

BÁO CÁO

ĐÁNH GIÁ VÀ MÔ HÌNH HÓA TÁC ĐỘNG CỦA CÁC PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ HỆ THỐNG TRAO ĐỔI HẠN NGẠCH PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TẠI VIỆT NAM

Hà Nội, tháng 3 năm 2025

Tham gia thực hiện:

CÔNG TY TNHH KIẾN TẠO KHÍ HẬU XANH

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG

SOUTH POLE CARBON ASSET MANAGEMENT



ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG TRAO ĐỔI HẠN NGẠCH PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ TÍN CHỈ CÁC-BON TẠI VIỆT NAM

BÁO CÁO

ĐÁNH GIÁ VÀ MÔ HÌNH HÓA TÁC ĐỘNG CỦA CÁC PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ HỆ THỐNG TRAO ĐỔI HẠN NGẠCH PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TẠI VIỆT NAM

Báo cáo đánh giá và mô hình hóa tác động của các phương án quản lý ETS tại Việt Nam, cùng với phân tích cụ thể về tác động của từng phương án đối với các khía cạnh kinh tế - xã hội và môi trường, nhằm cung cấp các phân tích và đánh giá định lượng dựa trên dữ liệu thực tế phục vụ xác định cơ chế quản lý cho ETS tại Việt Nam

LỜI NÓI ĐẦU

Đơn vị thụ hưởng

Cục Biến đổi Khí hậu, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Việt Nam
10 Tôn Thất Thuyết, Nam Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam | +8424 3775 9430 | info@dcc.gov.vn

Chuyên gia chính

Nguyễn Hồng Loan, Công ty TNHH Kiến tạo Khí hậu Xanh: Trưởng nhóm và Chuyên gia Chính sách Khí hậu
Hồ Công Hòa, Học viện Chính sách và Phát triển: Chuyên gia đánh giá tác động
Đỗ Văn Lâm, Viện Chính sách và Chiến lược Kinh tế - Tài chính: Chuyên gia mô hình hóa dữ liệu trong nước
Hoàng Thị Minh Hà, Viện Kinh tế và Quản lý Trung ương: Chuyên gia phân tích dữ liệu trong nước

Tham gia thực hiện

Công ty TNHH Kiến tạo Khí hậu Xanh: Nguyễn Lê Khánh Linh, Hoàng Thúy An, Đoàn Mai Hương
Công ty Cổ phần Tư vấn Năng lượng và Môi trường: Trần Ngọc Bình, Nguyễn Thị Hồng Anh
Robert Ritz, Nhóm Nghiên cứu Chính sách Năng lượng, Đại học Cambridge: Chuyên gia mô hình hóa dữ liệu quốc tế

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Cục Biến đổi Khí hậu, Bộ Nông nghiệp và Môi trường cùng Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Đông Nam Á đã hợp tác, hỗ trợ và cung cấp các góp ý sâu sắc trong quá trình thực hiện báo cáo này.

Miễn trừ trách nhiệm

Thông tin được trình bày trong tài liệu này được cung cấp "nguyên trạng", không kèm theo bất kỳ cam kết hay bảo đảm nào, dù là rõ ràng hay ngụ ý, bao gồm, nhưng không giới hạn, các bảo đảm về khả năng thương mại, tính phù hợp với một mục đích cụ thể hoặc việc không vi phạm quyền lợi của bên thứ ba. UNOPS không cam kết hoặc đảm bảo về độ chính xác hay tính đầy đủ của bất kỳ thông tin nào trong tài liệu. Trong mọi trường hợp, UNOPS sẽ không chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tổn thất, thiệt hại, nghĩa vụ hoặc chi phí nào phát sinh do việc sử dụng thông tin trong tài liệu này, bao gồm nhưng không giới hạn ở lỗi, thiếu sót, gián đoạn, hoặc chậm trễ. Ngay cả khi đã được cảnh báo về khả năng xảy ra thiệt hại, UNOPS hoặc các tổ chức liên kết của mình cũng không chịu trách nhiệm đối với bất kỳ thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc biệt hoặc hệ quả nào.

Tài liệu này cũng có thể bao gồm ý kiến, lời khuyên và nhận định từ các bên cung cấp thông tin khác nhau. UNOPS không xác nhận hoặc đảm bảo tính chính xác, độ tin cậy của bất kỳ ý kiến, lời khuyên hoặc thông tin nào từ các bên thứ ba. Việc sử dụng những thông tin đó hoàn toàn do người đọc tự chịu trách nhiệm. UNOPS, các đơn vị liên kết, nhân viên hoặc bên cung cấp nội dung sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ lỗi, sai sót, thiếu sót, chỉnh sửa, hoặc việc sử dụng nội dung nào, cũng như không bảo đảm về tính cập nhật hoặc đầy đủ của thông tin trong tài liệu.

Trích dẫn đề xuất: Loan, N., Hoa, H., Lam, D., Ha, H., Ritz, R. (2025). Đánh giá và mô hình hóa tác động của các phương án quản lý hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính tại Việt Nam, thực hiện cho Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Đông Nam Á (ETP), Hà Nội, Việt Nam.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	i
MỤC LỤC.....	ii
DANH MỤC HÌNH.....	iv
DANH MỤC BẢNG	iv
TÓM TẮT	vi
TỪ VIẾT TẮT	ix
I. GIỚI THIỆU	1
I.1. Bối cảnh	1
I.2. Phạm vi công việc và mục tiêu	2
I.3. Phương pháp tiếp cận.....	2
I.4. Cấu trúc báo cáo.....	4
II. TỔNG QUAN VỀ NGUỒN DỮ LIỆU, GIẢ ĐỊNH VÀ XÂY DỰNG KỊCH BẢN.....	5
II.1. Tổng quan về nguồn dữ liệu	5
II.1.1. Hồ sơ phát thải khí nhà kính theo ngành (cấp độ vi mô).....	7
II.1.2. Các biện pháp giảm nhẹ tiềm năng theo ngành (cấp độ ngành)	8
II.1.3. Nguồn thông tin cho mô hình kinh tế vĩ mô	8
II.2. Xây dựng kịch bản cho mô hình hóa và đánh giá tác động	8
II.2.1. Các giả định về phương án quản lý ETS	9
II.2.2. Xác định các phương án chính sách	11
II.2.3. Các giả định về kịch bản tăng trưởng kinh tế đến năm 2030.....	26
III. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ MÔ HÌNH HÓA	27
III.1. Tác động đến các ngành công nghiệp	27
III.1.1. Động thái thị trường các-bon: giá cả, mức độ linh hoạt trong bù trừ và dự báo tăng trưởng thị trường	27
III.1.2. Chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm nhẹ.....	29
III.1.3. Chi phí mua tín chỉ các-bon trong khuôn khổ ETS.....	33
III.1.4. Tổng chi phí tuân thủ	36
III.2. Tác động đến nền kinh tế.....	37
III.2.1. Tác động đến tăng trưởng kinh tế	39
III.2.2. Tác động đến chuyển dịch cơ cấu ngành.....	43
III.2.3. Tác động đến thu ngân sách	47
III.2.4. Tác động đến tiêu dùng hộ gia đình và giá tiêu dùng	49
III.2.5. Giới trong chuyển dịch cơ cấu lao động.....	51
III.3. Đánh giá tổng thể giữa các phương án quản lý ETS	52
IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	55
IV.1. Các kết quả chính	55
IV.2. Kiến nghị chính sách	57
IV.3. Một số hạn chế của nghiên cứu	57

IV.4. Các bước tiếp theo	59
PHỤ LỤC	62
Phụ lục 1: Phương pháp triển khai và mô hình áp dụng	62
Phụ lục 2: Các giả định phân tích bổ sung và kết quả đầu ra.....	83
Phụ lục 3: Biên bản các cuộc họp, hội thảo trong khuôn khổ nhiệm vụ tham vấn.....	89

DANH MỤC HÌNH

Hình 1: Phương pháp tiếp cận	4
Hình 2: Các bước xác định kịch bản đánh giá tác động	12
Hình 3: Lượng giảm phát thải KNK theo các kịch bản chính sách	29
Hình 4: So sánh chi phí đầu tư theo các kịch bản	30
Hình 5: Phân loại chi phí đầu tư theo ngành thí điểm	33
Hình 6: So sánh chi phí mua tín chỉ các-bon trên thị trường ETS	35
Hình 7: So sánh chi phí tuân thủ theo ngành thí điểm (triệu USD)	37
Hình 8: Tác động của ETS đến tăng trưởng GDP (% chênh lệch so với kịch bản cơ sở)	41
Hình 9: Tác động đến tiêu dùng hộ gia đình (% so với kịch bản cơ sở)	50
Hình 10: Tác động đến giá tiêu dùng (% so với kịch bản cơ sở)	51
Hình Phụ lục 1: Cấu trúc mô hình kinh tế vĩ mô	66
Hình Phụ lục 2: Cuộc họp song phương với Bộ CT	90
Hình Phụ lục 3: Cuộc họp song phương với Cục BĐKH	91
Hình Phụ lục 4: Cuộc họp song phương với Bộ XD	93
Hình Phụ lục 5: Ảnh chụp đại biểu tại Hội thảo Tham vấn	97
Hình Phụ lục 6: Đại biểu trực tuyến của Hội thảo Tham vấn	97

