

# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH HỆ SỐ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC SẢN XUẤT THÉP Ở VIỆT NAM

Đoàn Thị Thanh Bình<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thị Liễu<sup>(2)</sup>, Trần Đức Văn<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Ủy ban Quản lý vốn nhà nước tại doanh nghiệp

<sup>(2)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>(3)</sup>Đại học Sư phạm Thái Nguyên

Ngày nhận bài: 17/4/2023; ngày chuyển phản biện: 18/4/2023; ngày chấp nhận đăng: 11/5/2023

**Tóm tắt:** Nghiên cứu đã chỉ ra được hệ số phát thải khí nhà kính (KNK) cho lĩnh vực sản xuất thép, được thực hiện bằng phương pháp đo đạc thực tế tại Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên. Kết quả là hệ số phát thải KNK cho các quy trình sản xuất gang thép đối với các KNK là CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O. Quá trình luyện cốc hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là lớn nhất (0,59 tấn/tấn sản phẩm); Quá trình luyện gang hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là lớn thứ hai (0,28 tấn/tấn sản phẩm); Quá trình luyện thép hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là nhỏ nhất (0,08 tấn/tấn sản phẩm). Hệ số phát thải CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O của Quá trình luyện cốc, Quá trình luyện gang và Quá trình luyện thép là thấp. Việc tính toán hệ số phát thải KNK trong nghiên cứu góp phần quan trọng vào việc chính xác hóa kết quả kiểm kê KNK, từ đó là cơ sở để đề xuất các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam.

**Từ khóa:** Hệ số phát thải, sản xuất thép, khí nhà kính, Việt Nam.

## 1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) được xem là một trong những thách thức lớn nhất đối với sự phát triển bền vững của nhân loại trong thế kỷ 21. Theo các đánh giá của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), nguyên nhân chính dẫn đến BĐKH toàn cầu là do sự phát thải khí nhà kính (KNK) quá mức do các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của con người.

Là một quốc gia đang phát triển, mới chỉ bắt đầu tiến trình công nghiệp hóa trong hơn ba thập kỷ qua và chịu tác động nặng nề của BĐKH, mặc dù còn nhiều khó khăn về nguồn lực, nhưng Việt Nam luôn thể hiện trách nhiệm, chủ động thực hiện các cam kết quốc tế về BĐKH. Việt Nam đã đệ trình Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDC) vào năm 2015; ký và phê duyệt Thỏa thuận Paris, xây dựng Kế hoạch quốc gia thực hiện Thỏa thuận Paris năm 2016. Luật Bảo vệ môi trường (2020) có một chương về ứng phó với BĐKH quy định trách nhiệm giảm phát thải KNK, thích ứng với BĐKH, thực

hiện NDC của Việt Nam và Thỏa thuận Paris.

Tại Hội nghị COP26, Việt Nam tuyên bố "sẽ xây dựng và triển khai các biện pháp giảm phát thải khí nhà kính mạnh mẽ bằng nguồn lực của chính mình, cùng với sự hợp tác và hỗ trợ của cộng đồng quốc tế, nhất là các nước phát triển, cả về tài chính và chuyển giao công nghệ, trong đó có thực hiện các cơ chế theo Thỏa thuận Paris, để đạt mức phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050". Việt Nam cũng đã tham gia cam kết giảm 30% lượng phát thải khí mê-tan vào năm 2030 so với mức phát thải năm 2020; Ngày 8/11/2022, Việt Nam đã đệ trình NDC cập nhật lần thứ 2 tới Liên Hợp Quốc. Trong đó, mục tiêu giảm phát thải trong các lĩnh vực năng lượng, nông nghiệp, lâm nghiệp và sử dụng đất, chất thải và các quá trình công nghiệp đến năm 2030 so với Kịch bản phát triển thông thường (BAU) trong NDC 2022 tăng cao so với NDC 2020, cụ thể Đóng góp không điều kiện đã tăng từ 9% lên 15,8% và Đóng góp có điều kiện tăng từ 27% lên 43,5%. Chiến lược quốc gia về BĐKH giai đoạn đến năm 2050 được trình Thủ tướng Chính phủ ban hành (tháng 7 năm 2022) đã xác định các biện pháp cụ thể để đạt được phát thải ròng bằng "0" vào 2050, phù hợp với các cam kết được đưa ra tại COP26 với

Liên hệ tác giả: Đoàn Thị Thanh Bình

Email: binhdt0401@gmail.com

mục tiêu là: “Chủ động thích ứng hiệu quả, giảm mức độ dễ bị tổn thương, tổn thất và thiệt hại do biến đổi khí hậu; giảm phát thải khí nhà kính theo mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, đóng góp tích cực và trách nhiệm với cộng đồng quốc tế trong bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất; tận dụng cơ hội từ ứng phó biến đổi khí hậu để chuyển dịch mô hình tăng trưởng, nâng cao sức chống chịu và cạnh tranh của nền kinh tế”. Đây là cơ sở quan trọng để Việt Nam tiếp tục triển khai mạnh mẽ hơn các hành động ứng phó với BĐKH trong giai đoạn tới [3].

