

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG KỊCH BẢN GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC SẢN XUẤT THÉP Ở VIỆT NAM

Đoàn Thị Thanh Bình

Đỗ Tiến Anh

Nguyễn Thị Liễu

Vương Xuân Hòa

Tóm tắt: Nghiên cứu đã chỉ ra kịch bản giảm phát thải của ngành thép trên cơ sở tính toán được lượng phát thải khí nhà kính (KNK) với các hệ số phát thải đặc trưng, làm cơ sở xây dựng kịch bản cơ sở và kịch bản giảm phát thải lĩnh vực sản xuất thép giai đoạn 2015 - 2030. Kết quả cho thấy, kịch bản cơ sở, phát thải tăng nhanh đáng kể từ năm 2015 khoảng hơn 5 triệu tấn CO₂tđ đến hơn 64 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2030. Trong đó, phát thải từ BF - BOF (tăng từ hơn 4 triệu tấn CO₂tđ lên hơn 63 triệu tấn CO₂tđ); Phát thải từ EAF (tăng từ hơn 0,5 triệu tấn CO₂tđ lên hơn 1 triệu tấn CO₂tđ). Điều này có thể giải thích do sản lượng thép thô năm 2015 là 5,647 triệu tấn đã tăng lên tới 19,5 triệu tấn và dự báo đạt 32,5 triệu tấn vào năm 2030. Với kịch bản giảm nhẹ, bằng việc áp dụng các giải pháp công nghệ bao gồm các nhóm giải pháp như: i) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu trong quá trình lò điện hồ quang EAF; (ii) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu trong quá trình luyện cốc; (iii) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu trong quá trình luyện gang, lượng KNK đã giảm được hơn 18 triệu tCO₂tđ so với kịch bản cơ sở.

Từ khóa: Kịch bản giảm phát thải; Khí nhà kính; Thép; Việt Nam.

Giới thiệu

Theo kết quả kiểm kê phát thải KNK trong Báo cáo cập nhật ba năm một lần lần thứ 3 của Việt Nam (BUR3, 2020) cho lĩnh vực các quá trình sản xuất và sử dụng sản phẩm công nghiệp (IPPU), phát thải KNK từ lĩnh vực sản xuất sắt thép của Việt Nam là 3.858,22 nghìn tấn CO₂tđ (chiếm 8,4%, đứng thứ hai sau phát thải của lĩnh vực xi măng là 79,8% trong IPPU). Như vậy có thể nói, phát thải từ lĩnh vực sản xuất sắt thép được xem là lớn trong lĩnh vực IPPU. 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 (Hiệp hội thép Việt Nam, 2019).

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 đã đệ trình NDC cập nhật lần thứ 2 tới UNFCCC. 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 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% (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2022).

Mặc dù nhận thức được tầm quan trọng của ngành thép trong sự phát triển của nền kinh tế và trong mục tiêu giảm phát thải KNK hướng phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam vào năm 2050 theo cam kết của Thủ tướng Chính phủ tại COP 26; tuy nhiên, trong quá trình sản xuất, bằng việc áp dụng các loại hình công nghệ chính BOF và EAF, ngành thép đang ngày càng tiềm ẩn nhiều vấn đề ô nhiễm môi trường, phát thải lượng KNK lớn vào khí quyển gây nên tình trạng biến đổi khí hậu.

Trước bối cảnh đó, nghiên cứu hướng tới việc xây dựng kịch bản giảm phát thải KNK trong lĩnh vực sản xuất thép làm cơ sở để thực hiện hiệu quả lộ trình giảm phát thải trong ngành công nghiệp thép nói riêng và trong lĩnh vực luyện kim nói chung.

1. Đối tượng nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu và số liệu

1.1. Đối tượng nghiên cứu

Do hạn chế trong việc đo đạc và khảo sát do bối cảnh Covid và tiếp cận với các nhà máy thép khác, nghiên cứu lựa chọn Công ty cổ phần Gang thép Thái Nguyên để tiến hành nghiên cứu, tính toán hệ số phát thải thông qua việc tiến hành đo đạc nồng độ phát thải KNK tại các nhà máy thuộc công ty đó là: Nhà máy cốc hóa, Nhà máy Luyện gang, Nhà máy Luyện thép thuộc Công ty cổ phần 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. Dây chuyền sản xuất thép của Công ty cổ phần Gang thép Thái Nguyên tuy không đặc trưng cho công

nghệ BOF, nhưng cũng bao gồm quá trình đốt nhiên liệu của công nghệ BOF và quá trình sử dụng điện của công nghệ EAF. Do đó, bằng việc kết hợp đo đạc hệ số phát thải KNK từ đốt nhiên liệu và tính toán phát thải KNK gián tiếp từ tiêu thụ điện, nghiên cứu sẽ tính ra được hệ số phát thải KNK cho công nghệ BOF và công nghệ EAF và tiến hành xây dựng kịch bản giảm phát thải cho lĩnh vực sản xuất thép ở Việt Nam.