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Ưu điểm và hạn chế của từng nhóm dữ liệu	6
Bảng 2: Các phương án chính sách cho ETS	13
Bảng 3: Phát thải KNK theo ngành.....	15
Bảng 4: Tổng lượng phát thải KNK của Việt Nam theo các kịch bản khác nhau.....	17
Bảng 5: Tổng lượng hạn ngạch được phân bổ cho các cơ sở theo ngành thí điểm và loại công nghệ (nghìn tCO ₂ tđ)	19
Bảng 6: Chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải KNK trong ba ngành thí điểm	21
Bảng 7: Giá thị trường tối ưu theo kết quả mô phỏng.....	28
Bảng 8: Chi phí đầu tư đầu vào trong mô hình kinh tế vĩ mô	39
Bảng 9: So sánh tác động đến GDP giữa các kịch bản ETS với các giới hạn bù trừ khác nhau và kịch bản không có ETS	41
Bảng 10: Cơ cấu phí trong hệ thống ETS của Vương quốc Anh và EU (áp dụng từ 01/4/2024)	48
Bảng 11: Phân bổ lao động theo giới trong các ngành điện, xi măng và thép (2020–2023) (Đơn vị: %)	51
Bảng 12: Đánh giá mức độ ưu tiên của các kịch bản chính sách.....	54
Bảng Phụ lục 1: Thông tin về các biện pháp giảm nhẹ được áp dụng trong từng phân ngành.....	63
Bảng Phụ lục 2: Nguồn dữ liệu đầu vào cho mô hình kinh tế lượng vĩ mô	83
Bảng Phụ lục 3: Độ biến động giá của các ETS trên thế giới.....	84
Bảng Phụ lục 4: Tác động của kịch bản không có ETS đến các chỉ số kinh tế vĩ mô.....	85

TÓM TẮT

Hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính (ETS) là một công cụ chính sách quan trọng và hiệu quả về chi phí để các quốc gia đạt được mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính (KNK) và thực hiện các cam kết quốc tế như Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) và Quan hệ Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Công bằng (JETP). Không chỉ góp phần cắt giảm lượng phát thải, ETS còn có thể tạo ra những tác động toàn diện đến kinh tế, xã hội và môi trường đối với các doanh nghiệp, ngành công nghiệp và toàn nền kinh tế, do đó, cần được xem xét kỹ lưỡng trước khi vận hành ETS chính thức.

Theo Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và các văn bản hướng dẫn liên quan, Việt Nam dự kiến thí điểm ETS vào năm 2025 và đưa vào vận hành chính thức vào năm 2029. Mặc dù một số nội dung liên quan thiết kế và quản lý ETS đã được đề cập trong dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP về giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn, hiện tại vẫn chưa có đánh giá tổng thể nào về tác động của các phương án quản lý ETS.

Nghiên cứu này nằm trong khuôn khổ hỗ trợ kỹ thuật “Đánh giá tác động của hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các-bon tại Việt Nam”, do Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Đông Nam Á (ETP) triển khai nhằm hỗ trợ Cục Biến đổi Khí hậu (BĐKH), Bộ Nông nghiệp và Môi trường (NNMT) trong phát triển thị trường các-bon tại Việt Nam. Mục tiêu chính của nghiên cứu là đánh giá và mô hình hóa tác động kinh tế - xã hội và môi trường của các phương án quản lý ETS khác nhau. Kết quả phân tích định lượng từ nghiên cứu sẽ cung cấp dữ liệu phục vụ cho việc xây dựng chính sách và hoàn thiện khung pháp lý để vận hành thị trường các-bon tại Việt Nam.

Nghiên cứu này đánh giá các phương án quản lý ETS thông qua mô hình kinh tế lượng, tập trung vào tác động kinh tế - xã hội trong giai đoạn thí điểm. Nghiên cứu áp dụng cách tiếp cận ba cấp độ: cơ sở, ngành và kinh tế vĩ mô. Ở cấp độ cơ sở, nghiên cứu đánh giá phát thải KNK của các cơ sở thuộc phạm vi Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, tập trung vào các cơ sở nhiệt điện, sắt thép và xi măng. Ở cấp ngành, nghiên cứu tính toán chi phí đầu tư để đạt mục tiêu giảm phát thải theo NDC trong kịch bản không có ETS, đồng thời phân tích tác động theo ngành trong trường hợp có sự can thiệp của ETS. Các kịch bản NDC bao gồm cam kết NDC không điều kiện, cam kết NDC có điều kiện và cam kết NDC có điều kiện kết hợp JETP. Ở cấp độ vĩ mô, mô hình kinh tế lượng đánh giá tác động của ETS đến các chỉ số kinh tế vĩ mô quan trọng như GDP, đầu tư, tiêu dùng và giá tiêu dùng. Kết quả đánh giá ở cả ba cấp độ mang lại góc nhìn tổng thể về tác động đối với cơ sở, các ngành nằm trong phạm vi ETS thí điểm và toàn nền kinh tế, làm cơ sở cho các khuyến nghị chính sách thực tiễn và phù hợp.

Nghiên cứu nhấn mạnh vai trò thiết yếu của ETS trong việc giúp Việt Nam đạt được mục tiêu giảm phát thải một cách hiệu quả về chi phí, đồng thời thúc đẩy chuyển đổi sang mô hình kinh tế bền vững. Phân tích tập trung vào ba ngành chính: nhiệt điện, sắt thép và xi măng. Nhóm Tư vấn đã xây dựng 9 kịch bản chính sách nhằm đánh giá tác động kinh tế và môi trường, làm cơ sở cho việc đề xuất khung quản lý ETS phù hợp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong giai đoạn thí điểm, giá các-bon dao động từ 1,1 đến 3,7 USD/tCO₂, chi phí tối ưu nhất đạt được khi cung và cầu tiến đến điểm cân bằng. Khi nguồn cung tín chỉ các-bon tăng, giá thị trường có xu hướng giảm. Việc mở rộng giới hạn tín chỉ bù trừ lên 20% có thể làm giá các-bon giảm sâu hơn, đặc biệt trong kịch bản NDC không điều kiện, khi cung và cầu

có sự chênh lệch lớn. Đồng thời, ETS giúp giảm đáng kể chi phí tuân thủ cho doanh nghiệp, nhất là trong các kịch bản có điều kiện. Trong kịch bản NDC không điều kiện, chi phí tuân thủ giảm từ 420 triệu USD xuống còn 164,2 triệu USD khi áp dụng ETS; trong khi đó, kịch bản NDC có điều kiện giảm từ 1.297 tỷ USD xuống 927,6 triệu USD.

Ở cấp ngành, ngành nhiệt điện được hưởng lợi nhiều nhất từ ETS với mức giảm chi phí tuân thủ đáng kể. Ngành xi măng có thể có thêm lợi nhuận thông qua việc bán lượng hạn ngạch dư nhờ triển khai các biện pháp giảm phát thải theo NDC, trong khi ngành thép bị ảnh hưởng ít hơn nhưng vẫn có sự biến động tùy theo kịch bản. ETS tạo điều kiện cho các cơ sở tối ưu hóa chi phí tuân thủ và tạo nguồn thu bổ sung từ giao dịch hạn ngạch, trong đó ngành nhiệt điện đóng vai trò là bên mua chính và ngành xi măng là nguồn cung cấp hạn ngạch chính trên thị trường. Ở cấp độ vĩ mô, ETS góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực của các chính sách giảm phát thải lên GDP, hạn chế tác động đến tăng trưởng kinh tế thông qua các biện pháp như mở rộng giới hạn bù trừ và huy động cơ chế hỗ trợ quốc tế như JETP.

Bên cạnh việc giảm phát thải, ETS còn đóng vai trò là động lực thúc đẩy tái cấu trúc nền kinh tế. Hệ thống này tạo động lực cho cơ sở áp dụng các biện pháp giảm phát thải KNK, đồng thời gây áp lực buộc các ngành phát thải lớn chuyển đổi sang công nghệ xanh hơn, qua đó mở ra cơ hội tăng trưởng mạnh mẽ cho các lĩnh vực năng lượng tái tạo và giao thông điện. Đồng thời, một phần nguồn lực tài chính sẽ được chuyển dịch từ các ngành phát thải lớn sang các lĩnh vực tạo ra tín chỉ các-bon hoặc có khả năng cung cấp hạn ngạch, như trường hợp ngành xi măng. Như vậy, ETS tạo nền tảng quan trọng cho quá trình chuyển dịch xanh của nền kinh tế Việt Nam.

Cuối cùng, lựa chọn phương án quản lý ETS gắn với NDC có ảnh hưởng trực tiếp đến cả chi phí giảm phát thải và các tác động kinh tế vĩ mô. Trong trường hợp không áp dụng ETS, chi phí thực hiện mục tiêu giảm phát thải sẽ cao hơn trong mọi kịch bản. Trong khi đó, kịch bản bù trừ 10% (ETS10) giúp giảm chi phí, và kịch bản bù trừ 20% (ETS20) mang lại kết quả tối ưu nhất, với mức tác động tối thiểu lên GDP, đồng thời tăng thanh khoản và tính linh hoạt của thị trường. ETS không chỉ giúp Việt Nam giảm phát thải với chi phí thấp nhất, mà còn thúc đẩy tăng trưởng xanh, nâng cao năng lực cạnh tranh của cơ sở và bảo đảm phát triển bền vững trong dài hạn.