Triển khai quy định của UNFCCC, từ năm 2010 đến nay Việt Nam đã thực hiện 5 kỳ kiểm kê quốc gia KNK cho các năm cơ sở 2000, 2010, 2013, 2014 và 2016 phục vụ xây dựng các báo cáo quốc gia về BĐKH và đã gửi UNFCCC theo quy định. Tổng phát thải ròng KNK trong năm 2016 của Việt Nam là 316.734,96 nghìn tấn CO<sub>2</sub> tđ. Trong đó, phát thải KNK từ lĩnh vực IPPU là 46.094,64 nghìn tấn CO<sub>2</sub> tđ, đứng thứ hai và chiếm 14,6% trong tỷ trọng phát thải KNK của Việt Nam. Trong lĩnh vực IPPU, phát thải từ lĩnh vực sản xuất sắt thép là 3.858,22 nghìn tấn CO<sub>2</sub> tđ (chiếm 8,4%, đứng thứ hai sau phát thải của lĩnh vực xi măng là 79,8%). Như vậy có thể nói phát thải từ lĩnh vực sản xuất sắt thép được xem là lớn trong lĩnh vực các quá trình công nghiệp. Hơn nữa đây là ngành quan trọng trong ngành công nghiệp liên quan đến xây dựng cơ sở hạ tầng, công nghiệp chế tạo, đồ dùng và thiết bị gia dụng,... do đó sản lượng của ngành thép không ngừng gia tăng, đạt 17,5 triệu tấn vào năm 2019 [2].

Xác định ngành thép là ngành công nghiệp quan trọng trong lĩnh vực sản xuất công nghiệp nói chung. Thêm vào đó, đây cũng là ngành có đóng góp mức phát thải KNK lớn thứ hai trong lĩnh vực IPPU theo kết quả kiểm kê phát thải KNK năm 2016 của Việt Nam [2]. Ngoài ra, trong các báo cáo kiểm kê phát thải KNK của Việt Nam, kết quả kiểm kê phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất sắt thép cơ bản vẫn đã và đang thực hiện theo phương pháp bậc 1 với việc sử dụng hệ số mặc định của IPCC.

Sản xuất gang thép thông qua các công đoạn như nung sấy, thiêu kết, nấu chảy nguyên liệu để tạo ra gang, đúc phôi từ gang và cán đều tạo

ra 3 dạng chất thải (nước thải; khí và bụi thải; chất thải rắn) với mức độ ô nhiễm khác nhau. Các quá trình hóa lý xảy ra trong lò luyện hết sức đa dạng và phức tạp. Kết quả không chỉ tạo ra sản phẩm gang như mong muốn mà còn phát ra khí thải, trong đó CO<sub>2</sub> là nhiều nhất.

Quá trình nấu luyện được đặc trưng bằng 4 quá trình sau đây: Đốt cháy nhiên liệu để nung, nấu chảy nguyên liệu trong lò; hoàn nguyên kim loại trong sản xuất gang; quá trình ôxy hóa trong luyện thép đã hình thành các pha khí, pha lỏng và quá trình khử tạp chất (lưu huỳnh, photpho). Tất cả các công đoạn của sản xuất gang thép đều phát sinh ra lượng khí thải. Đặc biệt, công nghệ luyện gang truyền thống (gồm các công đoạn: Thiêu kết, luyện cốc, luyện gang bằng lò cao) do tiêu thụ và sử dụng một lượng than khá lớn (than mỡ luyện cốc và than antraxit phun thổi) làm nhiên liệu nên đã phát ra lượng khí thải (CO<sub>2</sub>) lớn nhất so với các công đoạn luyện thép và cán thép [7].

Trong thực tế, các loại hình công nghệ hiện đang áp dụng trong lĩnh vực sản xuất thép ở Việt Nam tập trung vào 3 loại chính bao gồm: Lò cao - lò chuyển thổi oxy (BF - BOF, 8 tổ máy), Lò hồ quang điện (EAF, 34 tổ máy) và 38 Lò cảm ứng (IF). Nhìn chung, việc áp dụng các công nghệ trong sản xuất thép của Việt Nam sử dụng rất nhiều năng lượng do đó đã tiêu thụ một lượng lớn nguồn nhiên liệu (nhiên liệu khí, lỏng, than các loại và điện) nên thải ra nhiều KNK, đặc biệt là khí CO<sub>2</sub>.