1.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng hướng dẫn về kiểm kê KNK quốc gia của IPCC năm 2006 (IPCC, 2006) để đánh giá tiềm năng giảm phát thải KNK của các giải pháp giảm phát thải KNK trong lĩnh vực sản xuất thép là so sánh mức phát thải của các giải pháp công nghệ mới với mức phát thải của các công nghiệp hiện tại đang vận hành, được coi là kịch bản cơ sở. Nói cách khác, tiềm năng giảm phát thải KNK của một giải pháp giảm phát thải KNK là chênh lệch mức phát thải KNK của giải pháp đó so với kịch bản cơ sở:

$$ER = BE - PE \text{ (tấn CO}_{2td}\text{)}$$

Trong đó: ER là tiềm năng giảm phát thải KNK của giải pháp giảm phát thải KNK cho hoạt động luyện gang – thép được xem xét; BE là lượng phát thải của kịch bản cơ sở (tấn CO_{2td}); PE là lượng phát thải KNK của giải pháp giảm phát thải KNK cho hoạt động luyện gang – thép được xem xét (tấn CO_{2td}).

Để xây dựng kịch bản phát thải và tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK của các giải pháp công nghệ giảm nhẹ phát thải KNK trong hoạt động sản xuất thép cho tương lai cần dự báo được mức phát thải KNK của từng giải pháp công nghệ giảm phát thải. Kịch bản phát thải KNK được xác định dựa trên các dữ liệu sau:

Kiểm kê và dự báo phát thải KNK theo Hướng dẫn của IPCC năm 2006: Về mặt bản chất, dự báo phát thải KNK là việc xác định lượng KNK sẽ phát thải trong tương lai. Do

đó, cách tính toán tương tự như kiểm kê phát thải KNK và thay vì sử dụng số liệu hiện tại và quá khứ, dự báo phát thải KNK sẽ sử dụng số liệu được dự báo trong tương lai.

Sản lượng sản xuất thép trong tương lai: Số liệu này được dự báo dựa trên xu thế phát triển kinh tế, xã hội trong tương lai.

Các giải pháp công nghệ giảm phát thải được áp dụng: Với mỗi giải pháp công nghệ khác nhau sẽ có mức độ phát thải khác nhau. Việc ưu tiên áp dụng phương pháp xử lý nào đó trong chiến lược phát triển trong tương lai sẽ ảnh hưởng đến kết quả dự báo lượng KNK phát thải. Dữ liệu cần cho tính toán là sản lượng được sản xuất theo từng công nghệ.

Các bước xây dựng kịch bản phát thải KNK và tiềm năng giảm nhẹ phát thải KNK của các giải pháp công nghệ giảm nhẹ phát thải KNK trong hoạt động luyện gang - thép như sau:

Bước 1: Tính toán kịch bản phát thải KNK cơ sở theo hướng dẫn của IPCC (HSPT nhân với sản lượng).

Bước 2: Tính toán kịch bản phát thải KNK của các giải pháp công nghệ giảm nhẹ KNK (kịch bản thay thế).

Bước 3: Tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK của các giải pháp công nghệ giảm nhẹ phát thải KNK trong hoạt động sản xuất thép (kịch bản thay thế).

Phương pháp tính phát thải từ quá trình sản xuất (phi năng lượng)

Gang được sản xuất bằng cách khử quặng oxit sắt phần lớn trong các lò cao, thường sử dụng carbon trong than cốc hoặc than củi đồng thời làm nhiên liệu và chất khử. Trong hầu hết các lò luyện sắt, quá trình này được hỗ trợ bằng việc sử dụng các chất trợ dung có nguồn gốc cacbonat (đá vôi).

Quá trình sản xuất sắt, thép gây phát thải chủ yếu là khí CO₂ và khí CH₄. N₂O có phát thải trong quá trình sản xuất sắt thép, tuy nhiên

lượng phát thải rất nhỏ và có thể bỏ qua trong quá trình tính toán (IPCC 2006 không hướng dẫn ước tính phát thải N₂O từ quá trình sản xuất sắt thép).

Phát thải trong quá trình sản xuất sắt thép gồm hai dạng phát thải chính: 1) phát thải trong quá trình luyện than cốc; và 2) phát thải trong quá trình sản xuất sắt thép. Phát thải trong quá trình luyện than cốc liên quan đến quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch. Đối với phát thải trong hoạt động sản xuất sắt thép, có phát thải do việc đốt nhiên liệu để tạo năng lượng và phát thải do các phản ứng trong lò luyện kim để tạo sắt thép (phát thải phi năng lượng). Trong khuôn khổ bài viết và đặc thù của nhà máy gang thép Thái Nguyên (công nghệ hỗn hợp) tác giả tiến hành đo đạc và xác định hệ số phát thải KNK của quá trình đốt nhiên liệu cho luyện cốc và luyện gang và hệ số phát thải phi năng lượng cho luyện thép bằng công nghệ EAF.