Nghiên cứu khuyến nghị triển khai ETS tại Việt Nam để tạo ra sự linh hoạt trong việc thực hiện các mục tiêu giảm phát thải theo NDC, đồng thời tối ưu hóa chi phí và giảm thiểu tác động tiêu cực đến kinh tế và xã hội. Trong số các phương án được đánh giá, ETS20 trong kịch bản NDC không điều kiện là phương án tối ưu nhất nhờ chi phí tuân thủ thấp, tác động tối thiểu đến GDP, tiêu dùng và giá cả, và có tiềm năng tạo nguồn thu từ thị trường các-bon. Đặc biệt, ETS20 nổi bật với khả năng tạo doanh thu mà không làm gia tăng đáng kể các rủi ro kinh tế vĩ mô.

Trong cả hai kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP, kết quả nghiên cứu cho thấy ETS20 là phương án tối ưu khi mang lại nguồn thu cao nhất từ thị trường và hỗ trợ huy động tài chính cho thực hiện NDC. Ngoài ra, thông qua khả năng sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ, ETS20 tăng cường kết nối với các lĩnh vực khác trong thị trường các-bon trong nước và mở rộng liên kết với thị trường các-bon quốc tế. Ngược lại, các kịch bản không có ETS tuy dễ vận hành nhưng đi kèm với chi phí tuân thủ cao, tác động vĩ mô lớn và thiếu động lực thị trường.

Tóm lại, một hệ thống ETS linh hoạt với giới hạn bù trừ 10–20% (ETS10 – ETS20) là phương án khả thi nhất cho giai đoạn đầu phát triển thị trường các-bon tại Việt Nam. Trong đó, ETS20 trong kịch

bản NDC không điều kiện là phương án thí điểm phù hợp và hiệu quả nhất, tạo nền tảng vững chắc cho việc mở rộng thị trường và nâng cao cam kết khí hậu của Việt Nam trong tương lai.

TỪ VIẾT TẮT

BAU	Kịch bản phát triển thông thường
Bộ CT	Bộ Công Thương
Bộ NNMT	Bộ Nông nghiệp và Môi trường
Bộ TC	Bộ Tài chính
Bộ XD	Bộ Xây dựng
BOF	Lò thổi oxy
Cục BĐKH	Cục biến đổi khí hậu
EAF	Lò hồ quang điện
ETP	Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Đông Nam Á
ETS	Hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính
GDP	Tổng sản phẩm quốc nội
GSO	Tổng cục thống kê
JETP	Quan hệ Đối tác Chuyển dịch Năng lượng Công bằng
KNK	Khí nhà kính
MRV	Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định
NDC	Đóng góp do quốc gia tự quyết định
TOE	Tấn dầu tương đương

I. GIỚI THIỆU

I.1. Bối cảnh

Hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính (ETS) được xem là một trong những công cụ chính sách hiệu quả nhất trong việc giảm phát thải khí nhà kính (KNK). Tuy nhiên, tác động của ETS không chỉ dừng lại ở kiểm soát môi trường mà còn ảnh hưởng mạnh mẽ đến hành vi và hiệu quả vận hành của doanh nghiệp. Một thách thức quan trọng là đánh giá các tác động này ở cấp độ cơ sở, ngành và toàn bộ nền kinh tế trong nước, nhằm cung cấp góc nhìn toàn diện cho các nhà hoạch định chính sách.

Ở cấp độ cơ sở, việc triển khai ETS tác động trực tiếp đến chiến lược vận hành và tài chính của cơ sở thông qua việc định giá phát thải các-bon. Chi phí tuân thủ của các cơ sở có lượng phát thải lớn sẽ gia tăng khi phải đầu tư vào các công nghệ sạch để giảm phát thải, hoặc mua hạn ngạch và tín chỉ các-bon trên thị trường để bù trừ lượng phát thải. Điều này tạo động lực đổi mới trong lĩnh vực hiệu quả năng lượng và công nghệ các-bon thấp. Mặt khác, các cơ sở phát thải dưới mức hạn ngạch được phân bổ có thể bán phần hạn ngạch dư thừa, tạo ra động lực kinh tế cho các biện pháp giảm nhẹ chủ động. Tuy nhiên, ETS cũng có thể tạo gánh nặng tài chính đối với các cơ sở có khả năng tiếp cận vốn hạn chế, đặc biệt là các cơ sở vừa và nhỏ (SME). Mức độ tác động phụ thuộc vào phạm vi áp dụng của ETS, mức độ chặt chẽ của hạn mức, và phương pháp phân bổ hạn ngạch được lựa chọn.

Ở cấp độ ngành, ETS ảnh hưởng đến khả năng cạnh tranh, cấu trúc thị trường và xu hướng đầu tư. Các ngành có cường độ phát thải lớn sẽ đối mặt với chi phí sản xuất gia tăng, có thể dẫn đến sự thay đổi trong cấu trúc thị trường khi cơ sở tìm kiếm giải pháp hiệu quả về mặt chi phí để giảm phát thải. Trong một số trường hợp, cơ chế này có thể thúc đẩy nhanh quá trình áp dụng công nghệ sạch hoặc chuyển hướng sang các mô hình kinh doanh bền vững hơn. Tuy nhiên, các ngành có mức độ cạnh tranh quốc tế cao có thể đối mặt với hiện tượng "rò rỉ các-bon", tức là sự dịch chuyển sản xuất sang các quốc gia có quy định các-bon lỏng lẻo hơn. Để giảm thiểu rủi ro này, các nhà hoạch định chính sách có thể áp dụng các biện pháp như phân bổ hạn ngạch miễn phí hoặc cơ chế điều chỉnh biên giới các-bon (CBAM). Nhìn chung, ETS góp phần thúc đẩy quá trình chuyển đổi của ngành công nghiệp theo hướng bền vững hơn thông qua định hướng dòng vốn vào các khoản đầu tư các-bon thấp, mặc dù mức độ tác động phụ thuộc vào thiết kế và cách thức vận hành hệ thống.

Ở cấp độ kinh tế vĩ mô, ETS ảnh hưởng đến việc phân bổ nguồn lực và điều hướng nền kinh tế theo hướng phát triển bền vững hơn. Mặc dù chi phí chuyển đổi có thể ảnh hưởng tiêu cực đến GDP, đầu tư và tiêu dùng trong ngắn hạn, nhưng các tác động này thường được bù đắp trong dài hạn nhờ vào tiến bộ công nghệ, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và chuyển đổi cơ cấu sản xuất, từ đó mở ra các cơ hội tăng trưởng mới. Tuy nhiên, việc áp dụng ETS có thể làm tăng giá năng lượng, gây mất cân bằng đến các nhóm thu nhập thấp và các ngành sử dụng nhiều năng lượng. Do đó, một khung quản lý cân bằng, vừa bảo đảm mục tiêu môi trường vừa duy trì khả năng chống chịu của nền kinh tế, yêu cầu phải có hiểu biết toàn diện về các tác động kinh tế - xã hội và môi trường của ETS. Việc đánh giá kỹ lưỡng các tác động này là điều thiết yếu để xác định thách thức tiềm ẩn, từ đó đưa ra các biện pháp chính sách hiệu quả nhằm giảm thiểu tác động không mong muốn và tối ưu hóa hiệu quả của hệ thống.

I.2. Phạm vi công việc và mục tiêu

Hỗ trợ kỹ thuật “Đánh giá tác động của hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các-bon tại Việt Nam” được triển khai trong khuôn khổ Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Đông Nam Á (ETP), nhằm hỗ trợ Cục Biến đổi Khí hậu (BĐKH) thuộc Bộ Nông nghiệp và Môi trường (NNMT). Mục tiêu chính của Hỗ trợ Kỹ thuật này là thực hiện phân tích toàn diện và mô hình hóa tác động của các cơ chế quản lý khác nhau đối với tín chỉ các-bon và hạn ngạch phát thải KNK, từ đó cung cấp các khuyến nghị cho việc xây dựng khung pháp lý quốc gia nhằm vận hành hiệu quả thị trường các-bon tại Việt Nam.

Trong khuôn khổ Hỗ trợ Kỹ thuật này, nghiên cứu thuộc phạm vi của Sản phẩm 3: Báo cáo đánh giá và mô hình hóa tác động của các phương án quản lý ETS tại Việt Nam. Báo cáo này được xây dựng dựa trên cơ sở các kết quả của Báo cáo “Phân tích khung pháp lý của Việt Nam và kinh nghiệm quốc tế nhằm xác định phương án quản lý cho hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính tại Việt Nam”. Nghiên cứu thực hiện đánh giá dựa trên mô hình định lượng nhằm phân tích tác động môi trường và kinh tế - xã hội của các phương án quản lý trong giai đoạn thí điểm ETS tại Việt Nam. Phạm vi nghiên cứu tập trung vào các ngành sử dụng nhiều năng lượng, với trọng tâm là phát thải KNK, quá trình chuyển dịch năng lượng, tác động đến nền kinh tế quốc gia và việc thực hiện các cam kết khí hậu của Việt Nam theo Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) và Quan hệ Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Công bằng (JETP), qua đó cung cấp các phân tích dựa trên dữ liệu và thông tin định lượng nhằm hỗ trợ xây dựng khung quản lý tối ưu cho ETS tại Việt Nam.

I.3. Phương pháp tiếp cận

Việc đánh giá tác động kinh tế - xã hội và môi trường của ETS đòi hỏi một cách tiếp cận toàn diện, tích hợp cả phương pháp định tính và định lượng. Do ETS ảnh hưởng đến nhiều khía cạnh – từ hiệu quả tài chính của doanh nghiệp, đến các biến động kinh tế vĩ mô, tác động môi trường và vấn đề công bằng trong xã hội – nghiên cứu này áp dụng phương pháp tiếp cận đa tầng, từ cấp cơ sở đến cấp ngành và toàn nền kinh tế.