Với bối cảnh được đề cập ở trên, trong thời gian qua, Việt Nam cũng đã có nhiều nỗ lực về mặt chính sách liên quan đến giảm nhẹ phát thải KNK trong lĩnh vực sản xuất thép. Cùng với sự hỗ trợ của các tổ chức quốc tế, Việt Nam đã triển khai “thí điểm NAMA tạo tín chỉ các-bon, xây dựng hệ thống báo cáo các hoạt động giảm phát thải KNK và lộ trình tham gia thị trường các-bon trong lĩnh vực thép”. Kết quả của dự án đã cho thấy các doanh nghiệp ngành thép đã có những bước đi ban đầu khá thuận lợi trong việc tham gia thị trường các-bon dự kiến sẽ hình thành trong tương lai tại Việt Nam theo quy định của Luật bảo vệ môi trường năm 2020 [3].

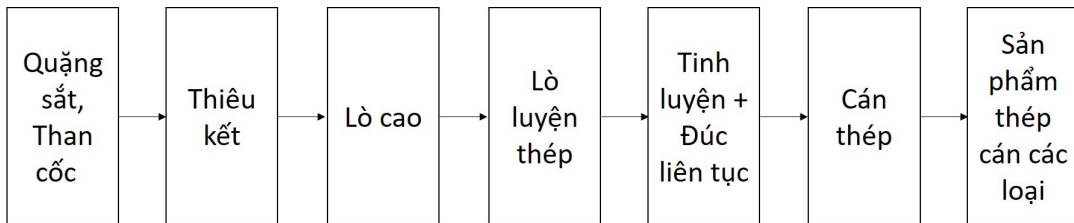
Như vậy có thể thấy, việc xây dựng hệ số phát thải KNK và đề xuất trong lĩnh vực sản xuất sắt

thép có vai trò quan trọng trong chính xác hóa kết quả kiểm kê KNK, từ đó giúp các nhà quản lý, tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân,... hoạt động trong lĩnh vực sản xuất thép đề xuất được các giải pháp quản lý phát thải KNK một cách hiệu quả nhằm hướng đến thực hiện mục tiêu kép vừa phát triển kinh tế, vừa bảo vệ môi trường và phát triển bền vững cho ngành thép trong thời gian tới.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bài báo lựa chọn Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên (nhà máy cốc hóa, nhà máy luyện gang, nhà máy luyện thép) làm thí điểm để tính toán



Hình 1. Quy trình sản xuất thép [4]

Bảng 1. Khối lượng và nguyên nhiên liệu đầu vào của các nhà máy [4]

Stt	Đơn vị	Nguyên liệu	Đơn vị tính	2015	2016	2017	2018	2019
1	Nhà máy Cốc hóa	Than mỡ	tấn	175.470	168.684	162.271,68	168.164	174.020
2	Nhà máy Luyện thép	Thép phế (ước tính)	tấn	23.815	23.815	23.815	23.815	23.815
3	Nhà máy Luyện gang	Quặng sắt	tấn	131.555	114.114	104.519	107.287	105.265
4	Nhà máy cán Lưu xá	Phôi thép	tấn	400.142	545.426	457.802	347.284	141.448
5	Nhà máy Cán thép TN	Phôi thép	tấn	276.684	301.139	314.619	335.635	303.606

Nghiên cứu đã tiến hành đo đạc, khảo sát phát thải KNK dựa trên lượng nhiên liệu tiêu thụ để thu thập nguồn dữ liệu, số liệu để tính toán hệ số phát thải tại nhà máy là: Nhà máy Cốc hóa, Nhà máy Luyện gang, Nhà máy Luyện thép thuộc Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên. Việc lựa chọn địa điểm có liên quan trực tiếp đến mức độ đầy đủ của số liệu để phục vụ tính toán hệ số phát thải từ các số liệu về sản lượng nguyên liệu đầu vào, số liệu về nồng độ chất ô nhiễm và số liệu liên quan đến tình hình sử dụng nhiên liệu. Địa điểm Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên cũng là đơn vị đại diện cho hai loại hình

hệ số phát thải KNK đặc trưng cho hai công nghệ BOF và công nghệ EAF, từ đó xác định được hệ số phát thải KNK đại diện cho từng loại hình công nghệ trong lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam.

Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên hiện nay có các đơn vị đó là: Nhà máy Cốc hóa, Nhà máy Luyện thép, Nhà máy Luyện gang, Nhà máy cán Lưu xá, Nhà máy cán thép Thái Nguyên (Bảng 1).

Công nghệ sản xuất thép cán của Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên xuất phát từ công nghệ luyện kim truyền thống (Hình 1).

