

KIỂM KÊ KHÍ NHÀ KÍNH TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN NAM VANG, KCN CHÂU SƠN, THÀNH PHỐ PHÚ LÝ, TỈNH HÀ NAM

Phạm Thị Mai Thảo^{1,*}, Nguyễn Phương Thúy^{1,2}, Lê Thị Trinh¹

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm kiểm kê lượng khí nhà kính theo quy định tại Thông tư số 38/2023/TT-BCT ngày 27/12/2023, hướng dẫn kỹ thuật về đo đạc, báo cáo và thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong ngành công thương. Công ty Cổ phần Nam Vang hoạt động trong lĩnh vực sản xuất nhựa, với tổng tiêu thụ năng lượng là 5.586 TOE, nằm trong danh mục các cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính thuộc ngành Công thương theo Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, do đó việc thực hiện kiểm kê khí nhà kính là cần thiết. Phạm vi kiểm kê phát thải bao gồm phạm vi 1 (phát thải trực tiếp) và phạm vi 2 (phát thải gián tiếp từ sử dụng năng lượng). Kết quả kiểm kê năm 2023 cho thấy, tổng lượng phát thải của Công ty Cổ phần Nam Vang từ các nguồn phạm vi 1 và phạm vi 2 quy đổi là 10.375,359 tấn CO_{2e}. Trong đó, nguồn phát thải lớn nhất là từ sử dụng điện lưới: 10.255,382 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 98,8 %. Nguồn phát thải lớn thứ 2 là từ các quá trình đốt nhiên liệu cố định và di động với lượng khí nhà kính phát sinh 79,237 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 1,2 %. Kết quả nghiên cứu cung cấp số liệu cho doanh nghiệp có cơ sở đề xuất các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính tương ứng.

Từ khoá: Khí nhà kính; Kiểm kê khí nhà kính; Hạt nhựa; Dữ liệu hoạt động.

Abstract

Greenhouse gas inventory at Nam Vang joint stock company, Chau Son industrial park, Phu Ly city, Ha Nam province

This study was conducted to inventory greenhouse gas (GHG) emissions by Circular No. 38/2023/TT-BCT dated December 27, 2023, which provides technical guidelines for measuring, reporting, and verifying GHG mitigation in the industry and trade sector. Additionally, the study proposed solutions to reduce GHG emissions at the Nam Vang joint stock company. Nam Vang Joint Stock Company operates in the field of plastic production, with a total energy consumption of 5,586 TOE, and is on the list of greenhouse gas emission facilities that must conduct greenhouse gas inventories in the Industry and Trade sector according to Decision No. 13/2024/QĐ-TTg of the Prime Minister. The scope of the emission inventory includes Scope 1 (direct emissions) and Scope 2 (indirect emissions from energy use). The 2023 inventory results show that the total emissions of Nam Vang joint stock company from sources in scope 1 and scope 2 are converted to 10,375.359 tons of CO_{2e}. Of which: The largest emission source is from grid electricity use: 10,255.382 tons of CO_{2e}, accounting for 98.8 %. The second largest emission source is from stationary and mobile fuel combustion processes with the amount of greenhouse gases generated of 79.237 tons of CO_{2e}, accounting for

1.2 %. The research results provide data for businesses to have a basis to propose solutions to reduce greenhouse gas emissions accordingly.

Keywords: Greenhouse gases; Greenhouse gas inventory; Emission sources; Inventory scope.

BBT nhận bài: 18/12/2024; Phản biện xong: 16/01/2025; Chấp nhận đăng: 27/6/2025

*Tác giả liên hệ, Email: ptnthao@hunre.edu.vn

DOI: <http://doi.org/10.63064/khtnmt.2025.690>

1. Đặt vấn đề

Kể từ Cách mạng Công nghiệp, các hoạt động của con người đã góp phần gia tăng đáng kể nồng độ khí nhà kính (KNK) trong khí quyển. Những khí này bao gồm CO₂, metan, ôzôn tầng đối lưu, Chlorofluorocarbon (CFC) và nitơ ôxit, khiến lực bức xạ từ các khí này tăng lên đáng kể. So với giữa thập niên 1700, nồng độ CO₂ và metan đã tăng lần lượt khoảng 36 % và 148 %. Mức tăng này vượt xa mọi ghi nhận trong vòng 650.000 năm qua dựa trên dữ liệu lõi băng, thậm chí ít có bằng chứng địa chất cho thấy nồng độ CO₂ từng cao như hiện nay trong suốt 20 triệu năm [1].

Đốt nhiên liệu hóa thạch, chủ yếu từ ngành năng lượng, chiếm khoảng 75 % lượng khí CO₂ tăng thêm do con người tạo ra từ năm 1990 đến 2005, trong khi phần còn lại chủ yếu do phá rừng và thay đổi mục đích sử dụng đất. Hiện nay, nồng độ CO₂ vẫn tiếp tục tăng nhanh, chủ yếu bởi việc khai thác nhiên liệu hóa thạch và chuyển đổi sử dụng đất. Tốc độ gia tăng trong tương lai phụ thuộc vào các yếu tố kinh tế, xã hội, công nghệ và tự nhiên.