Ở cấp độ vi mô, nghiên cứu xác định lượng phát thải KNK từ các cơ sở thuộc phạm vi thí điểm ETS. Danh sách các cơ sở này được xây dựng dựa trên Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg ngày 13 tháng 8 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ, ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK (phiên bản cập nhật). Cách tiếp cận và các phương pháp thiết lập hạn mức phát thải cũng như phân bổ hạn ngạch được thực hiện theo khuyến nghị từ Báo cáo “Phân tích khung pháp lý của Việt Nam và kinh nghiệm quốc tế nhằm xác định phương án quản lý cho hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính tại Việt Nam”. Dữ liệu về hoạt động tài chính và thương mại của các cơ sở này cũng được đánh giá để phục vụ phân tích theo ngành.

Các ngành được xem xét để triển khai ETS thí điểm là những ngành có lượng phát thải lớn, dự kiến đóng vai trò then chốt trong việc thực hiện các mục tiêu NDC. Dựa trên các khuyến nghị từ Báo cáo “Phân tích khung pháp lý của Việt Nam và kinh nghiệm quốc tế nhằm xác định phương án quản lý cho hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính tại Việt Nam” và phù hợp với lộ trình phát triển thị trường các-bon tại Việt Nam được xác định tại Quyết định số 232/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 24 tháng 1 năm 2025, cùng với các định hướng trong dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP được công bố vào tháng 12 năm 2024, nghiên cứu tiến hành phân tích tác động đối với ba ngành: nhiệt điện, thép và xi măng. Đây là ba lĩnh vực có mức phát thải KNK lớn, đồng thời kinh nghiệm quốc tế cũng cho thấy việc thiết lập ETS cho các ngành này có

thể mang lại tiềm năng giảm phát thải đáng kể, tăng hiệu quả chi phí thông qua cơ chế thị trường, và tạo nền tảng để từng bước mở rộng ETS sang các ngành khác. Để đánh giá tác động của ETS đối với các ngành này, nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích chi phí – lợi ích nhằm ước tính các tác động tài chính liên quan đến việc tuân thủ, bao gồm chi phí giảm phát thải, thay đổi trong hoạt động sản xuất và các lợi ích tiềm năng từ giao dịch phát thải. Việc phân tích được thực hiện trên cơ sở các nguồn thông tin công khai sẵn có, bao gồm Nghị định số 06/2022/NĐ-CP, Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, NDC 2022 và các tài liệu thứ cấp khác.

Ở cấp độ vĩ mô, mô hình kinh tế lượng cấu trúc được sử dụng để đánh giá tác động rộng hơn của ETS lên nền kinh tế. Mô hình này tích hợp các chỉ số kinh tế chính như GDP, động lực đầu tư, tiêu dùng và tác động đến việc làm.

Việc đánh giá tại các cấp độ khác nhau được thực hiện theo các kịch bản NDC bao gồm:

- Kịch bản NDC không điều kiện: phù hợp với mức giảm phát thải mà Việt Nam cam kết thực hiện bằng nguồn lực trong nước;
- Kịch bản NDC có điều kiện: phản ánh lượng giảm phát thải tăng thêm phụ thuộc vào hỗ trợ quốc tế thông qua tài chính, chuyển giao công nghệ, nâng cao năng lực và các cơ chế thị trường;
- Kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP: bao gồm lượng giảm phát thải tăng thêm nhờ hỗ trợ tài chính và kỹ thuật tăng cường trong khuôn khổ JETP.

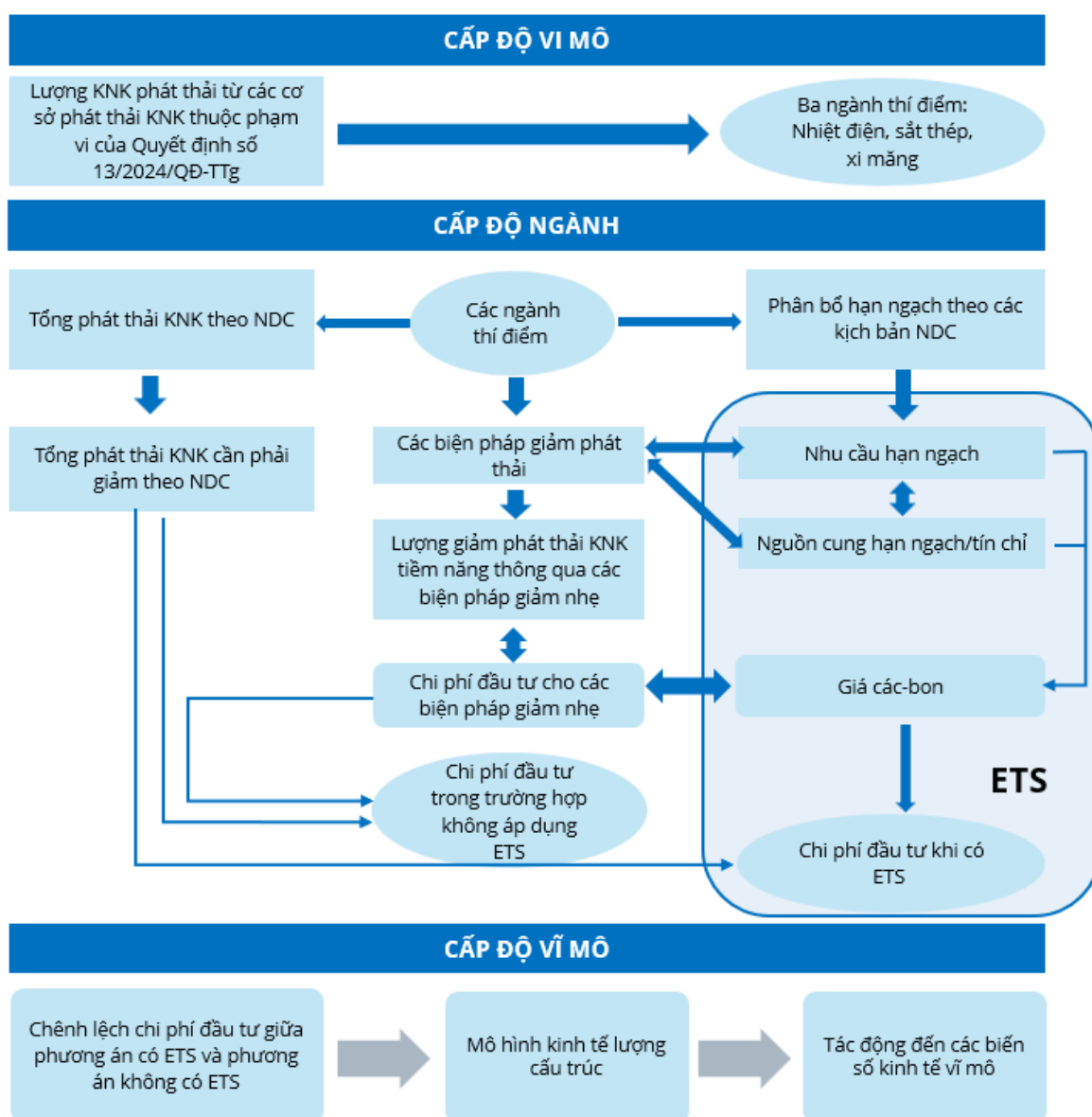
Để đánh giá toàn diện các tác động của ETS, nghiên cứu thực hiện phân tích tác động kinh tế - xã hội và môi trường trong cả hai trường hợp: có và không áp dụng ETS. Cách tiếp cận so sánh dựa trên kịch bản này cho phép định lượng và tách biệt các tác động cụ thể của ETS so với các kịch bản không có can thiệp chính sách.

Trong các trường hợp không đủ dữ liệu định lượng, nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá định tính để bổ sung phân tích, bao gồm:

- Tham vấn các bên liên quan và phỏng vấn chuyên gia: nhằm xác định những thách thức và lợi ích kỳ vọng của việc triển khai ETS;
- Phân tích chính sách so sánh: rút ra bài học từ kinh nghiệm quốc tế trong các trường hợp tương tự khi dữ liệu còn hạn chế;
- Phương pháp nghiên cứu tình huống: suy luận các tác động tiềm năng dựa trên hiệu quả vận hành ETS tại các quốc gia có cấu trúc kinh tế tương đồng với Việt Nam.

Tóm lại, nghiên cứu này áp dụng một khung đánh giá toàn diện và đa chiều để phân tích tác động của ETS tại Việt Nam. Phương pháp luận tích hợp phân tích tại ba cấp độ riêng biệt – cơ sở, ngành và kinh tế vĩ mô – nhằm cung cấp cái nhìn tổng thể về cách ETS tác động đến từng lĩnh vực và toàn nền kinh tế. Việc đảm bảo tính nhất quán và liên kết giữa các cấp độ phân tích giúp nghiên cứu phản ánh đúng các động lực ngành cũng như tác động ở cấp vĩ mô, từ đó tạo nền tảng vững chắc cho việc đưa ra các khuyến nghị chính sách.

Phương pháp tiếp cận trong nghiên cứu được minh họa trong Hình sau:



Hình 1: Phương pháp tiếp cận

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

I.4. Cấu trúc báo cáo

Cấu trúc báo cáo được trình bày như sau:

Phần I: Giới thiệu – Cung cấp thông tin bối cảnh, xác định phạm vi nghiên cứu và trình bày phương pháp tiếp cận.