IPCC 2006 cung cấp 3 Bậc cho tính toán phát thải CO₂ từ sản xuất sắt thép (Bậc 1 tới Bậc 3) và 2 Bậc cho tính toán phát thải CH₄ từ sản xuất sắt thép (Bậc 1 và Bậc 3). Công thức tính toán phát thải:

$$E_{CO_2} = BOF * EF_{BOF} + EAF * EF_{EAF}$$

Trong đó:

BOF = sản lượng thép được sản xuất theo công nghệ lò thổi (Basic Oxygen Furnace), tấn

EAF = sản lượng thép được sản xuất theo công nghệ lò hồ quang điện (Electric Arc Furnace), tấn

EF = hệ số phát thải của các công nghệ, tấn CO₂/tấn thép

Phương pháp tính phát thải từ tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch

Năng lượng đầu vào cho ngành công nghiệp sản xuất gang thép là than đá, sản phẩm dầu, khí tự nhiên và điện năng. Trong đó, quá trình đốt các nhiên liệu hóa thạch sẽ gây phát

thải KNK trực tiếp; và tiêu thụ điện năng sẽ gây phát thải KNK gián tiếp.

Theo Hướng dẫn kiểm kê KNK quốc gia của IPCC phiên bản 2006, sản xuất gang – thép thuộc ngành công nghiệp sản xuất và xây dựng thuộc hạng mục đốt tĩnh, nên áp dụng phương pháp luận của hạng mục đốt tĩnh cho ước tính phát thải của ngành. Việt Nam hiện chưa có các đo lường cấp cơ sở cũng như các số liệu liên quan đến công nghệ đốt, vì vậy trong các nghiên cứu trước đây, phương pháp bậc 2 và 3 chưa áp dụng được. Nghiên cứu xác định được hệ số phát thải KNK cho quá trình đốt nhiên liệu cho luyện cốc và luyện gang nên phương pháp bậc 2 được sử dụng để ước tính phát thải:

$\text{Phát thải}_{\text{knk, nl}} = \text{Sản lượng} \times \text{Hệ số phát thải}_{\text{knk, nl}}$

Trong đó:

$\text{Phát thải}_{\text{knk, nl}} = \text{Phát thải KNK từ đốt nhiên liệu (Kg knk)}$

$\text{Sản lượng} = \text{Khối lượng than cốc, gang được sản xuất (tấn)}$

Hệ số phát thải knk, nl = Hệ số phát thải được đo đạc và xác định trong nghiên cứu của hoạt động đốt nhiên liệu cho sản xuất than cốc và gang.

Phương pháp ước tính phát thải từ tiêu thụ điện năng

Phát thải KNK gián tiếp từ tiêu thụ điện năng được tính bằng lượng điện năng tiêu thụ nhân với định mức phát thải của lưới điện Việt Nam do Bộ TNMT đã công bố. Theo đó, hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam là 0,8154 tCO₂/MWh.

$\text{Phát thải}_{\text{knk, Elec}} = \text{Điện năng tiêu thụ} \times \text{Hệ số phát thải}_{\text{knk, Grid}}$

Trong đó:

$\text{Phát thải}_{\text{knk, Elec}} = \text{Phát thải KNK gián tiếp từ tiêu thụ điện năng}$

Hệ số phát thải_{knk, Grid} = Hệ số phát thải KNK của lưới điện quốc gia

Phương pháp tính toán hệ số phát thải

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 thải 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 (Nguyễn Việt Thắng, 2010).

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

Trong đó:

+ EFx: Hệ số phát thải của KNK (CO₂, CH₄, N₂O...)

+ Cx: Nồng độ KNK x đo tại ống khói (mg/m³)

+ Q: Lưu lượng khí thải (m³/h)

+ B: Khối lượng sản phẩm trong một giờ (tấn/h)

Thông thường, phát thải KNK được báo cáo theo đơn vị carbon dioxit (CO_{2td}) tương đương. CO_{2td} được chuyển đổi bằng cách nhân với tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) của từng loại khí nhà kính (CH₄: 28; N₂O: 298 (IPCC, 2006)).

