPj} + ER_{WRIj}$$

Trong đó:

ER_{WR} là mức giảm phát thải từ việc phân loại tái chế chất thải tại cơ sở ($tCO_{2td}/\text{năm}$).

ER_{WRPj} mức giảm phát thải từ việc tái sử dụng chất thải dạng j làm nguyên liệu sản xuất ($tCO_{2td}/\text{năm}$).

ER_{WRIj} là mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải dạng j thay vì đốt hoặc chôn lấp ($tCO_{2td}/\text{năm}$).

j là loại chất thải được tái chế, bao gồm: giấy, nhựa, thủy tinh, kim loại.

Phương pháp tính toán ER_{WRPj} và ER_{WRIj} được hướng dẫn tại Phụ lục III.2 ban hành kèm theo Thông tư này.

Điều 33. Xây dựng phương án giám sát

1. Phương án giám sát bao gồm các nội dung sau đây:

a) Thông tin chi tiết về hệ thống giám sát, vai trò và trách nhiệm của các cá nhân, tổ chức trong hệ thống giám sát, nguồn lực và công cụ cần thiết để thực hiện giám sát;

b) Thông tin về các phương pháp đo đạc lượng giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cho các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở;

c) Thông tin về các thông số cần được đo đạc, tần suất thực hiện đo đạc trong một chu kỳ báo cáo;

d) Thông tin mô tả hệ thống quản lý, lưu trữ số liệu được thu thập;

đ) Thông tin về quy trình thực hiện QA/QC.

2. Phương án giám sát phải được thể hiện trong báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở và phải được cập nhật khi có thay đổi trong quá trình tổ chức thực hiện.

Điều 34. Xây dựng báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở xử lý chất thải

Quy trình xây dựng báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở xử lý chất thải bao gồm các bước sau:

1. Tổng hợp các kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đã được tính toán trong giai đoạn đo đạc, đảm bảo tính chính xác, phù hợp về phương pháp tính toán và kết quả tính toán.

2. Xây dựng báo cáo theo Mẫu số 02, Phụ lục III Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn.

3. Gửi báo cáo kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở cho đơn vị thẩm định để thực hiện thẩm định.

4. Hoàn thiện báo cáo theo ý kiến thẩm định, gửi Sở Tài nguyên và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường qua hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến về kiểm kê khí nhà kính.

Điều 35. Thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

1. Thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở xử lý chất thải được thực hiện theo quy trình thẩm định quy định tại Điều 13 Thông tư số 01/2022/TT-BTNMT ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành Luật Bảo vệ môi trường về ứng phó với biến đổi khí hậu.

2. Cơ sở có trách nhiệm gửi báo cáo giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đã được hoàn thiện kèm theo báo cáo thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đến Sở Tài nguyên và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Chương IV
ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 36. Hiệu lực thi hành

Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15 tháng 2 năm 2023.

Điều 37. Tổ chức thực hiện

1. Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang Bộ, Thủ trưởng cơ quan thuộc Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban nhân dân các cấp và tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thực hiện Thông tư này.

2. Cục Biến đổi khí hậu có trách nhiệm hướng dẫn, kiểm tra, giám sát việc thực hiện Thông tư này.

3. Khi các văn bản quy phạm pháp luật được dẫn chiếu áp dụng tại Thông tư này được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo quy định mới.

4. Trong quá trình thực hiện, nếu có khó khăn, vướng mắc, đề nghị các cơ quan, tổ chức, cá nhân liên quan kịp thời phản ánh về Bộ Tài nguyên và Môi trường (qua Cục Biến đổi khí hậu) để kịp thời xem xét, giải quyết./.

Nơi nhận:

- Thủ tướng Chính phủ;
- Các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Văn phòng Trung ương và các Ban của Đảng;
- Văn phòng Quốc hội;
- Văn phòng Chủ tịch nước;
- Văn phòng Chính phủ;
- Tòa án nhân dân tối cao;
- Viện Kiểm sát nhân dân tối cao;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Kiểm toán Nhà nước;
- Ủy ban Trung ương Mặt trận Tổ quốc Việt Nam;
- Cơ quan trung ương của các đoàn thể;
- Bộ trưởng, các Thứ trưởng Bộ TN&MT;
- HĐND, UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương;
- Cục Kiểm tra văn bản QPPL (Bộ Tư pháp);
- Công báo, Cổng TTĐT của Chính phủ;
- Các đơn vị trực thuộc Bộ TN&MT;
- Sở TN&MT các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương;
- Cổng TTĐT của Bộ TN&MT;
- Lưu: VT, PC, BĐKH.



**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Lê Công Thành

[Handwritten signatures]

Phụ lục I**HƯỚNG DẪN KIỂM KÊ KHÍ NHÀ KÍNH CẤP LĨNH VỰC**

(Ban hành kèm theo Thông tư số /2022/TT-BTNMT ngày tháng năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường)

Phụ lục I.1	Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực
Phụ lục I.2	Thu thập số liệu hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Phụ lục I.1. Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Các tiểu lĩnh vực trong lĩnh vực quản lý chất thải bao gồm: Chôn lấp chất thải rắn; Xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học; Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải; Xử lý và xả thải nước thải.

1.1. Chôn lấp chất thải rắn

Việc lựa chọn phương pháp tính toán của tiểu lĩnh vực Chôn lấp chất thải rắn được thực hiện theo Cây quyết định tại Hình 3.1, trang 3.4, chương 3, phần 5, IPCC 2006.

Phương pháp bậc 1: Khí mê-tan được sinh ra trong quá trình phân hủy yếm khí chất hữu cơ. Tại các bãi chôn lấp chất thải rắn, chất thải hữu cơ phân hủy với tốc độ giảm dần và mất nhiều năm để phân hủy hoàn toàn, vì vậy, việc kiểm kê CH₄ cần được dựa trên sự phân rã/phân hủy của chất thải (phương trình phân hủy bậc 1-FOD), phương pháp thực hiện như sau:

Công thức được sử dụng để tính phát thải CH₄ từ chôn lấp chất thải rắn như sau:

Công thức 1.1.1. Phát thải khí CH₄ từ bãi chôn lấp chất thải rắn

$$\text{Phát thải CH}_4 = \left[\sum \text{CH}_{4\text{được sinh ra}} - R_T \right] \times (1 - \text{OX}_T)$$

Trong đó:

Phát thải CH ₄	Lượng phát thải khí CH ₄ trong năm T, Gg
CH _{4,được sinh ra,x,T}	Lượng CH ₄ sinh ra trong năm T, Gg
T	Năm kiểm kê
x	Loại chất thải hoặc vật liệu thải
R _T	Lượng CH ₄ được thu hồi trong năm T, Gg
OX _T	Hệ số oxy hoá trong năm T, (hệ số)

Tiềm năng phát thải CH₄ của chất thải được xử lý tại một năm nhất định sẽ giảm dần trong các năm tiếp theo. Mô hình FOD được xây dựng dựa trên yếu tố hàm mũ, mô tả tỷ lệ chất thải có thể phân hủy thành CH₄ và CO₂.

Công thức 1.1.2. Lượng CH₄ được tạo ra từ DDOC_m để phân huỷ

$$\text{CH}_{4, \text{được sinh ra}, T} = \text{DDOC}_{m, \text{decomp}, T} \times F \times 16/12$$

Trong đó:

CH_4 , được sinh ra, T	Lượng CH_4 được tạo ra từ chất thải có thể phân huỷ năm T, Gg
$\text{DDOC}_{\text{m,decomp,T}}$	Khối lượng các-bon hữu cơ phân huỷ trong BCL năm T, Gg
F	Hệ số khí CH_4 được tạo ra từ BCL, (hệ số)
16/12	Tỷ lệ trọng lượng phân tử CH_4/C

Công thức 1.1.3. Lượng DDOC_m phân huỷ vào cuối năm T

$$\text{DDOC}_{\text{m,decomp,T}} = \text{DDOC}_{\text{ma,T-1}} \times (1 - e^{-k})$$

Công thức 1.1.4. Lượng DDOC_m tích lũy trong bãi chôn lấp vào cuối năm T

$$\text{DDOC}_{\text{ma,T}} = \text{DDOC}_{\text{md,T}} + (\text{DDOC}_{\text{ma,T-1}} \times e^{-k})$$

Trong đó:

$\text{DDOC}_{\text{ma,T}}$	Khối lượng DDOC_m tích lũy ở bãi chôn lấp vào cuối năm T, Gg
$\text{DDOC}_{\text{ma,T-1}}$	Khối lượng DDOC_m tích lũy ở bãi chôn lấp vào cuối năm T-1, Gg
$\text{DDOC}_{\text{md,T}}$	Khối lượng DDOC_m phát sinh tại bãi chôn lấp vào năm T, Gg
$\text{DDOC}_{\text{m,decomp,T}}$	Khối lượng DDOC_m phân huỷ tại bãi chôn lấp vào năm T, Gg
k	Hằng số, $k = \ln(2)/t_{1/2}$ (1/năm)
$t_{1/2}$	Thời gian bán phân huỷ (năm)

Tiềm năng CH_4 được tạo ra trong nhiều năm có thể được ước tính trên cơ sở số lượng và thành phần của chất thải được xử lý tại các bãi chôn lấp rác thải và thực tiễn quản lý chất thải tại các bãi thải.

Cơ sở để tính toán lượng các-bon hữu cơ dễ phân huỷ (DDOC_m) được đưa ra tại Phương trình 1.1.5. DDOC_m là một phần của các-bon hữu cơ sẽ phân huỷ trong điều kiện yếm khí tại các bãi chôn lấp rác thải.

Công thức 1.1.5. Khối lượng các chất hữu cơ có trong chất thải rắn

$$\text{DDOC}_m = W \times \text{DOC} \times \text{DOC}_f \times \text{MCF}$$

Trong đó:

DDOC _m	Khối lượng các-bon hữu cơ phân huỷ, Gg
W	Khối lượng CTR được đưa đến BCL, Gg
DOC	Lượng các-bon hữu cơ phân huỷ trong năm, GgC/ Gg chất thải
DOC _f	Tỷ lệ DOC có thể tự phân huỷ
MCF	Hệ số điều chỉnh CH ₄ trong năm

Sử dụng DDOC_{ma} (DDOC_m được tích lũy trong các bãi chôn lấp chất thải rắn) từ bảng tính, phương trình trên có thể được sử dụng để tính tổng tiềm năng tạo CH₄ của chất thải còn lại trong bãi chôn lấp CTR.

Phương pháp bậc 2: Phương pháp bậc 2 có công thức tương tự như phương pháp bậc 1, sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

Phương pháp bậc 3: Phương pháp bậc 3 lấy số liệu hoạt động thực đo tại địa điểm.

1.2. Xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học

Xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học chủ yếu được thực hiện với các chất thải chất hữu cơ như thực phẩm, bùn thải. Khí sinh học sinh ra được sử dụng làm năng lượng. Các sản phẩm cuối cùng của phương pháp xử lý này có thể dùng để làm phân bón, cải tạo đất, hoặc được xử lý tại các bãi chôn lấp.

Phương pháp bậc 1: Sử dụng phương pháp mặc định của IPCC và hệ số phát thải mặc định.

Công thức 1.2.1. Phát thải CH₄ từ xử lý sinh học

$$\text{Phát thải CH}_4 = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3} - R$$

Trong đó:

M _i	Khối lượng chất thải hữu cơ được xử lý theo phương pháp i, Gg
EF _i	Hệ số phát thải cho loại phương pháp i, g CH ₄ / kg chất thải được xử lý
i	Ủ phân hoặc hầm ủ kỵ khí
R	Tổng lượng CH ₄ được thu hồi trong năm kiểm kê, Gg

Công thức 1.2.2. Phát thải N₂O từ xử lý sinh học

$$\text{Phát thải N}_2\text{O} = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3}$$

Trong đó:

- M_i Khối lượng chất thải hữu cơ được xử lý theo phương pháp i , Gg
 EF_i Hệ số phát thải cho loại phương pháp i , g N_2O / kg chất thải được xử lý
 i Ủ phân hoặc hầm ủ kỵ khí

Phương pháp bậc 2: Trang 4.6, chương 4, phần 5, IPCC2006. Phương pháp bậc 2 có công thức tương tự như phương pháp bậc 1, sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

Phương pháp bậc 3: Trang 4.6, chương 4, phần 5, IPCC2006.

1.3. Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải

Thiêu đốt chất thải được định nghĩa là đốt chất thải rắn và lỏng trong các cơ sở đốt rác có kiểm soát. Lò đốt rác hiện đại có ngăn xếp cao và buồng đốt được thiết kế đặc biệt, cung cấp nhiệt độ đốt cháy cao, thời gian lưu giữ lâu và khuấy trộn chất thải hiệu quả, đưa không khí vào nhiều hơn giúp cho quá trình đốt cháy hoàn toàn.

Đốt lộ thiên chất thải là đốt ngoài trời, hoặc trong các bãi rác mở, nơi khói và các khí thải được thải trực tiếp vào không khí mà không qua ống khói.

Quá trình thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải phát thải ra khí CO_2 , CH_4 và N_2O . Phương pháp ước tính như sau:

a) Phương pháp luận tính phát thải

- Phát thải CO_2 từ thiêu đốt, đốt lộ thiên chất thải rắn

Cây quyết định lựa chọn phương pháp tính: Hình 5.1, trang 5.9, Chương 5, Phần 5, IPCC2006. (Đưa ra cây quyết định).

Phương pháp bậc 1: Công thức 5.1, Công thức 5.2 trang 5.7, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 2: Mục 5.2.1.2, trang 5.8, Chương 5, Phần 5, IPCC2006

Phương pháp bậc 3: Mục 5.2.1.3, trang 5.8, Chương 5, Phần 5, IPCC2006

- Phát thải CO_2 từ thiêu đốt chất thải lỏng từ nhiên liệu hóa thạch

Công thức 5.3, trang 5.10, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 1: Trang 5.11, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 2: Trang 5.11, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 3: Trang 5.11, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

b) Phương pháp luận tính phát thải CH_4 từ quá trình Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải

Phát thải CH_4 từ quá trình thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải là kết quả của quá trình đốt không hoàn toàn. Yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến lượng khí thải là nhiệt độ, thời gian lưu trú và tỷ lệ không khí (nghĩa là lượng không khí có liên quan đến lượng chất thải). Khí CH_4 đặc biệt có liên quan đến đốt lộ thiên chất thải, trong đó một phần lớn các-bon trong chất thải không bị ôxy hóa. Các điều kiện có thể khác nhau, chất thải là một loại nhiên liệu rất không đồng nhất và giá trị nhiệt trị thấp.

Trong các lò đốt rác lớn, hoạt động tốt, lượng CH_4 thường rất nhỏ. Khí mêtan cũng có thể được tạo ra trong hầm chứa chất thải của lò đốt nếu nồng độ ôxy thấp dẫn đến xảy ra quá trình kỵ khí trong hầm chứa chất thải đối với trường hợp chất thải ướt và được lưu trữ trong thời gian dài mà không được khuấy trộn.

Cây quyết định lựa chọn phương pháp tính: Hình 5.2, trang 5.12, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 1: Công thức 5.4, trang 5.12, Chương 5, Phần 5, IPCC 2006.

Công thức 1.3.1. Kiểm kê phát thải CH_4 từ tổng lượng chất thải được đốt

$$\text{Phát thải } \text{CH}_4 = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

Trong đó:

Phát thải CH_4	Lượng phát thải CH_4 , kg CH_4
IW_i	Lượng chất thải rắn loại i được thiêu đốt hoặc đốt lộ thiên, Gg/năm
EF_i	Hệ số phát thải CH_4 , kg CH_4 /Gg chất thải
10^6	Chuyển đổi hệ số từ kg sang Gg
i	Danh mục loại chất thải được đốt hoặc đốt lộ thiên, được quy định như sau: - MSW: Chất thải rắn đô thị - ISW: Chất thải rắn công nghiệp - SS: Bùn thải - CTNH: Chất thải nguy hại - CW: Chất thải y tế - Chất thải khác (phải được chỉ định)

Phương pháp bậc 2: Mục 5.2.2.2, trang 5.13, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 2 có công thức tương tự như phương pháp bậc 1, sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

Phương pháp bậc 3: Mục 5.2.2.3, trang 5.13, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 3 lấy số liệu hoạt động thực đo tại địa điểm.

c) Phương pháp luận tính phát thải N₂O từ quá trình Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải

Ôxít nitơ được phát ra trong quá trình đốt cháy ở nhiệt độ tương đối thấp, trong khoảng từ 500-950°C. Các yếu tố quan trọng khác ảnh hưởng đến khí thải là loại thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí, loại và hàm lượng Nitơ của chất thải và tỷ lệ không khí dư thừa. Phát thải N₂O từ quá trình đốt chất thải lỏng có thể coi là không đáng kể, trừ khi dữ liệu quốc gia cụ thể chỉ ra có sự khác biệt.

Cây quyết định lựa chọn phương pháp tính: Hình 5.2, trang 5.12, chương 5, phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 1

Công thức 1.3.2. Phát thải N₂O từ quá trình thiêu đốt chất thải

$$\text{Phát thải N}_2\text{O} = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

Trong đó:

Phát thải N ₂ O	Lượng N ₂ O phát thải trong năm kiểm kê, Gg/năm
IW _i	Lượng chất thải rắn loại i được đốt hoặc đốt lộ thiên, Gg/năm
EF _i	Hệ số phát thải N ₂ O của chất thải loại i, kg N ₂ O/Gg chất thải
10 ⁶	Chuyển đổi hệ số từ kg sang Gg
i	Danh mục loại chất thải được đốt hoặc đốt lộ thiên, được quy định như sau: - MSW: Chất thải rắn đô thị - ISW: Chất thải rắn công nghiệp - SS: Bùn thải - CTNH: Chất thải nguy hại - CW: Chất thải y tế - Chất thải khác (phải được chỉ định)

Phương pháp bậc 2: Trang 5.14, Chương 5, Phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 2 có công thức tương tự như phương pháp bậc 1, sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

Phương pháp bậc 3: Công thức 5.6, trang 5.14, Chương 5, Phần 5, IPCC2006. Trong bậc tính này lấy số liệu hoạt động thực đo tại địa điểm theo công thức sau.

