

**CÔNG TY CỔ PHẦN
SYSTEEL VINA**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc



BÁO CÁO

Kết quả kiểm kê khí nhà kính cho năm 2024

Cơ sở báo cáo:

CÔNG TY CỔ PHẦN SYSTEEL VINA

ĐẠI DIỆN CƠ SỞ

(Đã ký tên – đóng dấu)

Mục lục

1	THÔNG TIN CHUNG.....	1
1.1	Tên cơ sở, địa chỉ, giấy phép kinh doanh	1
1.2	Thông tin về người đại diện của cơ sở trước pháp luật.....	1
1.3	Thông tin về lĩnh vực hoạt động kinh doanh, sản xuất.....	1
2	THÔNG TIN VỀ HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT KINH DOANH VÀ SỐ LIỆU HOẠT ĐỘNG CỦA CƠ SỞ	4
2.1	Ranh giới và phạm vi hoạt động của cơ sở.....	4
2.2	Cơ sở hạ tầng, công nghệ, và hoạt động của cơ sở	5
2.2.1	Cơ sở hạ tầng.....	5
2.2.2	Công nghệ và Hoạt động của Công ty	7
2.3	Các nguồn phát thải, bể hấp thụ khí nhà kính trong phạm vi hoạt động của cơ sở.....	15
2.4	Hệ thống thông tin và Dữ liệu về phát thải khí nhà kính của cơ sở.....	17
3	KẾT QUẢ THỰC HIỆN KIỂM KÊ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH	18
3.1	Mô tả phương pháp kiểm kê phát thải khí nhà kính.....	18
3.1.1	Phương pháp thu thập số liệu	18
3.1.2	Hệ số phát thải.....	20
3.1.3	Phương pháp tính toán	27
3.2	Số liệu hoạt động liên quan đến phát thải khí nhà kính của cơ sở	29
3.3	Kết quả kiểm kê khí nhà kính của cơ sở	33
3.3.1	Kết quả tính toán.....	33
3.3.2	Đánh giá và Nhận xét.....	34
A-	Bảng phát thải năm 2023.....	35
B.	Bảng phát thải năm 2025	36
3.4	Kết luận và Kiến nghị.....	37
3.4.1	Kết luận.....	37
3.4.2	Kiến nghị.....	37
4	PHỤ LỤC	38
4.1	Phụ lục 1: Bảng tính phát thải phạm vi 1 – Nhiên liệu	38
4.1.1	Bảng tính phát thải Diesel.....	

4.1.2	Bảng tính phát thải Xăng	
4.1.3	Bảng tính phát thải LPG.....	
4.1.4	Bảng tính phát thải CNG.....	
4.2	Phụ lục 2: Bảng tính phát thải phạm vi 2 – Điện năng	43
4.3	Phụ lục 3: Bảng tính phát thải phạm vi 3.....	43
4.3.1	Bảng tính phát thải theo phương pháp dựa trên chi phí – C1, C2, C6.....	
4.3.2	Bảng tính phát thải theo phương pháp dựa trên hoạt động – C3, C5, C7, C8.....	

Danh mục hình

Hình 1.1 Công suất thiết kế của Cơ sở.....	1
Hình 1.2 Một số hình ảnh hoạt động sản xuất tại công ty	3
Hình 2.1 Ranh giới báo cáo của Công ty Cổ phần Systeel Vina	4
Hình 2.2 Cơ sở hạ tầng tại Công ty.....	4
Hình 2.3 Sơ đồ quy trình sản xuất nhôm tại Công ty.....	5
Hình 2.4 Sơ đồ quy trình xử lý bề mặt trong sản xuất	7
Hình 2.5 Số lượng nguyên liệu sản xuất chính năm 2024 của Công ty.....	8
Hình 2.6 Sản lượng sản phẩm chính năm 2024 của Công ty.....	9
Hình 2.7 Phân bổ các loại khí nhà kính cho các nguồn phát thải thuộc phạm vi 1 và 2 năm 2024.....	9
Hình 2.8 Nguồn phát thải khí nhà kính được sắp xếp vào phạm vi 3 năm 2024 của Công ty.....	10
Hình 2.9 Hệ thống thông tin và Dữ liệu về phát thải khí nhà kính của cơ sở.....	11
Hình 3.1 Phương pháp thu thập dữ liệu hoạt động theo 3 phạm vi năm 2024.....	12
Hình 3.2 Hệ số phát thải của Phạm vi 1 và 2 được sử dụng trong báo cáo	14
Hình 3.3 Hệ số phát thải của Phạm vi 3 được sử dụng trong báo cáo	17
Hình 3.4 Kịch bản xử lý cho từng loại chất thải của Công ty.....	19
Hình 3.5 Số liệu hoạt động Phạm vi 1 và 2 của Công ty.....	20
Hình 3.6 Số liệu hoạt động Phạm vi 3 của Công ty.....	23
Hình 3.7 Kết quả kiểm kê khí nhà kính của Công ty.....	23
Hình 3.8 Kết quả kiểm kê khí nhà kính Phạm vi 3 theo thứ tự giảm dần.....	24

1 THÔNG TIN CHUNG

1.1 Tên cơ sở, địa chỉ, giấy phép kinh doanh

- Tên công ty: **Công ty Cổ phần Systeel Vina**
- Địa chỉ: Lô C1, KCN Nhơn Trạch 5, xã Nhơn Trạch, tỉnh Đồng Nai
- Điện thoại: 02513.680801
- Web: <https://systeelvina.com.vn/>
- Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp Công ty Cổ phần, mã số doanh nghiệp: 3600879846 do Phòng Đăng ký Kinh doanh – Sở Kế hoạch và Đầu tư tỉnh Đồng Nai cấp; đăng ký lần đầu ngày 27/03/2007; đăng ký thay đổi lần thứ 9 ngày 04/12/2024.
- Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư, mã số dự án: 4327053148 do Ban Quản lý các KCN tỉnh Đồng Nai cấp; chứng nhận lần đầu ngày 27/03/2007; chứng nhận lần thứ 16 ngày 26/12/2023; chứng nhận thay đổi lần thứ 17 ngày 24/12/2024

1.2 Thông tin về người đại diện của cơ sở trước pháp luật

- Người đại diện Công ty: KIM DONG WOON
- Chức vụ: Tổng Giám đốc
- Người liên hệ: Mr. Phan

1.3 Thông tin về lĩnh vực hoạt động kinh doanh, sản xuất.

- Năm hoạt động: 2018
- Loại hình doanh nghiệp: Cổ phần
- Loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ: sản xuất các loại tôn thép phủ sơn, gia công tôn thép ép màng nhựa PVC, gia công cắt tôn.
- Quy mô/công suất: sản xuất các loại tôn thép phủ sơn, gia công tôn thép ép màng nhựa PVC, gia công cắt tôn, công suất: các loại tôn thép phủ sơn, công suất 80.000 tấn/ năm; gia công tôn thép ép màng nhựa PVC, công suất 60.000 tấn/năm; gia công cắt tôn, công suất 80.000 tấn sản phẩm/năm.
- Sản lượng thực tế (tấn sản phẩm/năm): 35.292
- Khách hàng chính: Samsung,....
- Các chứng chỉ (nếu có): ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018
- Tổng số người làm việc trong công ty (người): 110 người
- Số giờ làm việc/ngày: 8 giờ/ngày
- Số ca làm việc/ngày: 1 ca/ngày
- Tổng số ngày làm việc trong năm: 300 ngày

Giới thiệu sơ lược về lịch sử hình thành và phát triển công ty:

SYSTEEL VINA là đơn vị thành viên trực thuộc tập đoàn SY Hàn Quốc, chuyên sản xuất và phân phối các sản phẩm thép mạ màu cao cấp. Sở hữu nhà máy hiện đại tại tỉnh Đồng Nai, chúng tôi tự hào là một trong những nhà cung cấp chiến lược cho thị trường trong nước và quốc tế.

Năm	Cột mốc quan trọng
2018	Nhà máy SYSTEEL VINA chính thức đi vào hoạt động từ Quý 2.
2017	Thành lập nhà máy sản xuất tấm cách nhiệt panel tại Nepal và Campuchia; bắt đầu xây dựng nhà máy tại Đồng Nai.
2016	Đạt bước tiến lớn trong lĩnh vực nhà module, tiên phong thay đổi ngành kiến trúc bằng công nghệ tấm panel.
2015	Thành lập nhà máy sản xuất tấm cách nhiệt panel tại Indonesia.
2013	Thành lập nhà máy sản xuất tấm cách nhiệt tại Việt Nam.
2002	Tập đoàn SY mở rộng thị trường tại khu vực Đông Nam Á.
2001	Thành lập cơ sở sản xuất tấm cách nhiệt panel tại Anseong.
1994	Thành lập tập đoàn SY và triển khai dự án đầu tiên về phân phối vật liệu xây dựng.

Một số hình ảnh hoạt động sản xuất tại Công ty Cổ phần Systeel Vina:



Hình 1.2 Một số hình ảnh hoạt động sản xuất tại công ty

2 THÔNG TIN VỀ HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT KINH DOANH VÀ SỐ LIỆU HOẠT ĐỘNG CỦA CƠ SỞ

2.1 Ranh giới và phạm vi hoạt động của cơ sở

Báo cáo kiểm kê khí nhà kính này được giới hạn trong phạm vi của CÔNG TY CỔ PHẦN SYSTEEL VINA. Phạm vi báo cáo bao gồm tất cả các hoạt động của nhà máy theo phạm vi 1, 2, và 3.

Ranh giới bố trí hoạt động của CÔNG TY CỔ PHẦN SYSTEEL VINA như sau:

Loại hình cơ sở	Thuê / Sở hữu	Địa chỉ	Ngày mở cơ sở
Nhà máy	Sở hữu	Lô C1, KCN Nhơn Trạch 5, xã Nhơn Trạch, tỉnh Đồng Nai	Quý 2 năm 2018

Hình 2.1 Ranh giới báo cáo của Công ty Cổ phần Systeel Vina

2.2 Cơ sở hạ tầng, công nghệ, và hoạt động của cơ sở

2.2.1 Cơ sở hạ tầng

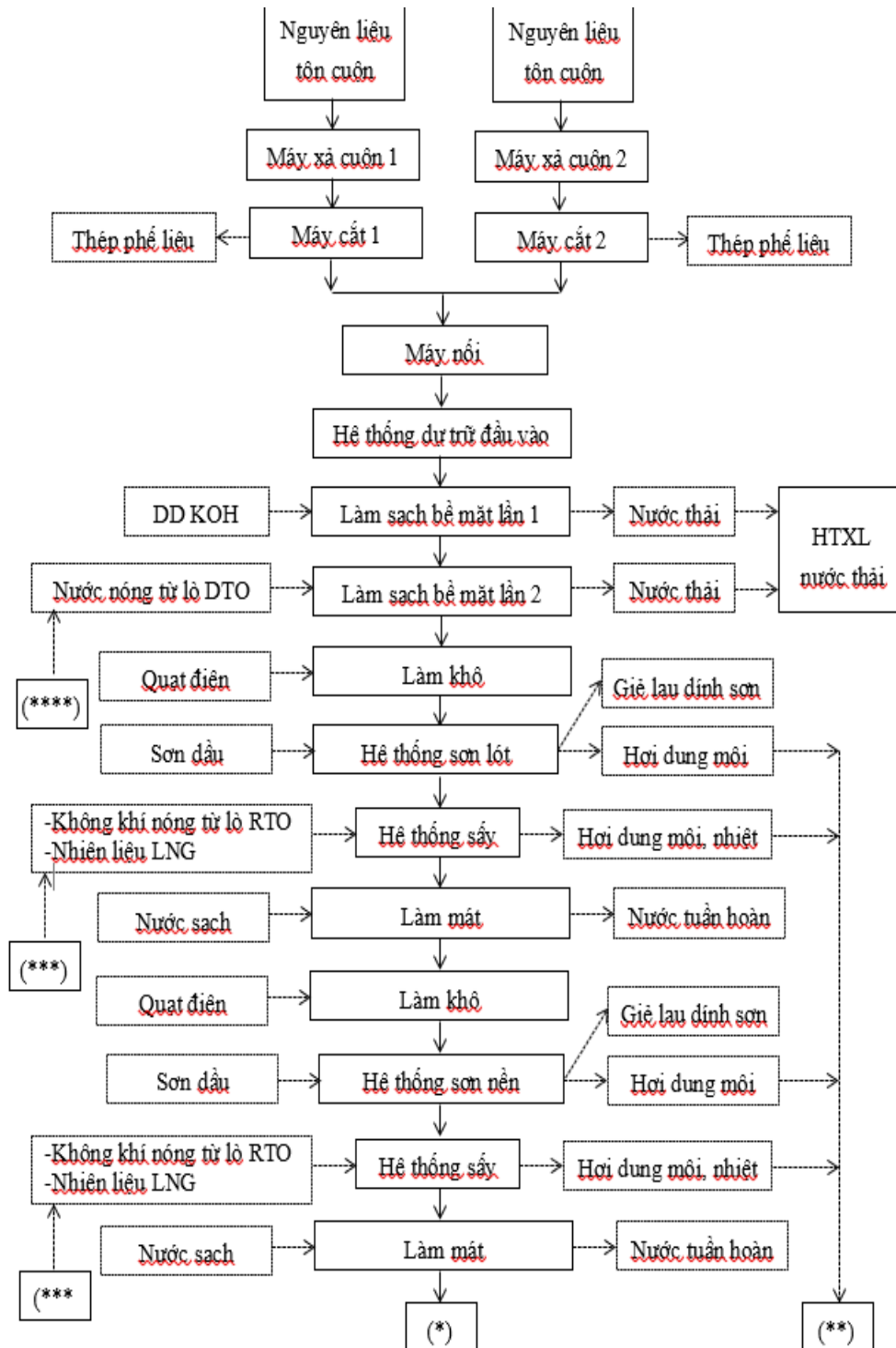
STT	Hạng mục	Diện tích xây dựng (m ²)	Tỷ lệ xây dựng	Ghi chú
I	Công trình chính			
1	Nhà xưởng 1	12.498,1	26,08	
II	Công trình phụ trợ			
1	Nhà văn phòng + Nhà ăn	500,9	1,04	Gồm 3 tầng
2	Nhà bảo vệ	84,7	0,18	
3	Nhà xe máy	130	0,27	
4	Nhà bơm nước sạch	33,6	0,07	Hệ thống đường ống cấp nước đi âm dưới đất, âm tường và trên trần
5	Bể chứa nước sạch 400 m ³		0,00	Bể đặt âm dưới đất cây xanh, không tính diện tích xây dựng
6	Nhà chứa nhiên liệu LNG	18	0,04	
7	Đường nội bộ	6.498	13,54	
8	Đất trống	18.592,4	38,73	
III	Công trình môi trường			
1	Nhà điều khiển hệ thống xử lý nước thải	12,8	0,03	
2	Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt	20,3	0,00	Hệ thống bể đặt âm dưới đất cây xanh, không tính diện tích xây dựng
3	Hệ thống xử lý nước thải sản xuất	118,8	0,00	Hệ thống bể bố trí bên trong nhà xưởng 1 nên không tính phần trăm
4	Nhà chứa rác sinh hoạt và chất thải thông thường	35,1	0,07	Chia thành 3 ngăn: 01 chứa rác sinh hoạt, 02 chất thải thông thường
5	Kho chứa chất thải nguy hại	75	0,00	Kho bố trí bên trong nhà xưởng 1 nên không tính phần trăm
6	Hầm tự hoại		0,00	Âm bên dưới đất cây xanh, không tính diện tích xây