Theo báo cáo của IPCC, nồng độ CO₂ trong khí quyển có thể đạt mức từ 541 đến 970 ppm vào năm 2100, tăng 90 - 250 % so với năm 1750, nếu các nguồn nhiên liệu hóa thạch đủ để đáp ứng mức tiêu thụ này. Các nguồn năng lượng như than, cát dầu nặng và khí metan, nếu được khai thác nhiều hơn, có thể khiến mức phát

thải tiếp tục gia tăng sau năm 2100 [2].

Năm 2022, mức phát thải CO₂ bình quân đầu người toàn cầu là 4,308 tấn/người. Tuy nhiên, các nước phát thải trên 10 tấn/người gồm Singapore (34,987), UAE (30,982), Mỹ (14,265), Úc (14,379) và Hàn Quốc (11,433). Tại Việt Nam, mức phát thải trung bình là 2,3 tấn/người, tuy thấp hơn nhiều nước, nhưng vẫn là con số đáng báo động [2].

Tổng phát thải KNK tại Việt Nam năm 2014 đạt 321.505,71 nghìn tấn CO_{2e} (không bao gồm lĩnh vực sử dụng đất và thay đổi mục đích sử dụng đất - LULUCF). Trong đó, CO₂ chiếm 58 %, CH₄ chiếm 30,92 % và N₂O chiếm 11,08 %. Ngành năng lượng, bao gồm giao thông vận tải, chiếm tỷ trọng phát thải lớn nhất (53,8 %), tiếp theo là nông nghiệp (27,92 %), công nghiệp (12,01 %) và chất thải (6,69 %) [2].

Nhận thức được tầm quan trọng của việc giảm phát thải KNK toàn cầu, Việt Nam đã ký và phê chuẩn nhiều thỏa thuận quốc tế như Công ước Khí hậu (1992), Nghị định thư Kyoto (1998), và Thỏa thuận Paris (2015). Các kế hoạch quốc gia nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu, bao gồm Quyết định số 2053/QĐ-TTg năm 2016, đã được ban hành để giữ nhiệt độ trái đất không tăng quá 2 °C vào năm 2100.

Việt Nam đặt mục tiêu giảm phát thải KNK vào năm 2030 so với kịch bản phát triển thông thường (BAU), đồng thời thúc

đẩy các giải pháp bền vững nhằm đạt mức phát thải ròng bằng 0 (Net Zero) trong tương lai gần. Việc này đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các ngành năng lượng, nông nghiệp, công nghiệp và xã hội để đảm bảo phát triển kinh tế bền vững gắn liền với bảo vệ môi trường. Do vậy, để góp phần giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, các doanh nghiệp cần có trách nhiệm giảm thiểu phát thải KNK [5].

Căn cứ theo Nghị định số 06/2022/NĐ-CP của Chính phủ quy định về kiểm kê, báo cáo và xác nhận lượng phát thải KNK và giảm thiểu KNK đã quy định bắt buộc tất cả các tổ chức, cá nhân phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK. Căn cứ Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg ngày 13/8/2024 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK (cập nhật). Công ty Cổ phần Nam Vang, KCN Châu Sơn, thành phố Phủ Lý, tỉnh Hà Nam thuộc đối tượng phải thực hiện kiểm kê KNK (với tổng tiêu thụ năng lượng là 5.586 TOE). Do đó, việc triển khai hoạt động kiểm kê KNK của Công ty Cổ phần Nam Vang, KCN Châu Sơn, thành phố Phủ Lý, tỉnh Hà Nam áp dụng theo quy định tại Thông tư số 38/2023/TT-BCT ngày 27/12/2023 quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải KNK và kiểm kê KNK ngành công thương là rất cần thiết.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Công ty Cổ phần Nam Vang. Công ty sản xuất các sản phẩm từ nhựa Plastic với quy trình như sau:

Kiểm tra, sơ chế phế liệu nhựa → Rửa nước nóng sấy → Ép, phun thành sợi → Làm mát → Cuộn sợi → Thùng đựng sợi → Giá sợi → Kéo giãn, phun silicon → Làm xoắn sợi, cắt sợi → Sấy khô → Kiểm tra → Đóng gói.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa tài liệu, dữ liệu thứ cấp

Thông tin dữ liệu về KNK, tình hình chung về hoạt động kiểm kê KNK trong và ngoài nước; Tình hình sản xuất chung của công ty,...được kế thừa từ các nguồn dữ liệu thứ cấp, là các báo cáo nghiên cứu, báo cáo tổng hợp, báo cáo sản xuất định kỳ đã được công bố và có khả năng tiếp cận hợp pháp, cụ thể:

- Các tài liệu đã được công bố của IPCC, WB, IEA, ADB, EPA, WMO, WHO, Bộ Tài nguyên và Môi trường,...

- Báo cáo cấp Giấy phép môi trường của Công ty Cổ phần Nam Vang.

- Báo cáo sản xuất hàng năm của Công ty Cổ phần Nam Vang.

- Báo cáo giám sát môi trường định kỳ của công ty theo cam kết trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Thông tin về hoạt động quản lý, giám sát môi trường...

2.2.2. Phương pháp khảo sát điều tra thực tế tại hiện trường

Các hoạt động khảo sát hiện trường cụ thể như sau:

- Khảo sát thực tế các quá trình sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp.

- Thu thập thông tin về hoạt động sản xuất của doanh nghiệp, các nguồn phát thải KNK trên cơ sở trao đổi trực tiếp với cán bộ công ty trong quá trình khảo sát.