Phương pháp đo nồng độ

Thanh cảm biến đo nồng độ khí thải được đưa vào vị trí lấy mẫu tại ống khói (sau các bộ phận/thiết bị xử lý khói thải, sau quạt khói) thông qua các lỗ thăm được chuẩn bị từ trước. Đầu cảm biến được đưa vào vị trí trung tâm ống khói và giữ cố định để đảm bảo độ ổn định của tín hiệu. Giá trị đo được ghi nhận lặp lại nhiều lần và lấy giá trị trung bình để đảm bảo tính chính xác của số liệu đo.

Phương pháp đo lưu lượng khí thông qua đo chênh áp

Qua khảo sát tại hiện trường, chỉ có vị trí đo lưu lượng khói thải là trên đường ống dẫn khói, tại đầu hút của quạt khói, sau bộ lọc bụi túi vải của lò luyện thép là thích hợp tại hiện trường thực tế. Vị trí này đã có sẵn cửa thăm và thuận tiện cho công tác đo kiểm, đảm bảo

BẢNG 1. TỔNG SẢN LƯỢNG CỦA NGÀNH THÉP THEO LOẠI HÌNH CÔNG NGHỆ

Năm	2015	2016	2017	2018	2019
Sản lượng BF - BOF (triệu tấn)	1,70	2,58	4,24	8,20	9,74
Sản lượng EAF (triệu tấn)	3,94	5,22	7,22	7,27	7,72
Tổng sản lượng	5,64	7,81	11,47	15,47	17,46

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Theo số liệu Bảng 2, sản lượng thép thô năm 2020 là 19,5 triệu tấn (trong đó 12 triệu tấn sản xuất bằng công nghệ BOF; 7,5 triệu tấn sản xuất bằng công nghệ EAF); năm 2025 là khoảng 25 triệu tấn (trong đó 17 triệu tấn sản

BẢNG 2. DỰ BÁO SẢN LƯỢNG CỦA LĨNH VỰC SẢN XUẤT THÉP

Năm	2020	2025	2030
Sản lượng BF - BOF (triệu tấn)	12,0	17,0	24,0
Sản lượng EAF (triệu tấn)	7,5	8,0	8,5
Tổng sản lượng	19,5	25,0	32,5

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Nghiên cứu hướng tới mục tiêu xây dựng kịch bản giảm phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất thép ở Việt Nam và lựa chọn nhà máy Gang thép Thái Nguyên là đơn vị để thu thập dữ liệu đại diện phục vụ cho việc tính toán hệ số phát thải, từ đó áp dụng hệ số phát thải

cho phép đo được diễn ra. Giá trị phép đo được xác lập dựa trên hàm tính trung bình của nhiều điểm đo. Tiến hành đo áp suất động trên hai đường kính thẳng góc với nhau của tiết diện.

1.3. Số liệu sử dụng để tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK trong lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam*Số liệu về sản lượng*

Sản lượng thép theo các công nghệ BOF và EAF được thu thập từ Hiệp hội thép Việt Nam trong giai đoạn 2015 - 2019 cho thấy, tổng sản lượng thép tăng từ 5,64 triệu tấn lên 17,46 triệu tấn. Trong đó, sản lượng thép theo loại hình công nghệ BOF tăng từ 1,70 triệu tấn lên 9,74 triệu tấn năm 2019; công nghệ EAF tăng từ 3,94 triệu tấn lên 7,723 triệu tấn (Bảng 1).

xuất bằng công nghệ BOF; 8 triệu tấn sản xuất bằng công nghệ EAF); và năm 2030 là khoảng 32,5 triệu tấn (trong đó 24 triệu tấn sản xuất bằng công nghệ BOF; 8,5 triệu tấn sản xuất bằng công nghệ EAF).

để tính toán phát thải KNK cho hai loại hình công nghệ, đó là công nghệ lò thổi BOF và công nghệ lò điện hồ quang EAF. Mỗi loại hình công nghệ sẽ có mức phát thải khác nhau.

Các số liệu sử dụng để tính toán cho công nghệ lò thổi BOF bao gồm: số liệu tính toán

phát thải từ quá trình đốt nhiên liệu; phát thải từ quá trình phi năng lượng và từ tiêu thụ nhiên liệu. Các số liệu liên quan như: sản lượng thép, lượng nhiên liệu hóa thạch tiêu thụ tính cho các năm từ 2015 - 2019 và hệ số phát thải được xác định trong nghiên cứu là 2,63 tCO₂đ/tấn thép cho công nghệ BOF.

Các số liệu sử dụng để tính toán cho công nghệ lò thổi EAF bao gồm: số liệu tính toán phát thải từ quá trình đốt nhiên liệu; phát thải từ quá trình phi năng lượng và từ tiêu thụ điện năng. Các số liệu liên quan như: sản lượng thép, mức độ tiêu thụ điện năng và lượng nhiên liệu hóa thạch tiêu thụ tính cho các năm từ 2015 - 2019 và hệ số phát thải được xác định là 0,14 tCO₂đ/tấn thép cho công nghệ EAF.