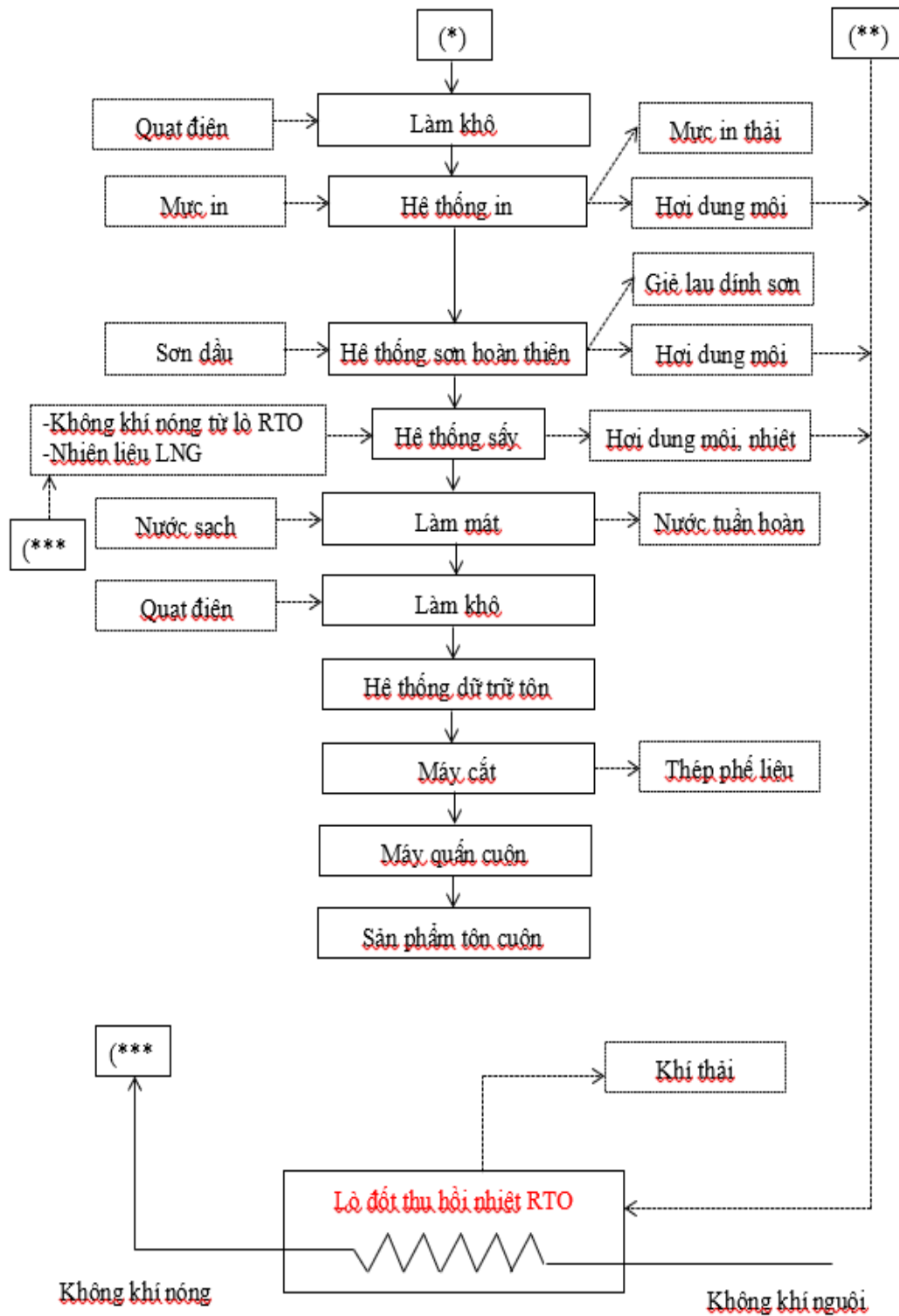
				dụng
7	Cây xanh	9.600	20,00	
IV	Tổng	48.000	100	

Hình 2.2 Cơ sở hạ tầng tại Công ty

2.2.2 Công nghệ và Hoạt động của Công ty

2.2.2.1 Quy trình sản xuất

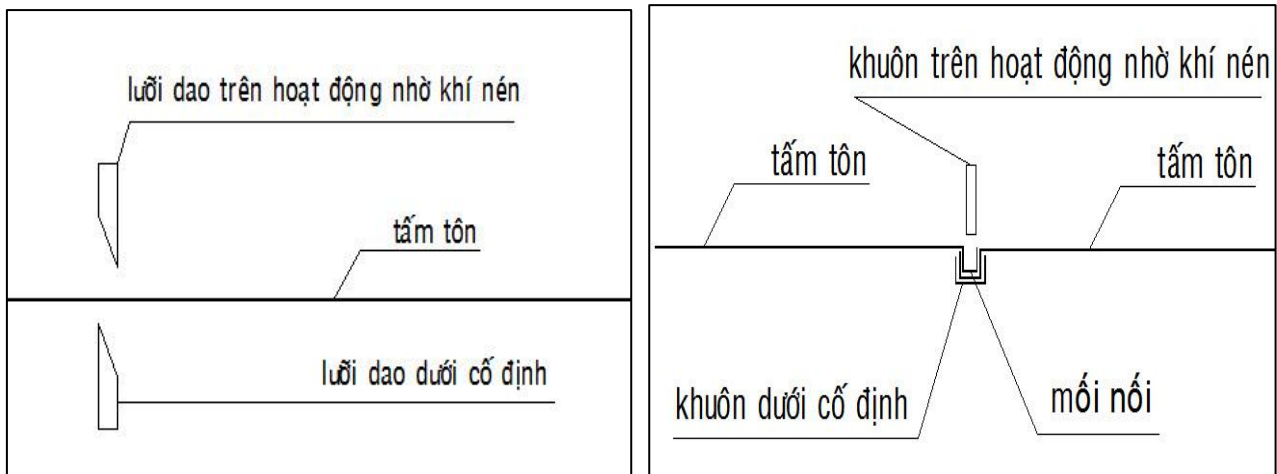




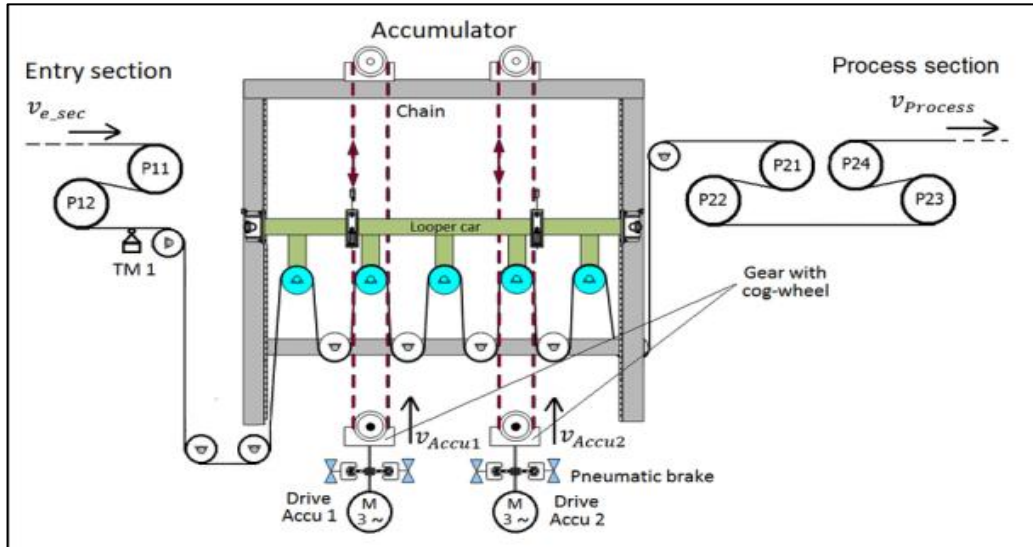
Hình 2.3 Sơ đồ quy trình sản xuất nhôm tại Công ty

Mô tả quy trình sản xuất:

- Nguyên liệu đầu vào là các cuộn thép (cuộn tôn) được nhập khẩu từ các nước châu á, tùy theo yêu cầu khách hàng mà nguyên liệu đầu vào có thể là tôn cuộn đen (CR), tôn cuộn mạ kẽm (GI), tôn cuộn mạ hợp kim nhôm (GL) và thép không rỉ (SUS).
- Tôn cuộn từ kho chứa nguyên liệu được cầu trục 15 tấn (crane 15 ton) vận chuyển đến khu vực đầu vào (entry) và đặt lên máy nâng thủy lực (coil car) có thể chuyển động theo 2 phương đứng (lên, xuống) và phương ngang (vào, ra) để nạp các cuộn tôn vào các máy xả cuộn (pay off reel), có 2 máy xả cuộn 1 máy chạy, 1 máy chờ để chạy cho cuộn tiếp theo.
- Vì đây là dây chuyền sản xuất liên tục, do đó cuộn thứ 1 sau khi chạy gần hết (phần lớn cuộn tôn đã vào dây chuyền sản xuất, phần nhỏ còn lại trên máy xả cuộn thứ 1) sẽ được cắt bỏ khúc đuôi, cuộn thứ 2 sẽ được cắt bỏ khúc đầu trên máy cắt 2 lớp (Double cut shear). Quá trình cắt làm phát sinh thép phế liệu dạng cuộn (cắt cuối cuộn) và dạng tấm (cắt đầu cuộn). Nguyên lý máy cắt gồm một lưỡi dao cố định bên dưới và 1 lưỡi dao di động nằm bên trên hoạt động nhờ dầu thủy lực, khi lưỡi dao trên chuyển động xuống dưới sẽ làm đứt tấm tôn như hình 1.5.