Phần II: Tổng quan về nguồn dữ liệu, giả định và xây dựng kịch bản – Trình bày tổng quan về các nguồn dữ liệu được sử dụng, các giả định chính, các nguyên tắc chính và các kịch bản được xây dựng để đánh giá tác động.

Phần III: Phân tích kết quả mô hình hóa – Là phần cốt lõi của nghiên cứu, phân tích tác động kinh tế của việc triển khai hoặc không triển khai ETS đối với các ngành và nền kinh tế nói chung. Phần

này bao gồm các phân tích định lượng, đánh giá tác động theo ngành và các tác động trong mô hình kinh tế vĩ mô.

Phần IV: Kết luận và khuyến nghị – Tổng hợp các phát hiện chính từ quá trình đánh giá tác động và đưa ra các khuyến nghị chính sách, nhấn mạnh các phương án chiến lược cho việc triển khai ETS, các thách thức và định hướng nhằm tối ưu hóa hiệu quả thị trường và lợi ích kinh tế.

II. TỔNG QUAN VỀ NGUỒN DỮ LIỆU, GIẢ ĐỊNH VÀ XÂY DỰNG KỊCH BẢN

II.1. Tổng quan về nguồn dữ liệu

Dữ liệu được sử dụng cho đánh giá và phân tích được lựa chọn kỹ lưỡng từ nhiều nguồn tin cậy nhằm bảo đảm tính toàn diện và độ chính xác cao. Các nguồn bao gồm dữ liệu thống kê chính thức, thông tin do các cơ quan quản lý cung cấp, kết quả từ các nghiên cứu và khảo sát độc lập, và báo cáo cơ sở. Để tăng độ tin cậy, các nguồn dữ liệu được kiểm tra chéo một cách hệ thống nhằm xác minh tính nhất quán. Cách tiếp cận chặt chẽ này bảo đảm rằng nghiên cứu được xây dựng trên cơ sở thông tin có kiểm chứng, tạo nền tảng vững chắc cho việc đánh giá tác động kinh tế và môi trường của việc triển khai ETS. Cụ thể, các nhóm dữ liệu được phân loại như sau:

- Dữ liệu từ Tổng cục Thống kê (GSO), Bộ Tài chính (TC): Bao gồm dữ liệu chi tiết về mức tiêu thụ năng lượng theo loại nhiên liệu và sản lượng sản xuất năm 2022 từ các cơ sở thuộc danh mục kiểm kê KNK theo Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg. Dữ liệu thu thập từ các cơ sở này chiếm 86% tổng số cơ sở trong danh mục.
- Dữ liệu từ Bộ Công Thương (CT): Hàng năm, Bộ CT công bố danh sách các cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm, với mức tiêu thụ năng lượng được quy đổi sang đơn vị tấn dầu tương đương (TOE). Cụ thể, dữ liệu năm 2020 được quy định tại Quyết định số 1881/QĐ-TTg ngày 9 tháng 11 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm năm 2020; dữ liệu năm 2021 được quy định tại Quyết định số 1480/QĐ-TTg ngày 29 tháng 11 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành danh sách cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm năm 2021.
- Dữ liệu từ khảo sát và nghiên cứu của các dự án khác: Nhóm Tư vấn đã nỗ lực thu thập dữ liệu từ một số dự án đang triển khai và đã hoàn thành, bao gồm: dữ liệu tiêu thụ năng lượng và sản lượng của các nhà máy nhiệt điện từ Báo cáo xây dựng hệ số phát thải lưới điện quốc gia do Trung tâm Phát triển Các-bon Thấp thực hiện; dữ liệu từ nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải KNK cho các phân ngành vật liệu xây dựng (xi măng, gạch ốp lát, kính xây dựng) do Viện Vật liệu Xây dựng thực hiện. Ngoài ra, dữ liệu khảo sát cơ sở từ một dự án hỗ trợ xây dựng Báo cáo minh bạch hai năm một lần (BTR) của Việt Nam cũng được đưa vào phân tích.
- Dữ liệu từ báo cáo cơ sở: Một số cơ sở công bố báo cáo phát triển bền vững, báo cáo kiểm toán năng lượng và báo cáo thường niên, trong đó bao gồm số liệu thống kê về tiêu thụ nhiên liệu và phát thải KNK.

Mỗi nguồn dữ liệu đều có ưu điểm và hạn chế riêng, bổ sung cho nhau để tạo thành tập dữ liệu đáng tin cậy phục vụ nghiên cứu. Các ưu điểm và hạn chế của từng nhóm dữ liệu được trình bày trong bảng sau:

Bảng 1: Ưu điểm và hạn chế của từng nhóm dữ liệu

Nguồn dữ liệu	Ưu điểm	Hạn chế
Tổng cục thống kê (GSO)	- Dữ liệu tiêu thụ năng lượng bao quát: Bộ dữ liệu bao gồm mức tiêu thụ năng lượng theo từng loại nhiên liệu của 86% cơ sở thuộc phạm vi của Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, bảo đảm mức độ đại diện cao và độ chính xác trong phân tích tiêu thụ năng lượng theo ngành. - Dữ liệu chi tiết về sản lượng sản xuất: Bộ dữ liệu có thông tin về sản lượng của một số cơ sở, cho phép đánh giá chính xác hơn về hiệu suất năng lượng, cường độ phát thải và tác động tiềm năng của việc triển khai ETS.	- Cần chuẩn hóa dữ liệu: Một số bộ dữ liệu có sự không thống nhất về đơn vị đo lường, cần được hiệu chỉnh để bảo đảm tính so sánh. - Dữ liệu tiêu thụ nhiên liệu chưa đầy đủ: Một vài số liệu điển hình, chẳng hạn như lượng than tiêu thụ tại một số nhà máy nhiệt điện, chưa được ghi nhận đầy đủ. - Hạn chế về thời gian: Dữ liệu hiện chỉ có cho năm 2022 do tại thời điểm thực hiện nghiên cứu, GSO mới công bố dữ liệu cơ sở đến hết năm 2022.
TOE từ danh sách các cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm	Phạm vi dữ liệu bao quát trong nhiều năm: Bộ dữ liệu cung cấp thông tin về tổng mức tiêu thụ năng lượng của tất cả các cơ sở cho các năm 2020, 2021 và 2022, cho phép phân tích xu hướng và hiểu rõ hơn về mô hình sử dụng năng lượng theo thời gian.	Thiếu phân tách theo loại nhiên liệu: Mặc dù có dữ liệu về tổng mức tiêu thụ năng lượng, việc thiếu phân tách chi tiết theo từng loại nhiên liệu chính làm hạn chế khả năng phân tích mức đóng góp của từng loại nhiên liệu vào phát thải và đánh giá tiềm năng chuyển đổi nhiên liệu.
Khảo sát từ các dự án do các viện và trung tâm nghiên cứu thực hiện	Dữ liệu chi tiết theo ngành: Bộ dữ liệu cung cấp thông tin bao quát về mức tiêu thụ năng lượng và sản lượng của các nhà máy nhiệt điện giai đoạn 2020–2022, được ghi nhận trong Báo cáo xây dựng hệ số phát thải lưới điện quốc gia do Trung tâm Phát triển các-bon thấp thực hiện. Thông tin về hệ số phát thải: Bao gồm hệ số phát thải đối với phân ngành sản xuất xi măng.	Phạm vi bao phủ cơ sở chưa đầy đủ: Bộ dữ liệu chỉ bao gồm thông tin hạn chế đối với một số cơ sở và chưa cung cấp đầy đủ dữ liệu cho toàn bộ 2.166 cơ sở được quy định tại Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, do đó cần bổ sung thêm các nguồn dữ liệu khác để phục vụ cho phân tích toàn diện hơn.
Báo cáo do cơ sở thực hiện	- Độ chính xác dữ liệu cao: Do dữ liệu được thu thập và công bố trực tiếp bởi các cơ sở, nên bảo đảm mức độ tin cậy và độ chính xác cao. - Dữ liệu kiểm kê KNK sẵn có: Một	Phạm vi bao phủ cơ sở còn hạn chế: Chỉ một số ít cơ sở công bố báo cáo, chủ yếu là các cơ sở lớn niêm yết trên sàn chứng khoán, dẫn đến khả năng thiếu hụt dữ liệu đối với các cơ sở nhỏ hoặc chưa niêm yết.

	số cơ sở có công bố báo cáo thường niên và báo cáo phát triển bền vững đã bao gồm dữ liệu kiểm kê KNK, tạo điều kiện thuận lợi cho phân tích phát thải chi tiết hơn. Tích hợp khảo sát cơ sở: Bộ dữ liệu có lồng ghép thông tin khảo sát cơ sở từ các dự án liên quan, chẳng hạn như các dự án hỗ trợ xây dựng BTR, giúp tăng mức độ phù hợp và thống nhất với các báo cáo kiểm kê KNK cấp quốc gia.	
--	---	--

Nguồn: Nhóm Tư vấn, tổng hợp từ các nguồn dữ liệu hiện có (2025)

Phần tiếp theo mô tả chi tiết về các nguồn dữ liệu và các giả định được sử dụng trong quá trình mô hình hóa và phân tích, phù hợp với phương pháp tiếp cận ba cấp độ.