Công thức 1.3.3. Kiểm kê phát thải N₂O từ tổng lượng chất thải được đốt

$$\text{Phát thải N}_2\text{O} = \sum_i (IW_i \times EC_i \times FGV_i) \times 10^{-9}$$

Trong đó:

Phát thải N ₂ O	Lượng phát thải N ₂ O, kg N ₂ O
IW _i	Lượng chất thải rắn loại i được thiêu đốt hoặc đốt lộ thiên, Gg/năm
EC _i	Hệ số phát thải N ₂ O trong ống đốt tại bãi đốt i, mg N ₂ O/m ³
10 ⁹	Chuyển đổi hệ số từ kg sang Gg
i	Danh mục loại chất thải được đốt hoặc đốt lộ thiên, được quy định như sau: - MSW: Chất thải rắn đô thị - ISW: Chất thải rắn công nghiệp - SS: Bùn thải - CTNH: Chất thải nguy hại - CW: Chất thải y tế - Chất thải khác (phải được chỉ định)

1.4. Xử lý và xả thải nước thải

1.4.1. Phát thải CH₄ từ nước thải

a) Nước thải sinh hoạt

Cây quyết định lựa chọn phương pháp tính: Hình 6.2, trang 6.10, chương 6, phần 5, IPCC 2006.

Công thức tính:

Công thức 1.4.1. Lượng khí CH₄ từ nước thải sinh hoạt

$$\text{Phát thải CH}_4 = \left[\sum_{i,j} (U_i \times T_{i,j} \times EF_j) \right] \times (TOW - S) - R$$

Trong đó:

Phát thải CH ₄	Phát thải CH ₄ trong năm kiểm kê, Gg
TOW	Lượng chất thải hữu cơ trong nước thải sinh hoạt năm kiểm kê, kg BOD/năm
S	Thành phần hữu cơ được loại bỏ dưới dạng bùn trong năm kiểm kê, kg BOD/năm
U _i	Tỷ lệ dân số trong nhóm thu nhập i trong năm kiểm kê,
T _{i,j}	Mức độ sử dụng xử lý nước thải/xả thải, j, cho mỗi nhóm thu nhập i trong năm kiểm kê,
I	Nhóm thu nhập: nông thôn, thành thị thu nhập cao và thu nhập thấp ở thành thị
J	Hình thức xả thải/xử lý nước thải
EF _j	Hệ số phát thải, kg CH ₄ /kg BOD
R	Lượng CH ₄ thu hồi được trong năm kiểm kê, kg CH ₄ / năm

Phương pháp bậc 2: Mục 6.2.1, trang 6.9, chương 6, phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 2 có công thức tương tự như phương pháp bậc 1, sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia.

Phương pháp bậc 3: Mục 6.2.1, trang 6.9, chương 6, phần 5, IPCC2006.

Phương pháp bậc 3 lấy số liệu hoạt động thực đo tại địa điểm.

b) Nước thải công nghiệp

Cây quyết định lựa chọn phương pháp tính: Hình 6.3, trang 6.19, chương 6, phần 5, IPCC 2006.

Công thức tính:

Công thức 1.4.2. Phát thải CH₄ từ nguồn nước thải Công nghiệp

$$\text{Phát thải CH}_4 = \sum_i [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i]$$

Trong đó:

Phát thải CH ₄	Lượng phát thải CH ₄ trong năm kiểm kê, Gg
TOW _i	Tổng nguyên liệu hữu cơ có thể phân hủy trong nước thải công nghiệp i trong năm kiểm kê, kg COD/năm
I	Lĩnh vực công nghiệp

S_i	Tỷ lệ hữu cơ được loại bỏ dưới dạng bùn trong năm kiểm kê, kg COD/năm
EF_i	Hệ số phát thải cho ngành công nghiệp i, kg CH ₄ /kg COD, cho loại hình xử lý/xả thải nước thải công nghiệp (Nếu có nhiều hơn 1 hình thức xử lý thì cần phải tính trung bình trọng số).
R_i	Lượng CH ₄ thu hồi được trong năm kiểm kê, kg CH ₄ /năm
	Phương pháp bậc 1: Sử dụng số liệu mặc định
	Phương pháp bậc 2: Sử dụng hệ số phát thải đặc trưng quốc gia
	Phương pháp bậc 3: Phương pháp bậc 3 lấy số liệu hoạt động thực đo tại địa điểm.

1.4.2. Phát thải N₂O từ nước thải

Không có sự phân chia bậc tính toán cho tiểu mục này, vì vậy ước tính N₂O từ nước thải sinh hoạt bằng phương pháp được đưa ra dưới đây.

Công thức 1.4.3. Phát thải N₂O phát sinh từ nước thải

$$\text{Phát thải N}_2\text{O} = N_{\text{EFFLUENT}} \times EF_{\text{EFFLUENT}} \times 44/28$$

Trong đó:

Phát thải N ₂ O	Phát thải N ₂ O trong năm kiểm kê, kg N ₂ O/năm
N_{EFFLUENT}	Nitơ trong nước thải thải ra môi trường nước, kg N/năm
EF_{EFFLUENT}	Hệ số phát thải đối với khí thải N ₂ O phát sinh từ nước thải, kgN ₂ O-N/kg N
44/28	Yếu tố 44/28 là sự chuyển đổi kg N ₂ O-N thành kg N ₂ O

Phụ lục I.2. Thu thập số liệu hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

1. Khái quát về thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

1.1. Nguyên tắc thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Các nguyên tắc phương pháp của việc thu thập số liệu bao gồm:

- Xác định, đánh giá và lập tài liệu các nguồn số liệu.
- Sử dụng số liệu hiện có từ các Cơ quan thống kê quốc gia và các nguồn số liệu chính thống khác sẵn có và thích hợp để sử dụng trong kiểm kê khí nhà kính. Phối hợp làm việc chặt chẽ với các bên cung cấp số liệu để đảm bảo chất lượng số liệu, giảm thiểu sự trùng lặp và tăng hiệu quả.
- Tập trung vào việc thu thập số liệu cần thiết để cải thiện ước tính của các nguồn phát thải chính.
- Thu thập số liệu/thông tin ở mức độ chi tiết phù hợp với phương pháp được sử dụng.
- Thu thập thông tin về độ không chắc chắn, cho cả hệ số phát thải và số liệu hoạt động.
- Thu thập số liệu theo thời gian một cách nhất quán và liên tục.
- Ghi chép đầy đủ tất cả các hoạt động thu thập số liệu, các quyết định và nguồn số liệu và lưu trữ thông tin này.
- Thiết lập một hệ thống để cải tiến thu thập số liệu liên tục:
 - (i) Các thủ tục thu thập số liệu cải thiện lặp đi lặp lại chất lượng của kiểm kê khí nhà kính phù hợp với số liệu các mục tiêu chất lượng (ví dụ: tính minh bạch, tính nhất quán, tính so sánh được, tính đầy đủ và độ chính xác);
 - (ii) Xem xét các hoạt động thu thập số liệu và các nhu cầu phương pháp luận một cách thường xuyên, để hướng dẫn cải tiến kiểm kê khí nhà kính;
 - (iii) Thực hiện các hoạt động thu thập số liệu (ưu tiên nguồn lực, lập kế hoạch, thực hiện, tài liệu, v.v.) dẫn đến cải tiến liên tục các bộ số liệu được sử dụng trong kiểm kê.
- Đảm bảo tính nhất quán, đầy đủ, có thể so sánh, chính xác và minh bạch theo hướng dẫn về Đảm bảo chất lượng/Kiểm soát chất lượng (QA/QC).

1.2. Quy trình thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

1.2.1. Sử dụng số liệu hiện có:

- (i) Thống kê quốc gia (Tổng cục Thống kê, Chi cục Thống kê, Báo cáo ngành);
- (ii) Thống kê quốc tế;
- (iii) Các nguồn số liệu khác bao gồm viễn thám, các hiệp hội và trường đại học.

1.2.2. Phối hợp với các bên cung cấp số liệu để thu thập thêm số liệu được điều chỉnh.

1.2.3. Sửa đổi các tập số liệu hiện có để đáp ứng các yêu cầu về kiểm kê khí nhà kính (ví dụ: thu thập số liệu không thường niên, điều chỉnh cho các phân loại khác nhau của các nguồn phát thải, lấp đầy khoảng trống số liệu bằng phương pháp khác nhau).

1.2.4. Tạo số liệu mới:

(i) Thực hiện các phép đo;
(ii) Sử dụng số liệu điều tra dân số;
(iii) Phối hợp với Tổng cục Thống kê để thực hiện các cuộc khảo sát mới nhằm mục tiêu kiểm kê khí nhà kính.

1.2.5. Sử dụng số liệu thay thế.

1.2.6. Sử dụng đánh giá của chuyên gia nêu các phương pháp trên chưa áp dụng được.

1.2.7. Xử lý số liệu thu thập được

Việc lựa chọn kỹ thuật xử lý số liệu phụ thuộc vào đánh giá của chuyên gia về sự biến động của xu hướng phát thải, tính sẵn có của số liệu khi có sự trùng lặp, tính đầy đủ và sẵn có của các bộ số liệu thay thế và số năm số liệu bị thiếu. Bảng dưới đây tóm tắt các yêu cầu đối với từng kỹ thuật và đề xuất các phương án xử lý số liệu.

Kỹ thuật xử lý	Khả năng áp dụng	Khuyến nghị
Xử lý trùng lặp	Kỹ thuật được áp dụng khi có số liệu trùng lặp từ một năm trở lên giữa hai phương pháp ước tính cũ và mới.	- Kỹ thuật này đáng tin cậy nhất khi được dùng để đánh giá sự trùng lặp giữa hai hoặc nhiều bộ số liệu được ước tính hàng năm. - Nếu có số liệu được đo đạc hoặc được xác định bởi phương pháp khác thì không nên sử dụng.
Thay thế số liệu	Các số liệu hoạt động, hệ số phát thải hoặc các thông số ước tính khác được sử dụng trong phương pháp mới có tương quan chặt chẽ với các số liệu sẵn có.	- Cần nhiều bộ số liệu chỉ định (đơn lẻ hoặc kết hợp) để kiểm tra, xác định mối tương quan chặt chẽ nhất. - Không nên thực hiện cho khoảng thời gian dài.
Nội suy	Số liệu cần thiết để tính	- Các ước tính có thể

	toán lại bằng phương pháp mới có sẵn cho các năm không liên tục trong chuỗi thời gian.	được nội suy tuyến tính cho các giai đoạn không thể áp dụng phương pháp mới. - Kỹ thuật này không áp dụng được trong trường hợp số liệu có biến động lớn hàng năm.
Ngoại suy xu thế	Số liệu cho phương pháp mới không được thu thập hàng năm và không có sẵn ở đầu hoặc cuối chuỗi thời gian.	- Kỹ thuật này đáng tin cậy nhất để sử dụng nếu xu hướng phát thải theo thời gian là không đổi. - Không nên sử dụng nếu xu hướng phát thải đang thay đổi (trong trường hợp này, kỹ thuật thay thế số liệu có thể thích hợp hơn). - Không nên thực hiện cho thời gian dài.
Kỹ thuật xử lý số liệu khác	Các lựa chọn thay thế tiêu chuẩn không hợp lệ khi các điều kiện kỹ thuật thay đổi trong suốt chuỗi thời gian (ví dụ: do sự ra đời của công nghệ giảm nhẹ).	- Kỹ thuật xử lý cần được thiết kế riêng theo cách tiếp cận toàn diện. - Cần so sánh kết quả với các kỹ thuật tiêu chuẩn.

2. Danh sách các số liệu hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

2.1 Bãi chôn lấp chất thải rắn

- Lượng chất thải rắn được chôn lấp theo thành phần chất thải (nghìn tấn/năm). Chất thải rắn được chôn lấp được chia theo thành phần như sau:

- + Chất thải hữu cơ
- + Chất thải sân, vườn
- + Giấy, bìa
- + Gỗ
- + Chất thải từ các sản phẩm dệt may
- + Tã lót

+ Nhựa và các thứ khác

Lượng chất thải rắn được chôn lấp theo thành phần chất thải được ước tính dựa trên tổng lượng chất thải rắn được chôn lấp (nghìn tấn/năm) và tỷ lệ phần trăm chất thải theo thành phần (%). Tổng lượng chất thải rắn được chôn lấp tại các bãi chôn lấp chất thải rắn (nghìn tấn/năm). Tổng lượng chất thải rắn được chôn lấp tại các bãi chôn lấp có thể được ước tính thông qua các số liệu sau: Dân số (người); Tỷ lệ phát sinh chất thải (tấn/người/năm); Tỷ lệ thu gom (%); Tỷ lệ chôn lấp (%).

2.2. Xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học

- Tổng lượng chất thải rắn hữu cơ được xử lý làm phân sinh học (ủ phân compost) (nghìn tấn/năm)

- Tổng lượng chất thải rắn hữu cơ được xử lý kỵ khí làm khí sinh học (biogas) (nghìn tấn/năm): Lượng khí này được tính nếu thoát ra môi trường, nếu dùng khí để làm nhiên liệu đốt thì được báo cáo tại lĩnh vực Năng lượng.

2.3. Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải

- Tổng lượng chất thải rắn được thiêu đốt (nghìn tấn/năm): chú ý các chất thải được thiêu đốt thường bao gồm chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn nguy hại (từ y tế, công nghiệp, nông nghiệp). Tổng lượng chất thải được thiêu đốt cũng có thể được tính thông qua số liệu về dân số (người), tỷ lệ phát sinh chất thải (nghìn tấn/năm), và tỷ lệ chất thải được thiêu đốt (%).

- Tổng lượng chất thải lỏng có nguồn gốc hóa thạch được thiêu đốt (nghìn tấn): các chất thải này thường là các dầu thải, dầu nhờn, dung môi... có nguồn gốc hóa thạch thải ra từ các hoạt động công nghiệp.

- Tổng lượng chất thải rắn được đốt lộ thiên (nghìn tấn/năm): thường là lượng chất thải sinh hoạt tại các khu vực nông thôn, ven đô thị. Tổng lượng chất thải được đốt lộ thiên cũng có thể được tính thông qua số liệu về dân số (người), tỷ lệ phát sinh chất thải (nghìn tấn/năm), và tỷ lệ chất thải được đốt lộ thiên (%).

2.4. Xử lý và xả thải nước thải

2.4.1. Phát thải CH_4

a) Từ nước thải sinh hoạt

- Tổng lượng chất hữu cơ phân hủy trong nước thải sinh hoạt (kgBOD/năm) được tính theo công thức sau:

Công thức 2.4.1. Tổng lượng chất hữu cơ phân huỷ trong nước thải sinh hoạt

$$TOW = P \times BOD \times 0,001 \times I \times 365$$

Trong đó:

TOW	Tổng lượng chất hữu cơ phân huỷ trong nước thải sinh hoạt, kg BOD/năm
P	Tổng dân số quốc gia trong năm kiểm kê, người
BOD	Hệ số quốc gia tính theo đầu người trong năm kiểm kê, g/người/ngày
0,001	Chuyển đổi từ g BOD sang kg BOD
I	Hệ số điều chỉnh BOD từ nước thải công nghiệp thải chung vào hệ thống nước thải sinh hoạt (mặc định là 1,25 đối với việc xả thải không hạn chế, còn lại mặc định là 1,00.)

- Tỷ lệ dân số phân theo nhóm thu nhập (thu nhập cao, thấp ở Nông thôn và thành thị) (%).

- Tỷ lệ của các hệ thống xử lý nước thải theo nhóm thu nhập (Hệ thống xử lý tập trung-hiếu khí; Hệ thống tự hoại; Xả ra sông hồ) (%).

- Lượng CH₄ được thu hồi (kgCH₄/năm).

- Lượng hữu cơ được loại bỏ dưới dạng bùn (kgBOD/năm).

b) Từ nước thải công nghiệp

Tổng lượng hữu cơ có thể phân huỷ trong nước thải công nghiệp (kgCOD/năm) được tính theo công thức:

Công thức 2.4.2. Chất thải hữu cơ phân huỷ trong nước thải công nghiệp

$$TOW_i = P_i \times W_i \times COD_i$$

Trong đó:

TOW	Tổng lượng chất hữu cơ phân huỷ trong nước thải công nghiệp, kg COD/năm
i	Loại hình công nghiệp
P _i	Tổng sản phẩm của ngành công nghiệp i, tấn/năm
W _i	Lượng nước thải phát sinh, m ³ /tấn sản phẩm

COD_i Nhu cầu oxy hoá học (để phân hủy lượng chất thải hữu cơ trong nước thải công nghiệp), kg COD/m³

2.4.2. Phát thải N_2O

- Tổng dân số (người).
- Tiêu thụ protein trên đầu người (kg/người/năm).