- Hai cuộn được máy hàn nối lại với nhau bằng máy nối dập (Joiner). Nguyên tắc của máy nối là bên dưới có khuôn cố định, bên trên có khuôn di động hoạt động bằng khí nén, khi 2 tấm tôn được ép chặt vào nhau sẽ dính liền như hình 1.6.
- Cuộn tôn sau khi được nối, tiếp tục đi qua hệ thống trữ tôn dạng zic zac đầu vào (entry looper), đây là cơ cấu dự trữ tôn trong khi chờ hàn 2 cuộn tôn với nhau mà dây chuyền vẫn chạy bình thường. Nguyên tắc hoạt động của cơ cấu dự trữ tôn gồm 1 hệ khung cố định lắp đặt 9 trục và 1 hệ khung di động lắp đặt 9 trục có thể chuyển động theo phương đứng (lên, xuống) nhờ 2 mô tơ kéo. Khi cuộn tôn tại máy xả cuộn bắt đầu chạy thì mô tơ sẽ kéo khung di động lên phía trên, tôn sẽ được tồn trữ. Khi máy xả cuộn dừng để nối 2 cuộn với nhau thì khung di động sẽ chuyển động về phía dưới để nhả tôn ra cho chuyền sản xuất. Minh họa cơ cấu dự trữ tôn như hình sau:



- Tiếp theo cuộn tôn đi qua hệ thống làm sạch bề mặt bằng dung dịch kiềm loãng (Cleaning section), thông thường tôn cuộn được nhập khẩu sẽ đi bằng đường biển, nhằm bảo vệ tôn không bị oxy hóa, các nhà sản xuất thường phủ 1 lớp dầu chống oxy hóa lên bề mặt tôn, hợp chất này thường gây cản trở trong quá trình sơn bề mặt vì vậy cần phải rửa bỏ. Bồn chứa dung dịch kiềm loãng gồm 2 bồn, có cấu tạo kín (chỉ hở 2 đầu để tôn vào và ra), mỗi bồn có dung tích 4 m³, bên trong bồn lắp đặt 2 giàn ống đục lỗ (1 giàn bên trên tấm tôn, 1 giàn bên dưới tấm tôn) và 1 bơm hóa chất để phun dung dịch kiềm lên bề mặt tôn, dung dịch này chảy xuống đáy bồn và được bơm tuần hoàn để sử dụng, định kỳ hàng ngày hoặc khi nồng độ pH suy giảm sẽ xả về hệ thống xử lý nước thải sản xuất để xử lý.

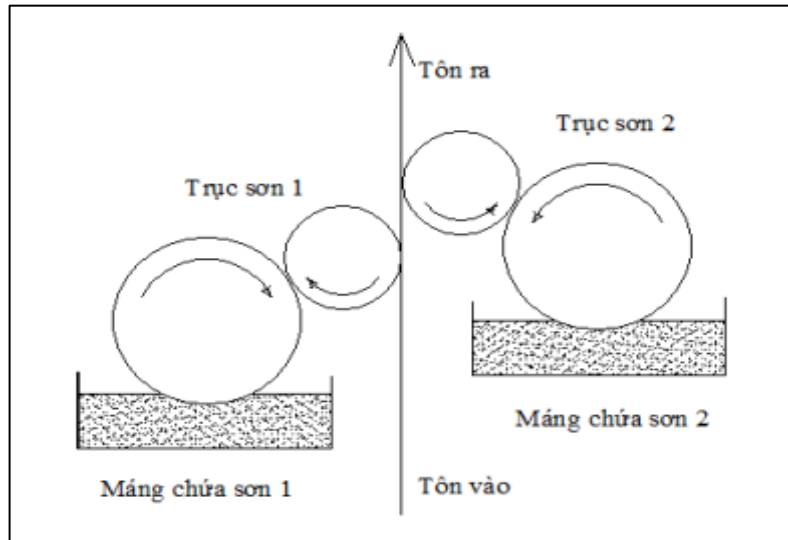
- Tiếp theo cuộn tôn đi qua hệ thống rửa bề mặt bằng nước nóng (Cleaning section). Bồn chứa nước nóng gồm 3 bồn, có cấu tạo kín (chỉ hở 2 đầu để tôn vào và ra), mỗi bồn có dung tích 3 m³, bên trong bồn lắp đặt 2 giàn ống đục lỗ (1 giàn bên trên tấm tôn, 1 giàn bên dưới tấm tôn). Nguồn nước nóng này được lấy từ nước sạch sau khi đi qua lò đốt thu hồi nhiệt DTO của dây chuyền phủ nhựa PVC (mô tả ở phần sau).

Nguyên tắc hoạt động của lò đốt thu hồi nhiệt RTO là sử dụng dung môi bay hơi từ các quá trình sản xuất, kết hợp cùng khí LNG, không khí để thực hiện quá trình đốt trong lò kín ở nhiệt độ cao 815°C, với nhiệt độ này tất cả các chất hữu cơ đều cháy hoàn toàn, sản phẩm của quá trình cháy sẽ sinh ra khí thải CO₂, H₂O, NO_x, ... và nguồn nhiệt thừa. Để tận dụng nguồn nhiệt thừa bên trong lò lắp đặt các ống trao đổi nhiệt, nước sạch, nguội sẽ được nạp vào các đường ống này, khi nung nóng ở 815°C, quá trình truyền nhiệt xảy ra, kết quả của quá trình truyền nhiệt làm nhiệt độ nước trong ống tăng lên khoảng 70°C, nước nóng này được các máy bơm đẩy vào các bể chứa nước nóng của 2 dây chuyền tôn sơn màu và tôn phủ nhựa PVC để thực hiện quá trình rửa bề mặt, sau khi rửa bề mặt nước thải được xả về HTXL nước thải sản xuất

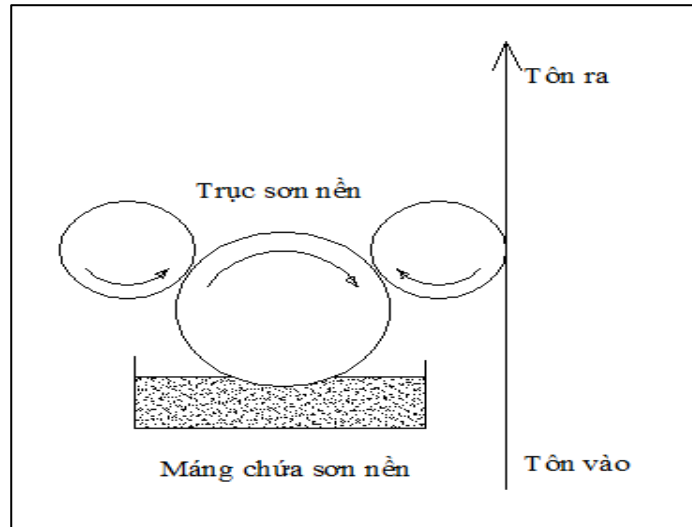
- Tôn cuộn sau khi rửa sẽ được sấy khô bằng hệ thống quạt điện, bên trong hệ thống bố trí 6 quạt điện công suất 700W để thổi khô bề mặt tôn.

- Tiếp theo cuộn tôn đi qua hệ thống sơn lót 4 trục 2 mặt (Primer Coater), để sơn lớp sơn lót lên 2 bề mặt tôn. Loại sơn sử dụng ở đây là sơn bảo vệ, thành phần bao gồm chất chống oxy hóa và phụ gia. Thông thường lớp sơn này được sơn với độ dày từ 2-4μm, độ dày của sơn có thể kiểm tra bằng cách cạo lớp sơn và đo chiều dày bằng thước panmer điện tử hoặc dùng phương pháp cân trọng lượng bằng cân điện tử 4 số. Do loại sơn sử dụng ở đây có chứa dung môi nên quá trình sơn được thực hiện trong phòng kín bằng kính cường lực nhằm hạn chế phát tán dung môi ra bên ngoài, đồng thời cũng ngăn chặn bụi xâm nhập vào sơn làm suy giảm chất lượng bề mặt tôn. Sau mỗi mẻ sơn, các trục sơn được lau bằng giẻ lau, giẻ lau phát sinh được thu gom xử lý dạng chất thải nguy hại. Lượng dung môi phát sinh trong phòng sơn được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu

hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường. Lò đốt thu hồi nhiệt RTO có nguyên lý hoạt động tương tự như DTO, nhưng thay chất tải nhiệt là nước bằng không khí sạch sẽ được mô tả chi tiết ở chương 4. Sơ đồ mô tả hệ thống sơn lót.



- Sau khi sơn lót, tôn cuộn đi qua hệ thống sấy trực tiếp (Dryer) bằng nhiên liệu khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG- Liquefied Natural Gas) là khí thiên nhiên được hóa lỏng khi làm lạnh sâu đến âm -162°C sau khi đã loại bỏ các tạp chất. LNG có thành phần chủ yếu là metan. Hệ thống sấy này là buồng đốt trực tiếp khí LNG với không khí sau khi đã làm nóng ở lò đốt thu hồi nhiệt RTO (không khí này có nhiệt độ khoảng 200°C) không có ống phát thải, khí thải và hơi dung môi bên trong lò phát sinh từ quá trình sấy sẽ được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường.
- Tôn cuộn tiếp tục đi qua hệ thống làm mát bằng nước sạch. Hệ thống làm mát gồm một bể kín có dung tích chứa nước khoảng 1 m^3 . Nước sạch từ hệ thống tháp giải nhiệt sẽ được bơm phun vào 2 mặt tôn bằng giàn ống đục lỗ, nước sau khi làm mát chảy xuống đáy bể, từ đây nước chảy về bể chứa nước tuần hoàn dung tích 100 m^3 và tuần hoàn liên tục trong quá trình làm mát, lượng nước hao hụt sẽ được bổ sung bằng nước sạch. Định kỳ (3 tháng), khi lượng nước giải nhiệt chứa nhiều cặn bẩn sẽ được xả về hệ thống xử lý nước thải sản xuất để xử lý.
- Tôn cuộn sau khi làm mát sẽ được sấy khô bằng hệ thống quạt điện, bên trong hệ thống bố trí 6 quạt điện công suất 700W để thổi khô bề mặt tôn.
- Sau khi sấy khô, tôn cuộn tiếp tục đi qua 02 hệ thống sơn 3 trục, 2 mặt (Base coater) để sơn lớp 02 sơn nền lên mặt dưới và mặt trên của tôn. Loại sơn sử dụng ở đây là sơn dầu, thành phần bao gồm chất kết dính (có nguồn gốc nhựa), bột màu, phụ gia và dung môi. Lớp sơn nền được sơn với độ dày từ $5\text{-}10\mu\text{m}$, độ dày của sơn có thể kiểm tra bằng cách cạo lớp sơn và đo chiều dày bằng thước panmer điện tử hoặc dùng phương pháp cân trọng lượng bằng cân điện tử 4 số. Dạng loại sơn sử dụng ở đây có chứa dung môi nên quá trình sơn được thực hiện trong phòng kín bằng kính cường lực nhằm hạn chế phát tán dung môi ra bên ngoài, đồng thời cũng ngăn chặn bụi xâm nhập vào sơn làm suy giảm chất lượng bề mặt tôn. Sau mỗi mẻ sơn, các trục sơn được lau bằng giẻ lau, giẻ lau phát sinh được thu gom xử lý dạng chất thải nguy hại. Lượng dung môi phát sinh trong phòng sơn được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường. Sơ đồ mô tả hệ thống sơn nền.



- Sau khi sơn nền, tôn cuộn đi qua hệ thống sấy trực tiếp (Oven) bằng nhiên liệu khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG- Liquefied Natural Gas) là khí thiên nhiên được hóa lỏng khi làm lạnh sâu đến âm -162°C sau khi đã loại bỏ các tạp chất. LNG có thành phần chủ yếu là metan. Hệ thống sấy này là buồng đốt trực tiếp khí LNG với không khí sau khi đã làm nóng ở lò đốt thu hồi nhiệt RTO (không khí này có nhiệt độ khoảng 200°C) không có ống phát thải, khí thải và hơi dung môi bên trong lò phát sinh từ quá trình sấy sẽ được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường. Khu vực lò sấy sẽ phát sinh nguồn ô nhiễm nhiệt.

- Tôn cuộn tiếp tục đi qua hệ thống làm mát bằng nước sạch. Hệ thống làm mát gồm một bể kín có dung tích chứa nước khoảng 1 m^3 . Nước sạch từ hệ thống tháp giải nhiệt sẽ được bơm phun vào 2 mặt tôn bằng giàn ống đục lỗ, nước sau khi làm mát chảy xuống đáy bể, từ đây nước chảy về bể chứa nước tuần hoàn dung tích 100m^3 và tuần hoàn liên tục trong quá trình làm mát, lượng nước hao hụt sẽ được bổ sung bằng nước sạch. Định kỳ (3 tháng), khi lượng nước giải nhiệt chứa nhiều cặn bẩn sẽ được xả về hệ thống xử lý nước thải sản xuất để xử lý.

- Tôn cuộn sau khi làm mát sẽ được sấy khô bằng hệ thống quạt điện, bên trong hệ thống bố trí 6 quạt điện công suất 700W để thổi khô bề mặt tôn.

- Tiếp theo tôn cuộn được cho qua máy in để in thông tin sản phẩm lên mặt dưới (nếu không có yêu cầu đặc biệt của khách hàng, thông thường sẽ in các thông tin sau: Mã số cuộn tôn, độ dày, chiều dài, khổ rộng, nhà sản xuất,...Khoảng cách in cách nhau 2m , hoặc dài hơn) và in hoa văn lên mặt trên. Công đoạn in hoa văn lên mặt trên có thể không thực hiện nếu khách hàng không yêu cầu. Dạng mực in sử dụng ở đây có chứa dung môi nên quá trình in được thực hiện trong phòng kín bằng kính cường lực nhằm hạn chế phát tán dung môi ra bên ngoài, đồng thời cũng ngăn chặn bụi xâm nhập vào mực làm suy giảm chất lượng bề mặt tôn. Sau mỗi mẻ in, khay chứa mực được lau bằng giẻ lau, giẻ lau phát sinh được thu gom xử lý dạng chất thải nguy hại. Lượng dung môi phát sinh trong phòng in được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường.