Phát thải KNK gián tiếp từ tiêu thụ điện năng được tính bằng lượng điện năng tiêu thụ nhân với định mức phát thải của lưới điện Việt Nam do Bộ TNMT đã công bố. Theo đó, hệ số

phát thải của lưới điện Việt Nam là 0,8154 tCO₂/MWh.

2. Kết quả tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK cho lĩnh vực sản xuất thép ở Việt Nam

2.1. Kịch bản phát thải cơ sở cho lĩnh vực sản xuất thép

Phát thải KNK của lĩnh vực sản xuất thép được tính theo hướng dẫn của IPCC (2006) dựa trên các hệ số phát thải KNK đã được xác định và sản lượng thép theo các công nghệ lò cao - lò thổi (BOF) và lò điện hồ quang (EAF) được thu thập từ Hiệp hội thép Việt Nam trong giai đoạn 2015 - 2019. Kết quả cho thấy, lượng phát thải KNK từ lĩnh vực sản xuất thép đã tăng gần 5 lần, từ hơn 5 triệu tCO₂đ vào năm 2015 lên hơn 26 triệu tCO₂đ vào năm 2019. Trong đó, phát thải KNK từ công nghệ lò cao - lò thổi (BOF) có sự gia tăng mạnh mẽ với hơn 6 lần trong giai đoạn này và chiếm phần lớn với 95,6% (Bảng 3).

BẢNG 3. TỔNG PHÁT THẢI KNK CỦA NGÀNH THÉP

Năm	2015	2016	2017	2018	2019
Phát thải từ BF-BOF (triệu tCO ₂ đ)	4,48	6,81	11,18	21,60	25,60
Phát thải từ EAF (triệu tCO ₂ đ)	0,54	0,72	0,99	1,00	1,06
Tổng phát thải (triệu tCO₂đ)	5,02	7,53	12,17	22,50	26,70

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Tổng hợp kết quả kiểm kê và dự báo phát thải KNK của các cơ sở luyện gang - thép giai đoạn từ 2015 – 2030, có thể thấy phát thải tăng nhanh đáng kể từ năm 2015 khoảng hơn 7 triệu tấn CO₂đ đến 72,83 triệu tấn CO₂đ vào năm 2030. Trong đó, Phát thải từ BF - BOF (tăng từ 4,72 triệu tấn CO₂đ lên 66,64 triệu tấn CO₂đ); Phát thải từ EAF (tăng từ 2,87 triệu tấn CO₂đ lên 6,19 triệu tấn CO₂đ) (Hình 2). Điều này có thể giải thích do sản lượng thép thô năm 2015 là 5,647 triệu tấn đã tăng lên tới 19,5 triệu tấn và dự báo đạt 32,5 triệu tấn vào năm 2030.

Theo Thông báo quốc gia lần thứ ba của Việt Nam cho UNFCCC và Báo cáo kỹ thuật

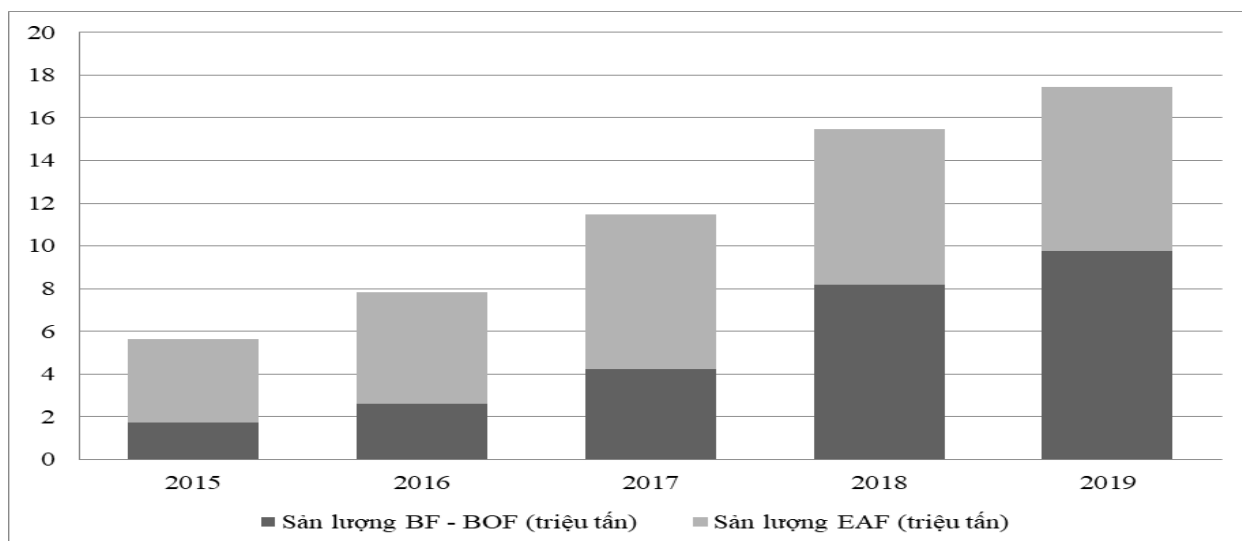
Đóng góp do quốc gia tự quyết định – NDC, dự báo phát thải KNK của lĩnh vực sản xuất thép của Việt Nam là khoảng 69,9 triệu tCO₂đ vào năm 2030. Do vậy, kết quả về dự báo phát thải KNK của lĩnh vực sản xuất thép trong nghiên cứu với 64,38 triệu tCO₂đ vào năm 2030 là khá phù hợp.