Khí thải được phát sinh chủ yếu từ quá trình gia nhiệt lò luyện cốc, lò luyện gang, lò luyện thép và lò nung cán thép.

công nghệ phổ biến nhất trong lĩnh vực sản xuất thép là công nghệ BOF và EAF, từ đó làm cơ sở để xây dựng kịch bản giảm phát thải của nghiên cứu.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp khảo sát, thu thập tài liệu, số liệu

Phương pháp điều tra khảo sát, thu thập tài liệu, số liệu bao gồm các thông tin về vị trí và hiện trạng hoạt động sản xuất; các số liệu về hiện trạng phát thải, mức tiêu thụ nhiên liệu sử dụng cho sản xuất, mức độ xử lý khí thải tại cơ

sở sản xuất tại khu vực nhà máy sản xuất gang thép. Kết quả khảo sát, thu thập số liệu, tài liệu là đầu vào để tính hệ số phát thải và tiềm năng giảm phát thải trong nghiên cứu.

### 2.2.2. Phương pháp đo đạc phát thải khí nhà kính

Phương pháp này được nhóm nghiên cứu sử dụng trong quá trình khảo sát thực tế tại nhà máy sản xuất gang thép với các tiêu chí đó là: Đo nồng độ thành phần KNK (đo trực tiếp nồng độ phát thải KNK từ hoạt động sản xuất tại nhà máy thông qua các thông số như CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>,...); đo lưu lượng KNK tại nguồn phát thải. Thực hiện phương pháp này sẽ giúp nghiên cứu có được nguồn số liệu thực tế từ các cơ sở phát thải KNK thuộc phạm vi của nghiên cứu, từ đó góp phần chính xác hóa kết quả tính toán, cụ thể thông qua các hệ số phát thải KNK, kết quả kiểm kê phát thải KNK và đề xuất các kịch bản giảm nhẹ phát thải KNK làm tiền đề cho định hướng các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK trong lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam.

### 2.2.3. Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu

Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu được nhóm nghiên cứu sử dụng xuyên suốt quá trình thực hiện nghiên cứu. Cụ thể các tài liệu mà nhóm nghiên cứu thu thập được sẽ liên quan trực tiếp đến kết quả trong phần tổng quan của nghiên cứu về hiện trạng sản xuất, phát thải KNK, kịch bản và giải pháp giảm phát thải KNK cũng như các phương pháp xây dựng hệ số phát thải và phương pháp đánh giá tiềm năng giảm phát thải KNK. Bên cạnh đó, các số liệu đo đạc thực tế cũng được nhóm nghiên cứu tổng hợp, phân tích và chuẩn hóa làm dữ liệu đầu vào cho việc xây dựng hệ số phát thải và đề xuất các giải pháp giảm phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam.

### 2.2.4. Phương pháp tính toán hệ số phát thải khí nhà kính

Hệ số phát thải là công cụ hiệu quả và đơn giản để ước tính mức độ phát thải của các chất ô nhiễm không khí khi có đủ thông tin về nguồn phát thải. Công cụ này đã được sử dụng rộng rãi để phục vụ công tác kiểm kê phát thải ở nhiều nước trên thế giới. Hệ số phát thải là một giá

trị đại diện được sử dụng để diễn tả khối lượng chất ô nhiễm xả thải vào bầu khí quyển từ một hoạt động liên quan đến sự phát thải chất ô nhiễm đó. Việc xây dựng hệ số phát thải có ý nghĩa quan trọng trong việc sử dụng các phần mềm, mô hình tính toán nồng độ và kiểm kê phát thải để từ đó kiểm kê và dự báo được lượng phát thải các chất ô nhiễm của những nguồn đang hoạt động hoặc sẽ hoạt động trong tương lai. Hệ số phát thải thường biểu hiện dưới dạng khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị khối lượng thể tích, hay dạng khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị sản phẩm. Sau khi tiến hành quan trắc thu thập các số liệu, các thông tin cần thiết từ nhà máy thì quá trình tính toán hệ số phát thải được xác định theo công thức sau:

$$EFx = \frac{Cx \times Q}{B} \times 10^{-9} \left( \frac{\text{tấn KNK}}{\text{tấn sp}} \right)$$

Trong đó:

- + *EFx*: Hệ số phát thải của chất ô nhiễm (bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO);
- + *Cx*: Nồng độ chất ô nhiễm x đo tại ống khói (mg/m<sup>3</sup>);
- + *Q*: Lưu lượng khí thải (m<sup>3</sup>/h);
- + *B*: Khối lượng sản phẩm trong một giờ (tấn/h).

Thông thường, phát thải KNK được báo cáo theo đơn vị tương đương cacbon dioxit (CO<sub>2</sub>tđ). CO<sub>2</sub>tđ được chuyển đổi bằng cách nhân với tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) của từng loại khí nhà kính.