- Sau khi in, tôn cuộn tiếp tục đi qua hệ thống sơn 3 trục, 2 mặt để sơn hoàn thiện (Finish coater). Loại sơn sử dụng ở đây là sơn dầu không màu, thành phần bao gồm chất kết dính (có nguồn gốc nhựa), phụ gia và dung môi. Tương tự như lớp sơn nền, lớp sơn hoàn thiện được sơn với độ dày từ $10\text{-}20\mu\text{m}$, độ dày của sơn có thể kiểm tra bằng cách cạo lớp sơn và đo chiều dày bằng thước panmer điện tử hoặc dùng phương pháp cân trọng lượng bằng cân điện tử 4 số. Dạng loại sơn sử dụng ở đây có chứa dung môi nên quá trình sơn được thực hiện trong phòng kín bằng kính cường lực nhằm hạn chế phát tán dung môi ra bên ngoài, đồng thời cũng ngăn chặn

bụi xâm nhập vào sơn làm suy giảm chất lượng bề mặt tôn. Sau mỗi mẻ sơn, các trục sơn được lau bằng giẻ lau, giẻ lau phát sinh được thu gom xử lý dạng chất thải nguy hại. Lượng dung môi phát sinh trong phòng sơn được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường.

- Sau khi sơn hoàn thiện, tôn cuộn đi qua hệ thống sấy trực tiếp (Oven) bằng nhiên liệu khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG- Liquefied Natural Gas) là khí thiên nhiên được hóa lỏng khi làm lạnh sâu đến âm -162°C sau khi đã loại bỏ các tạp chất. LNG có thành phần chủ yếu là metan. Hệ thống sấy này là buồng đốt trực tiếp khí LNG với không khí sau khi đã làm nóng ở lò đốt thu hồi nhiệt RTO (không khí này có nhiệt độ khoảng 200°C) không có ống phát thải, khí thải và hơi dung môi bên trong lò phát sinh từ quá trình sấy sẽ được hệ thống quạt hút đưa vào lò đốt thu hồi nhiệt RTO để xử lý, sau đó thải ra môi trường. Khu vực lò sấy sẽ phát sinh nguồn ô nhiễm nhiệt.

- Tôn cuộn tiếp tục đi qua hệ thống làm mát bằng nước sạch. Hệ thống làm mát gồm một bể kín có dung tích chứa nước khoảng 1 m^3 . Nước sạch từ hệ thống bể làm mát sẽ được bơm phun vào 2 mặt tôn bằng giàn ống đục lỗ, nước sau khi làm mát chảy xuống đáy bể, từ đây nước chảy về bể chứa nước tuần hoàn dung tích 100m^3 và tuần hoàn liên tục trong quá trình làm mát, lượng nước hao hụt sẽ được bổ sung bằng nước sạch. Định kỳ (3 tháng), khi lượng nước giải nhiệt chứa nhiều cặn bẩn sẽ được xả về hệ thống xử lý nước thải sản xuất để xử lý.

- Tôn cuộn sau khi làm mát sẽ được sấy khô bằng hệ thống quạt điện, bên trong hệ thống bố trí 6 quạt điện công suất 700W để thổi khô bề mặt tôn.

- Cuộn tôn sau khi được làm nguội, tiếp tục đi qua hệ thống trữ tôn dạng zic zac đầu ra (exit looper), đây là cơ cấu dự trữ tôn trong khi chờ cắt cuộn tôn ra, và quán cuộn tôn mới mà dây chuyền vẫn chạy bình thường. Minh họa cơ cấu dự trữ tôn như hình 1.7.

- Tôn tuộn tiếp tục đi vào máy quán cuộn tôn (tension reel), để quán lại thành cuộn tôn đã sơn màu, thông thường 1 cuộn có khối lượng khoảng 4 – 6 tấn, khi đạt điện trong lượng thì máy cắt tự động cắt để đưa cuộn tôn ra khỏi máy, rồi tiếp tục chạy cuộn tiếp theo.

- Tôn cuộn sau khi cắt có khổ rộng từ 600mm-1550mm, trọng lượng khoảng 4-15 tấn, độ dày từ 0,2mm – 0,8mm được đóng gói và cung cấp cho thị trường trong và ngoài nước.

- Ưu điểm của dây chuyền này là chạy liên tục nhờ hệ thống dự trữ tôn (entry looper, exit looper), tôn cuộn đầu vào có thể là 15 tấn, đầu ra có thể chia nhỏ thành 3-4 cuộn

2.2.2.2 Nguyên liệu sản xuất

Nguyên liệu đầu vào của công ty bao gồm: thép cuộn, phụ kiện, que hàn, màng co, carton (thùng, tấm). Tuy nhiên, nguyên liệu sản xuất chính là **Thép cuộn** với số lượng đầu vào như sau:

Nguyên liệu sản xuất năm 2024	Thép cuộn (tấn)
Tổng cộng	29.920
Tháng 1	2.120
Tháng 2	1.160
Tháng 3	1.621
Tháng 4	2.126
Tháng 5	2.400
Tháng 6	1.688
Tháng 7	2.483
Tháng 8	3.138
Tháng 9	3.395
Tháng 10	3.657
Tháng 11	3.309
Tháng 12	2.823

Hình 2.5 Số lượng nguyên liệu sản xuất chính năm 2024 của Công ty

2.2.2.3 Sản phẩm

Sản phẩm đầu ra của công ty gồm sản phẩm các loại tôn thép phủ sơn hoặc ép màng nhựa với sản lượng như sau:

STT No	Tên sản phẩm Product name	Đơn vị tính Unit	Khối lượng/Output	
			Năm 2024	Năm 2023
1	Các loại tôn thép phủ sơn CCL	Tấn/năm	25.424	17.534
2	Gia công tôn thép ép màng nhựa PVC VCM	Tấn/năm	235	147
3	Gia công cắt tôn SSL	Tấn/năm	9.633	6.215

Hình 2.6 Sản lượng sản phẩm chính năm 2024 của Công ty

2.3 Các nguồn phát thải, bể hấp thụ khí nhà kính trong phạm vi hoạt động của cơ sở

Các nguồn phát thải khí nhà kính theo phạm vi 1 (trực tiếp) và phạm vi 2 (gián tiếp) (theo GHG Protocol IPCC) trong ranh giới báo cáo của Công ty được mô tả như bảng sau:

Phạm vi	Đầu vào	Hoạt động	Đầu ra
Phạm vi 1 – Nhiên liệu	Dầu Diesel	Vận hành xe tải, xe nâng và máy phát điện	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Phạm vi 1 – Nhiên liệu	Xăng	Vận hành ô tô	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Phạm vi 1 – Nhiên liệu	Khí LPG	Nấu ăn	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Phạm vi 1 – Nhiên liệu	Khí CNG	Vận hành sản xuất	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Phạm vi 2 – Điện	Mua điện từ lưới quốc gia	Chiếu sáng, vận hành dây chuyền sản xuất, máy móc, thiết bị	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

Hình 2.7 Phân bổ các loại khí nhà kính cho các nguồn phát thải thuộc phạm vi 1 và 2 năm 2024

Bên cạnh đó, cơ sở báo cáo có các nguồn phát thải khí nhà kính thuộc 07 trên 15 danh mục theo phạm vi 3 (theo GHG Protocol IPCC) như bảng bên dưới. Các nguồn phát thải này được tính toán dựa trên dữ liệu theo chi phí và/hoặc theo hoạt động vận hành tương ứng để quy đổi sang tCO₂e (tấn CO₂ tương đương).

STT	Tên danh mục	Mô tả
1	C1 Hàng hóa đã mua	Phát thải từ hoạt động sản xuất của các nguyên phụ liệu được mua hoặc thu bởi Systeel Vina Việt Nam trong năm 2024. Ở đây bao gồm cả hàng hóa hữu hình và dịch vụ (hàng hóa vô hình), bao gồm cả hàng hóa liên quan đến sản xuất và không liên quan đến sản xuất, và bao gồm cả hàng hóa trung gian, hàng hóa cuối cùng và hàng hóa vốn.
2	C2 Hàng hóa vốn	Phát thải từ hoạt động sản xuất hàng hóa vốn được mua hoặc thu bởi Systeel Vina Việt Nam trong năm 2024. Hàng hóa vốn là sản phẩm cuối cùng có vòng đời kéo dài và được công ty sử dụng để phục vụ quy trình sản xuất; cung cấp dịch vụ; hoặc bán, lưu trữ và vận chuyển hàng hóa.
3	C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng	Phát thải liên quan đến quá trình tạo ra nhiên liệu và năng lượng được mua và tiêu thụ bởi Systeel Vina Việt Nam trong năm 2024, mà chưa bao gồm trong Phạm vi 1 hoặc Phạm vi 2. Mục này bao gồm 3 loại: <ul style="list-style-type: none"> - Phát thải thượng nguồn của nhiên liệu đã mua: phát thải trong quá trình khai thác, sản xuất và vận chuyển nhiên liệu, đã được tiêu thụ bởi Systeel Vina. - Phát thải thượng nguồn của điện đã mua: phát thải trong quá trình khai thác, sản xuất và vận chuyển nhiên liệu, trong quá trình tạo ra điện đã được tiêu thụ bởi Systeel Vina. - Phát thải từ tổn thất truyền tải và phân phối (T&D): Phát sinh (trong các hoạt động thượng nguồn và quá trình đốt cháy) để tạo ra điện đã được tiêu thụ trong hệ thống T&D.
4	C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành	Phát thải từ việc xử lý và loại bỏ chất thải do bên thứ ba thực hiện, bao gồm cả chất thải rắn và nước thải. Các kịch bản xử lý bao gồm: tái chế, chôn lấp, và đốt (không thu hồi năng lượng)
5	C6 Đi công tác	Phát thải từ việc đi lại của nhân viên phục vụ cho hoạt động liên quan đến kinh doanh bằng phương tiện do bên thứ ba sở hữu hoặc vận hành như máy bay, tàu hỏa, xe buýt và xe chở khách.
6	C7 Nhân viên di chuyển đi làm	Phát thải từ di chuyển của nhân viên giữa nhà và nơi làm việc , bằng phương tiện cá nhân và/hoặc phương tiện công cộng.
7	C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn	Phát thải từ vận hành của các tài sản (cụ thể: xe tải) được Systeel Vina thuê từ bên thứ ba và chưa được bao gồm trong dữ liệu phát thải thuộc Phạm vi 1 hoặc Phạm vi 2.

Hình 2.8 Nguồn phát thải khí nhà kính được sắp xếp vào phạm vi 3 năm 2024 của Công ty

2.4 Hệ thống thông tin và Dữ liệu về phát thải khí nhà kính của cơ sở

Thông tin	Mô tả
Phương pháp được lựa chọn trong kiểm kê khí nhà kính (phần vốn chủ sở hữu, kiểm soát hoạt động hoặc kiểm soát tài chính)	Kiểm soát hoạt động.
Năm báo cáo	2024
Năm được chọn là năm cơ sở	2024
Lý do lựa chọn năm cơ sở	Công ty bắt đầu kiểm kê khí nhà kính và thực hiện theo lộ trình của nghị định 06/2022/NĐ-CP về Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn và hướng dẫn của IPCC.
Danh sách các hoạt động thuộc phạm vi 1 (trực tiếp), phạm vi 2 (gián tiếp) và phạm vi 3 (gián tiếp) được loại trừ khỏi báo cáo kèm theo lý do loại trừ	<p><u>Phạm vi 1</u>: tính toán đầy đủ.</p> <p><u>Phạm vi 2</u>: tính toán đầy đủ</p> <p><u>Phạm vi 3</u>: tính toán 07/15 danh mục, loại trừ 08 danh mục phát thải, bao gồm:</p> <p>Lí do loại trừ: Mức độ phức tạp cao trong thu thập dữ liệu nhưng không phải là nguồn phát thải chính yếu</p> <ul style="list-style-type: none"> • C4 Vận chuyển và phân phối thượng nguồn • C9 Vận chuyển và phân phối hạ nguồn • C10 Việc xử lý của sản phẩm đã bán • C12 Xử lý cuối vòng đời của sản phẩm đã bán <p>Lí do loại trừ: Không liên quan đến hoạt động của công ty.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C11 Việc sử dụng của các sản phẩm đã bán • C13 Tài sản cho thuê hạ nguồn • C14 Nhượng quyền thương mại • C15 Các khoản đầu tư
Xác định nguyên nhân các hạn chế trong kiểm kê khí nhà kính	<p>Các nhà cung cấp và các đại lý phân phối chưa thể cung cấp các dữ liệu về hoạt động và/hoặc chi phí vận chuyển và phân phối, và xử lý các sản phẩm đã bán do chưa ghi nhận số liệu đầy đủ và rào cản về bảo mật thông tin.</p> <p>Tuy nhiên, tất cả các nguồn thải này là rất bé so với tổng lượng phát thải nên không ảnh hưởng đến số liệu kiểm kê khí nhà kính.</p>