Nghiên cứu

Kết quả khảo sát giúp nắm vững khu vực sản xuất, các nguồn phát thải KNK chính làm cơ sở thu thập bổ sung số liệu phục vụ kiểm kê phát thải.

2.2.3. Phương pháp phỏng vấn sâu

Phương pháp phỏng vấn sâu được áp dụng với mục tiêu thu thập và nắm bắt thông tin trực tiếp từ cán bộ, công nhân viên của nhà máy về các vấn đề liên quan đến hiện trạng sản xuất và môi trường (phát sinh chất thải, khí thải, nước thải). Phương pháp này sử dụng phiếu điều tra để khai thác thông tin chi tiết.

2.2.4. Phương pháp kiểm kê khí nhà kính

Việc kiểm kê KNK được thực hiện theo Thông tư số 38/2023/TT-BCT, quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải KNK và kiểm kê KNK trong ngành Công thương. Mục đích của kiểm kê là xác định lượng phát thải KNK phát sinh từ các hoạt động sản xuất của Công ty Cổ phần Nam Vang. Quy trình kiểm kê bao gồm các bước sau:

2.2.4.1. Xác định phạm vi kiểm kê khí nhà kính

- Nguồn phát thải trực tiếp (Phạm vi 1): Bao gồm phát thải từ nguồn cố định (như đốt nhiên liệu trong nồi hơi, bếp ăn,...), nguồn di động (như đốt nhiên liệu trong thiết bị vận tải), các quá trình công nghiệp (phát thải từ các quá trình vật lý hoặc hóa học trong dây chuyền sản xuất), phát thải từ sự rò rỉ thiết bị, và phát

thải từ hoạt động thu gom, quản lý, xử lý chất thải.

- Nguồn phát thải gián tiếp (Phạm vi 2): Bao gồm phát thải từ tiêu thụ điện năng và sử dụng năng lượng hơi.

2.2.4.2. Thu thập số liệu hoạt động kiểm kê khí nhà kính

- Cơ sở tiến hành thu thập, quản lý và lưu trữ các số liệu liên quan đến các nguồn phát thải trong phạm vi quản lý.

- Số liệu hoạt động được sử dụng để phục vụ việc kiểm kê KNK.

2.2.4.3. Lựa chọn hệ số phát thải khí nhà kính và các hệ số khác có liên quan

Các hệ số phát thải được lựa chọn phù hợp với công nghệ và quy trình sản xuất hiện tại hoặc áp dụng theo danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê KNK (Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT). Ngoài ra, có thể sử dụng hướng dẫn mới nhất của IPCC để xác định hệ số phát thải.

Việc kiểm kê phát thải KNK của Công ty Cổ phần Nam Vang sử dụng các hệ số phát thải KNK sau:

a) *Hệ số phát thải KNK từ các quá trình đốt*: Dựa vào các nguồn phát thải KNK của Công ty Cổ phần Nam Vang và căn cứ theo Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê KNK, đối với các hoạt động của nhóm thải trong quá trình đốt nhiên liệu, ta có hệ số phát thải KNK thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Hệ số phát thải các quá trình đốt

STT	Nguồn phát thải		Hoạt động	Đơn vị	Hệ số phát thải		
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	Đốt cố định	LPG	Đốt LPG trong hoạt động nấu ăn	kg	63.100	5	0,1
2		DO	Đốt DO chạy máy phát điện	lít	74.100	3	0,6
3		LPG	Đốt LPG trong hoạt động sản xuất	Kg	63.100	1	0,1

STT	Nguồn phát thải		Hoạt động	Đơn vị	Hệ số phát thải		
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O
4	Đốt di động	DO	Đốt DO chạy xe nâng	lít	74.100	4,15	28,6
5		DO	Hoạt động di chuyển của công nhân viên	lít	74.100	3,9	3,9

Nguồn: Tổng hợp theo dữ liệu Quyết định 2626 và theo IPCC 2006

b) Hệ số rò rỉ đối với môi chất lạnh

Hệ số rò rỉ môi chất lạnh của công ty được xác định theo hướng dẫn IPCC 2019 Volume 3, Chapter 7.

Bảng 2. Hệ số rò rỉ gas chất lạnh

Loại thiết bị	Hệ số rò rỉ trong lắp đặt	Hệ số rò rỉ tháo bỏ thiết bị	Hệ số rò rỉ trong vận hành
Điều hòa	1 %	80 %	5 %
Máy sấy khí	3 %	80 %	5 %
Tủ lạnh, tủ bảo quản, tủ đông	1 %	80 %	0,5 %
Máy làm mát	3 %	80 %	10 %
Kho lạnh	3 %	80 %	10 %

Nguồn: IPCC2019

c) Hệ số rò rỉ và sử dụng thiết bị chữa cháy

Các hệ số rò rỉ đối với thiết bị chữa cháy chưa có công bố trong nước, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng hệ số do Cơ quan Môi trường Mỹ công bố về tỷ lệ rò rỉ đối với 2 loại thiết bị chữa cháy cố định và di động.

Bảng 3. Hệ số rò rỉ đối với thiết bị chữa cháy

Loại thiết bị	Tỷ lệ rò rỉ (%)
Cố định	3,5
Di động	2,5

Nguồn: Tổng hợp từ EPA Simplified GHG Emissions Calculator

d) Hệ số quá trình xử lý nước thải

- **Đối với nước thải sinh hoạt:**
Theo quy định tại Quyết định 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022 công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê KNK, hướng dẫn IPCC 2019 và dựa trên thực trạng hệ thống xử lý nước thải của Công ty Cổ phần Nam Vang, áp dụng hệ

số phát thải đối với hệ thống xử lý gồm có:

+ Hệ số phụ thuộc nhóm dân cư $U_i = 1$, do toàn bộ nước thải sinh hoạt đều được dẫn về trạm xử lý.