### 2.3. Số liệu sử dụng

*Dữ liệu đo đạc trực tiếp*: Nguồn dữ liệu đo đạc trực tiếp đã được nhóm nghiên cứu sử dụng trong việc xây dựng hệ số phát thải và tính toán phát thải KNK và xây dựng các kịch bản giảm phát thải. Số liệu đo đạc bao gồm: Việc đo đạc được tiến hành cho nồng độ thành phần khí thải của nhà máy ngoài thực tế thông qua các chất như: CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S,... và đo lưu lượng khí nhà kính tại nguồn phát thải. Kết quả đo đạc được thực hiện tại Công ty CP Gang Thép Thái Nguyên (gồm nhà máy Cốc hóa với nguồn phát sinh từ dập cốc; nhà máy Luyện gang với

nguồn phát sinh từ lò cao và thiêu kết; nhà máy Luyện thép với nguồn phát sinh từ lọc bụi số 1 và số 2). Qua đó có thể thấy khí thải ở đây được phát sinh chủ yếu từ quá trình gia nhiệt lò luyện cốc, lò luyện gang, lò luyện thép và lò nung cán thép. Dưới đây là một vài số liệu đo đạc sử dụng để xác định hệ số phát thải của lĩnh vực sản xuất thép của nghiên cứu (Bảng 5, 6, 7, 8, 9).

*Dữ liệu thu thập qua tài liệu chuyên ngành:*  
Dữ liệu thu thập qua tài liệu chuyên ngành là các hệ số phát thải của các hoạt động phát thải chất ô nhiễm, các sách chuyên khảo, các số liệu mặt định của IPCC, các báo cáo về kiểm kê KNK của quốc gia liên quan đến nghiên cứu. Một số sẽ được sử dụng để tính toán và là cơ sở tham chiếu cho hệ số phát thải được xây dựng.

*Bảng 2. Kết quả tính toán lưu lượng và nồng độ khí thải trung bình đã xử lý tại các nhà máy của Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên*

Nhà máy		Lưu lượng (m <sup>3</sup> /h)	CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
Nhà máy luyện cốc		25.825,90	1.834,3	0,4	0,3
Nhà máy luyện gang		55.533,77	3.608,5	1,3	0,4
Nhà máy luyện thép	Lò luyện thép 1	150.418,35	180,4	0,1	0,0
	Lò luyện thép 2	95.683,26	186,4	0,1	0,0

*Bảng 3. Kết quả tính toán lưu lượng và nồng độ khí thải trung bình chưa xử lý tại các nhà máy của Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên*

Nhà máy		Lưu lượng (m <sup>3</sup> /h)	CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
Nhà máy luyện cốc		1.291.294,80	61.142	15	10
Nhà máy luyện gang		2.776.688,70	120.283	42	14
Nhà máy luyện thép	Lò luyện thép 1	3.008.367,09	6.014	2,12	0,72
	Lò luyện thép 2	1.913.665,28	6.214	2,10	0,92

### 3.2. Kết quả tính toán hệ số phát thải khí nhà kính

Căn cứ theo tính sẵn có của số liệu thu thập được từ các nhà máy của Công ty CP Gang thép

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Xác định nồng độ phát thải khí nhà kính

Căn cứ số liệu quan trắc nồng độ khí thải tại các điểm đo kiểm của nhà máy luyện cốc, nhà máy luyện gang, nhà máy luyện thép của Công ty CP Gang thép Thái Nguyên và hiệu suất xử lý khí thải, nhóm nghiên cứu đã tính toán lưu lượng và nồng độ phát thải trung bình khi thực hiện các biện pháp xử lý khí thải và khi chưa thực hiện các biện pháp xử lý khí thải của các nhà máy. Theo kết quả tính toán lưu lượng và nồng độ khí thải trung bình đã xử lý (Bảng 2) và chưa xử lý (Bảng 3) tại các nhà máy của Công ty CP Gang thép Thái Nguyên cho thấy Lưu lượng tại lò luyện thép 1 là lớn nhất, tập trung vào khí CO<sub>2</sub>.