Công thức 2.4.3. Tổng Ni tơ trong dòng chất thải

$$N_{\text{EFFLUENT}} = (P \times \text{Protein} \times F_{\text{NPR}} \times F_{\text{NON-CON}} \times F_{\text{IND-COM}}) - N_{\text{SLUGE}}$$

Trong đó:

N_{EFFLUENT}	Tổng lượng Ni tơ trong dòng chất thải, kg N/năm
P	Dân số
Protein	Tiêu thụ đạm bình quân đầu người, kg/người/năm
F_{NPR}	Tỷ lệ Ni tơ trong đạm, mặc định là 0,16 kg N/kg đạm
$F_{\text{NON-CON}}$	Thông số không do tiêu thụ đạm được thải vào hệ thống nước thải
$F_{\text{IND-COM}}$	Thông số thải cả nước thải công nghiệp và thương mại trong hệ thống thoát nước thải
N_{SLUGE}	Lượng Ni tơ được thu hồi từ bùn cặn (có giá trị mặc định bằng 0), kg N/năm

3. Mẫu bảng thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp lĩnh vực

Biểu mẫu 3.1. Tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt đô thị phát sinh và thu gom trong giai đoạn

Năm	Phát sinh chất thải rắn sinh hoạt (kg/người/năm)	Tổng lượng CTR phát sinh (tấn/năm)	Tỷ lệ chất thải rắn được thu gom (%)	Tổng lượng CTR được thu gom (tấn/năm)	Tổng lượng CTR không được thu gom (tấn/năm)
	A	B = D + E	C	D	E

Ghi chú: Tổng lượng CTR phát sinh (B) bằng tổng lượng chất thải rắn được thu gom (D) và tổng lượng CTR không được thu gom (E)

Biểu mẫu 3.2. Tổng lượng chất thải rắn đô thị được xử lý trong giai đoạn

Năm	Tổng lượng CTR sinh hoạt đô thị thu gom được xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (tấn/năm)	Tổng lượng CTR đô thị được chôn lấp hợp vệ sinh (tấn/năm)	Tổng lượng CTR sinh hoạt đô thị được thiêu đốt (tấn/năm)	Tổng lượng CTR được xử lý bằng phương pháp sinh học (làm phân vi sinh) (tấn/năm)	Tổng lượng CTR không được xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia (tấn/năm)	Chôn lấp lộ thiên (tấn/năm)	Đốt lộ thiên (tấn/năm)
	$G = H + I + K$	H	I	K	$L = (D - G) + E$	M	N

Ghi chú:

- Tổng lượng chất thải rắn đô thị được thu gom xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (G) bằng Tổng lượng CTR đô thị được chôn lấp hợp vệ sinh (H) + Tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt đô thị được thiêu đốt (I) + Tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt đô thị được xử lý bằng phương pháp sinh học (K);

- Tổng lượng chất thải rắn không được xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia (L) bằng tổng lượng chất thải rắn được thu gom nhưng không được xử lý đạt tiêu chuẩn (D-G) và tổng lượng chất thải rắn không được thu gom (E);

- Tổng lượng chất thải rắn không được xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia (L) sẽ được chôn lấp lộ thiên hoặc đốt mở nên $L = M + N$

Biểu mẫu 3.3. Thành phần chất thải rắn sinh hoạt tại các bãi chôn lấp trong giai đoạn từ năm A đến năm B

Năm	Thức ăn, chất hữu cơ (%)	Cây cối (%)	Giấy (%)	Gỗ (%)	Dệt may (%)	Tã lót (%)	Nhựa và nilon (%)	Khác (%) (nêu rõ loại chất thải rắn)

**Biểu mẫu 3.4. Thành phần chất thải rắn sinh hoạt đô thị
tại Việt Nam trong giai đoạn từ năm A đến năm B**

Năm	Thức ăn, chất hữu cơ (%)	Cây cối (%)	Giấy (%)	Gỗ (%)	Dệt may (%)	Tã lót (%)	Nhựa và các thứ khác (%)	Khác (%) (nêu rõ loại chất thải rắn)

**Biểu mẫu 3.5. Tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt nông thôn trong giai đoạn
từ năm A đến năm B**

Năm	Lượng chất thải rắn phát sinh bình quân đầu người (kg/người/năm)	Tổng lượng CTR phát sinh (tấn/năm)	Tỷ lệ chất thải rắn được thu gom (tấn/năm)	Tổng lượng CTR được thu gom (tấn/năm)	Tổng lượng CTR không được thu gom (tấn/năm)
	A	$B = D + E$	C	D	E

Ghi chú: Tổng lượng CTR phát sinh (B) bằng tổng lượng chất thải rắn được thu gom (D) và tổng lượng CTR không được thu gom (E)

**Biểu mẫu 3.6 Tỷ lệ thành phần chất thải rắn sinh hoạt nông thôn
tại Việt Nam trong giai đoạn**

Năm	Thức ăn, chất hữu cơ (%)	Cây cối (%)	Giấy (%)	Gỗ (%)	Dệt may (%)	Tã lót (%)	Nhựa và các thứ khác (%)	Khác (%) (nêu rõ loại chất thải rắn)

**Biểu mẫu 3.7. Số liệu về các cơ sở/nhà máy xử lý chất thải rắn
bằng phương pháp sinh học năm X**

STT	Tên cơ sở/nhà máy	Tên tỉnh/thành phố	Công suất (tấn/ngày)	Tổng lượng CTR được xử lý (tấn/năm)
1				
2				
3				
4				
5				
...				

**Biểu mẫu 3.8. Tổng lượng phát sinh chất thải rắn từ các hoạt động y tế,
công nghiệp, nông nghiệp**

Năm	Hoạt động y tế		Hoạt động công nghiệp		Hoạt động nông nghiệp	
	Tổng lượng CTR thông thường phát sinh (tấn/năm)	Tổng khối lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh (tấn/năm)	Tổng lượng CTR thông thường phát sinh (tấn/năm)	Tổng khối lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh (tấn/năm)	Tổng lượng CTR thông thường phát sinh (tấn/năm)	Tổng khối lượng CTR nguy hại phát sinh (tấn/năm)

Biểu mẫu 3.9. Tổng lượng chất thải rắn nguy hại được thu gom, xử lý

Các hoạt động	Tỷ lệ CTR nguy hại được thu gom(%)	Xử lý	
		Tỷ lệ CTR nguy hại được thiêu đốt (%)	Công nghệ khác (%) (ghi rõ)
Nông nghiệp			
Công nghiệp			
Y tế			

**Biểu mẫu 3.10. Danh sách công trình xử lý nước thải sinh hoạt
đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn năm X**

STT	Tên cơ sở/nhà máy	Tên tỉnh/thành phố	Công suất của cơ sở/nhà máy (tấn/ngày)	Lượng BOD ₅ (kg BOD/m ³)
1				
2				
3				
4				
5				
...				

Biểu mẫu 3.11. Tỷ lệ các loại hình xử lý nước thải sinh hoạt (%)

STT	Loại hình xử lý nước thải	Thành thị		Nông thôn	
		Năm A	Năm B	Năm A	Năm B
1	Xử lý nước thải tại các trạm xử lý nước thải tập trung				
2	Hệ thống tự hoại				
3	Xả thải ra sông, hồ, ao, suối...				
4	Khác.....(ghi rõ)				

**Biểu mẫu 3.12 Danh sách công trình xử lý nước thải công nghiệp
đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn năm X**

STT	Tên cơ sở/nhà máy	Tên tỉnh/thành phố	Công suất của cơ sở/nhà máy (tấn/ngày)	Lượng BOD ₅ (kg BOD/m ³)
1				
2				
3				
4				
5				

Biểu mẫu 3.13 Lượng nước thải phát sinh và nồng độ nhu cầu oxy hóa học (COD) của các ngành công nghiệp năm A và năm B

Ngành công nghiệp	Lưu lượng nước thải/sản phẩm (m ³ /tấn)		Nồng độ nhu cầu oxy hóa học (COD)(kg COD/m ³)	
	Năm A	Năm B	Năm A	Năm B
Sắt thép				
Kim loại màu				
Phân bón				
Rượu				
Sữa				
Đường				
Chế biến thủy sản				
Cà phê				
Nước giải khát				
Cao su				
Bia				
Giấy				
Bột giấy				
Xà phòng				
Thịt hộp				
Dầu thực vật				

Phụ lục II
HƯỚNG DẪN KIỂM KÊ KHÍ NHÀ KÍNH CẤP CƠ SỞ

*(Ban hành kèm theo Thông tư số /2022/TT-BTNMT ngày tháng năm 2022
của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường)*

Phụ lục II.1	Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cho từng hoạt động phát thải khí nhà kính cấp cơ sở
Phụ lục II.2	Thu thập số liệu hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở
Phụ lục II.3	Đánh giá độ không chắc chắn kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

Phụ lục II.1. Phương pháp kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1. Danh mục nguồn phát thải khí nhà kính của cơ sở

STT	Nguồn	Mục đích	Phương pháp tính toán
1	Phát thải từ hoạt động vận tải	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải trực tiếp từ các phương tiện do đơn vị sở hữu hoặc vận hành, lượng khí thải gián tiếp từ xe điện và lượng khí thải gián tiếp từ các hoạt động vận tải theo hợp đồng. Các loại khí thải được liệt kê ở trên cần được tính riêng.	Mục II.1
2	Phát thải từ phân loại – trạm trung chuyển - tái chế	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải do tiêu thụ năng lượng của các cơ sở phân loại, trung tâm chuyển giao, cơ sở tháo dỡ các thiết bị điện tử hoặc cơ sở thu hồi vật liệu.	Mục II.2
3	Phát thải từ phân hủy kỵ khí	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải từ công trình phân hủy kỵ khí, bao gồm khí thải của tổng quá trình, khí thải từ đốt khí sinh học cũng như khí thải từ việc tiêu thụ năng lượng.	Mục II.3
4	Phát thải từ ủ phân hữu cơ	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải từ các cơ sở ủ phân hữu cơ, bao gồm khí thải của cả quá trình cũng như lượng khí thải do tiêu thụ năng lượng.	Mục II.4
5	Phát thải từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác (RDF)	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải do tiêu thụ năng lượng để sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác.	Mục II.5
6	Phát thải từ xử lý cơ học – sinh học	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải do tiêu thụ năng lượng, sấy khô sinh học, ổn định hóa, ủ phân hữu cơ, phân hủy kỵ khí, tinh lọc bùn thải.	Mục II.6
7	Phát thải từ chôn lấp chất thải	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải từ các bãi chôn lấp: khí mê-tan cũng như phát thải do tiêu thụ năng	Mục II.7

		lượng, cô lập các-bon trong các bãi chôn lấp.	
8	Phát thải từ xử lý nhiệt	Hoạt động để đánh giá lượng khí thải từ đốt chất thải, bao gồm chất thải rắn đô thị, chất thải công nghiệp, bùn thải.	Mục II.8

2. Phương pháp tính toán phát thải khí nhà kính cho các cơ sở

2.1. Phát thải từ hoạt động vận tải:

2.1.1 Phát thải từ sử dụng nhiên liệu (đơn vị: lít)

- Phát thải CO₂ trực tiếp:

$$E_{f1} = \sum C_{f1} * EF_{f1} / 1000$$

Trong đó:

E_{f1} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tCO_{2td})

C_{f1} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (lít)

EF_{f1} là hệ số phát thải từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/lít)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{f2} = \sum C_{f2} * EF_{f2} / 1000$$

Trong đó:

E_{f2} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_{f2} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (lít)

EF_{f2} là hệ số phát thải từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/lít)

2.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu (đơn vị: tấn)

- Phát thải CO₂ trực tiếp:

$$E_{f3} = \sum C_{f3} * EF_{f3} / 1000$$

Trong đó:

E_{f3} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_{f3} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_{f3} là hệ số phát thải từ nhiên liệu (kgCO_2 tương đương/tấn)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{f4} = \sum C_{f4} * EF_{f4} / 1000$$

Trong đó:

E_{f4} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO_2 tương đương)

C_{f4} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_{f4} là hệ số phát thải từ nhiên liệu (kgCO_2 tương đương/tấn)

2.1.3. Phát thải từ sử dụng điện năng

Phát thải CO_2 gián tiếp:

$$E_e = \sum C_e * EF_e / 1000$$

Trong đó:

E_e là phát thải gián tiếp từ sử dụng điện (tấn CO_2 tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ sử dụng điện (kgCO_2 tương đương/kWh)

2.1.4. Phát thải từ phương tiện và mức tiêu thụ trung bình (vận tải đường bộ)

Phát thải CO_2 gián tiếp:

$$E_v = \sum (V * C_v * EF_v) / 100.000$$

Trong đó:

E_v là phát thải gián tiếp từ phương tiện và mức tiêu thụ trung bình (tấn CO_2 tương đương)

V là quãng đường (km)

C_v là lượng tiêu thụ nhiên liệu trung bình (lít/100km)

EF_v là hệ số phát thải từ phương tiện và mức tiêu thụ trung bình (kgCO_2 tương đương/lít)

2.1.5. Cân bằng tổng

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành:

$$E_d = E_{f1} + E_{f3} + E_{v\text{ tổng}}$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành (tấn CO₂ tương đương)

E_{f1} , E_{f3} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

$E_{v\text{ tổng}}$ là tổng lượng phát thải gián tiếp từ phương tiện và mức tiêu thụ trung bình (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ của các phương tiện vận tải (tấn CO₂ tương đương)

$$E_{bio} = E_{f2} + E_{f4}$$

Trong đó:

E_{bio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ của các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành (tấn CO₂ tương đương)

2.2 Phát thải từ phân loại – trạm trung chuyển - tái chế

2.2.1. Phát thải từ các cơ sở đốt cố định và thiết bị di động

2.2.1.1. Tính toán từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_{ft} = \sum C_{ft} * EF_{ft} / 1000$$

Trong đó:

E_{ft} là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_{ft} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_{ft} là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fth} = \sum C_{fth} * EF_{fth} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.2.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải trực tiếp:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb}$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.2.2. Phát thải trực tiếp từ chất làm lạnh/hợp chất fluorocarbon

$$E_w = \sum [(Q * A_r) * (1 - (R * T)) * (1 - R_{gr}) - A_d] * GWP / 1000$$

Trong đó:

E_w là phát thải trực tiếp từ chất làm lạnh/hợp chất fluorocarbon (tấn CO₂ tương đương)

Q là số lượng thiết bị

A_r là lượng chất làm lạnh (trong 1 kg)

R là tỷ lệ rò rỉ hàng năm (%)

T là khoảng thời gian mà nó được bơm đầy gần nhất (năm)

R_{gr} là tỷ lệ khí tái chế

A_d là lượng khí tiêu hủy (kg)

GWP là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của chất làm lạnh

2.2.3. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EFe là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.2.4. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp (tấn CO₂ tương đương):

$$E_d = E_{ft} + E_{fm} + E_w$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ xử lý rác tại điểm phân loại - các trạm trung chuyển – tái chế (tấn CO₂ tương đương)

E_{ft} E_{fm} lần lượt là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu tính theo tấn và m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_w là phát thải trực tiếp từ chất làm lạnh/hợp chất fluorocarbon (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ: $E_{bio} = E_{ftm} + E_{ftb}$ (tấn CO₂ tương đương)

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO_2 tương đương)

2.3. Phát thải từ phân hủy kỵ khí

2.3.1. Phát thải trong quá trình xử lý kỵ khí

2.3.1.1. Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

a) Tính toán dựa trên lợi suất khí sinh học

- Phát thải trực tiếp CH_4 :

$$E_y = \sum \frac{Q * Y * R}{100} * \frac{P}{1000} * GWP_{\text{CH}_4}$$

Trong đó:

E_y là phát thải tính toán từ lợi suất khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng được xử lý (tấn trọng lượng ướt)

Y là lợi suất khí sinh học ($\text{Nm}^3/\text{tấn chất thải}$)

R là tỷ lệ rò rỉ (%)

P là hàm lượng metan (%)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

- Phát thải trực tiếp CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{y\text{bio}} = \sum \frac{Q * Y * R}{100} * \frac{C}{1000}$$

Trong đó:

$E_{y\text{bio}}$ là phát thải tính toán từ lợi suất khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng được xử lý (tấn trọng lượng ướt)

Y là lợi suất khí sinh học ($\text{Nm}^3/\text{tấn chất thải}$)

R là tỷ lệ rò rỉ (%)

C là hàm lượng các-bon (%)

b) Tính toán dựa trên hệ số phát thải mặc định

- Phát thải trực tiếp CH_4 :

$$E_{df} = \sum Q * EF_{df} * GWP_{\text{CH}_4}$$

Trong đó:

E_{df} là phát thải tính toán dựa trên hệ số phát thải mặc định (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng được xử lý (tấn trọng lượng ướt)

EF_{df} là hệ số phát thải mặc định của CH_4 (tấn CH_4 /tấn)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{dfbio} = \sum Q * EF_{dfbio} * GWP_{CH_4}$$

Trong đó:

E_{dfbio} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng được xử lý (tấn trọng lượng ướt)

EF_{dfbio} là hệ số phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 /tấn)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

c) *Tổng lượng phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ*

$$E_a = E_y + E_d$$

$$E_{abio} = E_{ybio} + E_{dfbio}$$

Trong đó:

E_a là tổng phát thải trực tiếp CH_4 trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{abio} là tổng phát thải CO_2 từ rác hữu cơ trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

2.3.1.2. *Phát thải N_2O trực tiếp*

$$E_n = \sum Q * EF_n * GWP_{N_2O}$$

Trong đó:

E_n là phát thải trực tiếp N_2O trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng được xử lý (tấn trọng lượng ướt)

EF_n là hệ số phát thải mặc định của N_2O trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn N_2O /tấn)

GWP_{N_2O} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của N_2O

2.3.2. *Phát thải từ các quá trình đốt khí sinh học*

- Phát thải từ đốt khí metan không hoàn toàn:

$$E_c = \sum \frac{V * P}{100} * \left(1 - \frac{CE}{100}\right) * 0,000714 * GWP_{CH_4}$$

Trong đó:

E_c là phát thải từ đốt khí metan không hoàn toàn (tấn CO₂ tương đương)

V là thể tích khí sinh học đã được xử lý (Nm³)

P là hàm lượng CH₄ (% trong thể tích)

CE là hiệu quả đốt cháy (%)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH₄

- Phát thải từ CO₂ của rác hữu cơ:

$$E_{cbio} = \sum [V * C + V * CE * P] * 1,87 / 1000$$

Trong đó:

E_{cbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ trong quá trình đốt khí sinh học (tấn CO₂ tương đương)

V là thể tích khí sinh học đã được xử lý (Nm³)

P là hàm lượng CH₄ (% trong thể tích)

CE là hiệu quả đốt cháy (%)

2.3.3. Phát thải từ đốt nhiên liệu

2.3.3.1 Phát thải từ các cơ sở đốt cố định và thiết bị di động

2.3.3.1.1 Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải trực tiếp CO₂ từ nhiên liệu:

$$E_{ft} = \sum C_{ft} * EF_{ft} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{ftb} = \sum C_{ftb} * EF_{ftb} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.3.3.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải trực tiếp CO₂:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb}/1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.3.3.2. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là tổng phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.3.4. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp (tấn CO₂ tương đương):

$$E_d = E_a + E_n + E_c + E_{ft} + E_{fm}$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ xử lý kỵ khí (tấn CO₂ tương đương)

E_a là tổng phát thải trực tiếp CH₄ trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO₂ tương đương)

E_n là phát thải trực tiếp N₂O trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO₂ tương đương)

E_c là phát thải từ đốt khí metan không hoàn toàn (tấn CO₂ tương đương)

E_{ft} E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{bio} = E_{abio} + E_{cbio} + E_{fmb} + E_{ftb} \text{ (tấn CO}_2 \text{ tương đương)}$$

Trong đó:

E_{abio} là tổng phát thải CO₂ từ rác hữu cơ trong quá trình xử lý kỵ khí (tấn CO₂ tương đương)

E_{cbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ trong quá trình đốt khí sinh học (tấn CO₂ tương đương)

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO₂ tương đương)

2.4. Phát thải từ ủ phân hữu cơ

2.4.1. Phát thải trong quá trình ủ phân hữu cơ

2.4.1.1. Phát thải trực tiếp CH₄ và CO₂ từ rác hữu cơ

- Phát thải trực tiếp CH₄:

$$E_c = \sum \frac{Q * EFC}{1.000.0000} * GWP_{CH_4}$$

Trong đó:

E_c là phát thải trực tiếp từ quá trình ủ phân hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

Q là số lượng đã xử lý (tấn)

EF_c là hệ số phát thải của CH_4 từ quá trình ủ phân hữu cơ (gCH_4 /tấn trọng lượng ướt)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{cbio} = \sum Q * EF / 1000$$

Trong đó:

E_{cbio} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng đã xử lý (tấn)

EF_{cbio} là hệ số phát thải CO_2 từ rác hữu cơ ($kgCO_2$ tương đương/ m^3)

2.4.1.2. Phát thải trực tiếp N_2O

Phát thải trực tiếp

$$E_n = \sum \frac{Q * EF_n}{1.000.0000} * GWP_{N_2O}$$

Trong đó:

E_n là tổng phát thải trực tiếp từ quá trình đốt cháy (tấn CO_2 tương đương)

Q là số lượng đã xử lý (tấn)

EF_n là hệ số phát thải của N_2O (gN_2O /tấn trọng lượng ướt)