II.1.1. Hồ sơ phát thải khí nhà kính theo ngành (cấp độ vi mô)

Để đánh giá tác động của các chính sách giảm phát thải KNK theo các kịch bản NDC và ETS, việc xác định chính xác lượng phát thải theo từng ngành kinh tế là hết sức cần thiết, đặc biệt đối với ba ngành được lựa chọn cho giai đoạn thí điểm gồm: nhiệt điện, sản xuất thép và xi măng. Dữ liệu kiểm kê KNK trong ba năm liên tiếp (2020, 2021, 2022), kết hợp với phương pháp ngoại suy, giúp xây dựng bức tranh tổng thể về phát thải và định hướng cho việc xây dựng các kịch bản phân bổ hạn ngạch. Trên cơ sở này, mô hình đánh giá tác động phân tích sự biến động phát thải trong từng ngành dưới các kịch bản chính sách khác nhau, từ đó cung cấp thông tin quan trọng về tác động của việc triển khai ETS.

- Kết quả kiểm kê KNK cho 20 ngành kinh tế cấp 1, được phân loại theo Quyết định số 27/2018/QĐ-TTg, dựa trên kết quả dự thảo kiểm kê KNK quốc gia năm 2020 do Cục BĐKH thực hiện. Kết quả kiểm kê quốc gia cho các năm 2021 và 2022 được ngoại suy dựa trên tổng cung năng lượng sơ cấp do GSO công bố.
- Theo kết quả của báo cáo “Phân tích khung pháp lý của Việt Nam và kinh nghiệm quốc tế nhằm xác định phương án quản lý cho hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính tại Việt Nam” trong phạm vi Sản phẩm 2, ba ngành được xác định thuộc phạm vi bao phủ của ETS gồm: nhiệt điện, sản xuất thép và sản xuất xi măng. Trong đó, ngành sản xuất thép tập trung vào các cơ sở sản xuất thép thô sử dụng công nghệ lò thổi oxy (BOF) và lò hồ quang điện (EAF), còn ngành xi măng tập trung vào các cơ sở sản xuất clinker. Số lượng cơ sở được lựa chọn bao gồm: 31 nhà máy nhiệt điện, 27 cơ sở sản xuất thép, và 54 cơ sở sản xuất xi măng.
- Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg đã bao gồm phần lớn các cơ sở sản xuất xi măng quy mô lớn, ngoại trừ một số ít như nhà máy Xi măng Sài Sơn. Tuy nhiên, trong ngành nhiệt điện, một số cơ sở lớn không được đưa vào danh sách, bao gồm các nhà máy nhiệt điện Phả Lại, Thái Bình, Thăng Long, Ninh Bình, Hải Dương và Long Sơn. Do đó, lượng phát thải từ các

cơ sở nhiệt điện được liệt kê trong Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg chỉ chiếm khoảng 86% tổng lượng phát thải của toàn ngành điện năm 2022.

- Ngoài ra, để xác định hạn mức phát thải và phân bổ hạn ngạch cho các cơ sở, cần xem xét các kịch bản thiết lập hạn mức phát thải KNK đã được xác định trong Sản phẩm 2. Ba kịch bản thiết lập hạn mức bao gồm: NDC không điều kiện, NDC có điều kiện, và NDC có điều kiện kết hợp JETP. Nghiên cứu tiến hành dự báo lượng phát thải KNK cho giai đoạn 2025 – 2030 tương ứng với từng kịch bản, dựa trên mức đóng góp của các biện pháp giảm phát thải. NDC năm 2022 đưa ra các mốc phát thải dự kiến cho năm 2025 và 2030; lượng phát thải cho các năm trung gian (2026, 2027, 2028, 2029) được ước tính bằng phương pháp nội suy tuyến tính nhằm bảo đảm tính liên tục và nhất quán về mặt phương pháp.
- Trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, với sự hỗ trợ tăng cường từ Nhóm Đối tác Quốc tế (IPG), mức đỉnh phát thải của ngành điện Việt Nam được điều chỉnh giảm từ 240 triệu tCO₂tđ vào năm 2035 (theo kịch bản phát thải ròng bằng 0) xuống tối đa 170 triệu tCO₂tđ vào năm 2030. Điều chỉnh này giúp giảm phát thải nhiều hơn trong ngành năng lượng trong giai đoạn 2025–2030 so với kịch bản NDC có điều kiện.

II.1.2. Các biện pháp giảm nhẹ tiềm năng theo ngành (cấp độ ngành)

Việc đánh giá tác động được thực hiện dựa trên giả định rằng các biện pháp giảm phát thải KNK sẽ được triển khai trong ba ngành trọng điểm: nhiệt điện, sản xuất thép và sản xuất xi măng. Việc lựa chọn và lượng hóa các biện pháp này được xây dựng trên cơ sở các nguồn dữ liệu liên quan về biện pháp giảm nhẹ, được trình bày trong Báo cáo kỹ thuật NDC năm 2022, nhằm bảo đảm phù hợp với các cam kết quốc gia và lộ trình giảm phát thải theo từng ngành.

II.1.3. Nguồn thông tin cho mô hình kinh tế vĩ mô

Mô hình kinh tế lượng có cấu trúc ở cấp vĩ mô được xây dựng nhằm phân tích tác động của các can thiệp chính sách và biến động kinh tế đối với nền kinh tế Việt Nam. Mô hình này được phát triển dựa trên mô hình kinh tế lượng cấu trúc HERMIN – một khuôn khổ mô hình hóa được thiết lập từ năm 1988, hiện đang được Trung tâm Thông tin và Dự báo Kinh tế - Xã hội Quốc gia (NCIF) thuộc Bộ Kế hoạch và Đầu tư (nay đã sáp nhập vào Bộ TC) triển khai áp dụng. Mô hình bao gồm tổng cộng 411 biến, trong đó có 160 biến nội sinh, 91 biến ngoại sinh và 160 yếu tố điều chỉnh dùng để hiệu chỉnh sai lệch giữa kết quả mô hình và dữ liệu thực tế.

Để bảo đảm độ chính xác, mô hình yêu cầu 231 chỉ tiêu đầu vào, gồm 177 chỉ tiêu phản ánh hoạt động kinh tế tổng thể của Việt Nam và 54 chỉ tiêu quốc tế đại diện cho các đối tác thương mại chính và xu hướng kinh tế toàn cầu.

Về mặt cấu trúc, mô hình bao gồm 160 phương trình, trong đó có 108 phương trình định nghĩa và 52 phương trình hành vi được ước lượng từ dữ liệu thực nghiệm. Các nguồn dữ liệu chính được sử dụng trong mô hình bao gồm nguồn dữ liệu được thu thập từ GSO, Bộ TC và Ngân hàng Nhà nước (NHNN). Các chỉ số quốc tế được thu thập từ các tổ chức lớn như Quỹ Tiền tệ Quốc tế (IMF) và Ngân hàng Thế giới (WB).

Toàn bộ dữ liệu đầu vào đều được xử lý thông qua các quy trình cân đối và hiệu chỉnh nghiêm ngặt, đồng thời được đối chiếu với dữ liệu lịch sử để bảo đảm tính nhất quán và độ tin cậy của mô hình. Thông tin chi tiết về các nguồn dữ liệu được trình bày tại Phụ lục 1.

II.2. Xây dựng kịch bản cho mô hình hóa và đánh giá tác động

II.2.1. Các giả định về phương án quản lý ETS

Phân tích hành vi cơ sở trong nghiên cứu này được xây dựng dựa trên các giả định của Lý thuyết cân bằng tổng quát (Arrow & Debreu, 1954), theo đó, các doanh nghiệp đưa ra quyết định nhằm tối ưu hóa lợi ích kinh tế trong môi trường cạnh tranh hoàn hảo. Việc áp dụng lý thuyết cân bằng tổng quát là phù hợp để phân tích trong một thị trường đóng, vì lý thuyết này được thiết kế nhằm phản ánh mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa các tác nhân và các ngành trong một nền kinh tế tự vận hành. Trong thị trường đóng – nơi không có tương tác với các nền kinh tế bên ngoài – các giả định của mô hình như trạng thái cân bằng thị trường, hành vi duy lý, và thị trường hoàn chỉnh có khả năng được đáp ứng hoặc gần đúng với thực tế. Điều này cho phép tiến hành phân tích có cấu trúc và nhất quán về cách doanh nghiệp phản ứng trước các thay đổi chính sách, ràng buộc nguồn lực hoặc các cơ chế định giá các-bon mà không cần xét đến các yếu tố phức tạp như thương mại quốc tế, dòng vốn xuyên biên giới hay tác động chính sách từ bên ngoài.

Do đó, lý thuyết này cung cấp nền tảng vững chắc cho việc mô hình hóa hành vi doanh nghiệp trong thị trường trong nước, đặc biệt khi phân tích các ngành hoặc chính sách chủ yếu chịu ảnh hưởng bởi quy định trong nước. Tuy nhiên, có những đặc điểm riêng biệt trong bối cảnh nghiên cứu này, do hàng hóa được giao dịch trong thị trường là đơn vị các-bon (hạn ngạch và tín chỉ). Trong bối cảnh này, ETS được thiết lập theo các điều kiện thị trường có nhiều bên mua và bán tham gia, nhưng không có bên nào đủ khả năng chi phối đến giá thị trường. Giá cả được xác định bởi quan hệ cung – cầu, tất cả các bên tham gia có đầy đủ thông tin về giá và các yếu tố ảnh hưởng, thị trường vận hành tự do và không có chi phí giao dịch. Các doanh nghiệp, cơ sở tham gia hướng đến tối đa hóa lợi nhuận hoặc tối thiểu hóa chi phí, các giao dịch diễn ra trong giới hạn cho phép mà không chịu sự chi phối độc quyền. Trong mô hình Arrow-Debreu, doanh nghiệp tối ưu hóa lợi nhuận dựa trên giá thị trường và điều chỉnh sản lượng cho đến khi chi phí cận biên bằng doanh thu cận biên. Trạng thái cân bằng thị trường đạt được khi cung bằng cầu, bảo đảm mọi doanh nghiệp, cơ sở tối ưu hóa lợi nhuận và người tiêu dùng tối đa hóa lợi ích tại mức giá cân bằng. Nếu cung cầu mất cân bằng, giá sẽ điều chỉnh để quay về trạng thái cân bằng.