Thái Nguyên, nghiên cứu áp dụng công thức tính toán hệ số phát thải, nghiên cứu đã đưa ra kết quả tính toán hệ số phát thải thực nghiệm từ nồng độ các chất ô nhiễm khi chưa xử lý như sau (Bảng 4):

*Bảng 4. Kết quả tính toán hệ số phát thải khí nhà kính thực nghiệm tại Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên*

Quá trình	CO <sub>2</sub> (tấn/tấn sp)	CH <sub>4</sub> (tấn/tấn sp)	N <sub>2</sub> O (tấn/tấn sp)	CO <sub>2</sub> tđ (tấn/tấn sp)
Luyện cốc	0,59	0,00014	0,0001	0,62
Luyện gang	0,28	0,0001	0,00003	0,29
Luyện thép	0,084	0,00008	0,00003	0,10
<b>Tổng</b>				<b>1,01</b>



#### 4. Kết luận

Nghiên cứu đã tính toán được hệ số phát thải cho các quy trình sản xuất gang thép đối với các chất KNK là CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O. Quá trình luyện cốc hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là lớn nhất (0,59 tấn/tấn sản phẩm); Quá trình luyện gang hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là lớn thứ hai (0,28 tấn/tấn sản phẩm); Quá trình luyện thép hệ số phát thải CO<sub>2</sub> là nhỏ nhất (0,08 tấn/tấn sản phẩm). Hệ số phát thải từ quá trình luyện cốc, quá trình

luyện gang và quá trình luyện thép chiếm tỷ lệ rất thấp. Việc tính toán hệ số phát thải trên là tương đối phù hợp và góp phần quan trọng vào việc chính xác hóa kết quả kiểm kê KNK, từ đó làm cơ sở đề xuất các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam trong thời gian tới nhằm hướng tới mục tiêu phát triển ngành thép và bảo vệ môi trường, thực hiện hiệu quả nỗ lực của Việt Nam về giảm nhẹ phát thải KNK.

#### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), *Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ ba của Việt Nam gửi Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), *Thông báo Quốc gia lần thứ ba cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu, Hà Nội*.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), *Báo cáo đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC)*.
4. Công ty CP gang thép Thái Nguyên (2020), *Báo cáo công tác bảo vệ môi trường 2015-2029*.
5. Hiệp hội Xi măng Việt Nam (2014), *Báo cáo ngành xi măng 2014*.
6. Hiệp hội Xi măng Việt Nam (2015), *Báo cáo ngành xi măng 2015*.
7. Hiệp hội Thép Việt Nam (2019), *Số liệu thống kê ngành thép Việt Nam từ năm 2010 đến 2019*.
8. Nghiêm Gia (2014), "Đề xuất giải pháp nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong quá trình sản xuất gang thép ở Việt Nam", *Tạp chí Môi trường*, số 7/2014.
9. Trần Xuân Trường (2020), "Nghiên cứu, triển khai hệ thống kiểm kê phát thải khí nhà kính và đề xuất lộ trình giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đối với ngành công nghiệp luyện kim", thuyết minh đề tài mã số ĐKKH/16-20.

Bảng 5. Kết quả đo quan trắc tại ống khói lò cốc hóa

Thời gian	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )		Flow (m <sup>3</sup> /h)		NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )		O <sub>2</sub> (%V)		SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giá trị đo	Giá trị đo
01/03/2023	241,45	800	37.783,19	-	119,62	680	15,85	25	352,81	400	892,00	0,20	0,17
02/03/2023	246,55	800	16.207,84	-	117,12	680	15,73	25	349,86	400	1.016,00	0,24	0,19
03/03/2023	243,07	800	12.727,27	-	122,36	680	15,90	25	338,64	400	1.140,00	0,27	0,20
04/03/2023	242,45	800	35.921,68	-	122,61	680	16,07	25	324,58	400	1.264,00	0,31	0,22
05/03/2023	238,17	800	25.297,48	-	121,90	680	15,81	25	332,15	400	1.315,50	0,34	0,22
06/03/2023	274,92	800	21.796,66	-	123,11	680	15,72	25	344,26	400	1.367,00	0,38	0,23
07/03/2023	243,24	800	15.904,30	-	121,80	680	15,80	25	326,60	400	1.418,50	0,42	0,23
08/03/2023	236,22	800	41.955,26	-	110,76	680	15,86	25	318,79	400	1.470,00	0,45	0,23
09/03/2023	231,59	800	17.442,33	-	119,89	680	15,69	25	327,35	400	1.363,25	0,39	0,21
10/03/2023	277,20	800	17.188,90	-	122,27	680	15,47	25	350,04	400	1.256,50	0,33	0,20
11/03/2023	255,10	800	33.487,89	-	122,30	680	15,52	25	349,38	400	1.149,75	0,27	0,18
12/03/2023	252,01	800	19.436,68	-	131,69	680	15,74	25	337,94	400	1.043,00	0,20	0,17
13/03/2023	269,79	800	43.744,00	-	132,87	680	15,78	25	361,08	400	1.129,33	0,21	0,18
14/03/2023	287,23	800	18.196,15	-	128,06	680	15,35	25	375,70	400	1.215,67	0,21	0,20
15/03/2023	357,31	800	30.298,81	-	121,54	680	15,05	25	365,39	400	1.302,00	0,21	0,21