GWP_{N_2O} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của N_2O

2.4.2. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng

2.4.2.1. Phát thải từ các cơ sở đốt cố định và thiết bị di động

2.4.2.1.1. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO_2 trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_f = \sum C_f * EF_f / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO_2 trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO_2 tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO_2 trực tiếp từ nhiên liệu ($kgCO_2$ tương đương/tấn)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{fth} = \sum C_{fth} * EF_{fth} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO_2 từ rác hữu cơ ($kgCO_2$ tương đương/tấn)

2.4.2.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m^3

- Phát thải trực tiếp:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm} / 1000$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO_2 tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m^3)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO_2 tương đương/ m^3)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb} / 1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m^3)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO_2 từ rác hữu cơ ($kgCO_2$ tương đương/ m^3)

2.4.2.2. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là tổng phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.4.3. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp từ ủ phân hữu cơ:

$$E_d = E_c + E_n + E_{ft} + E_{fm}$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ ủ phân hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

E_c là phát thải trực tiếp từ quá trình ủ phân hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

E_n là tổng phát thải trực tiếp từ quá trình đốt cháy (tấn CO₂ tương đương)

E_{fm} , E_{ft} lần lượt là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu theo m³ và tấn (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{bio} = E_{cbio} + E_{ftb} + E_{fmb} \text{ (tấn CO}_2 \text{ tương đương)}$$

Trong đó:

E_{cbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ trong quá trình ủ phân hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO₂ tương đương)

2.5. Phát thải từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác

2.5.1. Phát thải từ các cơ sở đốt cố định và thiết bị di động

2.5.1.1. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_{ft} = \sum C_{ft} * EF_{ft} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fcb} = \sum C_{fcb} * EF_{fcb}$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.5.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb} / 1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.5.1.3 Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt:

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là tổng phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.5.2. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành:

$$E_d = E_{ft} + E_{fmt}$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác (tấn CO₂ tương đương)

E_{fm} , E_{ft} lần lượt là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu theo m³ và tấn (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{bio} = E_{ftb} + E_{fmb} \text{ (tấn CO}_2 \text{ tương đương)}$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO₂ tương đương)

2.6. Phát thải từ xử lý cơ học – sinh học (MBT)

2.6.1. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng

2.6.1. Phát thải từ các cơ sở đốt cố định và thiết bị di động

2.6.1.1. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_{ft} = \sum C_{ft} * EF_{ft} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fcb} = \sum C_{fcb} * EF_{fcb}/1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.6.1.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải CO₂ trực tiếp:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb}/1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.6.1.3. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.6.2. Phát thải từ sấy khô sinh học

2.6.2.1. Phát thải trực tiếp CH₄ và CO₂ từ rác hữu cơ

$$E_{bCH_4} = \sum Q_i * EF_{bCH_4}$$

$$E_{bCO_2} = \sum Q_i * EF_{bCO_2}$$

Trong đó:

E_{bCH_4} là phát thải trực tiếp CH₄ từ rác được sấy khô (tấn CO₂ tương đương)

E_{bCO_2} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý bằng sấy khô (tấn)

EF_{bCH_4} là hệ số phát thải của rác được xử lý sấy khô (tCH₄/tấn)

EF_{bCO_2} là hệ số phát thải của rác hữu cơ được xử lý sấy khô (tCO₂/tấn)

2.6.2.2. Phát thải trực tiếp N₂O

$$E_{bN_2O} = \sum Q_i * EF_{bN_2O}$$

Trong đó:

E_{bN_2O} là phát thải trực tiếp N₂O từ rác được sấy khô (tấn CO₂ tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý bằng sấy khô (tấn)

EF_{bN_2O} là hệ số phát thải của rác được xử lý sấy khô (tN₂O/tấn)

2.6.2.3. Phát thải trực tiếp từ xử lý sấy khô

$$E_b = E_{bCH_4} + E_{bN_2O}$$

Trong đó:

E_b là phát thải trực tiếp từ rác được sấy khô (tấn CO₂ tương đương)

E_{bCH_4} là phát thải trực tiếp CH₄ từ rác được sấy khô (tấn CO₂ tương đương)

E_{bN_2O} là phát thải trực tiếp N₂O từ rác được sấy khô (tấn CO₂ tương đương)

2.6.3. Phát thải từ xử lý ổn định

2.6.3.1. Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

$$E_{sCH_4} = \sum Q_i * EF_{sCH_4}$$

$$E_{sCO_2} = \sum Q_i * EF_{sCO_2}$$

Trong đó:

E_{sCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

E_{sCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý ổn định (tấn)

EF_{sCH_4} là hệ số phát thải của rác được xử lý ổn định (tCH_4 /tấn)

EF_{sCO_2} là hệ số phát thải của rác được xử lý ổn định (tCO_2 /tấn)

2.6.3.2. Phát thải trực tiếp N_2O

$$E_{sN_2O} = \sum Q_i * EF_{sN_2O}$$

Trong đó:

E_{sN_2O} là phát thải trực tiếp N_2O từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý ổn định (tấn)

EF_{sN_2O} là hệ số phát thải (tN_2O /tấn)

2.6.3.3. Phát thải trực tiếp từ xử lý ổn định

$$E_s = E_{sCH_4} + E_{sN_2O}$$

Trong đó:

E_s là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

E_{sCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

E_{sN_2O} là phát thải trực tiếp N_2O từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

2.6.4. Phát thải từ ủ phân hữu cơ

2.6.4.1. Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

$$E_{cCH_4} = \sum Q_i * EF_{cCH_4}$$

$$E_{cCO_2} = \sum Q_i * EF_{cCO_2}$$

Trong đó:

E_{cCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

E_{cCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem ủ phân hữu cơ (tấn)

EF_{sCH_4} là hệ số phát thải của rác được ủ phân hữu cơ (t CH_4 /tấn ướt)

EF_{sCO_2} là hệ số phát thải của rác được ủ phân hữu cơ (t CO_2 /tấn ướt)

2.6.4.2. Phát thải trực tiếp N_2O

$$E_{cN_2O} = \sum Q_i * EF_{cN_2O}$$

Trong đó:

E_{cN_2O} là phát thải N_2O trực tiếp từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem ủ phân hữu cơ (tấn)

EF_{sN_2O} là hệ số phát thải của rác được ủ phân hữu cơ (t N_2O /tấn ướt)

2.6.4.3. Phát thải trực tiếp từ ủ phân hữu cơ

$$E_c = E_{cCH_4} + E_{cN_2O}$$

Trong đó:

E_c là phát thải trực tiếp từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

E_{cCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

E_{cN_2O} là phát thải trực tiếp N_2O từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

2.6.5. Phát thải từ phân hủy kỵ khí

2.6.5.1. Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

2.6.5.1.1. Tính toán từ lợi suất của khí sinh học

$$E_{ad1} = \sum Q_i * B_i * L_i * M_i$$

$$E_{ad2} = \sum Q_i * B_i * L_i * C_i$$

Trong đó:

E_{ad1} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý kỵ khí (tấn)

B_i là lợi suất của khí sinh học (Nm^3 /tấn rác)

L_i là tỷ lệ rò rỉ (%)

M_i là hàm lượng khí CH_4 (%)

C_i là hàm lượng khí CO_2 (%)

2.6.5.1.2. Tính toán từ hệ số phát thải mặc định

- Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

$$E_{ad3} = \sum Q_i * EF_{adCH4}$$

$$E_{ad4} = \sum Q_i * EF_{adCO2}$$

Trong đó:

E_{ad3} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad4} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem ủ phân hữu cơ (tấn)

EF_{adCH4} là hệ số phát thải của rác được xử lý kỵ khí (tCH_4 /tấn)

EF_{adCO2} là hệ số phát thải của rác được xử lý kỵ khí (tCO_2 /tấn)

2.6.5.2. Phát thải trực tiếp N_2O

$$E_{ad5} = \sum Q_i * EF_{adN2O}$$

Trong đó:

E_{ad5} là phát thải trực tiếp N_2O từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem ủ phân hữu cơ (tấn)

EF_{ad5} là hệ số phát thải của rác được xử lý kỵ khí (tN_2O /tấn)

2.6.5.3. Phát thải từ đốt khí sinh học

$$E_{ad6} = \sum V_i * H_i * M_i$$

$$E_{ad7} = \sum V_i * B_i * C_i$$

Trong đó:

E_{ad6} là phát thải trực tiếp CH_4 từ đốt khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad7} là phát thải CO_2 từ đốt khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

V_i là thể tích khí sinh học (tấn)

H_i là hiệu suất đốt (%)

M_i là hàm lượng khí CH_4 (%)

C_i là hàm lượng khí CO_2 (%)

2.6.5.4. Phát thải trực tiếp từ rác được xử lý kỵ khí

- Phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý kỵ khí:

$$E_{ad} = E_{ad1} + E_{ad3} + E_{ad5} + E_{ad6}$$

Trong đó:

E_{ad} là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad1} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý kỵ khí tính theo lợi suất khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad2} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý kỵ khí tính theo hệ số phát thải mặc định (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad5} là phát thải trực tiếp N_2O từ rác được xử lý kỵ khí tính theo hệ số phát thải mặc định (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad6} là phát thải trực tiếp CH_4 từ đốt khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ từ rác được xử lý kỵ khí:

$$E_{adbio} = E_{ad2} + E_{ad4} + E_{ad7}$$

Trong đó:

E_{adbio} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý kỵ khí tính theo lợi suất khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad4} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý kỵ khí tính theo theo hệ số phát thải mặc định (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad7} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được đốt khí sinh học (tấn CO_2 tương đương)

2.6.6. Phát thải từ tinh xử lý tinh lọc

2.6.6.1. Phát thải trực tiếp CH_4 và CO_2 từ rác hữu cơ

$$E_{rCH_4} = \sum Q_i * EF_{rCH_4}$$

$$E_{rCO_2} = \sum Q_i * EF_{rCO_2}$$

Trong đó:

E_{rCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

E_{rCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý tinh lọc (tấn)

EF_{rCH_4} là hệ số phát thải của rác được xử lý tinh lọc (tCH_4 /tấn)

EF_{rCO_2} là hệ số phát thải của rác được xử lý tinh lọc (tCO_2 /tấn)

2.6.6.2. Phát thải N_2O trực tiếp

$$E_{rN_2O} = \sum Q_f * EF_{rN_2O}$$

Trong đó:

E_{rN_2O} là phát thải N_2O trực tiếp từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

Q_i là lượng rác được đem xử lý tinh lọc (tấn)

EF_{rN_2O} là hệ số phát thải N_2O từ rác được xử lý tinh lọc (tN_2O /tấn)

2.6.6.3 Phát thải trực tiếp từ rác được xử lý tinh lọc

$$E_r = E_{rCH_4} + E_{rN_2O}$$

Trong đó:

E_r là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

E_{rCH_4} là phát thải trực tiếp CH_4 từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

E_{rN_2O} là phát thải N_2O trực tiếp từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

2.6.7. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành:

$$E_d = E_{ft} + E_{fmt} + E_b + E_s + E_c + E_{ad} + E_c + E_r$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác (tấn CO_2 tương đương)

E_{fm} , E_{ft} lần lượt là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu theo m^3 và tấn (tấn CO_2 tương đương)

E_b là phát thải trực tiếp từ rác được sấy khô (tấn CO_2 tương đương)

E_s là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

E_c là phát thải trực tiếp từ rác được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

E_{ad} là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_r là phát thải trực tiếp từ rác được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO_2 tương đương)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương):

$$E_{bio} = E_{ftb} + E_{fmb} + E_{bCO_2} + E_{sCO_2} + E_{cCO_2} + E_{adCO_2} + E_{cCO_2} + E_{rCO_2}$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ tính theo m^3 (tấn CO_2 tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO_2 tương đương)

E_{bCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được sấy khô (tấn CO_2 tương đương)

E_{sCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý ổn định (tấn CO_2 tương đương)

E_{cCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được ủ phân hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

E_{adbio} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý kỵ khí (tấn CO_2 tương đương)

E_{rCO_2} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ được xử lý tinh lọc (tấn CO_2 tương đương)

2.7. Phát thải từ chôn lấp chất thải

2.7.1. Tính toán từ mô hình đã có

Các mô hình phổ biến được dùng để ước tính phát thải trong bãi chôn lấp bao gồm: ADEME (Pháp), LandGEM (Mỹ), GasSIM (Anh), IPCC bậc 2.

Phát thải CO_2 sinh học khuếch tán từ các bãi chôn lấp tương ứng với lượng CO_2 ban đầu có trong khí sinh học được sản xuất không được thu giữ và lượng CO_2 do quá trình oxy hóa CH_4 qua các nắp đậy. Nếu không thể đánh giá lượng phát thải này bằng một trong bốn mô hình, chúng có thể được tính toán như sau:

Phát thải CO_2 sinh học khuếch tán $[tCO_2] = (\text{Thể tích khí sinh học được sản xuất } [Nm^3] * (1 - \% \text{ khí sinh học thu được}) * \% CO_2 \text{ chứa trong khí sinh học} + \text{Thể tích khí sinh học sản xuất } [Nm^3] * \% CH_4 \text{ chứa trong khí sinh học} * (1 - \% \text{ khí sinh học thu được}) * \% CH_4 \text{ bị oxy hóa qua các nắp}) * 1,87/1000$

- Phát thải trực tiếp CH_4 theo mô hình

$$E_x = I * 0,714/1000 * GWP_{CH_4}$$

Trong đó:

E_x là lượng phát thải CH_4 từ bãi chôn lấp chất thải (tấn CO_2 tương đương)

I là kết quả tính toán lượng khí CH_4 sinh ra từ bãi chôn lấp chất thải của mô hình (Nm^3)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

2.7.2. Tính toán từ thiết kế mô hình nội bộ

Mô hình này cần phải trình bày ít nhất các đặc điểm sau:

1) Mô hình này phải sử dụng một phương trình động học trên mô hình của phương trình được trình bày dưới đây như một ví dụ:

$$Q_{CH_4} = L_0 \cdot M \cdot k \cdot e^{-k(t-x)}$$

Trong đó:

Q_{CH_4} : Lượng khí metan được tạo ra mỗi năm (Nm^3 /năm)

L0: tiềm năng tạo mêtan ($\text{Nm}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ chất thải)

M: tấn chất thải chôn lấp (t)

k: hằng số động học (năm⁻¹)

x: năm chất thải được chôn lấp

t: năm kiểm kê phát thải ($t \geq x$)

2) Không sử dụng các hệ số phát thải trực tiếp sẽ được áp dụng cho các tấn chất thải;

3) Cần xem xét thành phần chất thải;

4) Cần quy định rõ ràng các quy tắc tuân theo đối với phát thải khuếch tán và các yếu tố oxy hóa;

5) Phải được công bố, chấp nhận và có sẵn trong các bài báo khoa học và kỹ thuật;

6) Hàm lượng mêtan trong khí sinh học phải dựa trên phân tích cụ thể và tránh các giá trị tiêu chuẩn càng nhiều càng tốt.

$$E_m = \text{Nm}^3 \text{CH}_4 * 0,714/1000 * 21$$

E_m là phát thải trực tiếp CH_4 từ mô hình nội bộ (tấn CO_2 tương đương)

2.7.3. Phát thải từ đốt khí tại bãi chôn lấp

2.7.3.1 Phát thải từ đốt khí CH_4 không hoàn toàn:

$$E_c = \sum \frac{V * P}{100} * \left(1 - \frac{CE}{100}\right) * 0,000714 * \text{GWP}_{\text{CH}_4}$$

Trong đó:

E_c là phát thải từ đốt khí metan không hoàn toàn (tấn CO_2 tương đương)

V là thể tích khí sinh học đã được xử lý (Nm^3)

P là hàm lượng CH_4 (% trong thể tích)

CE là hiệu quả đốt cháy (%)

GWP_{CH_4} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

2.7.3.1 Phát thải từ đốt CO₂ trong rác hữu cơ:

- Phát thải từ CO₂ của rác hữu cơ:

$$E_{cbio} = \sum [V * C + V * CE * P] * 1,87 / 1000$$

Trong đó:

E_{cbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ trong quá trình đốt khí sinh học (tấn CO₂ tương đương)

V là thể tích khí sinh học đã được xử lý (Nm³)

P là hàm lượng CH₄ (% trong thể tích)

CE là hiệu quả đốt cháy (%)

2.7.4. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng tại địa điểm

2.7.4.1. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_f = \sum C_f * EF_f / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fb} = \sum C_{fb} * EF_{fb} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.7.3.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải CO₂ trực tiếp:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb} / 1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.7.3.3. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EF_e}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.7.4. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành:

$$E_d = E_{ft} + E_{fnt} + E + E_c$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác (tấn CO₂ tương đương)

E_{fm} , E_{ft} lần lượt là phát thải trực tiếp CO₂ từ nhiên liệu theo m³ và tấn (tấn CO₂ tương đương)

E là phát thải trực tiếp CH₄ từ mô hình có sẵn hoặc tự xây dựng như E_x hoặc E_m (tấn CO₂ tương đương)

E_c là phát thải từ đốt khí metan không hoàn toàn (tấn CO_2 tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_c (tấn CO_2 tương đương)

- Phát thải CO_2 từ rác hữu cơ: $E_{bio} = E_{ftb} + E_{fmb} + E_{cbio}$ (tấn CO_2 tương đương)

E_{fmb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ tính theo m^3 (tấn CO_2 tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO_2 tương đương)

E_{cbio} là phát thải CO_2 từ đốt rác hữu cơ (tấn CO_2 tương đương)

2.8. Phát thải từ xử lý nhiệt

2.8.1. Phát thải trực tiếp trong quá trình xử lý nhiệt

2.8.1.1. Phát thải CO_2 theo lượng rác thiêu hủy

- Hệ số phát thải coi như hàm lượng carbon sinh học:

$$E_c = \sum Q * EF_c$$

$$E_{cbio} = \sum IQ * EF_{bio}$$

Trong đó:

E_c là phát thải trực tiếp CO_2 khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO_2)

Q là số lượng thiêu hủy (tấn)

EF_c là hệ số phát thải khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO_2 /tấn)

E_{cbio} là phát thải CO_2 từ rác hữu cơ khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO_2)

EF_{cbio} là hệ số phát thải CO_2 từ rác hữu cơ khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO_2 /tấn)

2.8.1.2. Phát thải CO_2 từ giám sát đốt khí thải

- Phát thải trực tiếp CO_2 từ giám sát đốt khí thải:

$$E_m = V * C * (1 - P)$$

Trong đó:

E_m là lượng phát thải CO_2 từ giám sát đốt khí thải (tấn CO_2)

V là thể tích khí thải được giám sát định kỳ (m^3)

C là hàm lượng các-bon (%)

P là hàm lượng các-bon sinh học trên tổng hàm lượng các-bon (%)

- Phát thải CO₂ sinh học từ giám sát đốt khí thải:

$$E_{mbio} = \sum V * C * P$$

Trong đó:

E_{mbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ khi giám sát đốt khí thải: (tấn CO₂)

V là thể tích khí thải hàng năm (m³)

P là hàm lượng các-bon sinh học trên tổng hàm lượng các-bon (%)

2.8.1.3. Phát thải N₂O trực tiếp

- Phát thải trực tiếp:

$$E_n = \sum \frac{I * EF_n}{1000} * GWP_{N_2O}$$

Trong đó:

E_n là phát thải trực tiếp N₂O (tấn CO₂ tương đương)

I là trọng lượng thiêu hủy (tấn)

EF_n là hệ số phát thải (kgN₂O/tấn chất thải)

GWP_{N₂O} là giá trị tiềm năng nóng lên toàn cầu của N₂O

2.8.1.4. Các khí nhà kính khác

$$E_o = \sum I_o * EF_o$$

Trong đó:

E_o là phát thải khí nhà kính khác (tấn CO₂ tương đương)

I_o là trọng lượng thiêu hủy (tấn)

EF_o là hệ số phát thải của khí nhà kính khác.