+ Hệ số hiệu quả công trình xử lý theo nhóm dân cư $T_{ij} = 0,78$ căn cứ trên hiệu suất xử lý thực tế của nhà máy và dựa trên kết quả đầu ra trong báo cáo quan trắc định kỳ của nhà máy.

+ Hệ số phát thải CH₄ tối đa $B_o = 0,6$ (theo IPCC)

+ Hệ số điều chỉnh phát thải methane theo loại công trình $MCF_j = 0,05$ (theo IPCC)

+ Hệ số phát thải NO₂ từ hoạt động xử lý $EF_j = 0,16$ căn cứ theo hiệu suất thực tế của nhà máy.

- **Đối với nước thải sản xuất:**

+ Hệ số phụ thuộc nhóm dân cư $U_i = 1$, do toàn bộ nước thải sinh hoạt đều được dẫn về trạm xử lý.

Nghiên cứu

+ Hệ số hiệu quả công trình xử lý theo nhóm dân cư $T_{ij} = 0,78$ căn cứ trên hiệu suất xử lý thực tế của nhà máy và dựa trên kết quả đầu ra trong báo cáo quan trắc định kỳ của nhà máy.

+ Hệ số phát thải CH_4 tối đa $B_o = 0,25$ (theo IPCC)

+ Hệ số điều chỉnh phát thải methane theo loại công trình $MCF_j = 0,1$ (theo IPCC)

+ Hệ số phát thải NO_2 từ hoạt động xử lý $EF_j = 0,16$ căn cứ theo hiệu suất thực tế của nhà máy.

e) Hệ số phát thải lưới điện

Theo Văn bản số 327/BĐKH-PTCBT của Cục Biến đổi khí hậu gửi các tổ chức, đơn vị tham gia chương trình, dự án giảm phát thải KNK tại Việt Nam, hệ số phát thải tính toán cho lưới điện Việt Nam năm 2022 là $0,6766 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$.

Do đây là dữ liệu mới nhất về hệ số phát thải lưới điện Việt Nam trong khi thời điểm kiểm kê KNK của Công ty Cổ phần Nam Vang là 2023, nên chấp nhận áp dụng dữ liệu hệ số phát thải lưới điện năm 2022 vào báo cáo này.

Bảng 4. Hệ số phát thải các quá trình đốt

Năm	2019	2020	2021	2022	2024
EF ($\text{tCO}_{2\text{eq}}/\text{MWh}$)	0,8458	0,8041	0,7221	0,6766	0,6592

Nguồn: Công bố của Cục Biến đổi khí hậu

2.2.4.4. Lựa chọn hệ số tiềm năng ấm lên toàn cầu (GWP)

GWP là viết tắt của Global Warming Potential, là chỉ số đo khả năng làm nóng toàn cầu của một KNK so với CO_2 .

GWP cho biết một tấn KNK nào đó có tác động làm nóng toàn cầu gấp bao nhiêu lần so với một tấn CO_2 trong một khoảng thời gian nhất định (thường là 100 năm).

Bảng 5. Hệ số ấm lên toàn cầu

STT	Loại khí nhà kính	GWP
1	CO_2	1
2	CH_4	27,9
3	N_2O	273
4	HFC-32	771
5	HFC-410A	2088
6	R290	3
7	HFC-134A	1530

Nguồn: Theo IPCC AR6

Tính đến hiện tại, phiên bản chỉ số GWP thông dụng nhất là AR5 (do IPCC ban hành năm 2013 - 2014). Năm 2021 - 2022, IPCC đã bổ sung bản cập nhật

mới là AR6. Do đó, báo cáo này sử dụng dữ liệu GWP từ AR6. Riêng đối với các KNK không có dữ liệu AR6 sẽ được sử dụng thông tin của nhà sản xuất (các loại gas chất lạnh tổng hợp).

2.2.4.5. Áp dụng phương pháp kiểm kê khí nhà kính

Tiến hành tính toán lượng phát thải KNK dựa trên các hoạt động phát thải cụ thể. Sử dụng các công thức tính lượng phát thải KNK phù hợp với từng loại hoạt động.

(1) Đối với nhóm thải trực tiếp: Nhiên liệu cho quá trình đốt nhiên liệu với mục đích tạo ra năng lượng được tính theo công thức sau:

$$TPT_F = \sum_i (AD_{F,i} \cdot EF_{F,i} \cdot GWP_i) / 1000 \quad (1)$$

trong đó: - TPT_F là tổng phát thải CO_2 tương đương của KNK_i trực tiếp từ hoạt động đốt nhiên liệu F (tấn CO_{2e});

- i là loại KNK được kiểm kê; F là loại nhiên liệu sử dụng cho hoạt động đốt tạo ra năng lượng;

- AD_F là lượng tiêu thụ nhiên liệu F (TJ);

- EF_{Fi} là hệ số phát thải của KNK i đối với loại nhiên liệu F (kg/TJ);

- GWP_i là hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu của KNK i , áp dụng theo hướng dẫn mới nhất của IPCC.