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện tại địa bàn khảo sát

Bảng 6. Kết quả đo quan trắc tại ống khói lò luyện gang

Thời gian	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )		Flow (m <sup>3</sup> /h)		NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )		O <sub>2</sub> (%V)		SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giá trị đo	Giá trị đo
01/03/2023	515,34	800	46.881,96	-	44,29	680	8,01	25	4,91	400	1.520,00	0,51	0,30
02/03/2023	339,50	800	49.138,06	-	42,73	680	8,29	25	5,24	400	1.856,00	0,63	0,30
03/03/2023	403,18	800	50.599,93	-	48,17	680	7,54	25	5,05	400	2.192,00	0,74	0,29
04/03/2023	482,00	800	64.284,62	-	36,29	680	11,48	25	4,85	400	2.528,00	0,85	0,29
05/03/2023	262,22	800	56.051,71	-	38,80	680	9,93	25	5,08	400	2.612,00	0,94	0,29
06/03/2023	392,69	800	60.469,02	-	35,24	680	10,18	25	5,41	400	2.696,00	1,04	0,28
07/03/2023	482,81	800	52.447,83	-	36,16	680	9,18	25	5,21	400	2.780,00	1,13	0,28
08/03/2023	273,56	800	49.421,04	-	38,52	680	9,32	25	5,44	400	2.864,00	1,22	0,28
09/03/2023	407,90	800	53.214,41	-	38,43	680	9,01	25	8,59	400	2.669,50	1,08	0,28
10/03/2023	420,33	800	48.299,63	-	38,34	680	8,06	25	5,55	400	2.475,00	0,95	0,28
11/03/2023	462,30	800	67.208,06	-	49,17	680	4,11	25	7,63	400	2.280,50	0,81	0,29
12/03/2023	642,90	800	58.133,99	-	46,41	680	6,70	25	7,97	400	2.086,00	0,67	0,29
13/03/2023	599,39	800	57.555,58	-	40,56	680	6,66	25	5,87	400	2.297,33	0,70	0,29
14/03/2023	501,89	800	52.627,16	-	51,91	680	6,86	25	10,20	400	2.508,67	0,72	0,30
15/03/2023	528,51	800	66.673,61	-	59,11	680	6,48	25	6,61	400	2.720,00	0,74	0,30

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện tại địa bàn khảo sát



Bảng 7. Kết quả đo quan trắc tại ống khói lò luyện thép số 1

Thời gian	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )		Flow (m <sup>3</sup> /h)		NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )		O <sub>2</sub> (%V)		SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giá trị đo	Giá trị đo
01/03/2023	54,47	800	153.579,86	-	1,93	680	5,57	25	2,68	400	76,00	0,03	0,02
02/03/2023	45,02	800	146.314,34	-	2,09	680	5,59	25	2,85	400	92,80	0,03	0,01
03/03/2023	60,78	800	158.683,73	-	2,17	680	5,58	25	2,09	400	109,60	0,04	0,01
04/03/2023	49,41	800	149.748,38	-	2,15	680	5,60	25	2,99	400	126,40	0,04	0,01
05/03/2023	60,07	800	150.137,24	-	2,30	680	5,58	25	3,35	400	130,60	0,05	0,01
06/03/2023	47,65	800	149.270,87	-	2,42	680	5,57	25	3,93	400	134,80	0,05	0,01
07/03/2023	56,51	800	154.125,98	-	2,27	680	5,55	25	3,46	400	139,00	0,06	0,01
08/03/2023	55,07	800	153.605,59	-	2,23	680	5,54	25	3,02	400	143,20	0,06	0,01
09/03/2023	61,34	800	158.223,39	-	2,45	680	5,56	25	3,83	400	133,48	0,05	0,01
10/03/2023	63,80	800	172.974,60	-	2,41	680	5,53	25	3,41	400	123,75	0,05	0,01
11/03/2023	75,43	800	161.485,87	-	2,61	680	5,53	25	3,98	400	114,03	0,04	0,01
12/03/2023	60,94	800	175.839,64	-	2,62	680	5,53	25	3,32	400	104,30	0,03	0,01
13/03/2023	70,85	800	168.511,21	-	2,58	680	5,55	25	3,29	400	114,87	0,03	0,01
14/03/2023	49,85	800	132.206,47	-	2,51	680	5,55	25	5,40	400	125,43	0,04	0,01
15/03/2023	0,08	800	71.568,17	-	2,50	680	5,51	25	7,40	400	136,00	0,04	0,02