2.8.2. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng

2.8.2.1. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo tấn

- Phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu:

$$E_{ft} = \sum C_{ft} * EF_{ft} / 1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ trực tiếp từ nhiên liệu (kgCO₂ tương đương/tấn)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fcb} = \sum C_{fcb} * EF_{fcb}/1000$$

Trong đó:

E_f là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (tấn)

EF_f là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/tấn)

2.8.2.2. Phát thải từ sử dụng nhiên liệu theo m³

- Phát thải CO₂ trực tiếp:

$$E_{fm} = \sum C_{fm} * EF_{fm}$$

Trong đó:

E_{fm} là phát thải trực tiếp từ nhiên liệu (tấn CO₂ tương đương)

C_f là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fm} là hệ số phát thải (tấn CO₂ tương đương/m³)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ:

$$E_{fmb} = \sum C_{fmb} * EF_{fmb}/1000$$

Trong đó:

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (tấn CO₂ tương đương)

C_{fmb} là lượng tiêu thụ nhiên liệu (m³)

EF_{fmb} là hệ số phát thải CO₂ từ rác hữu cơ (kgCO₂ tương đương/m³)

2.8.2.3. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt

$$E_e = \sum \frac{C_e * EFe}{1.000}$$

Trong đó:

E_e là phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (tấn CO₂ tương đương)

C_e là lượng tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (MWh)

EF_e là hệ số phát thải từ tiêu thụ điện hoặc sử dụng nhiệt (kgCO₂/tấn)

2.8.3. Cân bằng tổng

- Phát thải trực tiếp từ các phương tiện vận tải do đơn vị báo cáo sở hữu, kiểm soát hoặc vận hành:

$$E_d = E_{ft} + E_{fnt} + E_m + E_c + E_n + E_o$$

Trong đó:

E_d là phát thải trực tiếp từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác (tấn CO₂ tương đương)

E_{fm} , E_{ft} lần lượt là phát thải trực tiếp CO₂ từ nhiên liệu theo m³ và tấn (tấn CO₂ tương đương)

E_c là phát thải trực tiếp CO₂ khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO₂)

E_m là lượng phát thải CO₂ từ giám sát đốt khí thải (tấn CO₂)

E_n là phát thải trực tiếp N₂O (tấn CO₂ tương đương)

E_o là phát thải khí nhà kính khác (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt: E_e (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải CO₂ từ rác hữu cơ: $E_{bio} = E_{ftb} + E_{fmb} + E_{cbio} + E_{mbio}$

E_{fmb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo m³ (tấn CO₂ tương đương)

E_{ftb} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ tính theo tấn (tấn CO₂ tương đương)

E_{cbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ khi xử lý nhiệt chất thải (tấn CO₂ tương đương)

E_{mbio} là phát thải CO₂ từ rác hữu cơ khi giám sát đốt khí thải: (tấn CO₂ tương đương)

Phụ lục II.2. Thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1. Ranh giới hoạt động phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

Hoạt động	Nguồn phát thải trực tiếp	Nguồn phát thải gián tiếp	Các nguồn giảm phát thải	Phát thải CO ₂ có nguồn gốc sinh học
Thu gom và vận chuyển	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + rò rỉ HFC từ các máy làm lạnh	+ CO ₂ từ xe điện + CO ₂ từ các nguồn vận tải thuê bên ngoài	N/A	CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học)
Trung chuyển	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	N/A	CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học)
Tiền xử lý cơ học (phân mảnh)	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	N/A	CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học)
Phân loại, Tái chế và Thu hồi	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + HFC từ phân mảnh thiết bị điện tử (WEEE)	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	+ Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau của sản xuất nguyên liệu thô và nguyên liệu tái chế + Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa đốt nhiên liệu hóa thạch và phục hồi nhiên liệu rắn (SRF)	CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học)
Xử lý vật lý – hóa học	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa đốt nhiên liệu hóa thạch và	CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học,

Hoạt động	Nguồn phát thải trực tiếp	Nguồn phát thải gián tiếp	Các nguồn giảm phát thải	Phát thải CO ₂ có nguồn gốc sinh học
			nhiên liệu thay thế	sinh khối, khí sinh học)
Xử lý sinh học (ủ phân)	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + Quá trình phát thải CH ₄ , N ₂ O	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau của sử dụng phân bón hóa học và	+ CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học) + Quá trình phát thải CO
Xử lý sinh học (hầm ủ kỵ khí)	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + Quá trình phát thải CH ₄ , N ₂ O	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa thu hồi khí sinh học (cho phát điện, đốt hoặc dùng làm nhiên liệu) và phát thải trong sản xuất năng lượng thay thế	+ CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học) + Quá trình phát thải CO ₂ + Phát thải CO ₂ từ đốt khí sinh học
Bãi chôn lấp	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + Phát thải CH ₄ khuếch tán + phát thải CH ₄ từ đốt không hoàn toàn tại các bãi chôn lấp	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa thu hồi khí sinh học (cho phát điện, đốt hoặc dùng làm nhiên liệu) và phát thải trong sản xuất năng lượng thay thế	+ CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học) + Khuếch tán CO ₂ và oxy hóa CH ₄ + Phát thải CO ₂ từ đốt khí ở bãi rác
Xử lý nhiệt	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + Quá trình phát thải N ₂ O + Quá trình phát thải CO ₂ (chỉ cho phần nhiên liệu hóa thạch trong rác)	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	+ Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa thu hồi nhiệt để tạo năng lượng (cho điện hoặc nhiệt) và phát thải khi sản xuất năng lượng thay thế	+ CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học) + Quá trình phát thải CO ₂

Hoạt động	Nguồn phát thải trực tiếp	Nguồn phát thải gián tiếp	Các nguồn giảm phát thải	Phát thải CO ₂ có nguồn gốc sinh học
			+ Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với các mức độ khác nhau giữa phát thải từ sản xuất nguyên liệu thô và nguyên liệu thay thế (ví dụ xi, phế liệu, kim loại và tro dưới đáy)	
Xử lý cơ học – sinh học (MBT)	+ CO ₂ từ tiêu thụ nhiên liệu + Quá trình phát thải CH ₄ , N ₂ O	+ CO ₂ từ tiêu dùng điện mua được	+ Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với mức độ khác nhau giữa thu hồi nhiệt để tạo năng lượng (cho điện hoặc nhiệt) và phát thải khi sản xuất năng lượng thay thế + Tiềm năng giảm phát thải tương ứng với các mức độ khác nhau giữa phát thải từ sản xuất nguyên liệu thô và nguyên liệu thay thế (sản xuất phân bón, nhiên liệu thay thế, thu hồi nguyên liệu)	+ CO ₂ từ tiêu dùng năng lượng sinh khối (nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học, sinh khối, khí sinh học) + Quá trình phát thải CO ₂

2. Biểu mẫu thu thập số liệu hoạt động phát thải khí nhà kính cấp cơ sở

2.1. Hoạt động vận tải

2.1.1. Tính toán từ nhiên liệu được mua

	Tiêu thụ (lít)	Tiêu thụ (tấn)
Xăng		
Dầu diesel		
LPG		
GNV		

Dầu diesel sinh học tinh khiết (100%)		
Ethanol sinh học tinh khiết (100%)		
B30 (diesel + 30% diesel sinh học)		
E10 (xăng + 10% etanol sinh học)		

2.1.2. Mua bán điện

		Tiêu thụ (MWh)
Việt Nam	OECD Americas	

2.1.3. Quãng đường di chuyển của các phương tiện

	Phương tiện (km)	Tiêu thụ nhiên liệu trung bình (L/100 km)
Ký hiệu của phương tiện		
Xe chạy xăng, 1		
Xe chạy xăng, 2		
Xe chạy xăng, 3		
Xe chạy dầu diesel, 1		
Xe chạy dầu diesel, 2		
Xe chạy dầu diesel, 3		
Xe khác, 1		
Xe khác, 2		
Xe khác, 3		

2.2. Phân loại – Vận chuyển – Tái chế

2.2.1. Ước tính từ lượng nhiên liệu

	Số lượng đã sử dụng (tấn)	Số lượng đã sử dụng (m³)
Dầu khí		
Dầu diesel		
Dầu nhiên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

2.2.2. Phát thải trực tiếp từ việc tháo dỡ các thiết bị làm lạnh, khí flo thoát ra từ các thiết bị điện tử (WEEE)

Loại thiết bị	
Số lượng	
Danh mục khí	
Loại khí làm lạnh	
Khí làm lạnh GWP	
Lượng chất làm lạnh (tính bằng kg)	
Tỷ lệ rò rỉ hàng năm (tính bằng%)	
Thời gian kể từ lần cuối cùng được lấp đầy (tính bằng năm)	
Tỷ lệ tái chế khí	
Lượng khí bị phá hủy (tính bằng kg)	

2.2.3. Phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện hoặc nhiệt

Tiêu thụ điện hoặc lĩnh vực sản xuất nhiệt	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.3. Phát thải từ phân hủy yếm khí

2.3.1. Quá trình phát thải

a) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

- Tính toán từ khí sinh học

Loại chất thải và quy trình	Số lượng được xử lý (Tấn - trọng lượng ướt)	Năng suất khí sinh học (Nm ³ /tấn chất thải)	Tỷ lệ hao hụt (%)
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) quá trình xử lý liên tục		103,5	1
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) quá trình xử lý hàng loạt		60	1

- Tính toán từ hệ số phát thải mặc định

Loại chất thải	Số lượng được xử lý Tấn (trọng lượng ướt)

b) Phát thải N₂O

Tính toán dựa trên các hệ số phát thải mặc định

Loại chất thải	Số lượng được xử lý Tấn (trọng lượng ướt)

2.3.2. Phát thải do đốt sinh khối

Tính toán dựa trên các hệ số phát thải mặc định

Loại đơn vị đốt	Khối lượng biogas đã qua xử lý	Hiệu suất đốt cháy
(động cơ, đuốc, tuabin, v.v.)	Nm ³	Nếu khác 100%, hãy cung cấp lời giải thích %
		100%

2.3.3. Phát thải do tiêu thụ nhiên liệu

Phát thải từ các nguồn đốt tĩnh và động

a) Tính toán từ lượng nhiên liệu

	Tiêu thụ (lít)	Tiêu thụ (tấn)
Dầu khí		
Dầu diesel		
Dầu nhiên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

b) Phát thải gián tiếp từ mua hoặc tiêu thụ điện, nhiệt

Tiêu thụ điện hoặc khu vực sản xuất nhiệt	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.4. Ủ phân

2.4.1. Phát thải từ quá trình ủ phân trực tiếp

a) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)
MSW (65% khô)	
Chất thải hỗn hợp (chất thải xanh, chất thải sinh học, bùn thải, CTRSH)	
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) - các địa điểm được quản lý tốt	
CTRSH dư	
Chất thải xanh	
Xử lý nước thải bùn	
Phần hữu cơ của MSW	

b) Phát thải trực tiếp N₂O

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)
MSW (65% khô)	
Hương vị sinh học	
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) - các địa điểm được quản lý tốt	
Chất thải hỗn hợp (chất thải xanh, chất thải sinh học, bùn thải, CTRSH)	

2.4.2. Phát thải do tiêu thụ năng lượng

a) Tính toán từ lượng nhiên liệu

	Tiêu thụ (lít)	Tiêu thụ (tấn)
Dầu khí		
Dầu diesel		

Dầu nhiên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

b) Phát thải gián tiếp từ mua hoặc tiêu thụ điện, nhiệt

Tiêu thụ điện hoặc khu vực sản xuất nhiệt	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.5. Phát thải từ sản xuất nhiên liệu tái chế từ rác

2.5.1. Tính toán từ lượng nhiên liệu

	Tiêu thụ (lít)	Tiêu thụ (tấn)
Dầu khí		
Dầu diesel		
Dầu nhiên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

2.5.2. Phát thải gián tiếp từ mua hoặc tiêu thụ điện, nhiệt

Tiêu thụ điện hoặc khu vực sản xuất nhiệt	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.6. Xử lý cơ học – sinh học

2.6.1. Phát thải do tiêu thụ năng lượng

a) Tính toán từ lượng nhiên liệu

	Tiêu thụ (lít)	Tiêu thụ (tấn)
Dầu khí		
Dầu diesel		
Dầu nhiên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

b) Phát thải gián tiếp từ mua hoặc tiêu thụ điện, nhiệt

Tiêu thụ điện hoặc khu vực sản xuất nhiệt	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.6.2. Sấy khô sinh học

a) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)

b) Phát thải N₂O trực tiếp

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)

2.6.3. Ổn định hóaa) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)

b) Phát thải N₂O trực tiếp

Loại chất thải	Lượng được xử lý (tấn)

2.6.4. Ủ phân hữu cơ sau khi xử lý cơ họca) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)
MSW (65% khô)	
Chất thải hỗn hợp (chất thải xanh, chất thải sinh học, bùn thải, CTRSH)	
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) - các địa điểm được quản lý tốt	
CTRSH dư	
Chất thải xanh	
Xử lý nước thải bùn	
Phân hữu cơ của MSW	

b) Phát thải trực tiếp N₂O

Loại chất thải	Số lượng được xử lý (tấn)
MSW (65% khô)	
Hương vị sinh học	
VFG (rau, trái cây và chất thải vườn) - các địa điểm được quản lý tốt	
Chất thải hỗn hợp (chất thải xanh, chất thải sinh học, bùn thải, CTRSH)	

2.6.5. Phân hủy kỵ khía) Phát thải CH₄ và CO₂ từ sinh khối

- Tính toán dựa trên sản lượng khí sinh học

Loại chất thải và quá trình	Lượng đã xử lý Tấn (khối lượng ướt)
VFG (chất thải từ Thực vật, hoa quả và vườn tiếp tục quá trình)	
VFG (chất thải từ Thực vật, hoa quả và vườn tiếp tục quá trình)	

- Tính toán dựa trên các hệ số phát thải mặc định

Loại chất thải	Lượng đã xử lý Tấn (khối lượng ướt)

b) Phát thải N₂O trực tiếp

Loại chất thải	Lượng đã xử lý Tấn (khối lượng ướt)

2.6.6. Phát thải từ các lò đốt khí sinh học

		Hiệu suất đốt
Loại phòng đốt (động cơ, tua bin, vv...)	Khối lượng khí ga được xử lý (Nm ³)	Nếu có sự khác biệt từ 100%, cung cấp lí giải (%)

2.6.7. Tinh chế

Khí nhà kính	Lượng chất đã được xử lý (tấn)
CH ₄	
N ₂ O	
CO ₂	

2.7. Chôn lấp chất thải rắn

2.7.1. Phát thải dựa trên đốt khí sinh học

Loại của buồng đốt	Hàm lượng của khí sinh học được xử lý (Nm ³)	Hiệu suất đốt (%)
(động cơ, lửa, tuabin, etc.)		
		100%
		100%

2.7.2. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng

a) Tính toán từ khối lượng nguyên liệu

	Lượng nguyên liệu được sử dụng (tấn)
Dầu khí	
Dầu Diesel	
Dầu nguyên liệu nặng	
Khí tự nhiên	

b) Tính toán từ thể tích nguyên liệu

	Lượng nguyên liệu được sử dụng (m ³)
Dầu khí	
Dầu Diesel	
Dầu nguyên liệu nặng	
Khí tự nhiên	
Dầu khí	
Dầu Diesel	
Dầu nguyên liệu nặng	
Khí tự nhiên	

c) Phát thải gián tiếp từ điện và nhiệt đã tiêu thụ

Lĩnh vực sản xuất nhiệt và điện được tiêu thụ	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

2.8. Xử lý nhiệt

2.8.1. Các khí nhà kính trong quá trình xử lý

Tổng lượng (Chất thải hộ gia đình + chất thải công nghiệp không nguy hại)	Lượng chất bị tiêu hủy (tấn)
Chất thải nguy hại	
Chất thải bệnh viện	

Khí nhà kính	Loại chất thải bị tiêu hủy	Khối lượng bị tiêu hủy (Tấn)	Tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP)
HFC			
	Tổng HFC		

PFC			
	Tổng PFC		
NF3			16.100
	Tổng NF3		
SF6			23.500
	Tổng SF6		

2.8.2. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng

a) Tính toán từ khối lượng và thể tích nguyên liệu

	Lượng nguyên liệu được sử dụng (tấn)	Lượng nguyên liệu được sử dụng (m³)
Dầu khí		
Dầu Diesel		
Dầu nguyên liệu nặng		
Khí tự nhiên		

b) Tính toán từ khối lượng và thể tích nguyên liệu

Lĩnh vực sản xuất nhiệt và điện được tiêu thụ	Tiêu thụ năng lượng (MWh)

Phụ lục II.3. Đánh giá độ không chắc chắn kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1. Độ không chắc chắn trong kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở

1.1. Khái niệm

Độ không chắc chắn trong kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực chất thải tại cơ sở là thuật ngữ chung chung và không chính xác đề cập đến sự thiếu chắc chắn trong số liệu liên quan đến phát thải do bất kỳ yếu tố nhân quả nào, chẳng hạn như việc áp dụng các yếu tố không đại diện hoặc các phương pháp số liệu không đầy đủ về nguồn và bồn chứa, thiếu minh bạch.