(2) *Phát thải KNK rò rỉ từ thiết bị và quá trình sản xuất kinh doanh môi chất lạnh (KNK HFC và HCFC)*

Phương pháp kiểm kê phát thải KNK từ rò rỉ các môi chất lạnh HFC và HCFC có thể lựa chọn một trong hai phương pháp sau:

a) Phương pháp tính toán dựa vào lượng môi chất lạnh mua bổ sung hàng năm (khuyến nghị áp dụng)

Tổng lượng phát thải KNK là các môi chất lạnh rò rỉ tính toán dựa vào lượng môi chất lạnh mua bổ sung hàng năm theo công thức sau:

$$TPT_{mcl} = \sum_j (AD_j * GWP_j) / 1000 \quad (2)$$

trong đó: TPT_{mcl} là tổng lượng phát thải KNK từ rò rỉ các môi chất lạnh j (tấn CO_{2td});

j là môi chất lạnh j ;

AD_j là lượng môi chất lạnh j mua bổ sung hàng năm (kg);

GWP_j là hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu của môi chất lạnh j , áp dụng theo hướng dẫn mới nhất của IPCC.

b) Phương pháp tính toán dựa vào các hệ số phát thải theo hướng dẫn của IPCC

Tổng lượng phát thải từ rò rỉ các môi chất lạnh tính toán dựa vào các hệ số phát thải được phân tách cho từng giai đoạn gồm: Giai đoạn lắp đặt, vận hành và thải bỏ các thiết bị làm lạnh.

Công thức tính như sau:

$$E_j = E_A + E_O + E_D \quad (3)$$

trong đó: E_j là tổng lượng môi chất lạnh j rò rỉ (kg);

E_A là lượng môi chất lạnh j rò rỉ trong giai đoạn lắp đặt các thiết bị làm lạnh (kg), E_A được tính theo công thức:

$$E_A = C_A * k / 100 \quad (4)$$

trong đó: $+ C_A$ là lượng môi chất lạnh được nạp vào thiết bị mới (kg);

$+ k$ là tỷ lệ phần trăm rò rỉ môi chất lạnh trên lượng nạp (%).

E_O là lượng môi chất lạnh j rò rỉ trong giai đoạn vận hành các thiết bị làm lạnh (kg), E_O được tính theo công thức:

$$E_O = C_O * x / 100 \quad (5)$$

trong đó: $+ C_O$ là lượng môi chất lạnh định mức của thiết bị (kg);

$+ x$ là lượng môi chất lạnh rò rỉ hàng năm trên lượng định mức.

c) E_D là lượng môi chất lạnh j rò rỉ trong giai đoạn thải bỏ các thiết bị làm lạnh (kg), E_D được tính theo công thức:

$$E_D = C_D * \frac{y}{100} * (1 - \frac{z}{100}) \quad (6)$$

trong đó: $+ C_D$ là lượng môi chất lạnh định mức của thiết bị loại bỏ (kg);

$+ y$ là tỷ lệ phần trăm lượng môi chất lạnh còn lại trong thiết bị (%);

$+ z$ là tỷ lệ phần trăm lượng môi chất lạnh được thu hồi (%).

Nghiên cứu

Tổng lượng phát thải KNK là các môi chất lạnh rò rỉ dựa vào các hệ số phát thải được tính theo công thức sau:

$$TPT_{mcl} = \sum_j E_j * GWP_j / 1000 \quad (7)$$

trong đó: TPT_{mcl} là tổng lượng phát thải KNK từ rò rỉ các môi chất lạnh j (tấn CO_2 đ);

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

$$TOW = P \times BOD \times 0,001 \times I \times 365 \quad (8)$$

trong đó:

TOW	Tổng lượng chất hữu cơ phân huỷ trong nước thải sinh hoạt, kg BOD/năm
P	Tổng cán bộ công nhân viên của Công ty trong năm kiểm kê, người
BOD	Hệ số 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.)

- Phát thải CH_4 theo công thức sau:

$$\text{Phát thải } CH_4 = [\sum_{i,j} (U_i \times T_{ij} \times EF_j)] \times (TOW - S) - R \quad (9)$$

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_{ij}	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

- Tính phát thải NO_2 theo công thức sau:

$$N_2O_{plantDOM} = \frac{[(U_i \times T_{ij} \times EF_j)] \times TN_{DOM} \times 44/28}{TN_{DOM} \times 44/28} \quad (10)$$

trong đó:

$N_2O_{plantDOM}$: N_2O phát thải từ quá trình xử lý nước thải sinh hoạt (kg N_2O /năm)

TN_{DOM} tổng nitrogen trong nước thải sinh hoạt trong năm kiểm kê (kg N/năm)

GWP_j là hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu của môi chất lạnh j , áp dụng theo hướng dẫn mới nhất của IPCC.