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện tại địa điểm khảo sát

Bảng 8. Kết quả đo quan trắc tại ống khói lò luyện thép số 2

Thời gian	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )		Flow (m <sup>3</sup> /h)		NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )		O <sub>2</sub> (%V)		SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	N <sub>2</sub> O (mg/Nm <sup>3</sup> )
	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giới hạn chuẩn	Giá trị đo	Giá trị đo	Giá trị đo
01/03/2023	60,40	800	90.620,06	-	3,48	680	5,60	25	2,88	400	110,40	0,04	0,02
02/03/2023	49,32	800	80.310,11	-	3,47	680	5,60	25	2,85	400	115,73	0,04	0,02
03/03/2023	63,79	800	140.575,63	-	3,49	680	5,59	25	2,87	400	121,07	0,04	0,02
04/03/2023	57,34	800	109.700,54	-	3,59	680	5,59	25	3,84	400	126,40	0,04	0,02
05/03/2023	66,17	800	106.778,83	-	3,63	680	5,57	25	2,18	400	130,05	0,04	0,02
06/03/2023	60,51	800	107.158,39	-	3,56	680	5,56	25	2,26	400	133,70	0,05	0,02
07/03/2023	55,43	800	106.385,60	-	3,64	680	5,55	25	2,82	400	137,35	0,05	0,02
08/03/2023	66,62	800	108.526,58	-	3,71	680	5,55	25	2,84	400	141,00	0,05	0,02
09/03/2023	69,93	800	134.692,23	-	3,73	680	5,54	25	2,54	400	131,83	0,05	0,02
10/03/2023	66,04	800	126.995,83	-	3,71	680	5,52	25	2,91	400	122,65	0,04	0,02
11/03/2023	82,46	800	102.110,96	-	3,68	680	5,54	25	2,43	400	113,48	0,04	0,02
12/03/2023	82,28	800	105.324,12	-	3,68	680	5,55	25	2,48	400	104,30	0,04	0,02
13/03/2023	69,97	800	103.072,92	-	3,69	680	5,54	25	2,70	400	114,87	0,04	0,02
14/03/2023	0,00	800	9.217,85	-	3,68	680	5,59	25	1,25	400	125,43	0,04	0,02
15/03/2023	0,00	800	3.779,32	-	3,63	680	5,60	25	1,25	400	136,00	0,04	0,02

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện tại địa điểm khảo sát

Bản 9. Thông số sản xuất của Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên

Nhà máy/lò	Nhà máy luyện cốc	Nhà máy luyện gang	Nhà máy luyện thép
Công suất mỗi nhà máy/lò (tấn/năm)	125.000	Lò cao số 2 = 124.830 Lò cao số 3 = 100.375	450.000
Khối lượng nhiên liệu (than) tiêu thụ trong 01 mẻ (tấn)	7,37	0,63	0,4
Số mẻ trong một ngày (số mẻ/ngày)	30	15	43
Số giờ hoạt động trong 01 mẻ (giờ/mẻ)	15 mẻ: 1 h 15 mẻ: 1,25 h	1,15	1,12
Số ngày hoạt động trong năm (ngày/năm)	365	365	336
Loại công nghệ xử lý khí thải	Hệ thống tháp rửa khí HKT-RK9; tháp hấp thụ khí: HKT-HT9	Lọc bụi túi vải	Lọc bụi túi vải
Các thông số được xử lý	CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , bụi		Đạt QCVN 51:2017/BTNMT (A1)
Hiệu suất xử lý khí thải (%)	98%	98%	≥ 95%

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thu thập tại địa điểm khảo sát

## RESEARCH ON GHG EMISSION FACTOR FOR STEEL PRODUCTION SECTOR IN VIET NAM

Doan Thi Thanh Binh<sup>(1)</sup>, Nguyen Thi Lieu<sup>(2)</sup>, Tran Duc Van<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Commission for the Management of state Capital at Enterprises

<sup>(2)</sup>The Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

<sup>(3)</sup>Thai Nguyen University of Education

Received: 17/4/2023; Accepted: 11/5/2023

**Abstract:** The results of the research have showed the coefficient of GHG emissions for steel production sector which is made by actual measurement at Thai Nguyen Iron and Steel Joint Stock Company. The GHG emission factor for iron and steel production processes of the company are CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O. The largest CO<sub>2</sub> emission factor is in coking process (0.59 ton/ton of product); Cast iron smelting process has the second largest CO<sub>2</sub> emission factor (0.28 ton/ton of product) whereas the smallest CO<sub>2</sub> emission factor is in steelmaking process (0.08 ton/ton of product). Emission factor from coking, cast iron and steelmaking process are low. The calculation of the GHG emission factor in this study contributes to the accuracy of the GHG inventory results, which is the basis for proposing measures to mitigate GHG emissions for the steel manufacturing sector of Viet Nam.

**Keywords:** Emission factor, steel, green house gas, Viet Nam.