1.2. Ý nghĩa

Thông tin về độ không chắc chắn được báo cáo thường chỉ rõ các ước tính định lượng về sự khác biệt có thể xảy ra hoặc nhận biết được giữa giá trị được báo cáo và mô tả định tính về các nguyên nhân có khả năng gây ra sự khác biệt

Theo bản chất việc kiểm kê, đánh giá và thu thập số liệu dẫn đến những sự không chắc chắn. Do đó, đánh giá độ không chắc chắn này là cần thiết trong báo cáo phát thải khí nhà kính. Việc này không nhằm mục đích đặt câu hỏi về tính hợp lệ của số liệu kiểm kê mà để xác định mức độ tin cậy. Đồng thời, việc này cũng giúp xác định các lĩnh vực có thể cải thiện về độ chính xác của báo cáo và định hướng các lựa chọn phương pháp luận.

Tổng phát thải do các thực thể báo cáo thường được cung cấp dưới dạng một con số duy nhất với khoảng tin cậy ngầm định hoặc rõ ràng.

Ví dụ, tổng lượng phát thải được báo cáo là 125.000 tấn CO₂ tương đương có thể được diễn đạt chính xác hơn là “tổng lượng phát thải có khả năng nằm trong khoảng 115.000 đến 135.000 tấn” hoặc “tổng lượng phát thải là 125.000 tấn cộng hoặc trừ 10%”. Mức độ không chắc chắn sẽ rất khác nhau đối với các ước tính phát thải khác nhau, tùy thuộc vào loại nguồn phát thải, phương pháp tính toán được sử dụng và mức độ nỗ lực đã bỏ ra để thu thập và xác nhận số liệu.

2. Độ không chắc chắn trong kiểm kê khí nhà kính

2.1. Nguyên nhân của độ không chắc chắn

Ngay cả khi các phương pháp tính toán tốt nhất hiện có được sử dụng, vẫn có nhiều nguồn không chắc chắn đối với tổng lượng phát thải khí nhà kính:

- Ước tính để bù đắp cho số liệu bị thiếu (ví dụ: cơ sở không báo cáo, hoặc thiếu hóa đơn nhiên liệu);
- Đo đạc không chính xác hoạt động tạo ra khí thải;
- Các lỗi và thiếu sót trong tính toán;

- Việc sử dụng các hệ số phát thải "trường hợp trung bình" không hoàn toàn phù hợp với các trường hợp nhất định;

- Các giả định giúp đơn giản hóa việc ước tính lượng phát thải từ các quá trình phức tạp;

- Sử dụng hệ số phát thải gần đúng.

Giám sát phát thải khí nhà kính cho thấy một sự không chắc chắn đáng kể, do một số yếu tố:

- Một số phương pháp xử lý chất thải quan trọng dựa vào các quy trình phức tạp (đặc biệt là sinh học) mà rất khó đạt được mức độ chính xác như trong các lĩnh vực công nghiệp khác;

- Một số phát thải là khuếch tán và do đó, được ước tính bằng cách sử dụng các mô hình toán học lý thuyết;

- Rác thải đã qua xử lý cho thấy các thành phần rất không đồng nhất, theo đó phương pháp thống kê là bắt buộc, đưa ra những sai lệch quan trọng nhưng không thể tránh khỏi. Có thể sử dụng các hệ số tiêu chuẩn, chưa biết độ chính xác.

2.2. Các giá trị tiêu chuẩn không đảm bảo

Bảng dưới đây tập hợp các phạm vi độ không đảm bảo đo liên quan đến thiết bị đo đặc thường được sử dụng trên các địa điểm quản lý chất thải. Bảng này được xây dựng với số liệu được cung cấp bởi các chuyên gia từ Dịch vụ Môi trường Veolia, Séché và Suez. Bảng này là chỉ dẫn và chỉ nên được sử dụng làm số liệu mặc định nếu thông tin chính xác hơn không có sẵn từ các nhà sản xuất hoặc trang web.

Bảng 1. Độ chính xác của các thiết bị đo

Loại hình thiết bị/đo đặc	Ví dụ sử dụng	Độ không chắc chắn	Quan sát
Đo dòng chảy	Đo lưu lượng khí thiên nhiên đã qua sử dụng cho lò đốt	2%	+ Đo lường thương mại hoặc được tích hợp trong cách tiếp cận bảo trì phòng ngừa. + Không thể sử dụng giá trị của hàm dựng, cần phải tính đến điều kiện sử dụng và bảo trì thực tế. Nên lưu trữ các chứng chỉ hiệu chuẩn và các tài liệu giám sát và bảo trì.
	Đo khí bãi chôn lấp được chụp	5-10%	+ Thiết bị đo đặc phi thương mại được sử dụng để giám sát hoạt động hàng ngày. + Chỉ bảo trì sửa chữa.
	Các phép đo lưu lượng khí thải của lò đốt	5-10%	Điều kiện vận hành khó khăn (vị trí của đồng hồ, sự thay đổi của lưu

			lượng đo); các rủi ro về hỏng hóc thiết bị.
Cầu cân	Xác định trọng lượng chất thải được thu gom, xử lý hoặc tái chế	2%	+ Xác định trọng lượng chất thải được thu gom, xử lý hoặc tái chế + Thương mại hoặc tích hợp trong một chương trình bảo trì phòng ngừa. Nên lưu trữ các chứng chỉ hiệu chuẩn và tài liệu giám sát bảo trì.
Các bình chứa nhiên liệu	Biểu đồ trực quan về mức bình chứa nhiên liệu lỏng bổ sung	10%	Không chắc chắn do các phương pháp không chính xác để xác định mức dầu nhiên liệu hoặc dầu trong nước.
Máy phân tích	Xác định hàm lượng CO ₂ trong khí thải sử dụng các thiết bị tại chỗ	5-10%	Điều kiện hoạt động khó khăn (nội địa hóa); rủi ro thất bại thường xuyên. Tuy nhiên, các máy phân tích phải trải qua quá trình giám sát quy định nghiêm ngặt.
	Xác định hàm lượng các-bon của nhiên liệu bằng máy phân tích trong phòng thí nghiệm (sắc ký khí)	5%	+ Các thiết bị yêu cầu bảo trì phòng ngừa và hiệu chuẩn định kỳ. + Nên lưu trữ các tài liệu theo dõi bảo trì. + Cần có tần suất lấy mẫu đảm bảo tính đại diện của các giá trị đo được và lập thành văn bản về việc lựa chọn tần số.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng các nguyên tắc về độ không chắc chắn áp dụng cho số liệu từ các phép đo hoặc phân tích. Đây là lý do tại sao các nguyên tắc này không thể được áp dụng cho mô hình được thực hiện để ước tính lượng phát thải khí mê-tan từ các bãi chôn lấp.

3. Giảm độ không chắc chắn

Sự không chắc chắn là cố hữu đối với việc thiết lập kiểm kê phát thải khí nhà kính. Tuy nhiên, đơn vị phải hướng tới việc giảm độ không đảm bảo này và giữ cho độ không đảm bảo còn lại càng thấp càng tốt. Để làm được như vậy, đơn vị phải thực hiện các nguyên tắc sau:

- Đảm bảo sử dụng thiết bị đo đạc và phân tích, cũng như tất cả các phương tiện cần thiết để chuẩn bị kiểm kê được điều chỉnh và sử dụng phổ biến trong ngành,

- Thực hiện bảo trì phòng ngừa đối với thiết bị đo đạc và phân tích, được hỗ trợ bởi các thủ tục và hồ sơ để tránh sai lệch tiềm ẩn của thiết bị đo đạc.

Phụ lục III
HƯỚNG DẪN ĐO ĐẶC, BÁO CÁO, THẨM ĐỊNH
MỨC GIẢM NHẸ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG
LĨNH VỰC QUẢN LÝ CHẤT THẢI

*(Ban hành kèm theo Thông tư số /2022/TT-BTNMT ngày tháng năm 2022
của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường)*

Phụ lục III.1	Hướng dẫn đo đặc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở từ quá trình xử lý, tiêu hủy chất thải.
Phụ lục III.2	Hướng dẫn tính toán mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ quá trình thu gom, vận chuyển và tái chế chất thải.

Phụ lục III.1. Hướng dẫn đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở xử lý chất thải từ quá trình xử lý, tiêu hủy chất thải

I. Hướng dẫn đo đạc mức phát thải của cơ sở xử lý chất thải theo kịch bản phát triển thông thường (BAU)

Đối với các cơ sở xây dựng mới hoặc mở rộng biện pháp giảm nhẹ thì phát thải theo kịch bản BAU được tính toán dựa trên cường độ phát thải trong quá khứ; Đối với các cơ sở thực hiện thay đổi, nâng cấp công nghệ thì phát thải theo kịch bản BAU là phát thải tại cơ sở trước khi thay đổi, nâng cấp công nghệ. Phương pháp tính của các nguồn phát thải trong trường hợp này tương tự của các dự án xây dựng mới và mở rộng.

Phương pháp tính toán mức phát thải theo kịch bản BAU dựa trên cường độ phát thải trong quá khứ của các cơ sở xây dựng mới và mở rộng như sau:

$$BE_{d,y} = BEI_{t,x} \times Q_{d,y} \quad (B1)$$

Trong đó:

$BE_{d,y}$	Phát thải từ hoạt động của cơ sở xử lý/tiêu hủy chất thải theo kịch bản BAU trong năm y (tấn CO ₂ tđ)
$BEI_{t,x}$	Cường độ phát thải trung bình của chất thải được xử lý/tiêu hủy bằng công nghệ t theo kịch bản đường cơ sở trong năm lịch sử x (tấn CO ₂ tđ/tấn)
$Q_{d,y}$	Lượng chất thải được xử lý, tiêu hủy bằng công nghệ d trong hoạt động của cơ sở trong năm y (tấn)
x	Năm lịch sử, x = 3 năm liên tiếp gần nhất
t	Các phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải trong kịch bản BAU: Khi phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải trong kịch bản đường cơ sở là chôn lấp, t là BLF Khi phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải trong kịch bản cơ sở là đốt, t là BINC Khi xử lý, tiêu hủy chất thải phương pháp theo kịch bản cơ sở là chôn lấp và đốt, t là BLFI

$Q_{d,y}$ nên sử dụng giá trị đo được ghi lại của cơ sở trong năm giám sát. Có ba trường hợp xác định tham số $BEI_{t,x}$:

(1) Khi phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải theo kịch bản BAU của cơ sở là chôn lấp:

$$BEI_{t,x} = BEI_{BLF,x} \frac{\sum x BEBLF,x}{\sum x QBLF,x} \quad (B1.1)$$

(2) Khi phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải t theo kịch bản BAU của cơ sở là là đốt rác:

$$BEI_{t,x} = BEI_{BINC,x} = \frac{\sum x BEBINC,x}{\sum x QBINC,x} \quad (B1.2)$$

(3) Khi phương pháp xử lý, tiêu hủy chất thải t theo kịch bản BAU của cơ sở là là chôn lấp và đốt rác:

$$BEI_{t,x} = BEI_{BLFI,x} = \frac{\sum x BEBLF,x + BEBINC,x}{\sum x QBLF,x + QBINC,x} \quad (B1.3)$$

Trong đó:

$BEI_{t,x}$	Cường độ phát thải trung bình trên một tấn chất thải được xử lý bằng công nghệ t theo kịch bản đường BAU trong năm x (tấn CO ₂ td/tấn)
$BEI_{BLF,x}$	Cường độ phát thải trung bình của chất thải được xử lý bằng cách chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ td/tấn)
$BEI_{BINC,x}$	Cường độ phát thải trung bình của chất thải được xử lý bằng cách đốt trong năm x (tấn CO ₂ td/tấn)
$BEI_{BLFI,x}$	Cường độ phát thải trung bình của chất thải được xử lý bằng cách chôn lấp và đốt trong năm x (tấn CO ₂ td/tấn)
$BE_{BLF,x}$	Phát thải từ việc xử lý chất thải bằng cách chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{BINC,x}$	Phát thải từ xử lý chất thải bằng cách đốt trong năm x (tấn CO ₂ td)
$Q_{BLF,x}$	Lượng xử lý chất thải bằng cách chôn lấp trong năm x (tấn)
$Q_{BINC,x}$	Lượng xử lý chất thải bằng cách đốt trong năm x (tấn)
x	Năm lịch sử, x = 3 năm gần nhất

$BEI_{t,x}$ được tính toán dựa trên số liệu đo đạc của từng cơ sở trong ba năm lịch sử. Nếu thống kê số liệu trong ba năm lịch sử (ví dụ: 2020-2022) không đầy đủ, thì có thể sử dụng số liệu trong năm gần nhất (ví dụ: 2022).

$Q_{BLF,x}$ và $Q_{BINC,x}$ nên sử dụng giá trị đo được ghi lại của cơ sở trong năm lịch sử. Việc tính toán $BE_{BLF,x}$ và $BE_{BINC,x}$ được hướng dẫn tại mục I.1 và I.2 sau đây.

I.1. Bãi chôn lấp

Phát thải từ chôn lấp chất thải trong các năm lịch sử được tính theo công thức sau:

$$BE_{BLF,x} = BE_{CH_4,BLF,x} + BE_{FL,BLF,x} + BE_{FC,BLF,x} + BE_{EC,BLF,x} + BE_{WW,BLF,x} - BE_{ES,BLF,x} - BE_{HS,BLF,x}$$

(B1.1.A)

Trong đó:

$BE_{BLF,x}$	Phát thải từ việc xử lý chất thải bằng bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{CH_4,BLF,x}$	Phát thải CH ₄ do rò rỉ tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{FL,BLF,x}$	Phát thải do đốt cháy khí tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{FC,BLF,x}$	Phát thải từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch tại bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{EC,BLF,x}$	Phát thải từ tiêu thụ điện tại bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{WW,BLF,x}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ tại bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{ES,BLF,x}$	Mức giảm phát thải do phát điện thay thế điện lưới tại bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$BE_{HS,BLF,x}$	Mức giảm phát thải do cung cấp hệ thống nhiệt thay thế tại bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)

$BE_{CH_4,BLF,x}$, $BE_{FL,BLF,x}$, $BE_{FC,BLF,x}$, $BE_{EC,BLF,x}$, $BE_{WW,BLF,x}$, $BE_{ES,BLF,x}$ và $BE_{HS,BLF,x}$ được hướng dẫn tính toán như sau:

I.1.1. Rò rỉ CH₄ phát thải từ bãi chôn lấp

Phương pháp tính toán:

Lượng CH₄ rò rỉ từ bãi chôn lấp được tính như sau:

$$BE_{CH_4, BLF, x} = (Q_{BLF, x} \times L_{o, x} - R_{BLF, x}) \times (1 - OX) \times GWP_{CH_4}$$

(B1.1.a)

$$L_{o, x} = MCF_{BLF, x} \times DOC_{BLF, x} \times \sum_j (P_{j, x} \times DOC_j) \times F_{LFG, BLF, x} \times \frac{16}{12}$$

(B1.1.a')

Trong đó:

$BE_{CH_4, BLF, x}$	Phát thải khí mê-tan từ việc xử lý chất thải bằng bãi chôn lấp trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$Q_{BLF, x}$	Lượng chất thải được xử lý bằng bãi chôn lấp trong năm x (tấn)
$L_{o, x}$	Tiềm năng tạo ra CH ₄ tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CH ₄ /tấn)
$R_{BLF, x}$	Thu hồi CH ₄ từ hệ thống thu giữ khí ở bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CH ₄)
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH ₄ (tấn CO ₂ /tấnCH ₄)
OX	Hệ số oxy hóa
$MCF_{BLF, x}$	Hệ số hiệu chỉnh mê-tan của bãi chôn lấp trong năm x
$DOC_{BLF, x}$	Phần các-bon hữu cơ có thể phân hủy (DOC) bị phân hủy trong các điều kiện cụ thể xảy ra tại nhà máy chôn lấp trong năm x
$P_{j, x}$	Tỷ lệ thành phần chất thải loại j trong lượng chất thải được xử lý trong năm x
DOC_j	Phần các-bon hữu cơ có thể phân hủy trong loại chất thải j
$F_{LFG, BLF, x}$	Phần CH ₄ trong khí thải của bãi chôn lấp trong năm x
16/12	Tỷ lệ khối lượng phân tử của CH ₄ trên các-bon

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$Q_{BLF, x}$ và $R_{BLF, x}$ nên sử dụng giá trị đo cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử.

$MCF_{BLF, x}$, OX , GWP_{CH_4} , $DOC_{BLF, x}$ và DOC_j sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này

Đối với $F_{LFG, BLF, x}$, giá trị đo cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử được ưu tiên hơn. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

$P_{j,x}$ sử dụng giá trị trung bình đo được trong các năm lịch sử. Việc giám sát phải được tiến hành ít nhất ba tháng một lần, mỗi lần lấy ít nhất 3 mẫu.

I.1.2. Phát thải CH_4 do đốt khí thải tại bãi chôn lấp

Phương pháp tính toán:

Lượng phát thải CH_4 do cháy khí thải tại bãi chôn lấp được tính như sau:

$$BE_{FL,BLF,x} = GWP_{CH_4} \times F_{CH_4,BLF,x} \times (1 - \eta_{FL}) \quad (B1.1.b)$$

$$F_{CH_4,BLF,x} = (V_{LFG_FL,BLF,x} \times F_{LFG,BLF,x} + V_{BGS_FL,BLF,x} \times F_{BGS,BLF,x}) \times \rho_{CH_4} \quad (B1.1b')$$

Trong đó:

$BE_{FL,BLF,x}$	Phát thải do đốt khí thải ở bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO_2 đđ)
$F_{CH_4,BLF,x}$	Khối lượng CH_4 có trong khí bãi chôn lấp trong năm x (tấn CH_4)
$V_{LFG_FL,BLF,x}$	Lượng khí bãi chôn lấp được đốt trong năm x (m^3)
$F_{LFG,BLF,x}$	Phần CH_4 có trong khí bãi chôn lấp trong năm x
$V_{BGS_FL,BLF,x}$	Lượng khí sinh học được đốt trong bãi chôn lấp (ví dụ: hệ thống xử lý kỵ khí nước thải) trong năm x (m^3)
$F_{BGS,BLF,x}$	Phần khí CH_4 trong khí sinh học tại bãi chôn lấp trong năm x
ρ_{CH_4}	Khối lượng riêng của CH_4 ở điều kiện bình thường (kg/m^3)
η_{FL}	Hiệu quả bùng phát cháy
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH_4 (tấn CO_2 /tấn CH_4)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$V_{LFG_FL,BLF,x}$ và $V_{BGS_FL,BLF,x}$ nên sử dụng giá trị đo cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử.