2.2. Kịch bản giảm phát thải KNK

Tiềm năng giảm phát thải

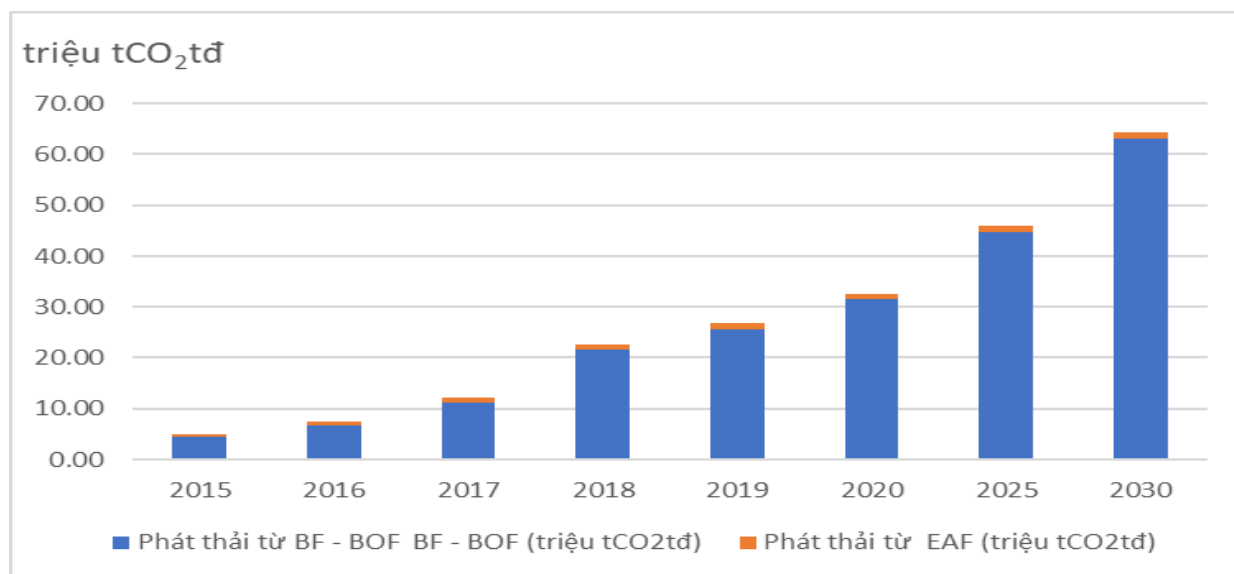
Theo kết quả đánh giá thí điểm tiềm năng tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải KNK của các giải pháp giảm nhẹ tại Công ty Cổ phần Gang thép Thái nguyên, tổng hợp về tiềm năng giảm nhẹ theo công nghệ được thể hiện trong Bảng 4.

HÌNH 1. KIỂM KÊ PHÁT THẢI KNK CỦA HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT THÉP GIAI ĐOẠN 2015 - 2019



Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

HÌNH 2. KỊCH BẢN PHÁT THẢI KNK CƠ SỞ CỦA HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT THÉP ĐẾN NĂM 2030



Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

BẢNG 4. TIỀM NĂNG GIẢM PHÁT THẢI KNK THEO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT THÉP

TT	Công nghệ	Tiềm năng giảm phát thải KNK (tấn CO ₂ d/tấn sản phẩm)		
		Điện	Nhiệt	Tổng
1	EAF	0,65712	0,06	0,71712

TT	Công nghệ	Tiềm năng giảm phát thải KNK (tấn CO ₂ td/tấn sản phẩm)		
		Điện	Nhiệt	Tổng
	- Tiết kiệm năng lượng	0,09712		0,09712
	- Sử dụng năng lượng tái tạo	0,56		0,56
	- Sử dụng nhiên liệu sinh học		0,06	0,06
2	BOF	0,09974	0,41571	0,51545
	- Luyện cốc	0,00135	0,0000107	0,0013607
	- Thiêu kết	0,00127	0,0000008	0,0012708
	- Luyện gang	0,09712	0,0057	0,10282
	- Sử dụng nhiên liệu sinh học		0,41	0,41