(3) Phát thải KNK đối với nước thải

a) Đối với nước thải sinh hoạt: Áp dụng theo hướng dẫn của IPCC 2006 cụ thể như sau:

b) Đối với nước thải công nghiệp

- Tổng lượng hữu cơ có thể phân hủy

trong nước thải công nghiệp (kg COD/năm) được tính theo công thức:

U_i : Hệ số phụ thuộc nhóm dân cư

T_{ij} : Hệ số hiệu quả của công trình xử lý

EF_j : Hệ số phát thải theo loại hình

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

xử lý

$$TOW_i = P_i \times W_i \times COD_i \quad (11)$$

trong đó:

- TOW Tổng lượng chất hữu cơ phân hủy 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, m³/tấn sản phẩm 1,125m³/tấn sp
 COD_i Nhu cầu oxy hoá học (để phân hủy lượng chất thải hữu cơ trong nước thải công nghiệp), kg COD/m³

- Tính phát thải CH₄ từ nguồn nước thải công nghiệp theo công thức sau:

$$Phát\ thải\ CH_4 = \sum_i [(TOW_i - S_i) \times EF_i - R_i] \quad (12)$$

trong đó:

- Phát thải CH₄ Lượng phát thải CH₄ 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 CH₄/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 CH₄ thu hồi được trong năm kiểm kê, kg CH₄/năm

- Tính tổng phát thải CO_{2e} được tính theo công thức sau:

$$Phát\ thải\ CO_{2e} = Bo \times MCF \times Tổng\ lượng\ BOD \times GWP \times 10^{-3} \quad (13)$$

trong đó: Bo: Hệ số chuyển đổi từ BOD sang CH₄.

MCF: Hệ số điều chỉnh CH₄ theo loại hệ thống xử lý nước thải.

10⁻³ là hệ số chuyển đổi từ Kg sang tấn.

2.2.4.6. *Đánh giá độ không chắc chắn kiểm kê khishnha/kinh cấp lĩnh vực* tại Chương 3, Quyển 1, Hướng dẫn IPCC 2006, Hướng dẫn IPCC 2019.

a) Đánh giá độ không chắc chắn của kết quả kiểm kê KNK thực hiện đối với các nội dung sau:

- Tính hoàn thiện của báo cáo;
- Tính phù hợp thực tế của mô hình, phương pháp kiểm kê;
- Tính đầy đủ của dữ liệu tính toán;
- Tính đại diện của số liệu;
- Sự thiếu minh bạch, sai phạm vi kiểm kê.

b) Định lượng độ không chắc chắn kiểm kê KNK thực hiện theo hướng dẫn

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá hiện trạng về các nguồn phát thải khí nhà kính

Qua quá trình khảo sát tại nhà máy và đánh giá chi tiết quy trình sản xuất, có tổng cộng 12 nguồn phát thải KNK được thống kê và phân tích. Các nguồn phát thải này được chia thành các nhóm chính như sau:

** Phát thải trực tiếp (Phạm vi 1)*

Nguồn đốt nhiên liệu: Bao gồm phát thải từ việc sử dụng LPG, DO và

Nghiên cứu

xăng phục vụ hoạt động sản xuất, nấu ăn và các công tác khác của cán bộ công nhân viên.

Thiết bị sử dụng môi chất: Phát thải từ các thiết bị làm lạnh, khí chữa cháy.

Hệ thống xử lý nước thải: Bao gồm các công trình xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải phát sinh từ quá trình sản xuất.

** Phát thải gián tiếp (Phạm vi 2)*

Nguồn phát thải từ điện lưới: Toàn bộ phát thải gián tiếp của công ty phát sinh từ việc tiêu thụ điện lưới. Công ty không có hoạt động mua bán nhiệt, hơi, hoặc điện từ các tổ chức, doanh nghiệp khác trong khu vực.

Ngoài ra, công ty không có các nguồn hấp thụ KNK (loại bỏ KNK khỏi khí quyển). Danh sách cụ thể các nguồn phát thải quan trọng được trình bày chi tiết trong Bảng 6.

Bảng 6. Danh sách các nguồn phát thải khí nhà kính thực hiện kiểm kê

STT	Phạm vi	Nguồn phát thải		Hoạt động cụ thể	Loại khí nhà kính
1	Category 1 - Trực tiếp (Phạm vi 1)	Đốt cố định	LPG	Nấu ăn	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
2			DO	Máy phát điện	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
3			DO	Gia nhiệt cho hệ thống nồi hơi	CO ₂ , SO ₂ , NO ₂
4		Đốt di động	DO	Xe nâng	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
5			DO	Phương tiện vận tải của cán bộ, công nhân viên	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
6		Quá trình sản xuất	DO	Gia nhiệt	CO ₂ , SO ₂ , NO ₂
7		Sử dụng môi chất làm lạnh	HFC-32 (R32)	Điều hòa	HFC-32 (R32)
8			HFC-410A (R410A)	Điều hòa, máy làm mát	HFC-410A (R410A)
9			HFC-134 (R134)	Máy làm mát, tủ lạnh	HFC-134 (R134)
10			R290	Tủ lạnh	R290
11		Bình phòng cháy chữa cháy	CO ₂	Bình chữa cháy (CO ₂)	CO _{2e}
12		Xử lý nước thải	Nước thải sinh hoạt	Xử lý nước thải sinh hoạt	CH ₄ , N ₂ O
13			Nước thải sản xuất	Xử lý nước thải sản xuất	CH ₄ , N ₂ O
14	Category 2 - Gián tiếp (Phạm vi 2)	Điện	Điện	Điện lưới	CO _{2e}

3.2. Kết quả kiểm kê khí nhà kính

3.2.1. Kiểm kê phát thải trực tiếp

Nhiên liệu cho quá trình đốt cố định của nhà máy năm 2023, có khoảng 7.520 lít dầu DO phục vụ cho hoạt động phát

điện phục vụ quá trình sản xuất và 22.364 kg tổng lượng khí LPG sử dụng trong khu vực bếp ăn của nhà máy. Kết quả kiểm kê phát thải KNK từ đốt nhiên liệu cố định và di động của Công ty Cổ phần Nam Vang cụ thể tại Bảng 7.