Đối với $F_{LFG,BLF,x}$ và $F_{BGS,BLF,x}$, giá trị đo cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử được ưu tiên hơn. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

ρ_{CH_4} , GWP_{CH_4} và η_{FL} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

I.1.3. Phát thải CO₂ từ quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch

Phương pháp tính toán

Lượng phát thải CO₂ từ quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch được tính như sau:

$$BE_{FC,BLF,x} = \sum_i (FC_{i,BLF,x} \times NCV_{i,BLF,x} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{17}) \quad (B1.1c)$$

Trong đó:

$BE_{FC,BLF,x}$	Phát thải từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch ở bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$FC_{i,BLF,x}$	Mức tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch i tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (t, 10 ⁴ Nm ³)
$NCV_{i,BLF,x}$	Nhiệt trị thực của loại nhiên liệu i (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)
CC_i	Hàm lượng các-bon trên một đơn vị nhiệt trị của loại nhiên liệu i (TC/GJ)
OF_i	Tốc độ oxy hóa các-bon của loại nhiên liệu i
i	Các loại nhiên liệu hóa thạch
44/12	Tỷ lệ khối lượng phân tử của CO ₂ so với các-bon

Nguồn số liệu và cách thu thập

$FC_{i,BLF,x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử.

Đối với $NCV_{i,BLF,x}$, giá trị do cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử được ưu tiên hơn. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

CC_i và OF_i sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

I.1.4. Phát thải CO₂ do tiêu thụ điện

Lượng phát thải CO₂ do tiêu thụ điện tại bãi chôn lấp được tính như sau:

$$BE_{EC,BLF,x} = EC_{BLF,x} \times EF_{EL} \quad (B1.1d)$$

Trong đó:

$BE_{EC,BLF,x}$	Phát thải từ tiêu thụ điện ở bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$EC_{BLF,x}$	Điện năng tiêu thụ từ lưới điện tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (MWh)
EF_{EL}	Hệ số phát thải điện (tấn CO ₂ / MWh)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$EC_{BLF,x}$ nên sử dụng giá trị do cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử. EF_{EL} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

I.1.5. Phát thải CH₄ từ xử lý nước thải hữu cơ

Phát thải CH₄ từ xử lý nước thải hữu cơ được tính như sau:

$$BE_{WW,BLF,x} = GWP_{CH_4} \times \{ [W_{BLF,x} \times (COD_{in,BLF,x} - COD_{out,BLF,x}) - S_o] \times B_o \times MCF_{WW} - R_{WW,BLF,x} \} \times 10^{-3} \quad \text{B1.1đ)}$$

Trong đó

$BE_{WW,BLF,x}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ của bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂ đ)
$W_{BLF,x}$	Lượng nước thải xử lý kỵ khí của bãi chôn lấp chất thải trong năm x (m ³)
$COD_{in,BLF,x}$	Nồng độ COD của nước thải đầu vào của hệ thống xử lý kỵ khí bãi chôn lấp chất thải trong năm x (kg COD/m ³)
$COD_{out,BLF,x}$	Nồng độ COD của nước thải đầu ra của hệ thống xử lý kỵ khí bãi chôn lấp chất thải trong năm x (kg COD/m ³)
S_o	Tổng lượng chất hữu cơ được loại bỏ theo bùn trong hệ thống xử lý nước thải kỵ khí (kg COD)
B_o	Công suất tối đa tạo ra CH ₄ trong hệ thống xử lý nước thải kỵ khí (kg CH ₄ /kg COD)
MCF_{WW}	Hệ số hiệu chỉnh CH ₄ trong xử lý nước thải kỵ khí
$R_{WW,BLF,x}$	Thu hồi mê-tan từ hệ thống xử lý nước thải của bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CH ₄)
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH ₄ (tấn CO ₂ đ / tấn CH ₄)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$W_{BLF, x}$, $R_{WW, BLF, x}$, $COD_{in, BLF, x}$ và $COD_{out, BLF, x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo đạc và ghi lại trong những năm lịch sử.

So , Bo , MCF_{WW} và GWP_{CH_4} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

I.1.6. Giảm phát thải CO₂ do phát điện thay thế điện lưới

Mức giảm phát thải CO₂ do phát điện thay thế điện lưới được tính theo công thức sau:

$$BE_{ES, BLF, x} = ES_{BLF, x} \times EF_{EL} \quad (B1.1e)$$

Trong đó:

$BE_{ES, BLF, x}$	Mức giảm phát thải do phát điện thay thế điện lưới tại bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$ES_{BLF, x}$	Lượng điện do bãi chôn lấp chất thải cung cấp lên lưới trong năm x (MWh)
EF_{EL}	Hệ số phát thải điện (tấn CO ₂ /MWh)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$ES_{BLF, x}$ sử dụng giá trị đo được trong năm lịch sử. EF_{EL} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

I.1.7. Giảm phát thải CO₂ từ nguồn cung cấp nhiệt thay thế

Mức giảm phát thải CO₂ từ nguồn cung cấp nhiệt thay thế được tính theo công thức sau:

$$BE_{HS, BLF, x} = HS_{BLF, x} \times EF_{HS} \quad (B1.1g)$$

Trong đó:

$BE_{HS, BLF, x}$	Mức giảm phát thải do cung cấp hệ thống sưởi thay thế ở bãi chôn lấp chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$HS_{BLF, x}$	Lượng nhiệt cung cấp cho hệ tiêu thụ nhiệt do bãi chôn lấp chất thải trong năm x (GJ)
EF_{HS}	Hệ số phát thải nhiệt (tấn CO ₂ /GJ)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$HS_{BLF,x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong năm lịch sử.

EF_{HS} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

1.2. Đốt chất thải

Phát thải do xử lý chất thải bằng phương pháp đốt trong năm trước đây được tính theo công thức sau:

$$BE_{BINC,x} = BE_{CO_2,BINC,x} + BE_{CH_4,N_2O,BINC,x} + BE_{FL,BINC,x} + BE_{FC,BINC,x} + BE_{EC,BINC,x} + BE_{WW,BINC,x} - BE_{ES,BINC,x} - BE_{HS,BINC,x} \quad (B1.2A)$$

Trong đó:

$BE_{BLF,x}$	Phát thải từ xử lý chất thải bằng đốt rác trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{CO_2,BINC,x}$	Phát thải CO ₂ do đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$BE_{CH_4,N_2O,BINC,x}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{FL,BINC,x}$	Phát thải do đốt chất thải bùng phát trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{FC,BINC,x}$	Phát thải từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch trong quá trình đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{EC,BINC,x}$	Phát thải từ tiêu thụ điện trong đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{WW,BINC,x}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ trong đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{ES,BINC,x}$	Giảm phát thải từ phát điện thay thế điện lưới trong đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$BE_{HS,BINC,x}$	Giảm phát thải do cung cấp nhiệt thay thế trong đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)

Công thức tính của $BE_{FL,BINC,x}$, $BE_{FC,BINC,x}$, $BE_{EC,BINC,x}$, $BE_{WW,BINC,x}$, $BE_{ES,BINC,x}$ và $BE_{HS,BINC,x}$ cũng giống như công thức của $BE_{FL,BLF,x}$, $BE_{FC,BLF,x}$, $BE_{EC,BLF,x}$, $BE_{WW,BLF,x}$, $BE_{ES,BLF,x}$ và $BE_{HS,BLF,x}$ trong mục 1. Các chỉ số con của các thông số liên quan được thay đổi từ “BLF” thành “BINC”.

Công thức tính toán của $BE_{CO_2,BINC,x}$ và $BE_{CH_4,N_2O,BINC,x}$ được trình bày chi tiết trong mục a và b sau đây.

I.2.1. Phát thải CO₂ do đốt chất thải

Lượng khí thải CO₂ từ quá trình đốt chất thải được tính toán dựa trên hàm lượng các-bon hóa thạch của chất thải ướt. Tuy nhiên, hàm lượng các-bon sinh học không được xem xét vì phát thải CO₂ từ quá trình đốt cháy hoặc phân hủy sinh khối không được tính là phát thải KNK. Công thức như sau:

$$BE_{CO_2, BINC, x} = EFF_{BINC, x} \times \frac{44}{12} \times \sum_j Q_{BINC, x} \times P_{j, x} \times FCC_j \times FFC_j \quad (B1.2a)$$

Trong đó:

$BE_{CO_2, BINC, x}$	Lượng khí thải CO ₂ do đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂)
$EFF_{BINC, x}$	Hiệu suất đốt của lò đốt trong lò đốt chất thải năm x
$Q_{BINC, x}$	Lượng chất thải xử lý bằng phương pháp đốt trong năm x (t)
$P_{j, x}$	Tỷ lệ thành phần chất thải j trong CTRSH năm x
FCC_j	Phần tổng hàm lượng các-bon trong thành phần chất thải j
FFC_j	Phần các-bon hóa thạch trong tổng hàm lượng các-bon trong thành phần chất thải j (tỷ lệ trọng lượng)
j	Thành phần chất thải

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$Q_{BINC, x}$ sử dụng giá trị đo cơ sở đo được trong năm lịch sử.

$EFF_{BINC, x}$, giá trị đo được ưu tiên. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

FCC_j, FFC_j sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

$P_{j, x}$ sử dụng giá trị trung bình đo được trong một năm. Việc giám sát phải được tiến hành ít nhất ba tháng một lần, mỗi lần lấy ít nhất 3 mẫu.

I.2.2. Phát thải CH₄ và N₂O từ quá trình đốt chất thải

Phát thải CH₄ và N₂O từ quá trình đốt chất thải có thể được tính toán dựa trên việc theo dõi hàm lượng CH₄ và N₂O trong khí thải hoặc sử dụng các hệ số phát thải CH₄ và N₂O mặc định trên mỗi tấn chất thải ướt được đốt. Cơ sở có thể

chọn một trong các phương án hoặc sử dụng kết hợp hai phương án (ví dụ: Chỉ giám sát CH₄ hoặc N₂O trong khí thải). Cách tính chi tiết như sau:

Cách 1 : Theo dõi hàm lượng trong ống xả của lò đốt

$$BE_{CH_4, N_2O, BINC, x} = SG_{BINC, x} \times (C_{N_2O, SG, m, x} \times GWP_{N_2O} + C_{CH_4, SG, m, x} \times GWP_{CH_4}) \quad (B1.2b1)$$

Trong đó:

$BE_{CH_4, N_2O, BINC, x}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O lò đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$SG_{BINC, x}$	Khối lượng khí thải từ quá trình đốt chất thải trong năm x (Nm ³)
$C_{N_2O, SG, m, x}$	Nồng độ N ₂ O trong khí thải từ quá trình đốt chất thải trong năm x (tấn N ₂ O / Nm ³)
$C_{CH_4, SG, m, x}$	Nồng độ CH ₄ trong khí thải từ quá trình đốt chất thải trong năm x (tấn CH ₄ / Nm ³)
GWP_{N_2O}	Khả năng nóng lên toàn cầu của N ₂ O (tấn CO ₂ td/tấn N ₂ O)
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH ₄ (tấn CO ₂ td/tấn CH ₄)

Cách 2: Sử dụng hệ số phát thải mặc định

$$BE_{CH_4, N_2O, BINC, x} = Q_{BINC, x} \times (EF_{N_2O, m} \times GWP_{N_2O} + EF_{CH_4, m} \times GWP_{CH_4}) \quad (B1.2b2)$$

Trong đó:

$BE_{CH_4, N_2O, BINC, x}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ đốt chất thải trong năm x (tấn CO ₂ td)
$Q_{BINC, x}$	Khối lượng xử lý chất thải trong quá trình đốt chất thải trong năm x (tấn)
$EF_{N_2O, m}$	Hệ số phát thải N ₂ O liên quan đến phương pháp đốt chất thải m (tấn N ₂ O /tấn)
$EF_{CH_4, m}$	Hệ số phát thải CH ₄ liên quan đến phương pháp đốt chất thải m (tấn CH ₄ /tấn)
GWP_{N_2O}	Khả năng nóng lên toàn cầu của N ₂ O (tấn CO ₂ td/tấn N ₂ O)
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH ₄ (tấn CO ₂ td /tấn CH ₄)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$SG_{BINC, x}$, $Q_{BINC, x}$, $C_{N_2O, SG, m, x}$ và $C_{CH_4, SG, m, x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được.

$EF_{CH_4, m}$, $EF_{N_2O, m}$, GWP_{CH_4} và GWP_{N_2O} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II. Hướng dẫn đo đạc mức phát thải của cơ sở xử lý chất thải khi thực hiện các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong quá trình xử lý, tiêu hủy chất thải

Phương pháp đo đạc mức phát thải $PE_{d,y}$ của các cơ sở xử lý chất thải khi thực hiện biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong quá trình xử lý, tiêu hủy chất thải được hướng dẫn chi tiết từ mục II.1 đến mục II.4 dưới đây.

II.1. Bãi chôn lấp

Phát thải của cơ sở xử lý chất thải bằng bãi chôn lấp trong năm giám sát được tính theo công thức sau:

$$PE_{LF} = PE_{CH_4,LF} + PE_{FL,LF} + PE_{FC,LF} + PE_{EC,LF} + PE_{WW,LF} - PE_{ES,LF,y} - PE_{HS,LF}$$

(R1)

Trong đó:

PE_{LF}	Phát thải từ việc xử lý chất thải tại bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{CH_4,LF}$	Rò rỉ CH ₄ từ việc xử lý chất thải rắn tại bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{FL,LF}$	Phát thải do đốt chất thải tại bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{FC,LF}$	Phát thải từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch tại bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{EC,LF}$	Phát thải do tiêu thụ điện ở bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{WW,LF}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ tại bãi chôn lấp trong năm (tấn CO ₂ tđ)
$PE_{ES,LF,y}$	Giảm phát thải do phát điện thay thế điện lưới tại bãi chôn lấp chất thải trong năm y (tấn CO ₂)
$PE_{HS,LF,y}$	Giảm phát thải do cung cấp hệ thống sưởi thay thế mạng lưới nhiệt ở bãi chôn lấp chất thải trong năm y (tấn CO ₂ tđ)

Công thức tính của $PE_{CH_4,LF,y}$, $PE_{FL,LF,y}$, $PE_{FC,LF,y}$, $PE_{EC,LF,y}$, $PE_{WW,LF,y}$, $PE_{ES,LF,y}$ và $PE_{HS,LF,y}$ tương tự như công thức tính $BE_{CH_4,BLF,x}$, $BE_{FL,BLF,x}$, $BE_{FC,BLF,x}$, $BE_{EC,BLF,x}$, $BE_{WW,BLF,x}$, $BE_{ES,BLF,x}$ và $BE_{HS,BLF,x}$ trong mục I của Phụ lục

này. Các chỉ số con của các thông số liên quan được thay đổi từ “BE” thành “PE”; “BLF” thành “LF” và từ “x” thành “y”.

II.2. Đốt chất thải

Phát thải của cơ sở xử lý chất thải bằng phương pháp đốt rác trong năm giám sát được tính theo công thức sau:

$$PE_{INC,y} = PE_{CO_2,INC,y} + PE_{CH_4,N_2O,INC,y} + PE_{FL,INC,y} + PE_{FC,INC,y} + PE_{EC,INC,y} + PE_{WW,INC,y} - PE_{ES,INC,y} - PE_{HS,INC,y} \quad (R2)$$

Trong đó:

$PE_{INC,y}$	Phát thải từ xử lý chất thải bằng phương pháp đốt trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{CO_2,INC,y}$	Phát thải CO ₂ từ đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{CH_4,N_2O,INC,y}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{FL,INC,y}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{FC,INC,y}$	Phát thải do tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch trong quá trình đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{EC,INC,y}$	Phát thải từ tiêu thụ điện trong đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{WW,INC,y}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ trong đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{ES,INC,y}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ trong đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)
$PE_{HS,INC,y}$	Giảm phát thải do cung cấp hệ thống sưởi thay thế mạng lưới nhiệt đốt chất thải trong năm (tấn CO ₂ td)

Công thức tính của $PE_{FL,INC,y}$, $PE_{FC,INC,y}$, $PE_{EC,INC,y}$, $PE_{WW,INC,y}$, $PE_{ES,INC,y}$ và $PE_{HS,INC,y}$ giống như công thức của $BE_{FL,BLF,x}$, $BE_{FC,BLF,x}$, $BE_{EC,BLF,x}$, $BE_{WW,BLF,x}$, $BE_{ES,BLF,x}$ và $BE_{HS,BLF,x}$ trong mục I của Phụ lục này. Các chỉ số con của các thông số liên quan được thay đổi từ “BE” thành “PE”; “BLF” thành “INC” và từ “x” thành “y”.

Công thức tính của $PE_{CO_2,INC,y}$ và $PE_{CH_4,N_2O,INC,y}$ tương tự như công thức của $BE_{CO_2,BINC,x}$ và $BE_{CH_4,N_2O,BINC,x}$ trong mục I của Phụ lục này. Các chỉ số con

của các thông số liên quan được thay đổi từ “BE” thành “PE”; “BINC” thành “INC” và từ “x” thành “y”.

II.3. Bể kỵ khí

Phát thải của cơ sở có xử lý chất thải bằng bể kỵ khí trong năm giám sát được tính theo công thức sau:

$$PE_{AD,y} = PE_{CH_4,AD,y} + PE_{FL,AD,y} + PE_{FC,AD,y} + PE_{EC,AD,y} + PE_{WW,AD,y} + PE_{LE_storage,y} - PE_{ES,AD,y} - PE_{HS,AD,y} - PE_{NG,y} - PE_{BDS,y}$$

(R3)

Trong đó:

$PE_{AD,y}$	Phát thải từ xử lý chất thải bằng thiết bị phân hủy kỵ khí trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{CH_4,AD,y}$	Phát thải CH ₄ từ các thiết bị phân hủy kỵ khí thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{FL,AD,y}$	Phát thải do cháy khí trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{FC,AD,y}$	Phát thải do tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{EC,AD,y}$	Phát thải do tiêu thụ điện trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{WW,AD,y}$	Khí thải từ xử lý nước thải hữu cơ trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{LE_storage,y}$	Rò rỉ phát thải liên quan đến việc lưu trữ chất phân hủy trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{ES,AD,y}$	Giảm phát thải từ việc phát điện thay thế điện lưới trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{HS,AD,y}$	Giảm phát thải do cung cấp hệ thống sưởi thay thế trong các thiết bị phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{NG,y}$	Giảm phát thải từ việc lọc khí sinh học thay thế mạng lưới đường ống dẫn khí đốt tự nhiên trong năm y (tCO ₂)
$PE_{BDS,y}$	Mức giảm phát thải từ dầu diesel sinh học thay thế dầu diesel trong năm y (tấn CO ₂ đ)

Công thức tính của $PE_{FL, AD, y}$, $PE_{FC, AD, y}$, $PE_{EC, AD, y}$, $PE_{WW, AD, y}$, $PE_{ES, AD, y}$ và $PE_{HS, AD, y}$ được áp dụng tương tự như công thức của $BE_{FL, BLF, x}$, $BE_{FC, BLF, x}$, $BE_{EC, BLF, x}$, $BE_{WW, BLF, x}$, $BE_{ES, BLF, x}$ và $BE_{HS, BLF, x}$ trong mục I.1 của Phụ lục này. Các chỉ số con của các thông số liên quan được thay đổi từ “BE” thành “PE”; “BLF” thành “AD” và từ “x” thành “y”.