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Bên cạnh các giải pháp tiết kiệm năng lượng được đánh giá thí điểm, nghiên cứu xem xét thêm các giải pháp về sử dụng năng lượng tái tạo thay thế điện than và sử dụng nhiên liệu sinh học thay thế nhiên liệu hóa thạch đối với công nghệ EAF và sử dụng nhiên liệu sinh học thay thế nhiên liệu hóa thạch đối với công nghệ BOF. Theo đó, nếu áp dụng 100% điện từ năng lượng tái tạo cho công nghệ EAF thì có thể giảm được 0,56 tCO₂td/tấn sản phẩm. Sử dụng nhiên liệu sinh học thay thế nhiên liệu

hóa thạch đối với công nghệ EAF có thể giảm được 0,06 tCO₂td/tấn sản phẩm. Trong khi đó, sử dụng nhiên liệu sinh học thay thế nhiên liệu hóa thạch đối với công nghệ BOF có thể giảm được 0,41 tCO₂td/tấn sản phẩm.

Từ tiềm năng giảm phát thải trong Bảng 4 và sản lượng theo các loại công nghệ, lượng giảm phát thải KNK theo kịch bản carbon thấp được ước tính trong Bảng 5.

BẢNG 5. LƯỢNG GIẢM PHÁT THẢI KNK THEO KỊCH BẢN CÁC BON THẤP

Lượng giảm phát thải KNK (triệu tCO ₂ td)	2020	2025	2030
BOF	6.19	8.76	12.37
EAF	5.38	5.74	6.10
Tổng	11.56	14.50	18.47

Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Tổng tiềm năng giảm phát thải KNK từ các công nghệ tiết kiệm năng lượng và năng lượng tái tạo cho ngành thép vào năm 2025 là khoảng 14,5 triệu tCO₂td và khoảng hơn 18,47 triệu tCO₂td vào năm 2030. Trong đó, tiềm năng giảm phát thải KNK từ công nghệ BOF cao hơn từ 1,5 đến hơn 2 lần so với tiềm năng giảm phát thải từ công nghệ EAF. Điều này là do quy mô của công nghệ BOF lớn hơn nhiều so với quy mô của công nghệ EAF. Bên

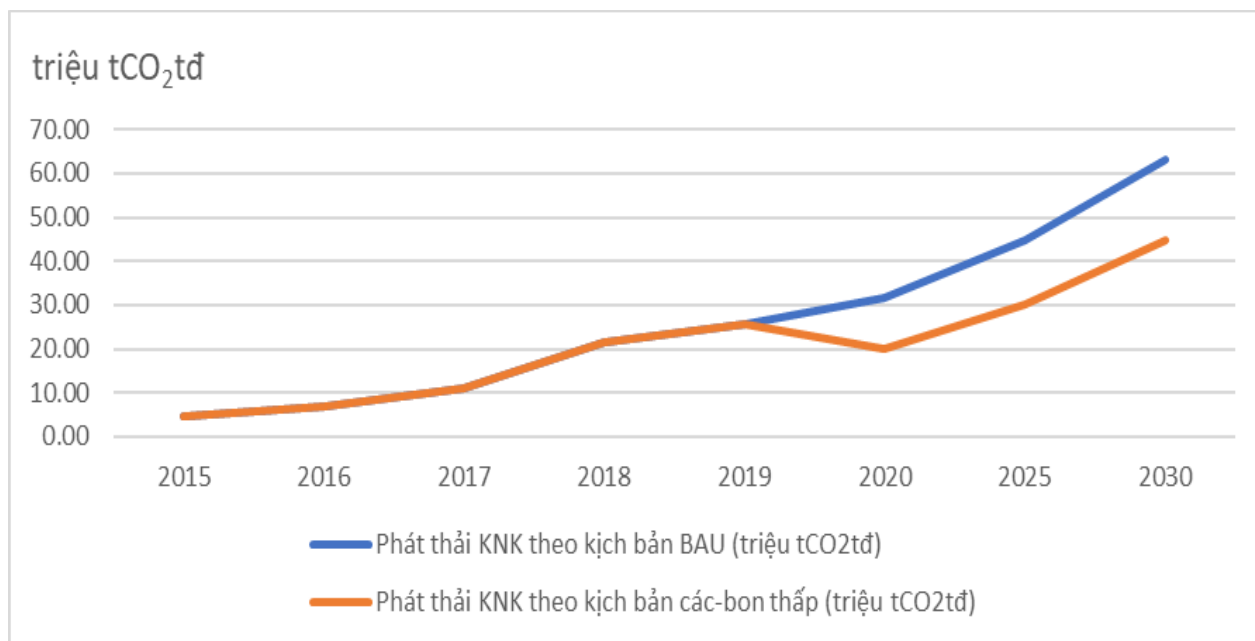
cạnh đó, việc áp dụng năng lượng tái tạo thay thế nhiên liệu hóa thạch có tiềm năng giảm phát thải lớn hơn nhiều so với áp dụng năng lượng tái tạo thay thế điện lưới.