Một hạn chế của lý thuyết này là giả định về thị trường cạnh tranh hoàn hảo, điều không thường không thực tế. Trong thực tế, hành vi độc quyền có thể xuất hiện, và một số doanh nghiệp, cơ sở có thể tác động đến giá thị trường. Ngoài ra, mô hình cũng không tính đến các hành vi chiến lược như định giá để bán phá giá. Tuy nhiên, đối với một thị trường chuyên biệt và có quy mô tương đối nhỏ như ETS, việc sử dụng lý thuyết này để mô hình hóa vẫn được coi là phù hợp. Nó cung cấp khung phân tích có hệ thống để đánh giá sự điều chỉnh giá và động lực cân bằng, đồng thời vẫn ghi nhận khả năng sai lệch trong điều kiện thực tế.

Các giả định về các kịch bản ETS được xây dựng nhằm phân tích hành vi cơ sở trong cả hai trường hợp có và không có ETS, đồng thời xác định các yếu tố chính của thị trường, bao gồm: giả định về cơ chế vận hành, các biện pháp giảm phát thải và chi phí đầu tư dưới các kịch bản chính sách khác nhau. Quy trình phân tích bao gồm các bước như: xác định giá các-bon, cung – cầu hạn ngạch, chi phí đầu tư trong và ngoài phạm vi thị trường, tổng chi phí của cơ sở khi tham gia ETS, giá các-bon khởi điểm, và chi phí mua tín chỉ cũng như hạn ngạch từ thị trường các-bon. Những kết quả này hỗ trợ quá trình đánh giá tác động của ETS đối với việc đạt mục tiêu NDC và tối ưu hóa các chiến lược giảm phát thải.

II.2.1.1. Phân tích hành vi cơ sở trong điều kiện có và không có ETS

- Trong trường hợp không có ETS: Giả định rằng các cơ sở bắt buộc phải tự đầu tư hoàn toàn vào các biện pháp giảm nhẹ để đạt được mục tiêu NDC. Nếu số lượng biện pháp giảm nhẹ sẵn có vượt quá nhu cầu cần thiết, cơ sở sẽ tuân theo nguyên tắc tối thiểu hóa chi phí. Cụ thể, họ sẽ lựa chọn các biện pháp giảm nhẹ theo thứ tự chi phí đầu tư tăng dần, tức là lựa chọn các biện pháp theo thứ tự từ chi phí đầu tư thấp nhất cho đến khi đạt được mục tiêu NDC.
- Trong trường hợp có ETS:
 - (i) Cơ sở sẽ ưu tiên triển khai các biện pháp giảm phát thải nếu chi phí thực hiện thấp hơn giá tín chỉ các-bon trên thị trường. Theo nguyên tắc tối ưu hóa chi phí, cơ sở sẽ áp dụng các biện pháp giảm nhẹ có mức chi phí thấp hơn giá thị trường. Nếu số lượng biện pháp giảm nhẹ sẵn có vượt quá nhu cầu cần thiết, cơ sở sẽ tuân theo nguyên tắc tối thiểu hóa chi phí; cụ thể, họ sẽ lựa chọn các giải pháp theo thứ tự chi phí tăng dần cho đến khi đạt được mục tiêu NDC. Bên cạnh đó, cơ sở cũng có thể tận dụng cơ hội tạo lợi nhuận thông qua việc bán lượng hạn ngạch dư thừa trên thị trường ETS. Cơ chế này giúp bù đắp một phần chi phí đầu tư vào các biện pháp giảm nhẹ, qua đó nâng cao hiệu quả kinh tế và tối ưu hóa chiến lược quản lý phát thải.
 - (ii) Trong trường hợp các biện pháp giảm nhẹ có chi phí thấp hơn giá thị trường vẫn không đủ để đạt mục tiêu NDC, cơ sở sẽ lựa chọn mua tín chỉ bù trừ trên thị trường ETS. Quyết định này cho phép cơ sở tuân thủ cam kết giảm phát thải với chi phí tối ưu, đồng thời sử dụng ETS như một cơ chế bổ sung hiệu quả khi các giải pháp giảm nhẹ chi phí thấp không đủ để đạt mục tiêu đề ra.
 - (iii) Trong trường hợp cả hai chiến lược – đầu tư vào các biện pháp giảm nhẹ có chi phí thấp hơn giá thị trường và mua tín chỉ bù trừ trên thị trường ETS – đã được triển khai nhưng mục tiêu NDC vẫn chưa đạt được, cơ sở sẽ phải xem xét mua thêm hạn ngạch trên ETS hoặc đầu tư vào các biện pháp giảm nhẹ có chi phí cao hơn giá thị trường. Lúc này, vai trò hỗ trợ của ETS thể hiện rõ khi giúp cơ sở giảm chi phí liên quan đến việc đầu tư vào các biện pháp giảm nhẹ tốn kém. Tuy nhiên, nguồn cung hạn ngạch trên thị trường ETS là có giới hạn. Do đó, nếu cung hiện có đủ để đáp ứng cầu, cơ sở có thể không cần tiếp tục đầu tư. Ngược lại, nếu cung thấp hơn cầu, cơ sở vẫn buộc phải triển khai một số biện pháp giảm nhẹ chi phí cao để đáp ứng yêu cầu NDC. Tuy nhiên, cơ sở sẽ không đầu tư vào tất cả các biện pháp có chi phí cao do không hiệu quả về mặt kinh tế. Thay vào đó, họ sẽ lựa chọn có chọn lọc các biện pháp giảm nhẹ, ưu tiên theo thứ tự từ chi phí thấp đến cao, nhằm đạt được mục tiêu NDC với tổng chi phí tối thiểu. Quá trình đầu tư sẽ dừng lại ngay khi đạt mức giảm phát thải KNK mục tiêu, bảo đảm hiệu quả tài chính trong quản lý phát thải.
 - (iv) Các chi phí liên quan đến đầu tư vào biện pháp giảm nhẹ và mua hạn ngạch/tín chỉ các-bon trên thị trường ETS được coi là chi phí tuân thủ thay vì là khoản đầu tư trực tiếp phục vụ sản xuất hay tạo giá trị gia tăng cho nền kinh tế. Đối với các ngành được lựa chọn triển khai thí điểm, các khoản chi này chủ yếu nhằm đáp ứng yêu cầu giảm phát thải KNK thay vì phục vụ mở rộng sản xuất. Xét về mặt kinh tế, các khoản chi này được phân loại là chi phí tuân thủ quy định, không phải đầu tư tạo lợi nhuận.

II.2.1.2. Các giả định cho ETS

Giá các-bon khởi điểm được xác định dựa trên quan hệ cung – cầu hạn ngạch, bảo đảm chênh lệch giữa cung và cầu là tối thiểu. Thị trường các-bon là một thị trường chuyên biệt, nơi một loại hàng hóa đặc thù – hạn ngạch phát thải – được giao dịch với nhiều mức giá khác nhau. Sự chênh lệch giá này chủ yếu xuất phát từ sự khác biệt về chi phí giữa các biện pháp giảm phát thải, chứ không đơn thuần phản ánh hành vi giao dịch thị trường.

Nguồn cung hạn ngạch trên thị trường ETS đại diện cho lượng phát thải KNK có thể giảm vượt mức mục tiêu NDC với chi phí thấp hơn giá thị trường. Ngược lại, nhu cầu về hạn ngạch phản ánh lượng phát thải KNK cần phải giảm để đạt mục tiêu NDC sau khi các biện pháp giảm nhẹ có chi phí thấp hơn giá thị trường đã được áp dụng hết. Tại mỗi mức giá khác nhau, cơ sở sẽ đưa ra quyết định khác nhau về đầu tư hay tham gia thị trường, từ đó xác lập lượng cung và cầu tương ứng đối với hạn ngạch.