Bảng 7. Kiểm kê quá trình đốt cố định và đốt di động

Mô tả nguồn	Năng lượng tạo ra (TJ)	Hệ số phát thải			Phát thải			Tổng phát thải CO _{2e} (tấn)
		CO ₂ (kg/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)	CO ₂ (tấn)	CH ₄ (tấn)	N ₂ O (tấn)	
Đốt LPG trong quá trình nấu ăn	0,385	63.100	5	0,1	24,293	0,00192	0,0000385	24,294
Đốt dầu DO - Phát điện	0,323	74.100	3	0,6	23,934	0,000969	0,0001938	23,934
Đốt dầu DO - xe ô tô 16 chỗ	0,266	74.100	3,9	3,9	19,710	0,00103	0,00103	19,713
Đốt LPG trong quá trình sản xuất	0,673	63.100	1,0	0,1	11,296	0,000673	0	11,297
Tổng								79,237

Tổng phát thải từ các quá trình đốt nhiên liệu là 79,237 (tấn CO_{2e}). Trong đó cao nhất là sử dụng dầu DO cho máy phát điện và LPG trong hoạt động nấu ăn cho cán bộ, nhân viên trong công ty.

3.2.2. Kiểm kê phát thải từ sử dụng môi chất lạnh

Thông kê số lượng các thiết bị phát sinh và sử dụng gas chất lạnh của Công ty Cổ phần Nam Vang được thể hiện theo Bảng 8. Cụ thể, tại các khối nhà văn phòng để tiết kiệm điện, tiết kiệm năng lượng và

giảm lượng khí thải lên tới 75 %, đáp ứng được yêu cầu bảo vệ môi trường, giảm thiểu hiệu ứng phá hủy tầng Ozon. Đây là hệ thống điều hòa được thay mới của công ty. Ngoài ra, công ty vẫn đang sử dụng R410A do công năng và thời gian sử dụng còn tồn tại từ các năm trước. Công ty cũng đã sử dụng gas R134A thay thế cho gas R12 trước đây nhằm đảm bảo an toàn và không gây hại cho tầng ozone. Kết quả kiểm kê phát thải KNK từ sử dụng môi chất lạnh của Công ty Cổ phần Nam Vang cụ thể theo Bảng 8.

Bảng 8. Kết quả kiểm kê phát thải khí nhà kính từ sử dụng môi chất lạnh

STT	Loại khí nhà kính	Lượng gas trong thiết bị (kg)	Lượng gas rò rỉ (kg)	GWP	Tổng phát thải tCO _{2e} /năm
1	R134A	81,6	4,080	1530	6,242
2	R410A	169,5	8,475	2088	17,696
3	R32	350	17,5	771	13,492
4	R290	20	1	3	0,003
Tổng					37,433

Hai loại gas chất lạnh R32 và R410A chiếm tới hơn 90 % tổng lượng KNK phát sinh từ sử dụng môi chất lạnh tại Công ty Cổ phần Nam Vang. Tổng lượng phát thải mỗi năm từ môi chất làm lạnh là 37,433 tấn CO_{2e}.

3.2.3. Kiểm kê phát thải từ thiết bị chữa cháy

Công ty Cổ phần Nam Vang hiện sử dụng 02 loại khí chữa cháy trong hệ thống chữa cháy (không tính tới hệ thống chữa cháy dùng nước).

Nghiên cứu

Trong năm 2023, đối với hệ thống chữa cháy, công ty có 300 bình chữa cháy CO₂, đã sử dụng 04 bình chữa cháy CO₂. Ngoài ra, công ty còn sử dụng 20

bình chữa cháy. Kết quả kiểm kê phát thải KNK từ thiết bị chữa cháy của Công ty Cổ phần Nam Vang cụ thể theo Bảng 9.

Bảng 9. Phát thải khí nhà kính từ thiết bị chữa cháy

Loại thiết bị	Loại gas	Số lượng (cái)	Lượng khí trong thiết bị (kg)	Trạng thái	Hệ số rò rỉ	Phát thải CO _{2e} (kg)
Di động	CO ₂	4	3	Đã dùng	100 %	12
Di động	CO ₂	296	3	Chưa dùng	2,5 %	22,2
Cố định	HFC-227ea	20	134	Chưa dùng	3,5 %	93,8
Tổng						128

Như vậy, tổng phát thải KNK từ bình chữa cháy của Công ty Cổ phần Nam Vang CO_{2e} là 128 kg. Trong đó: Tổng KNK phát sinh từ bình chữa cháy CO₂ đã sử dụng là 12 kg và đối với bình chưa sử dụng là 22,2 kg; Đối với khí cố định HFC-227ea là 93,8 kg.

3.2.4. Kiểm kê phát thải từ xử lý nước thải

Công ty Cổ phần Nam Vang hiện đang vận hành hai hệ thống xử lý nước thải riêng biệt: Một hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và một hệ thống xử lý nước thải sản xuất. Theo số liệu thống kê của công ty:

- *Nước thải sinh hoạt*: Mỗi người sử dụng khoảng 75 lít nước/người/ngày cho

sinh hoạt, với định mức phát thải được tính bằng 100 % lượng nước cấp, do đó tổng lượng nước thải sinh hoạt của công ty trong năm 2023 là 2.964 m³. Tổng TOW trong nước thải sinh hoạt tính theo BOD là 585 (kg).