Hình 2.9 Hệ thống thông tin và Dữ liệu về phát thải khí nhà kính của cơ sở

3 KẾT QUẢ THỰC HIỆN KIỂM KÊ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

3.1 Mô tả phương pháp kiểm kê phát thải khí nhà kính

3.1.1 Phương pháp thu thập số liệu

STT	Số liệu hoạt động	Mục đích sử dụng	Nguồn
1	Phạm vi 1 (Trực tiếp)		
1.1	Dầu Diesel	Xe tải, Xe nâng và máy phát điện	Hóa đơn mua vào
1.2	Xăng	Xe ô tô	Hóa đơn mua vào
1.3	Khí LPG	Nấu ăn	Hóa đơn mua vào
1.4	Khí CNG	Vận hành sản xuất	Hóa đơn mua vào
2	Phạm vi 2 (Gián tiếp)		
2.1	Điện từ lưới quốc gia	Hoạt động sản xuất và vận hành kho	Hóa đơn mua điện
3	Phạm vi 3 (Gián tiếp)		
3.1	C1 Hàng hóa đã mua	Hoạt động sản xuất	Dữ liệu chi phí trên hệ thống kế toán của công ty
3.2	C2 Hàng hóa vốn	Hoạt động sản xuất	Dữ liệu chi phí trên hệ thống kế toán của công ty
3.3	C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng	Hoạt động sản xuất	Ước tính dựa trên lượng phát thải Phạm vi 1 và 2
3.4	C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành	Hoạt động sản xuất	Biên bản bàn giao chất thải
3.5	C6 Đi công tác	Hoạt động kinh doanh	Dữ liệu chi phí trên hệ thống kế toán của công ty
3.6	C7 Nhân viên di chuyển đi làm	Hoạt động sản xuất và kinh doanh	Tính toán dựa trên số lượng nhân viên

3.7	C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn	Hoạt động sản xuất và kinh doanh	Tính toán dựa trên quãng đường di chuyển của xe tải
-----	----------------------------------	----------------------------------	---

Hình 3.1 Phương pháp thu thập dữ liệu hoạt động theo 3 phạm vi năm 2024

Mô tả chi tiết về phương pháp thu thập dữ liệu của phạm vi 3 (gián tiếp)

Dữ liệu phạm vi 3 được tổng hợp theo phương pháp dựa trên chi phí hoặc dựa trên dữ liệu hoạt động.

Cụ thể, phương pháp dựa trên chi phí (tức dựa trên số liệu kế toán) được áp dụng cho các danh mục hoạt động sau:

1. C1 Hàng hóa đã mua
2. C2 Hàng hóa vốn
3. C6 Đi công tác

Tất cả giao dịch của công ty được thực hiện và hạch toán vào Công ty Cổ phần Systeel Vina, vì vậy dữ liệu ghi nhân dựa trên chi phí của Công ty Cổ phần Systeel Vina được ước tính theo phần trăm (%) phân bổ chi phí nội bộ. Cụ thể, chi phí của Công ty Cổ phần Systeel Vina chiếm 100% tổng chi phí của Công ty Cổ phần Systeel Vina năm 2024.

Phương pháp dựa trên dữ liệu hoạt động thực tế được áp dụng cho các danh mục hoạt động sau:

1. C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng:

Sử dụng dữ liệu phát thải từ nhiên liệu (Diesel và LPG) trong Phạm vi 1 (Trực tiếp) và điện năng trong Phạm vi 2 (Gián tiếp) để ước tính mức độ phát thải tương ứng của quá trình tạo ra nhiên liệu và năng lượng, bao gồm phát thải trong quá trình khai thác, sản xuất và vận chuyển; và phát thải từ tổn thất truyền tải và phân phối (T&D).

2. C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành:

Sử dụng dữ liệu số lượng các loại chất thải theo Biên bản bàn giao chất thải, bao gồm: kim loại, nhựa, giấy nhám, giấy carton vụn, gỗ, nệm, rác sinh hoạt, rác thải công nghiệp nguy hại ST + ST04 + LG01 + LG03, và rác thải công nghiệp thông thường. Các kịch bản xử lý bao gồm: tái chế, chôn lấp, và đốt (không thu hồi năng lượng).

3. C7 Nhân viên di chuyển đi làm:

Tính toán dựa trên số lượng nhân viên và số ngày làm việc của công ty

4. C8 Tài sản cho thuê thương mại:

Tính toán dựa trên hành trình di chuyển của xe tải thuê, theo đơn vị km.

3.1.2 Hệ số phát thải

3.1.2.1 Hệ số phát thải của Phạm vi 1 và 2

Trong báo cáo này, các hệ số phát thải được ưu tiên sử dụng dữ liệu do quốc gia công bố, các dữ liệu bị thiếu được tham khảo từ hướng dẫn IPCC 2006. Các hệ số sử dụng trong kiểm kê phát thải khí nhà kính cụ thể trong bảng sau:

STT	Loại dữ liệu	Giá trị	Nguồn	Ghi chú
1	Giá trị nhiệt trị của các nhiên liệu		Table 1.2 - Default net calorific values (NCVS), p1.18 – 20, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Energy, Chapter 1	Số liệu Việt nam chưa có nên sử dụng số liệu của IPCC.
1.1	Dầu Diesel	43 (TJ/Gg)		
1.2	Xăng	44,3 (TJ/Gg)		
1.3	Gas LPG	47,3 (TJ/Gg)		
1.4	Gas CNG	48,0 (TJ/Gg)		

STT	Loại dữ liệu	Giá trị	Nguồn	Ghi chú
2	Hệ số phát thải của các nhiên liệu		Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022 về Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính	Sử dụng số liệu của Việt nam công bố
2.1	Dầu Diesel	Giá trị các Hệ số phát thải CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (kg/TJ) được sử dụng ở các bảng tính cụ thể trong các bảng tính		
2.2	Xăng			
2.3	Gas LPG	Giá trị các Hệ số phát thải CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (kg/TJ) được sử dụng ở các bảng tính cụ thể trong các bảng tính		
2.4	Gas CNG	Giá trị các Hệ số phát thải CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (kg/TJ) được sử dụng ở các bảng tính cụ thể trong các bảng tính	Sử dụng số liệu của Việt nam công bố	
3	Hệ số phát thải của lưới điện	0.6592 tCO ₂ /MWh	Công văn số 1726/BĐKH-PTCBT về Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2023	Năm 2024 chưa công bố, tạm thời lấy hệ số của năm 2023

Hình 3.2 Hệ số phát thải của Phạm vi 1 và 2 được sử dụng trong báo cáo

3.1.2.2 Hệ số phát thải của Phạm vi 3

Nhằm đảm bảo tính nhất quán và phù hợp với dữ liệu hoạt động của cơ sở báo cáo, hệ số phát thải Phạm vi 3 đã được đánh giá bằng cách sử dụng dữ liệu hệ số phát thải, chủ yếu có nguồn từ WIOD, theo hướng dẫn của GHG Protocol (IPCC) trong tài liệu về dữ liệu và tính toán Phạm vi 3 [GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.4.].

Cụ thể, WIOD là viết tắt của World Input-Output Database. Đây là cơ sở dữ liệu (phiên bản tháng 11 năm 2016) bao gồm 28 quốc gia EU và 15 quốc gia lớn khác trên thế giới trong giai đoạn từ năm 2000 đến năm 2014. [Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015) An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: The Case of Global Automotive Production, Review of International Economics, 23(3), p. 575–605.].

Hệ số phát thải điều chỉnh có tính đến lạm phát theo thời gian với giá trị là 0.82.

Bên cạnh đó, một số nguồn khác được sử dụng cho vài danh mục, cụ thể như bảng bên dưới:

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Giá trị	Nguồn
1	C1 Hàng hóa đã mua			
1.1	<u>C1 Hàng hóa đã mua – Hàng hóa</u>			
1.1.1	Kim loại A	kgCO ₂ e/USD	1,464	WIOD
1.1.2	Kim loại B	kgCO ₂ e/USD	0,770	WIOD
1.1.3	Kim loại C	kgCO ₂ e/USD	0,522	WIOD
1.1.4	Hóa chất và sản phẩm hóa chất	kgCO ₂ e/USD	0,916	WIOD
1.1.5	Kim loại D	kgCO ₂ e/USD	1,260	WIOD

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Giá trị	Nguồn
1.1.6	Gas và dầu nhớt	kgCO ₂ e/USD	3,998	WIOD
1.2	C1 Hàng hóa đã mua – Dịch vụ			
1.2.1	Dịch vụ vận tải (taxi, xe bus đưa đón nhân viên)	kgCO ₂ e/USD	0,637	WIOD
1.2.1	Bưu chính và viễn thông	kgCO ₂ e/USD	0,247	WIOD
1.2.3	Chăm sóc sức khỏe, bảo hiểm, dịch vụ thực phẩm, công đoàn, dịch vụ bảo vệ và cảnh quan	kgCO ₂ e/USD	0,216	WIOD
1.2.4	Dịch vụ tư vấn môi trường, quảng cáo truyền thông	kgCO ₂ e/USD	0,208	WIOD
2	C2 Hàng hóa vốn			
2.1	Máy móc sản xuất	kgCO ₂ e/USD	0,581	WIOD
2.2	Thiết bị điện tử	kgCO ₂ e/USD	0,667	WIOD
2.3	Phương tiện vận chuyển	kgCO ₂ e/USD	0,439	WIOD
2.4	Xây dựng	kgCO ₂ e/USD	0,569	WIOD
2.5	Thuê bất động sản	kgCO ₂ e/USD	0,080	WIOD
2.6	Khác	kgCO ₂ e/USD	0,516	WIOD
3	C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng			
3.1	Ước tính phát thải từ Nhiên liệu (Phạm vi 1)	tCO ₂ e/tCO ₂ e	0,09	GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.6-7.
3.2	Ước tính phát thải từ Điện năng (Phạm vi 2)	tCO ₂ e/tCO ₂ e	0,067	
4	C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành			
4.1	<u>Giai đoạn tiền xử lý</u>	tCO ₂ e/tấn	0,018	ADEME. (2024). Contributions transverses - Fonctionnement des centres de traitement. Base Carbone® Documentation des facteurs d'émissions de la Base

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Giá trị	Nguồn
				Carbone® V23.2.0. Published February 2024.
4.2	<u>Giai đoạn xử lý</u>			
4.2.1	<i>Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)</i>			
4.2.1.1	Kim loại	tCO ₂ e/tấn	0,011	United States Environmental Protection Agency. (2024). GHG Emission Factors Hub
4.2.1.2	Nhựa	tCO ₂ e/tấn	2,579	
4.2.1.3	Giấy & Bìa cứng	tCO ₂ e/tấn	0,055	
4.2.1.4	Gỗ	tCO ₂ e/tấn	0,088	
4.2.1.5	Bìa các tông	tCO ₂ e/tấn	0,055	
4.2.1.6	Vật liệu tái chế hỗn hợp	tCO ₂ e/tấn	0,121	
4.2.1.7	Chất thải rắn hỗn hợp	tCO ₂ e/tấn	0,474	
4.2.1.8	Chất thải công nghiệp nguy hại	tCO ₂ e/tấn	0,808	ADEME. (2024). Contributions transverses - Fonctionnement des centres de traitement. Base Carbone® Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone® V23.2.0. Published February 2024.
4.2.2	<i>Giai đoạn xử lý – Chôn lấp</i>			
4.2.2.1	Kim loại	tCO ₂ e/tấn	0,022	United States Environmental Protection Agency. (2024). GHG Emission Factors Hub
4.2.2.2	Nhựa	tCO ₂ e/tấn	0,022	
4.2.2.3	Giấy & Bìa cứng	tCO ₂ e/tấn	0,981	
4.2.2.4	Gỗ	tCO ₂ e/tấn	0,198	
4.2.2.5	Bìa các tông	tCO ₂ e/tấn	1,102	
4.2.2.6	Vật liệu tái chế hỗn hợp	tCO ₂ e/tấn	0,826	
4.2.2.7	Chất thải rắn hỗn hợp	tCO ₂ e/tấn	0,639	
4.2.2.8	Chất thải công nghiệp nguy hại	tCO ₂ e/tấn	0,116	ADEME. (2024). Contributions transverses - Fonctionnement des

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Giá trị	Nguồn
				centres de traitement. Base Carbone® Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone® V23.2.0. Published February 2024.
4.3	<u>Nước thải</u>	kg CH4/ kgCOD	0,250	Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022 về Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính.
5	C6 Đi công tác			
5.1	Di chuyển – Máy bay	kgCO ₂ e/USD	1,683	WIOD kết hợp điều chỉnh phần trăm trung bình phát thải nhiên liệu trong vận tải theo WTT (Well-to-Tank) so với theo WTW (Well-to-Wheels) dựa trên bộ dữ liệu bên thứ ba của GHG Protocol: DEFRA, phiên bản 2023 [UK Government. (2023). 2023 Government Greenhouse Gas Conversion Factors for Company Reporting.]
5.2	Di chuyển – Ô tô	kgCO ₂ e/USD	0,798	
5.3	Di chuyển – Taxi	kgCO ₂ e/USD	0,798	
5.4	Lưu trú – Khách sạn	kgCO ₂ e/USD	0,476	
6	C7 Nhân viên di chuyển đi làm	tCO ₂ e/người	0,2373	GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.8. kết hợp điều chỉnh phần trăm trung bình phát thải nhiên liệu trong vận tải theo WTT (Well-to-Tank) so với theo WTW (Well-to-Wheels) dựa trên bộ dữ liệu bên thứ ba của GHG Protocol: DEFRA, phiên bản 2023 [UK Government. (2023). 2023 Government Greenhouse Gas Conversion Factors for Company Reporting.]
7	C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn – Xe tải	kgCO ₂ e/dặm	1,151	WIOD

Hình 3.3 Hệ số phát thải của Phạm vi 3 được sử dụng trong báo cáo

3.1.3 Phương pháp tính toán

3.1.3.1 Phương pháp tính phát thải khí nhà kính đối với việc sử dụng nhiên liệu

Theo Hướng dẫn của GHG Protocol [GHG Protocol, 2015. A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition). Chapter 6: Identifying and Calculating GHG Emissions, p. 40-47.], phương pháp tính toán gồm các bước sau:

- Bước 1: Xác định nguồn phát thải
- Bước 2: Chọn phương pháp tính toán
- Bước 3: Thu thập dữ liệu hoạt động và xác định hệ số phát thải
- Bước 4: Tính toán dữ liệu phát thải:
 - Nhân dữ liệu hoạt động (cụ thể: lượng nhiên liệu tiêu thụ) với hệ số phát thải của từng loại khí nhà kính CO₂, CH₄ và N₂O.
 - Nhân tổng phát thải CO₂, CH₄ và N₂O với bộ hệ số giá trị tiềm năng làm nóng toàn cầu GWP của CO₂, CH₄ và N₂O để tính tổng lượng phát thải theo đơn vị CO₂e.