Công thức tính của $PE_{CH_4, AD, y}$, $PE_{LE_storage, y}$, $PE_{NG, y}$ và $PE_{BDS, y}$ được hướng dẫn như sau:

II.3.1. Phát thải CH_4 từ quá trình phân hủy kỵ khí

Phát thải CH_4 từ quá trình phân hủy kỵ khí được tính như sau:

$$PE_{CH_4, AD, y} = V_{BGS, AD, y} \times F_{BGS, AD, y} \times \rho_{CH_4} \times EF_{CH_4, default} \times GWP_{CH_4} \quad (R3a)$$

Trong đó:

$PE_{CH_4, AD, y}$	Phát thải CH_4 từ quá trình phân hủy kỵ khí chất thải trong năm y (tấn CO_2 đ)
$V_{BGS, AD, y}$	Lượng khí sinh học thu được tại đầu ra của bể phân hủy trong năm y (m^3)
$F_{BGS, AD, y}$	Phần khí mê-tan trong khí sinh học năm y
ρ_{CH_4}	Khối lượng riêng của mê-tan ở điều kiện bình thường (kg / m^3)
$EF_{CH_4, default}$	Hệ số phát thải mặc định đối với một phần lượng khí CH_4 rò rỉ từ bể kỵ khí
GWP_{CH_4}	Tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$V_{BGS, AD, y}$ nên sử dụng giá trị đo được trong năm giám sát.

Đối với $F_{BGS, AD, y}$, giá trị đo cơ sở đo được trong năm giám sát được ưu tiên. Tần suất giám sát ít nhất ba tháng một lần. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

ρ_{CH_4} , $EF_{CH_4, default}$ và GWP_{CH_4} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II.3.2. Rò rỉ CH_4 từ lưu trữ chất phân hủy

Lưu trữ chất phân hủy trong điều kiện yếm khí có thể gây ra phát thải CH_4 do quá trình phân hủy kỵ khí tiếp tục của chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học còn lại. Các điều kiện kỵ khí được đề cập bao gồm:

(a) Trong đầm phá không có sục khí có độ sâu hơn một mét; hoặc

(b) Trong bãi xử lý chất thải rắn, bao gồm các kho chứa chất thải rắn chưa qua xử lý.

Trong điều kiện yếm khí nêu trên, lượng khí thải CH_4 rò rỉ từ kho chứa cặn khí sinh học cần được tính toán như sau:

$$PE_{LE_storage,y} = (F_{ww,CH_4,default} + F_{SD,CH_4,default}) \times Q_{CH_4,y} \times GWP_{CH_4} \quad (R3b)$$

$$Q_{CH_4,y} = V_{BGS,AD,y} \times F_{BGS,AD,y} \times \rho_{CH_4} \quad (R3b')$$

Trong đó:

$PE_{LE_storage,y}$	Rò rỉ phát thải CH_4 liên quan đến việc lưu trữ chất phân hủy trong năm y (tấn $\text{CO}_2\text{tđ}$)
$F_{ww,CH_4,default}$	Hệ số mặc định đại diện cho công suất sản xuất mê-tan còn lại của chất phân hủy lỏng (phần nhỏ)
$F_{SD,CH_4,default}$	Hệ số mặc định đại diện cho khả năng sản xuất mê-tan còn lại của chất phân hủy rắn (phần nhỏ)
$Q_{CH_4,y}$	Lượng khí mê-tan được tạo ra trong bể phân hủy trong năm y (tấn CH_4)
$V_{BGS,AD,y}$	Lượng khí sinh học thu được tại cửa ra của bể phân hủy trong năm y (m^3)
$F_{BGS,AD,y}$	Phần khí mê-tan trong khí sinh học năm y
ρ_{CH_4}	Khối lượng riêng của mê-tan ở điều kiện bình thường (kg / m^3)
GWP_{CH_4}	Tiềm năng nóng lên toàn cầu của CH_4

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$V_{BGS,AD,y}$ nên sử dụng giá trị đo được trong năm giám sát.

$F_{BGS,AD,y}$, giá trị đo được trong năm lịch sử được ưu tiên. Tần suất giám sát ít nhất ba tháng một lần. Nếu số liệu đo không có sẵn, có thể sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

$F_{ww, CH_4, default}$, $F_{SD, CH_4, default}$, ρ_{CH_4} và GWP_{CH_4} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II.3.3. Giảm phát thải CO₂ từ sử dụng khí sinh học tinh khiết thay thế khí tự nhiên

Mức giảm phát thải CO₂ từ khí sinh học tinh khiết thay thế khí tự nhiên được tính như sau:

$$PE_{NG,y} = BGS_{NG,y} \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (R3c)$$

Trong đó:

$PE_{NG,y}$	Giảm phát thải từ việc lọc và sử dụng khí sinh học thay thế khí đốt tự nhiên trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$BGS_{NG,y}$	Lượng khí sinh học được lọc và sử dụng thay thế khí đốt tự nhiên trong năm y (10 ⁴ Nm ³)
NCV_i	Nhiệt trị thực của loại nhiên liệu i (GJ / 10 ⁴ Nm ³)
CC_i	Đơn vị nhiệt trị hàm lượng các-bon của loại nhiên liệu i (TC/GJ)
OF_i	Tốc độ oxy hóa các-bon của loại nhiên liệu i
i	Các loại nhiên liệu hóa thạch (khí tự nhiên)
44/12	Tỷ lệ khối lượng phân tử của CO ₂ so với các-bon

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$BGS_{NG,y}$ nên sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong năm lịch sử. Tần suất giám sát ít nhất ba tháng một lần.

NCV_i , CC_i và OF_i sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II.3.4. Giảm phát thải CO₂ từ sử dụng dầu diesel sinh học thay thế dầu diesel

Mức giảm phát thải CO₂ từ sử dụng dầu diesel sinh học thay thế dầu diesel được tính như sau:

$$PE_{BDS,y} = BDS_{PJ,y} \times COEF_{die} \quad (R3d)$$

Trong đó:

$PE_{BDS,y}$	Mức giảm phát thải từ dầu diesel sinh học thay thế dầu diesel trong năm y (tấn CO ₂)
$BDS_{PJ,y}$	Sản xuất dầu diesel sinh học trong năm y (tấn)
$COEF_{die}$	Hệ số phát thải của động cơ diesel (tấn CO ₂ / tấn)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$B_{DSPJ,y}$ giá trị do cơ sở đo được trong năm giám sát.

$COEF_{die}$ sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II.4. Ủ compost

Lượng phát thải của cơ sở do xử lý chất thải bằng phương pháp ủ compost trong năm giám sát được tính theo công thức sau:

$$PE_{COMP,y} = PE_{CH_4,N_2O,COMP,y} + PE_{FC,COMP,y} + PE_{EC,COMP,y} + PE_{WW,COMP,y} - PE_{OFS,y}$$

(R4)

Trong đó:

$PE_{COMP,y}$	Phát thải dự án từ quá trình ủ compost trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{CH_4,N_2O,COMP,y}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ quá trình ủ compost trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{FC,COMP,y}$	Phát thải từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch trong quá trình ủ compost trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{EC,COMP,y}$	Phát thải do tiêu thụ điện trong quá trình ủ compost trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{WW,COMP,y}$	Phát thải từ xử lý nước thải hữu cơ trong quá trình ủ compost trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$PE_{OFS,y}$	Giảm phát thải từ phân hữu cơ thay vì phân hóa học (tấn CO ₂ đ)

Công thức tính của $PE_{FC,COMP,y}$, $PE_{EC,COMP,y}$ và $PE_{WW,COMP,y}$ giống như công thức của $BE_{FC,BLF,x}$, $BE_{EC,BLF,x}$ và $BE_{WW,BLF,x}$ tương trong mục I của Phụ lục này. Các chỉ số con của các thông số liên quan được thay đổi từ “BE” thành “PE”; “BLF” thành “COMP”, “x” thành “y”.

Công thức tính của $PE_{CH_4,N_2O,COMP,y}$ và $PE_{OFS,y}$ được hướng dẫn như sau.

II.4.1. Phát thải CH₄ và N₂O từ quá trình ủ compost

Phát thải CH₄ và N₂O từ quá trình ủ compost được tính như sau:

$$PE_{CH_4, N_2O, COMP, y} = Q_{COMP, y} \times (EF_{CH_4, COMP} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O, COMP} \times GWP_{N_2O}) \quad (R4a)$$

Trong đó:

$PE_{CH_4, N_2O, COMP, y}$	Phát thải CH ₄ và N ₂ O từ quá trình ủ trong năm y (tấn CO ₂ đ)
$Q_{COMP, y}$	Số lượng chất thải được ủ trong năm y (tấn)
$EF_{CH_4, COMP}$	Hệ số phát thải N ₂ O trên một tấn chất thải ủ có giá trị trong năm y (tấn N ₂ O/tấn)
$EF_{N_2O, COMP}$	Hệ số phát thải CH ₄ trên mỗi tấn chất thải ủ có giá trị trong năm y (tCH ₄ /tấn)
GWP_{CH_4}	Khả năng nóng lên toàn cầu của CH ₄ (tấn CO ₂ đ / tấn CH ₄)
GWP_{N_2O}	Khả năng nóng lên toàn cầu của N ₂ O (tấn CO ₂ đ / tấn N ₂ O)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$Q_{COMP, y}$ nên sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong năm giám sát.

$EF_{N_2O, COMP, y}$, $EF_{CH_4, COMP, y}$, GWP_{CH_4} và GWP_{N_2O} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

II.4.2. Giảm phát thải CO₂ từ phân bón hữu cơ thay thế phân bón hóa học

Mức giảm phát thải CO₂ từ phân bón hữu cơ thay thế phân bón hóa học được tính như sau:

$$PE_{OFS, y} = P_{OFS, y} \times EF_{CF} \quad (R4b)$$

Trong đó:

$PE_{OFS, y}$	Giảm phát thải từ phân hữu cơ thay thế phân hóa học (tấn CO ₂ đ)
$P_{OFS, y}$	Sản xuất phân hữu cơ trong năm y (tấn)
EF_{CF}	Hệ số phát thải của quá trình sản xuất phân bón (tấn CO ₂ đ/tấn)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$P_{OFS, y}$ nên sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong năm giám sát.

EF_{CF} sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

Phụ lục III.2. Hướng dẫn tính toán mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ quá trình thu gom, vận chuyển và tái chế chất thải

I. Hướng dẫn đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ quá trình thu gom, vận chuyển chất thải rắn

1. Đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng điện.

Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải từ phương tiện sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng điện được tính theo công thức sau:

$$ER_{BEV} = TTD_{BEV} \times UC_i \times COEF_i - EC_{BEV} \times EF_{EL} \quad (R_1)$$

Trong đó:

ER_{BEV}	Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải sử dụng xăng, dầu diesel bằng phương tiện sử dụng điện (tấn CO ₂)
TTD_{BEV}	Tổng quãng đường vận chuyển của xe điện trong 01 năm (km)
UC_i	Đơn vị tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch i (xăng/dầu diesel) của các phương tiện được thay thế (tấn/km)
$EC_{BEV, y}$	Công suất tiêu thụ điện của xe điện trong năm (MWh)
EF_{EL}	Hệ số phát thải từ tiêu thụ điện (tấn CO ₂ /MWh)
$COEF_i$	Hệ số phát thải CO ₂ của loại nhiên liệu i (tấn CO ₂ /tấn)

Trong đó:

$$COEF_i = NCV_i \times CC_i \times OF_i \times (44/12) \quad (R_1')$$

NCV_i	Nhiệt trị thấp của loại nhiên liệu i (GJ / t)
CC_i	Hàm lượng cacbon nhiệt trị đơn vị của loại nhiên liệu i (TC / GJ)
OF_i	Tốc độ oxy hóa các-bon của loại nhiên liệu i
i	Loại nhiên liệu (xăng hoặc dầu)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

TTD_{BEV} và EC_{BEV} sử dụng số liệu do cơ sở đo được trong năm giám

sát.

UC_i sử dụng thông số do nhà sản xuất công bố.

$NCVi$, CCi , OFi and $EFEL$ sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

2. Đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải từ phương tiện sử dụng dầu diesel bằng phương tiện sử dụng dầu diesel sinh học

$$ER_{BDS,y} = TTD_{BDS} \times UC_{die} \times COEF_{die} - FC_y \times COEF \quad (R_2)$$

Trong đó:

$ER_{BDS,y}$	Mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ việc thay thế phương tiện thu gom vận chuyển chất thải sử dụng dầu diesel bằng phương tiện sử dụng dầu diesel sinh học trong năm y (tấn CO_2)
TTD_{BDS}	Tổng quãng đường vận chuyển của xe điện trong năm y (km)
$UC_{die,y}$	Đơn vị tiêu thụ dầu diesel của các phương tiện được thay thế (tấn/km)
$COEF_{die}$	Hệ số phát thải CO_2 của dầu diesel (tấn CO_2 /tấn)
$FC_{i,y}$	Lượng tiêu thụ nhiên liệu của phương tiện sử dụng dầu diesel sinh học trong năm y (tấn)
$COEF_{BDS}$	Hệ số phát thải CO_2 của từ tiêu thụ dầu diesel sinh học (tấn CO_2 /tấn)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

TTD_{BDS} và $FC_{i,y}$ sử dụng số liệu do cơ sở đo được trong năm giám sát.

$UC_{die,y}$ sử dụng thông số do nhà sản xuất công bố.

$COEF_{die}$ và $COEF_{BDS}$ được tính theo công thức R_1 . Các thông số liên quan sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này.

II. Hướng dẫn đo đạc mức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính từ quá trình tái chế chất thải

Mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải chỉ tính toán mức giảm phát thải từ hoạt động tái chế bốn loại chất thải bao gồm giấy, nhựa, thủy tinh và kim

loại. Các hoạt động giảm phát thải được hướng dẫn đo đạc bao gồm tái chế cho mục đích sản xuất các sản phẩm tái chế thay tránh chôn lấp hoặc đốt chất thải, được thể hiện trong công thức dưới đây:

$$ER_{WR,y} = ER_{PRP,y} + ER_{NLI,y} \quad (R_1)$$

Trong đó

- $ER_{WR,y}$ Mức giảm phát thải từ hoạt động tái chế chất thải tại cơ sở trong năm y (tấn CO₂td)
- $ER_{PRP,y}$ Mức giảm phát thải từ hoạt động tái chế và sản xuất nguyên liệu tại cơ sở trong năm y (tấn CO₂td)
- $ER_{NLI,y}$ Mức giảm phát thải từ hoạt động tái chế chất thải thay vì chôn lấp hoặc đốt trong năm y (tấn CO₂td)

1. Đo đạc mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải và sản xuất các sản phẩm tái chế

Mức giảm phát thải từ hoạt động tái chế chất thải và sản xuất các sản phẩm tái chế được tính toán dựa trên lượng chất thải được tái chế tăng thêm và khả năng giảm phát thải trên mỗi tấn chất tái chế. Công thức chi tiết như sau:

$$ER_{PRP,y} = \sum_j RI_{j,y} \times ERP_{j,y} \quad (R_2)$$

Trong đó:

$$RI_{j,y} = \left[\frac{RQ_{j,y}}{RQ_{j,y} + Q_{WT,y} \times P_{j,y}} - \sum_x \left(\frac{RQ_{j,x}}{RQ_{j,x} + Q_{WT,x} \times P_{j,x}} \right) / n \right] \times (RQ_{j,y} + Q_{WT,y} \times P_{j,y}) \quad (R_2')$$

- $RI_{j,y}$ Lượng chất thải loại j được tái chế tăng thêm trong năm y (tấn)
- $ERP_{j,y}$ Tiềm năng giảm phát thải của chất thải loại j trong năm y (tấn CO₂/tấn)
- $RQ_{j,y}$ Lượng chất thải loại j được tái chế trong năm y (tấn)
- $RQ_{j,x}$ Lượng chất thải loại j được tái chế trong năm x (tấn)
- $Q_{WT,y}$ Lượng chất thải được xử lý nếu không tái chế trong năm y (tấn)
- $Q_{WT,x}$ Lượng chất thải được xử lý nếu không tái chế trong năm x (tấn)
- $P_{j,y}$ Tỷ lệ chất thải loại j trên tổng lượng chất thải được xử lý nếu không tái chế trong năm y (tấn)

$P_{j,x}$	Tỉ lệ chất thải loại j trên tổng lượng chất thải được xử lý nếu không tái chế trong năm x (tấn)
j	Loại chất thải được tái chế (giấy, nhựa, thủy tinh, kim loại)
x	Năm lịch sử
n	Số năm lịch sử

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$RQ_{j,y}$, $Q_{WT,y}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong năm giám sát.

$RQ_{j,x}$, $Q_{WT,x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong những năm lịch sử.

$P_{j,y}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được của các thành phần chất thải trong năm quan trắc. Việc giám sát phải được tiến hành ít nhất ba tháng một lần, mỗi lần lấy ít nhất 3 mẫu để tính giá trị trung bình năm.

$P_{j,x}$ sử dụng giá trị do cơ sở đo được trong các năm lịch sử. Việc giám sát phải được tiến hành ít nhất ba tháng một lần, mỗi lần lấy ít nhất 3 mẫu để tính giá trị trung bình năm. Nếu việc giám sát $P_{j,x}$ không thể đạt đến tần suất này, giá trị của $P_{j,y}$ có thể được sử dụng làm tỷ lệ thu hồi trong năm cơ sở.

$ERP_{j,y}$ sử dụng giá trị mặc định có trong Phụ lục về hệ số phát thải khí nhà kính của Thông tư này .

2. Đo đạc mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải thay vì chôn lấp hoặc đốt

Mức giảm phát thải từ việc tái chế chất thải thay vì chôn lấp và / hoặc đốt rác được tính bằng gia số tái chế của các chất tái chế và cường độ phát thải trung bình trước đây của quá trình xử lý / tiêu hủy chất thải theo kịch bản cơ sở. Chi tiết như sau:

$$ER_{NLI,y} = \sum j RI_{j,y} \times BEI_{t,x} \quad (R.3)$$

Trong đó:

$RI_{j,y}$	Lượng chất thải loại j được tái chế tăng thêm trong năm y (tấn)
$BEI_{t,x}$	Cường độ phát thải trung bình từ xử lý chất thải theo phương pháp chôn lấp hoặc đốt (tấn CO ₂ td/tấn)

Nguồn số liệu và cách thu thập:

$RI_{j,y}$ được tính toán theo công thức $R_{r2'}$ của mục này

$BEI_{t,x}$ được tính toán theo hướng dẫn tại mục I của Phụ lục 3.1 của Thông tư này.