- Đối với nước thải sản xuất: Trong năm 2023, nước thải sản xuất của công ty có tổng lưu lượng khoảng 49.016 m³.

Tổng TOW trong nước thải sản xuất tính theo BOD là 237 (kg)

Kết quả kiểm kê phát thải KNK từ hoạt động xử lý nước thải của Công ty Cổ phần Nam Vang được thể hiện chi tiết trong Bảng 10.

Bảng 10. Phát thải khí nhà kính từ xử lý nước thải

Nguồn phát thải	TOW	Bo	MCF	GWP	Phát thải CH ₄ (tấn)	Phát thải CO _{2e} (tấn)
Nước thải sinh hoạt	1679	0,6	0,05	27,9	0,005	0,140
Nước thải sản xuất	4357	0,25	0,1	27,9	0,056	3,039
Tổng						3,179

Vậy tổng lượng phát thải KNK từ xử lý nước thải tại Công ty Cổ phần Nam Vang là 3,039 tấn CO_{2e}/năm.

3.2.5. Kết quả kiểm kê phát thải từ sử dụng điện lưới

Tổng lượng điện mà công ty sử dụng năm 2023 là 15.557.315 (kWh) điện. Điện năng là năng lượng chính sử dụng trong

tất cả các bộ phận của nhà máy, các đơn vị sử dụng nhiều điện năng nhất có thể kể tới: Nhà xưởng 1 & 2 - 3.452.623 (kWh); Nhà sản xuất (6 tầng) - 2.376.901 (kWh); Nhà đóng gói, nhà kéo giãn - 1.501.267 (kWh); Kho nguyên liệu và nhà rửa mảnh - 1.021.843 (kWh). Kết quả kiểm kê phát thải KNK từ sử dụng điện lưới của Công ty Cổ phần Nam Vang như sau:

Bảng 11. Kết quả kiểm kê phát thải khí nhà kính từ sử dụng điện lưới

Tổng lượng điện sử dụng (KWh)	Hệ số phát thải lưới điện quốc gia Việt Nam (tấn CO ₂ /MWh)	Lượng phát thải (tấn CO ₂ e/năm)
15.557.315	0,6766	10.255,382

Tổng lượng phát thải KNK từ sử dụng điện lưới tại Công ty Cổ phần Nam Vang là 10.495.660 tấn CO₂e.

Như vậy, tổng lượng phát thải của Công ty Cổ phần Nam Vang từ các nguồn phạm vi 1 và phạm vi 2 năm 2023 quy đổi là 10.375,359 tấn CO_{2e}. Trong đó: Nguồn phát thải lớn nhất là từ sử dụng điện lưới: 10.255,382 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 98,8 %. Nguồn phát thải lớn thứ 2 là từ các quá trình đốt nhiên liệu cố định và di động với lượng KNK phát sinh 79,237 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 1,2 %.

4. Kết luận

Kết quả kiểm kê phát thải KNK tại Công ty Cổ phần Nam Vang trong năm 2023 cho thấy: Tổng lượng phát thải quy đổi là 10.375,359 tấn CO_{2e}. Trong đó, nguồn phát thải lớn nhất là từ sử dụng điện lưới: 10.255,382 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 98,8 %. Nguồn phát thải lớn thứ 2 là từ các quá trình đốt nhiên liệu cố định và di động với lượng KNK phát sinh 79,237 tấn CO_{2e} chiếm tỉ trọng 1,2 %. Kết quả kiểm kê có thể cung cấp số liệu nền tảng cho doanh nghiệp đề xuất các giải pháp tiết kiệm năng lượng cũng như các giải pháp giảm thiểu tương ứng cho từng nguồn phát sinh KNK từ hoạt động sản xuất của công ty.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn tới Ban giám đốc Công ty Cổ phần Nam Vang đã hỗ trợ cung cấp thông tin hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Cảnh Nam (2024). *Phát thải CO₂ từ tiêu dùng năng lượng trên toàn cầu và những vấn đề Việt Nam cần quan tâm*. Tạp chí Năng lượng Việt Nam. <https://s.net.vn/Iw1Q> (Ngày truy cập 18/12/2024)
- [2]. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu (2024). *Báo cáo mới nhất của IPCC về biến đổi khí hậu: Lời cảnh tỉnh trước COP26*. <https://s.net.vn/1by5>, (Ngày truy cập 18/12/2024)
- [3]. The International Organization for Standardization (ISO). *ISO 14064-1:2018 - Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*.
- [4]. Cool the World (ACOOOL) (2024). *Chỉ số GWP và ODP là gì?*. <https://s.net.vn/Apid> (Ngày truy cập 18/12/2024).
- [5]. McFall-Johnsen M., (2019). *The fashion industry emits more carbon than international flights and maritime shipping combined. Here are the biggest ways it impacts the planet*. The Business Insider.
- [6]. Vietnam Cleaner Production Center (2024). *Năm cách hiệu quả giúp giảm thiểu phát thải khí nhà kính*. <https://vncpc.org/5-cach-hieu-qua-giup-giam-thieu-phat-thai-khi-nha-kinh/> (Ngày truy cập 18/12/2024)