Chú thích: Giá trị GWP được sử dụng theo IPCC, AR6, phiên bản tháng 8 năm 2024.

- Bước 5: Tổng hợp dữ liệu phát thải từ các cơ sở hoạt động lên cấp độ tổng công ty

Đối với Nhiên liệu sử dụng trong sản xuất (Combustion), hệ số phát thải được sử dụng chung cho tất cả các lĩnh vực kinh doanh (Cross-sector Calculation Tool). Cụ thể, hệ số phát thải được áp dụng theo Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022 về Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính, trong Công nghiệp sản xuất và xây dựng.

3.1.3.2 Phương pháp tính phát thải khí nhà kính đối với việc sử dụng điện năng

Theo Hướng dẫn Phạm vi 2 của GHG Protocol [GHG Protocol, 2023. Scope 2 Guidance. Chapter 6: Calculating Emissions, Section 6.7: Calculate Emissions, p. 49.], quy trình tính toán gồm các bước sau:

- Bước 1: Nhân dữ liệu hoạt động với hệ số phát thải của từng loại khí nhà kính CO₂, CH₄ và N₂O.
- Bước 2: Nhân tổng phát thải CO₂, CH₄ và N₂O với bộ hệ số giá trị tiềm năng làm nóng toàn cầu GWP của CO₂, CH₄ và N₂O để tính tổng lượng phát thải theo đơn vị CO₂e.
- Bước 3: Báo cáo phạm vi 2 cuối cùng theo từng phương pháp theo tấn của mỗi loại khí nhà kính (nếu có) và theo tCO₂e.

Chú thích: Giá trị GWP được sử dụng theo IPCC, AR6, phiên bản tháng 8 năm 2024.

Tuy nhiên, theo Công văn số 1726/BĐKH-PTCBT về Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2023, hệ số phát thải theo đơn vị tCO₂/MWh, chỉ bao gồm một loại khí nhà kính là CO₂, bước 2 có thể bỏ qua.

3.1.3.3 Phương pháp tính phát thải đối với các danh mục thuộc Phạm vi 3

Đối với phương pháp dựa trên chi phí:

Theo Hướng dẫn Phạm vi 3 của GHG Protocol (IPCC) đối với danh mục:

- C1 Hàng hóa đã mua [GHG Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0). Category 1: Purchased Goods and Services, Spend-based method, p. 33.],

- C2 Hàng hóa vốn [GHG Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0). Category 2: Capital Goods, Average spend-based method, p. 37.],
- C6 Đi công tác [GHG Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0). Category 6: Business Travel, Spend-based method, p. 86.],

Tổng lượng phát thải (tCO₂e) = ∑ (Tổng chi phí trong năm 2024 của danh mục (USD) x Hệ số phát thải của danh mục (tCO₂e/USD))

Đối với phương pháp dựa trên hoạt động:

- C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng:

Theo hướng dẫn của GHG Protocol (IPCC) trong tài liệu về dữ liệu và tính toán Phạm vi 3 [GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.6-7.], nếu Công ty đã xác định được dữ liệu phát thải của Phạm vi 1 và Phạm vi 2, phát thải Phạm vi 3 có thể được tính toán dựa trên dữ liệu phát thải của Nhiên liệu (Phạm vi 1) và Điện năng (Phạm vi 2). Cụ thể,

Lượng phát thải của danh mục C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng (tCO₂e) = ∑ ((Tổng phát thải của phạm vi 1 (tCO₂e) x Hệ số phát thải thượng nguồn ước tính từ Nhiên liệu (Phạm vi 1) (tCO₂e/tCO₂e)) + (Tổng phát thải của phạm vi 2 (tCO₂e) x Hệ số phát thải thượng nguồn ước tính từ Điện năng (Phạm vi 2) (tCO₂e/tCO₂e))).

- C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành – Chất thải

Theo Hướng dẫn Phạm vi 3 của GHG Protocol (IPCC) đối với danh mục C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành [GHG Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0). Category 5: Waste Generated in Operations, Waste-type-specific method, p. 74-75.],

Tổng lượng phát thải của chất thải/nước thải (tCO₂e) = ∑ (Tổng lượng chất thải/nước thải (m³) × Hệ số phát thải của kịch bản xử lý tương ứng cho loại chất thải/nước thải tương ứng (tCO₂ e/m³)).

Cụ thể, các kịch bản xử lý của Công ty cho các loại chất thải như sau:

Loại chất thải	Kịch bản xử lý (%)			
	Giai đoạn tiền xử lý	Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)	Giai đoạn xử lý - Chôn lấp	Giai đoạn xử lý - Tái chế
Kim loại	100%			100%
Nhựa	100%			100%
Giấy & Bìa cứng	100%			100%
Gỗ	100%			100%
Bìa các tông	100%			100%
Vật liệu tái chế hỗn hợp	100%			100%
Chất thải rắn hỗn hợp	100%		100%	
Chất thải công nghiệp nguy hại	100%	70%		30%
Nước thải	100% theo kịch bản xử lý và xả thải nước thải công nghiệp của Việt Nam			

Hình 3.4 Kịch bản xử lý cho từng loại chất thải của Công ty

- C7 Nhân viên di chuyển đi làm

Theo hướng dẫn của GHG Protocol (IPCC) trong tài liệu về dữ liệu và tính toán Phạm vi 3 [GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.8.], phương pháp tính toán như sau:

Tổng lượng phát thải của danh mục C7 Nhân viên đi làm (tCO_{2e}) = ∑ (Tổng số lượng nhân viên (người) × Hệ số phát thải trung bình của hoạt động nhân viên di chuyển đi làm (tCO_{2e}/người)).

- C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn – Xe tải

Theo Hướng dẫn Phạm vi 3 của GHG Protocol (IPCC) đối với danh mục C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn, loại tài sản khác bất động sản [GHG Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0). Category 8: Upstream Leased Assets, Average-data method for leased assets other than buildings, p. 100-101.],

Tổng lượng phát thải (tCO_{2e}) = ∑ (Tổng số lượng tài sản × Hệ số phát thải trung bình của loại tài sản tương ứng (tCO_{2e}/loại tài sản/năm)).

Đối với Công ty báo cáo, tài sản thuê là xe tải. Do đó, số lượng tài sản được chuyển đổi thành tổng quãng đường di chuyển của xe tải (dặm) và hệ số phát thải trung bình của xe tải là hệ số phát thải theo đơn vị tCO_{2e}/dặm. Công thức tính toán như sau:

Tổng lượng phát thải của danh mục C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn – Xe tải (tCO_{2e}) = ∑ (Tổng quãng đường (dặm) × Hệ số phát thải trung bình (tCO_{2e}/dặm)).

3.2 Số liệu hoạt động liên quan đến phát thải khí nhà kính của cơ sở

Số liệu hoạt động của Phạm vi 1 (Trực tiếp) và Phạm vi 2 (Gián tiếp) như sau:

STT	Phạm vi và Danh mục	Đơn vị	Lượng tiêu thụ
1	Phạm vi 1 (Trực tiếp)		
1.1	Dầu Diesel	Lít	13.200
1.2	Xăng	Lít	8.378
1.3	Khí LPG	Kg	1.612
1.4	Khí CNG	Sm3	1.045.108,47
2	Phạm vi 2 (Gián tiếp)		
2.1	Điện từ lưới quốc gia	kWh	3.268.918

Hình 3.5 Số liệu hoạt động Phạm vi 1 và 2 của Công ty

Số liệu hoạt động của Phạm vi 3 (Gián tiếp) như sau:

Đối với phương pháp dựa trên chi phí (tức dựa trên số liệu kế toán), chi phí của của Công ty Cổ phần Systeel Vina chiếm 100% tổng chi phí của Systeel Vina Việt Nam năm 2024. Do đó, tỉ lệ chi phí này sẽ được sử dụng để ước tính chi phí thuộc các danh mục hoạt động sau:

1. C1 Hàng hóa đã mua
2. C2 Hàng hóa vốn
3. C6 Đi công tác

Đối với phương pháp dựa trên dữ liệu hoạt động thực tế, dữ liệu hoạt động được ghi nhận chính xác của Công ty Cổ phần Systeel Vina năm 2024, bao gồm các danh mục sau:

1. C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng
2. C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành
3. C7 Nhân viên di chuyển đi làm
4. C8 Tài sản cho thuê thượng nguồn

Dữ liệu cụ thể của phạm vi 3 được ghi nhận như bảng sau:

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Số liệu hoạt động
1	C1 Hàng hóa đã mua		
1.1	<u>C1 Hàng hóa đã mua – Hàng hóa</u>		
1.1.1	Kim loại A	USD	9.645
1.1.2	Kim loại B	USD	5.610.571
1.1.3	Kim loại C	USD	796.754
1.1.4	Hóa chất và sản phẩm hóa chất	USD	2.314.078
1.1.5	Kim loại D	USD	23.469
1.1.6	Gas và dầu nhớt	USD	13.785
1.2	<u>C1 Hàng hóa đã mua – Dịch vụ</u>		
1.2.1	Dịch vụ vận tải (taxi, xe bus đưa đón nhân viên)	USD	65.522
1.2.1	Bưu chính và viễn thông	USD	28.938
1.2.3	Chăm sóc sức khỏe, bảo hiểm, dịch vụ thực phẩm, công đoàn, dịch vụ bảo vệ và cảnh quan	USD	1.129.469
1.2.4	Dịch vụ tư vấn môi trường, quảng cáo truyền thông	USD	3.969
2	C2 Hàng hóa vốn		
2.1	Máy móc sản xuất	USD	358.942

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Số liệu hoạt động
2.2	Thiết bị điện tử	USD	16.413
2.3	Phương tiện vận chuyển	USD	84.896
2.4	Xây dựng	USD	958.589
2.5	Thuê bất động sản	USD	645.330
2.6	Khác	USD	190.035
3	C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng		
3.1	Ước tính phát thải từ Nhiên liệu (Phạm vi 1)	tCO ₂ e	2.413,58
3.2	Ước tính phát thải từ Điện năng (Phạm vi 2)	tCO ₂ e	2.154,87
4	C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành		
4.1	Kim loại	tấn	257,307
4.2	Nhựa	tấn	27,181
4.3	Giấy & Bìa cứng	tấn	12,448
4.4	Gỗ	tấn	64,058
4.5	Bìa các tông	tấn	120,986
4.6	Vật liệu tái chế hỗn hợp	tấn	0,023
4.7	Chất thải rắn hỗn hợp	tấn	234,534
4.8	Chất thải công nghiệp nguy hại	tấn	50,057
4.9	Nước thải	m ³	75,872
5	C6 Đi công tác		
5.1	Di chuyển – Máy bay	USD	8.484
5.2	Di chuyển – Ô tô	USD	2.461
5.3	Di chuyển – Taxi	USD	4.985
5.4	Lưu trú – Khách sạn	USD	3.579

STT	Số liệu hoạt động	Đơn vị	Số liệu hoạt động
6	C7 Nhân viên di chuyển đi làm	người	110
7	C8 Tài sản cho thuê thương mại – Xe tải	km	97.007

Hình 3.6 Số liệu hoạt động Phạm vi 3 của Công ty

3.3 Kết quả kiểm kê khí nhà kính của cơ sở

3.3.1 Kết quả tính toán

STT	Phạm vi và Danh mục	Tổng lượng phát thải (tCO _{2e})	Tỉ lệ (%)
	Tổng cộng	13.475,81	100%
1	Phạm vi 1 (Trực tiếp)	2.413,58	17,91%
1.1	Dầu Diesel	35,89	0,27%
1.2	Xăng	19,53	0,14%
1.3	Khí LPG	4,82	0,04%
1.4	Khí CNG	2.353,34	17,46%
2	Phạm vi 2 (Gián tiếp)	2.154,87	15,99%
2.1	Điện từ lưới quốc gia	2.154,87	15,99%
3	Phạm vi 3 (Gián tiếp)	8.907,36	66,10%
3.1	C1 Hàng hóa đã mua	7.244,10	53,75%
3.2	C2 Hàng hóa vốn	951,88	7,06%
3.3	C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng	363,31	2,70%
3.4	C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành	230,65	1,71%
3.5	C6 Đi công tác	21,93	0,16%
3.6	C7 Nhân viên di chuyển đi làm	26,1	0,19%
3.7	C8 Tài sản cho thuê thương mại – Xe tải	69,39	0,52%

Hình 3.7 Kết quả kiểm kê khí nhà kính của Công ty năm 2024

3.3.2 Đánh giá và Nhận xét

Tổng lượng phát thải khí nhà kính trong năm 2024 là: **13.475,81 tCO_{2e}** (tấn CO₂ tương đương)

- Phát thải khí nhà kính đến từ chuỗi cung ứng trong khả năng tính được (Phạm vi 3) chiếm tỉ lệ cao nhất (**66,10%**);
- Phát thải khí nhà kính trong hoạt động vận hành chủ yếu đến từ phát thải trực tiếp do tiêu thụ nhiên liệu (Phạm vi 1) (**17,91%**);
- Phát thải gián tiếp từ điện năng (Phạm vi 2) (**15,99%**);

Tổng sản lượng sản phẩm trong năm 2024 là **35.292 tấn sản phẩm**.