Từ kết quả phát thải KNK theo kịch bản cơ sở và lượng giảm phát thải KNK theo kịch bản các bon thấp, có thể xác định được lượng phát thải KNK theo kịch bản các bon thấp như sau (Bảng 6).

BẢNG 6. PHÁT THẢI KNK THEO KỊCH BẢN CÁC BON THẤP

Năm	2020	2025	2030
Phát thải KNK theo kịch bản carbon thấp (triệu tCO ₂ tđ)	27.21	38.53	54.36

HÌNH 3. KỊCH BẢN CƠ SỞ VÀ KỊCH BẢN CÁC BON THẤP LĨNH VỰC SẢN XUẤT THÉP



Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện.

Kết quả về kịch bản giảm phát thải KNK cho ngành thép ở Hình 3 cho thấy, việc áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng và năng lượng tái tạo sẽ có tiềm năng giảm phát thải đáng kể đến năm 2030. Tuy nhiên, xu thế phát thải KNK vẫn tăng so với các giai đoạn trước. Một phần là do sản lượng thép từ công nghệ BOF (có hệ số phát thải KNK lớn) ngày càng tăng. Trong khi sản lượng thép từ công nghệ EAF (có hệ số phát thải nhỏ) tăng không đáng kể. Trong giai đoạn đến 2050, để thực hiện giảm phát thải và hướng đến phát thải ròng bằng 0 cần phải có những giải pháp mang tính đột phá như thay đổi công nghệ hoặc thu hồi các bon.

Kết luận

Nghiên cứu đã chỉ ra được hiện trạng phát thải KNK trong lĩnh vực thép với các hệ số phát thải đặc trưng, làm cơ sở tính toán và xây dựng kịch bản giảm phát thải. Kết quả cho thấy, kịch bản cơ sở, phát thải KNK tăng nhanh đáng kể từ năm 2015 với khoảng hơn 5 triệu tấn CO₂tđ và tăng lên hơn 64 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2030. Trong đó, phát thải từ công nghệ BF - BOF chiếm tỷ trọng chính. Sau khi áp dụng các giải pháp công nghệ bao gồm các nhóm giải pháp: i) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu trong quá trình lò điện hồ quang EAF; (ii) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu trong quá trình luyện cốc; (iii) Nhóm giải pháp về tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu lượng phát thải KNK đã giảm được là hơn 18 triệu tCO₂tđ vào năm 2030 so với kịch bản cơ sở.

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, tr 50-52
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). Báo cáo đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC), tr 2.
3. Bộ Công Thương (2013). Quyết định 694/QĐ-BCT ngày 31/01/2013 về Quy hoạch phát triển hệ thống sản xuất và hệ thống phân phối thép giai đoạn đến 2020, có xét đến 2025.
4. Bộ Công Thương (2016). Quyết định 3516/QĐ-BCT ngày 25/8/2016 về việc Bổ sung quy hoạch phát triển hệ thống sản xuất và hệ thống phân phối thép giai đoạn đến 2020, có xét đến 2025.
5. Hiệp hội Thép Việt Nam (2019). Số liệu thống kê ngành thép Việt Nam từ năm 2010 đến 2019.
6. IPCC (2006). Hướng dẫn kiểm kê khí nhà kính quốc gia phiên bản năm 2006.
7. Nguyễn Việt Thắng (2010), *Xây dựng bộ hệ số phát thải cho các nguồn dân sinh sử dụng nhiên liệu sinh khối*, Luận văn thạc sĩ khoa học kỹ thuật môi trường, Viện Khoa học và Công nghệ môi trường, Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

Thông tin tác giả:**1. Đoàn Thị Thanh Bình, ThS.**

- Đơn vị công tác: Ủy ban Quản lý vốn nhà nước tại doanh nghiệp

2. Đỗ Tiến Anh, TS.

- Đơn vị công tác: Tổng cục Khí tượng Thủy văn

3. Nguyễn Thị Liễu, TS.

- Đơn vị công tác: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

- Địa chỉ email: lieuminh2011@gmail.com

4. Vương Xuân Hòa, ThS.

- Đơn vị công tác: Viện Sinh thái và Môi trường

Ngày nhận bài: 15/4/2023

Ngày nhận bản sửa: 25/7/2023

Ngày duyệt đăng: 28/8/2023