Tính toán lượng khí thải khí nhà kính trên một đơn vị sản xuất trong năm 2024: là **0,381 tCO_{2e}/tấn sản phẩm**.

Đối với Phạm vi 3 (Gián tiếp), mức độ phân bổ phát thải theo thứ tự giảm dần của các danh mục như sau:

Phạm vi 3 (Gián tiếp)	Tổng lượng phát thải (tCO _{2e})	Tỉ lệ (%)
C1 Hàng hóa đã mua	7.244,10	53,75%
C2 Hàng hóa vốn	951,88	7,06%
C3 Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng	363,31	2,70%
C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành	230,65	1,71%
C8 Tài sản cho thuê thương mại – Xe tải	69,39	0,52%
C7 Nhân viên di chuyển đi làm	26,1	0,19%
C6 Đi công tác	21,93	0,16%

Hình 3.8 Kết quả kiểm kê khí nhà kính Phạm vi 3 theo thứ tự giảm dần

Dữ liệu kiểm kê khí nhà kính của Phạm vi 3 cho thấy phần lớn phát thải đến từ Hàng hóa đã mua (bao gồm cả Hàng hóa và Dịch vụ) của Công ty, chiếm tỉ lệ (53,75%) và theo sau đó là phát thải đến từ hoạt động Hàng hóa vốn (7,06%).

Với kết quả kiểm kê khí nhà kính như trên cho thấy để giảm nhẹ phát thải khí nhà kính tại cơ sở, Công ty Cổ phần Systeel Vina cần:

1. Đối với hoạt động vận hành của Công ty: tập trung vào các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu thông qua việc kiểm soát và đo lường dữ liệu liên tục, phát hiện và xử lý kịp thời những máy móc thiết bị kém hiệu quả, bị rò rỉ, hoặc lỗi hệ thống gây tiêu tốn nhiên liệu. Đồng thời, đưa ra chiến lược dài hạn trong việc thay thế bằng các nguồn nhiên liệu các-bon thấp phù hợp với tính chất sản xuất của Công ty.
2. Đối với chuỗi cung ứng của Công ty: ưu tiên lựa chọn các nhà cung cấp có nguyên liệu đầu vào và dịch vụ có tính bền vững cao và các-bon thấp. Các nhà cung cấp cần tập trung bao gồm nhà cung cấp nguyên liệu sản xuất và nhà cung cấp dịch vụ như bảo hiểm, thực phẩm, bảo vệ, cảnh quan, phương tiện chuyên chở nhân viên.

A- Bảng phát thải năm 2023

	Phạm vi và Danh mục	Tổng lượng phát thải (tCO₂e)	Tỉ lệ (%)
	Tổng cộng	9.643,84	100%
1	Phạm vi 1 (Trực tiếp)	1.631,87	16,92%
1.1	Dầu Diesel	34,06	0,35%
1.2	Xăng	10,01	0,10%
1.3	Khí LPG	4,82	0,05%
1.4	Khí CNG	1582,98	16,41%
2	Phạm vi 2 (Gián tiếp)	1.447,107	15,01%
2.1	Điện từ lưới quốc gia	1.447,107	15,01%
3	Phạm vi 3 (Gián tiếp)	6.564,86	68,07%

B. Bảng phát thải năm 2025

STT	Phạm vi và Danh mục	Tổng lượng phát thải (tCO ₂ e)	Tỉ lệ (%)
	Tổng cộng	13.431,38	100%
1	Phạm vi 1 (Trực tiếp)	2.702,54	20,12%
1.1	Dầu Diesel	35,45	0,26%
1.2	Xăng	19,53	0,15%
1.3	Khí LPG	4,82	0,04%
1.4	Khí CNG	2642,74	19,67%
2	Phạm vi 2 (Gián tiếp)	2.363,287	17,60%
2.1	Điện từ lưới quốc gia	2.363,287	17,60%
3	Phạm vi 3 (Gián tiếp)	8.365,55	62,28%

3.4 Kết luận và Kiến nghị

3.4.1 Kết luận

Báo cáo kiểm kê khí nhà kính là cơ sở để công ty:

- Xác định các nguồn phát thải khí nhà kính hiện tại trong công ty.
- Hiểu rõ mức độ đóng góp của từng nguồn phát thải, từ đó xác định khu vực/nguồn phát thải nhiều nhất và khu vực có tiềm năng giảm phát thải cao nhất.
- Cập nhật, tổng hợp và thống kê dữ liệu hoạt động trong những năm gần đây vào hệ thống dữ liệu đã thiết lập để tính toán lượng phát thải qua các năm, làm cơ sở so sánh lượng khí thải giữa các năm trên một đơn vị sản xuất.
- Thiết lập mức độ phát thải và dự báo phát thải trong tương lai.
- Đặt mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính cho công ty thông qua các giải pháp đã đề xuất.
- Tăng cường trách nhiệm với môi trường, phát triển xanh, tiết kiệm năng lượng và thân thiện với môi trường, đồng thời nâng cao hình ảnh công ty.

3.4.2 Kiến nghị

Công ty nên lập kế hoạch và dần hoàn thiện việc thu thập dữ liệu hoạt động còn thiếu trong phạm vi 3 (gián tiếp) trong chuỗi cung ứng bằng cách phối hợp với các nhà cung cấp và nhà phân phối để hệ thống kiểm kê khí nhà kính hoàn chỉnh hơn. Các danh mục hoạt động cần bổ sung bao gồm:

- C4 Vận chuyển và phân phối thượng nguồn
- C9 Vận chuyển và phân phối hạ nguồn
- C10 Việc xử lý của sản phẩm đã bán
- C12 Xử lý cuối vòng đời của sản phẩm đã bán

4 PHỤ LỤC

4.1 Phụ lục 1: Bảng tính phát thải phạm vi 1 – Nhiên liệu

4.1.1 Bảng tính phát thải Diesel

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Trực tiếp - Xe nâng và Máy phát điện

Kết quả tính toán:

Tháng	Loại nhiên liệu/ Năng lượng	Lượng sử dụng- AD (lit)		nhiên liệu quy đổi (lit/Kg) kg=lit*mật độ	Nhiệt lượng ròng (TJ/Gg)	Nhiệt lượng quy đổi -AD (TJ)	Hệ số phát thải (Kg/TJ)			Kết quả tính toán-TPT			
							CO2	CH4	N2O	Phát thải CO2 (tấn)	Phát thải CH4 (tấn)	Phát thải N2O (tấn)	Tổng lượng phát thải CO2 tương đương (tấn)
(1)	(2)	(3a)	3b 0.84 kg/lít	(3c)= (3a)*3b	(4)	(5) = (3c)*(4)/10 ⁶	(6)	(7)	(8)	(9) = (5)*(6)/10 ³	(10) = (5)*(7)/10 ³	(11) = (5)*(8)/10 ³	(12) = (9) +((10) *27.9) + ((11)*273))
1	Dầu Diesel	13.200,0	0,840	11.088,0	43	0,4768	74.100	3	0,6	35,3297	0,001430	0,0002861	35,4477
TỔNG CỘNG										35,3297	0,001430	0,0002861	35,447698

Ghi chú:

(2), (3a): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(4): Bảng 1.2 - Giá trị nhiệt lượng thuần mặc định (NCVS). Loại nhiên liệu: Khí/Dầu Diesel, trang 1.18 - 2006 Hướng dẫn của IPCC về Kiểm kê Khí nhà kính Quốc gia: Tập 2 Năng lượng, Chương 1 [Table 1.2 - Default net calorific values (NCVS) and lower and upper limits of the 95% confidence intervals, Fuel type: Gas/Diesel Oil, p1.18 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Energy, Chapter 1]

(6), (7), (8): Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022, Phụ lục 1 – Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực năng lượng, Hệ số phát thải của dầu Diesel trong Công nghiệp sản xuất và xây dựng (mục 1.28, 1.29, 1.30)

(9), (10), (11): Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) - Hướng dẫn của IPCC, phiên bản 2.0, ngày 7 tháng 8 năm 2024 (AR6) [World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2024. IPCC Global Warming Potential Values.]

4.1.2 Bảng tính phát thải Xăng

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Trực tiếp - Xe ô tô

Kết quả tính toán:

STT	Loại nhiên liệu	Lượng sử dụng (lit)	Nhiên liệu quy đổi (M=D*V)	Lượng sử dụng (Kg)	Nhiệt lượng ròng (TJ/Gg)	Nhiệt lượng quy đổi (TJ)	Hệ số phát thải (Kg/TJ)			Kết quả tính toán			
							CO2	CH4	N2O	Phát thải CO2 (tấn)	Phát thải CH4 (tấn)	Phát thải N2O (tấn)	Tổng lượng phát thải CO2 tương đương (tấn)
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(3c)= 3b*3a	(4)	(5) = (3C)*(4)/10 ⁶	(6)	(7)	(8)	(9) = (5)*(6)/10 ³	(10) = (5)*(7)/10 ³	(11) = (5)*(8)/10 ³	(12) = (9) +((10)*27.9) + ((11)*273))
1	Xăng	8.378,0	0,74	6.199,72	44,3	0,275	69.300	33	3,2	19,0331	0,00906	0,00088	19,5259
TỔNG CỘNG										19,0331	0,0091	0,00088	19,5259

Ghi chú:

(2), (3a): Công ty Cổ phần Systeel Vina

-
- (4): Bảng 1.2 - Giá trị nhiệt lượng thuần mặc định (NCVS). Loại nhiên liệu: Khí/Dầu Diesel, trang 1.18 - 2006 Hướng dẫn của IPCC về Kiểm kê Khí nhà kính Quốc gia: Tập 2 Năng lượng, Chương 1 [Table 1.2 - Default net calorific values (NCVS) and lower and upper limits of the 95% confidence intervals, Fuel type: Gas/Diesel Oil, p1.18 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Energy, Chapter 1.
- (6), (7), (8): Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022, Phụ lục 1 – Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực năng lượng, Hệ số phát thải của dầu Diesel trong Công nghiệp sản xuất và xây dựng (mục 1.28, 1.29, 1.30)
- (9), (10), (11): Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) - Hướng dẫn của IPCC, phiên bản 2.0, ngày 7 tháng 8 năm 2024 (AR6) [World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2024. IPCC Global Warming Potential Values.]

4.1.3 Bảng tính phát thải LPG

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Trực tiếp – Nấu ăn

Kết quả tính toán:

Lượng LPG sử dụng (kg)	Nhiệt trị thuần (TJ/Gg)	Chuyển đổi Nhiệt trị thuần (TJ)	Hệ số phát thải (kg/TJ)			Hệ số GWP (so với CO2e)			Kết quả tính toán phát thải (tCO2e)
			kg CO2	kg CH4	kg N2O	CO2	CH4	N2O	
(1)	(2)	(3) = (1)*(2) / 10 ⁶	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) = (3) * [(4)*(7) + (5)*(8) + (6)*(9)] / 10 ³
1.612,00	47,3	0,0762	63.100	5	0,1	4,8112	0,000381	0,0000076	4,82394

Ghi chú:

(1): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(2): Bảng 1.2 - Giá trị nhiệt lượng thuần mặc định (NCVS). Loại nhiên liệu: LPG, trang 1.18 - 2006 Hướng dẫn của IPCC về Kiểm kê Khí nhà kính Quốc gia: Tập 2 Năng lượng, Chương 1 [Table 1.2 - Default net calorific values (NCVS) and lower and upper limits of the 95% confidence intervals, Fuel type: Liquefied Petroleum Gases, p1.18 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Energy, Chapter 1]

(4), (5), (6): Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022, Phụ lục 1 – Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực năng lượng, Hệ số phát thải của khí hóa lỏng trong Dân dụng (mục 1.87, 1.86, 1.87)

(7), (8), (9): Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) - Hướng dẫn của IPCC, phiên bản 2.0, ngày 7 tháng 8 năm 2024 (AR6) [World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2024. IPCC Global Warming Potential Values.]

4.1.4 Bảng tính phát thải CNG

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Trực tiếp – Sản xuất

Kết quả tính toán:

Lượng CNG sử dụng (kg) [(Sm3)* 0,8354]	Nhiệt trị thuần (TJ/Gg)	Chuyển đổi Nhiệt trị thuần (TJ)	Hệ số phát thải (kg/TJ)			Hệ số GWP (so với CO2e)			Kết quả tính toán phát thải (tCO2e)
			kg CO2	kg CH4	kg N2O	CO2	CH4	N2O	
(1)	(2)	(3) = (1)*(2) / 10 ⁶	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) = (3) * [(4)*(7) + (5)*(8) + (6)*(9)] / 10 ³
873.078,39	48	41,9078	56.100	1	0,1	2351,0255	0,041908	0,0041908	2353,34

Ghi chú:

(3): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(4): Bảng 1.2 - Giá trị nhiệt lượng thuần mặc định (NCVS). Loại nhiên liệu: CNG, trang 1.18 - 2006 Hướng dẫn của IPCC về Kiểm kê Khí nhà kính Quốc gia: Tập 2 Năng lượng, Chương 1 [Table 1.2 - Default net calorific values (NCVS) and lower and upper limits of the 95% confidence intervals, Fuel type: Liquefied Petroleum Gases, p1.18 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Energy, Chapter 1]

(4), (5), (6): Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022, Phụ lục 1 – Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực năng lượng, Hệ số phát thải của khí tự nhiên (mục 1.36, 1.37, 1.38)

(7), (8), (9): Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) - Hướng dẫn của IPCC, phiên bản 2.0, ngày 7 tháng 8 năm 2024 (AR6) [World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2024. IPCC Global Warming Potential Values.]

4.2 Phụ lục 2: Bảng tính phát thải phạm vi 2 – Điện năng

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Gián tiếp – Điện từ lưới điện quốc gia, có bao gồm bù đắp bởi chứng nhận năng lượng tái tạo (EAC)

Kết quả tính toán:

Lượng điện mua từ lưới (kWh)	Hệ số phát thải (tCO ₂ /MWh)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
(1)	(2)	(3) = (1)*(2) / 10 ³
3.268.918	0,6592	2.154,87

Ghi chú:

(1), (2): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(4): Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2023 (Công văn số 1726/BĐKH-PTCBBT)

4.3 Phụ lục 3: Bảng tính phát thải phạm vi 3

Năm tính phát thải: 2024

Nguồn phát thải: Gián tiếp – Các danh mục hoạt động trong chuỗi cung ứng

4.3.1 Bảng tính phát thải theo phương pháp dựa trên chi phí – C1, C2, C6

Phương pháp dựa trên chi phí được áp dụng cho các danh mục sau:

- C1: Hàng hóa đã mua
- C2: Hàng hóa vốn
- C6 Đi công tác

Kết quả tính toán:

Danh mục	Tổng chi phí của Systeel Vina Việt Nam (USD)	Chi phí của Cơ sở báo cáo (USD)	Hệ số phát thải (kgCO ₂ e/USD)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
(1)	(2)	(3) = (2)*100%	(4)	(5) = (3)*(4) / 10 ³
C1 Hàng hóa đã mua				7,244.10
<i>C1 Hàng hóa đã mua – Hàng hóa</i>				<i>6,950.76</i>
Kim loại A	9,645	9,645	1.464	14.12
Kim loại B	5,610,571	5,610,571	0.770	4,317.36
Kim loại C	796,754	796,754	0.522	416.00
Hóa chất và sản phẩm hóa chất	2,314,078	2,314,078	0.916	2,118.59
Kim loại D	23,469	23,469	1.260	29.57
Gas và dầu nhớt	13,785	13,785	3.998	55.12
<i>C1 Hàng hóa đã mua – Dịch vụ</i>				<i>293.35</i>
Dịch vụ vận tải (taxi, xe bus đưa đón nhân viên)	65,522	65,522	0.637	41.71
Bưu chính và viễn thông	28,938	28,938	0.247	7.14
Chăm sóc sức khỏe, bảo hiểm, dịch vụ thực phẩm, công đoàn, dịch vụ bảo vệ và cảnh quan	1,129,469	1,129,469	0.216	243.67
Dịch vụ tư vấn môi trường, quảng cáo truyền thông	3,969	3,969	0.208	0.82
C2 Hàng hóa vốn				951.88
Máy móc sản xuất	358,942	358,942	0.581	208.55

Thiết bị điện tử	16,413	16,413	0.667	10.95
Phương tiện vận chuyển	84,896	84,896	0.439	37.27

Danh mục	Tổng chi phí của Systeel Vina Việt Nam (USD)	Chi phí của Cơ sở báo cáo (USD)	Hệ số phát thải (kgCO ₂ e/USD)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
(1)	(2)	(3) = (2)*32.66%	(4)	(5) = (3)*(4) / 10 ³
Xây dựng	958,589	958,589	0.569	545.44
Thuê bất động sản	645,330	645,330	0.08	51.63
Khác	190,035	190,035	0.516	98.06
C6 Đi công tác				21.93
Di chuyển – Máy bay	8,484	8,484	1.683	14.28
Di chuyển – Ô tô	2,461	2,461	0.798	1.96
Di chuyển – Taxi	4,985	4,985	0.798	3.98
Lưu trú – Khách sạn	3,579	3,579	0.476	1.70

Ghi chú:

(1), (2), (3): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(4): Hệ số phát thải từ WIOD, phiên bản 2016 [Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015) An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production, Review of International Economics, 23(3), p. 575–605.]. Riêng đối với C6 Đi công tác, hệ số được điều chỉnh phần trăm trung bình phát thải nhiên liệu trong vận tải theo WTT (Well-to-Tank) so với theo WTW (Well-to-Wheels) dựa trên bộ dữ liệu bên thứ ba của GHG Protocol: DEFRA, phiên bản 2023 [UK Government. (2023). 2023 Government Greenhouse Gas Conversion Factors for Company Reporting.]

4.3.2 Bảng tính phát thải theo phương pháp dựa trên hoạt động – C3, C5, C7, C8

Phương pháp dựa trên chi phí được áp dụng cho các danh mục sau:

- C3: Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng
- C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành

- C7 Nhân viên di chuyển đi làm
- C8 Tài sản cho thuê thương mại – Xe tải

4.3.2.1 Bảng tính phát thải Danh mục C3: Hoạt động liên quan đến nhiên liệu và năng lượng

Kết quả tính toán:

Phạm vi	Lượng phát thải (tCO ₂ e)	Hệ số phát thải (tCO ₂ e/tCO ₂ e)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
(1)	(2)	(3)	(4) = (2)*(3)
Phạm vi 1	2.413,58	0,09	217,986
Phạm vi 2	2.154,87	0,067	145,324
Tổng cộng			363,31

Ghi chú:

(1), (2): Kết quả tính toán phát thải phạm vi 1 và phạm vi 2 của Công ty Cổ phần Systeel Vina

(3): Hệ số phát thải từ hướng dẫn của GHG Protocol (IPCC) trong tài liệu về dữ liệu và tính toán Phạm vi 3 [GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.6-7.]

4.3.2.2 Bảng tính phát thải Danh mục C5 Chất thải phát sinh trong quá trình vận hành

Kết quả tính toán phát thải từ chất thải:

Loại chất thải	Lượng chất thải (tấn)	Kịch bản xử lý (%)				Hệ số phát thải (tCO2e/tấn)			Kết quả tính toán phát thải (tCO2e)
		Giai đoạn tiền xử lý	Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)	Giai đoạn xử lý - Chôn lấp	Giai đoạn xử lý - Tái chế	Giai đoạn tiền xử lý	Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)	Giai đoạn xử lý - Chôn lấp	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) = (2) * [(3)*(7) + (4)*(8) + (5)*(9)]
Kim loại	257,307	100%			100%	0,018	0,011	0,022	4,71

Loại chất thải	Lượng chất thải (tấn)	Kịch bản xử lý (%)				Hệ số phát thải (tCO2e/tấn)			Kết quả tính toán phát thải (tCO2e)
		Giai đoạn tiền xử lý	Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)	Giai đoạn xử lý - Chôn lấp	Giai đoạn xử lý - Tái chế	Giai đoạn tiền xử lý	Giai đoạn xử lý – Đốt (không thu hồi năng lượng)	Giai đoạn xử lý - Chôn lấp	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10) = (2) * [(3)*(7) + (4)*(8) + (5)*(9)]
Nhựa	27,1805	100%			100%	0,018	2,579	0,022	0,50
Giấy & Bia cứng	12,448	100%			100%	0,018	0,055	0,981	0,23
Gỗ	64,058	100%			100%	0,018	0,088	0,198	1,17
Bìa các tông	120,986	100%			100%	0,018	0,055	1,102	2,21
Vật liệu tái chế hỗn hợp	0,023	100%			100%	0,018	0,121	0,827	0,00
Chất thải rắn hỗn hợp	234,534	100%		100%		0,018	0,474	0,639	154,24
Chất thải công nghiệp nguy hại	50,057	100%	70%		30%	0,018	0,808	0,116	29,18
Tổng cộng									192,24

Ghi chú:

(1), (2), (3), (4), (5), (6): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(7), (8), (9): Hệ số phát thải từ ADEME (Cơ quan Quản lý Môi trường và Năng lượng Pháp) [ADEME. (2024). Contributions transverses - Fonctionnement des centres de traitement. Base Carbone® Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone® V23.2.0. Published February 2024.] và Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ [United States Environmental Protection Agency. (2024). GHG Emission Factors Hub.].

Kết quả tính toán phát thải từ nước thải:

Lượng nước thải (m ³)	Lượng nước thải (lít)	Thông số COD (loại A) (mg/l)	COD (kg)	Hệ số phát thải (kgCH ₄ /kgCOD)	Hệ số GWP (so với CO ₂ e)	Hệ số phát thải (tCO ₂ e/kgCOD)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
					CH ₄		
(1)	(2) = (1)*10 ³	(3)	(4) = (2)*(3) / 10 ⁶	(5)	(6)	(7) = (5)*(6) / 10 ³	(8) = (4)*(7)
75.872	75.872,000	75	5.690,4	0,25	27	0,007	38,41

Ghi chú:

(1): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(3): Bảng 1: Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp, Thông tư số 47/2011/TT-BTNMT về Quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường

(5): Quyết định 2626/QĐ-BTNMT, ngày 10 tháng 10 năm 2022, Phụ lục 4 – Danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực chất thải, Khả năng phát sinh khí CH₄ tối đa - B0 trong Xử lý và xả thải nước thải công nghiệp (mục 4.6)

(6): Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) - Hướng dẫn của IPCC, phiên bản 2.0, ngày 7 tháng 8 năm 2024 (AR6) [World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2024. IPCC Global Warming Potential Values.].

4.3.2.3 Bảng tính phát thải Danh mục C7 Nhân viên di chuyển đi làm

Kết quả tính toán:

Số lượng nhân viên (người)	Hệ số phát thải (tCO ₂ e/người)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
(1)	(2)	(3) = (1)*(2)
110	0,2373	26,1

Ghi chú:

(1): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(2): Hệ số phát thải từ hướng dẫn của GHG Protocol (IPCC) trong tài liệu về dữ liệu và tính toán Phạm vi 3 [GHG Protocol, Quantis. (2021). Quantis Scope 3 Tool Documentation., p.8.] kết hợp điều chỉnh phần trăm trung bình phát thải nhiên liệu trong vận tải theo WTT (Well-to-Tank) so với theo WTW (Well-to-Wheels) dựa trên bộ dữ liệu bên thứ ba của GHG Protocol: DEFRA, phiên bản 2023 [UK Government. (2023). 2023 Government Greenhouse Gas Conversion Factors for Company Reporting.]

4.3.2.4 Bảng tính phát thải Danh mục C8 Tài sản cho thuê thương mại

Kết quả tính toán:

Quãng đường (km)	Hệ số quy đổi (dặm/km)	Quãng đường (dặm)	Hệ số phát thải (kgCO ₂ e/dặm)	Kết quả tính toán phát thải (tCO ₂ e)
				Tổng phát thải tính theo CO ₂ tương đương (tấn)
(1)	(2)	(3) = (1)*(2)	(4)	(5) = (3)*(4) / 10 ³
97.007	0,621	60.277	1,151	69,39

Ghi chú:

(1), (2): Công ty Cổ phần Systeel Vina

(4): Hệ số phát thải từ WIOD, phiên bản 2016 [Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015) An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production, Review of International Economics, 23(3), p. 575–605.].