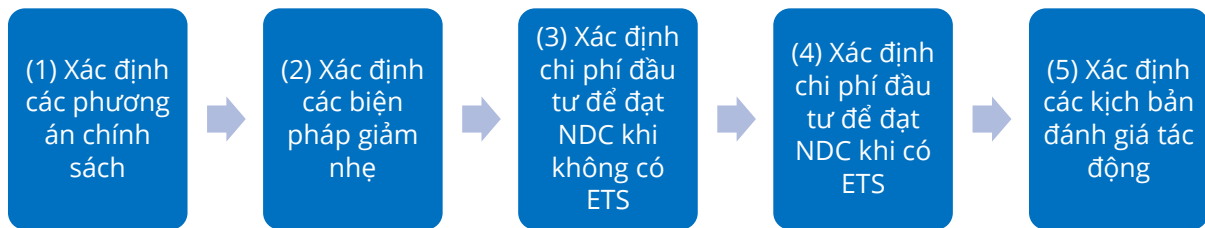
Giá các-bon khởi điểm trên thị trường là mức giá tạo ra lượng cung cao hơn cầu nhưng chỉ ở mức dư thừa tối thiểu, bảo đảm mục tiêu NDC được thực hiện mà không đẩy giá lên quá cao. Điều này giúp tránh tạo áp lực tài chính quá lớn cho cơ sở và giảm rủi ro rút khỏi thị trường:

- Nếu nguồn cung hạn ngạch trên ETS không đủ đáp ứng nhu cầu, giá các-bon sẽ tăng. Khi giá thị trường cao hơn chi phí thực hiện các biện pháp giảm nhẹ, cơ sở có thể rút khỏi ETS và ưu tiên đầu tư trực tiếp vào các biện pháp giảm phát thải nội bộ. Trong trường hợp này, việc tham gia ETS không bắt buộc nếu cơ sở có thể đạt được mục tiêu NDC thông qua các chiến lược giảm phát thải nội bộ.
- Ngược lại, nếu cung lớn hơn cầu, giá các-bon sẽ giảm cho đến khi bằng hoặc thấp hơn chi phí của biện pháp giảm nhẹ rẻ nhất mà cơ sở dự kiến triển khai. Trong kịch bản này, cơ sở sẽ ưu tiên mua hạn ngạch trên ETS hơn là đầu tư vào các biện pháp giảm phát thải nội bộ. Cách tiếp cận này giúp họ giảm thiểu chi phí tuân thủ trong khuôn khổ ETS.

Do đó, giá các-bon khởi điểm được lựa chọn cho thị trường sẽ nằm trong khoảng từ chi phí thấp nhất đến chi phí cao nhất của các biện pháp giảm nhẹ được triển khai. Giá các-bon khởi điểm cuối cùng trong mô phỏng này được xác định dựa trên các điều kiện phân tích như trên.

II.2.2. Xác định các phương án chính sách

Quy trình đánh giá để lựa chọn các biện pháp giảm phát thải KNK gồm năm bước. Trước tiên, các phương án chính sách được xác định nhằm xây dựng một khuôn khổ hành động phù hợp. Tiếp theo, các biện pháp giảm nhẹ được lựa chọn để triển khai trong các ngành liên quan. Sau đó, tiến hành tính toán chi phí đầu tư theo hai kịch bản – không có ETS và có ETS – nhằm đánh giá khả năng thực hiện các mục tiêu NDC trong từng trường hợp. Cuối cùng, các kịch bản đánh giá tác động được xây dựng để phân tích tính hiệu quả và khả thi của các biện pháp đề xuất, từ đó hỗ trợ quá trình ra quyết định tối ưu.



Hình 2: Các bước xác định kịch bản đánh giá tác động

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

II.2.2.1. Các giả định trong lựa chọn chính sách

Bảng dưới đây trình bày các phương án chính sách đối với ETS, bao gồm phạm vi và mức độ bao phủ, cách thiết lập hạn mức phát thải, phương pháp phân bổ hạn ngạch và giới hạn sử dụng tín chỉ bù trừ.

Bảng 2: Các phương án chính sách cho ETS

Các giả định		Các phương án chính sách								
		Không có ETS			ETS 10			ETS 20		
		Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3	Phương án 4	Phương án 5	Phương án 6	Phương án 7	Phương án 8	Phương án 9
Phạm vi	Phạm vi ngành: Ba ngành – nhiệt điện, thép và xi măng	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Phạm vi nguồn phát thải: Nguồn phát thải trực tiếp	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Phạm vi hoạt động: Các quy trình phát thải KNK chính	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Thiết lập hạn mức phát thải	Dựa trên mục tiêu không điều kiện trong NDC	x			x			x		
	Dựa trên mục tiêu có điều kiện trong NDC		x			x			x	
	Dựa trên mục tiêu có điều kiện trong NDC, kết hợp với cam kết trong khuôn khổ JETP			x			x			x
Phân bổ hạn ngạch	Phân bổ dựa trên cường độ phát thải KNK trung bình trên mỗi đơn vị sản phẩm (định mức phát thải), có xét đến quy hoạch phát triển ngành và lĩnh vực	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Giới hạn sử dụng tín chỉ bù trừ	10%				x	x	x			
	20%							x	x	x

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Nhóm Tư vấn xác định các phương án chính sách áp dụng trong nghiên cứu như sau:

- Kịch bản 1, 2 và 3 thuộc nhóm không áp dụng ETS, tức là không áp dụng cơ chế giới hạn tín chỉ bù trừ. Các phương án này có phạm vi bao phủ tương tự nhau, tập trung vào ba ngành chính: nhiệt điện, thép và xi măng. Phương pháp phân bổ hạn ngạch được áp dụng cho cả ba ngành là phân bổ theo định mức phát thải. Khác biệt chính giữa các kịch bản nằm ở hạn mức phát thải:
 - Kịch bản 1 dựa trên NDC không điều kiện;
 - Kịch bản 2 dựa trên NDC có điều kiện;
 - Kịch bản 3 dựa trên NDC có điều kiện kết hợp với cam kết trong khuôn khổ JETP.
- Kịch bản 4, 5 và 6 thuộc nhóm có áp dụng ETS với giới hạn tín chỉ bù trừ là 10%. Các kịch bản này được xây dựng từ tương ứng với các phương án 1, 2 và 3:
 - Kịch bản 4 tương ứng với Phương án 1 có áp dụng giới hạn bù trừ 10%;
 - Kịch bản 5 tương ứng với Phương án 2 có áp dụng giới hạn bù trừ 10%;
 - Kịch bản 6 tương ứng với Phương án 3 có áp dụng giới hạn bù trừ 10%.
- Kịch bản 7, 8 và 9 thuộc nhóm có ETS và giới hạn tín chỉ bù trừ là 20%. Các kịch bản này cũng được xây dựng tương ứng từ các phương án 1, 2 và 3:
 - Kịch bản 7 tương ứng với Phương án 1 với giới hạn bù trừ 20%;
 - Kịch bản 8 tương ứng với Phương án 2 với giới hạn bù trừ 20%;
 - Kịch bản 9 tương ứng với Phương án 3 với giới hạn bù trừ 20%.

Ký hiệu “x” trong Bảng 2 thể hiện rằng mỗi kịch bản là một tổ hợp của các giả định liên quan đến: phạm vi, thiết lập hạn mức phát thải, phương pháp phân bổ hạn ngạch và giới hạn sử dụng tín chỉ bù trừ.

a. Phạm vi và mức độ bao phủ

Do nghiên cứu tập trung vào đánh giá tác động trong giai đoạn thí điểm, phạm vi của ETS được lựa chọn phù hợp với ba ngành thí điểm theo Quyết định số 232/QĐ-TTg của Chính phủ phê duyệt Đề án thành lập và phát triển thị trường các-bon tại Việt Nam (2025).

Các cơ sở được lựa chọn theo Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg về danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK (danh sách cập nhật). Phương pháp xác định lượng phát thải KNK được xây dựng dựa trên nguồn phát thải trực tiếp và các hoạt động phát thải chính.

Kết quả kiểm kê KNK cho thấy tổng lượng phát thải KNK năm 2020 là 590,2 triệu tấn CO₂ tương đương (tCO₂tđ), tăng lên 592 triệu tCO₂tđ vào năm 2022. Trong đó, lĩnh vực công nghiệp là nguồn phát thải chính, chiếm từ 71–74% tổng lượng phát thải quốc gia.

Bảng 3: Phát thải KNK theo ngành

STT	Mã ngành	Ngành	Phát thải KNK (tCO ₂ tđ)		
			Năm 2020	Năm 2021	Năm 2022
I		Nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản	72.058.468	74.943.752	75.763.316
II		Công nghiệp	438.411.259	429.877.656	426.673.468
	<i>Trong số đó, ba ngành được lựa chọn thí điểm bao gồm:</i>				
	C-23941	Sản xuất xi măng	81.720.583	80.158.616	79.767.684
	C-241	Sản xuất sắt, thép, gang	40.402.286	43.820.483	39.927.316
	D-3512,3	Nhiệt điện than, nhiệt điện khí	130.052.978	110.174.947	103.764.284
III		Xây dựng	3.513.801	3.419.786	3.219.906
IV		Dịch vụ	63.744.847	66.302.038	73.058.163
V		Khác	12.524.954	13.105.411	13.289.792

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Thực trạng phát thải của các cơ sở trong ba ngành nhiệt điện, sản xuất xi măng và sản xuất thép thuộc phạm vi Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg được tổng hợp như sau:

- Ngành nhiệt điện chiếm khoảng 24,4% tổng lượng phát thải KNK quốc gia (giai đoạn 2020–2022), với lượng phát thải gần 104 triệu tCO₂tđ trong năm 2022. Cơ sở dữ liệu bao gồm 31 nhà máy nhiệt điện than, dầu và khí theo Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, với tổng lượng phát thải gần 104 triệu tCO₂tđ trong năm 2022, chiếm 84,3% tổng phát thải của toàn ngành nhiệt điện. Đặc điểm của ngành nhiệt điện là sản xuất liên tục, với phát thải trực tiếp (phạm vi 1) chiếm gần như 100% (các trường hợp ngừng hoạt động hoàn toàn là không đáng kể). 21 cơ sở có mức phát thải lớn nhất trong ngành điện chiếm hơn 80% tổng phát thải toàn ngành. Trong năm 2022 có 29 cơ sở phát thải trên 20.000 tCO₂tđ và 28 cơ sở phát thải trên 50.000 tCO₂tđ.
- Ngành xi măng chiếm khoảng 16,2% tổng lượng phát thải KNK quốc gia (2020 – 2022), với lượng phát thải gần 80 triệu tCO₂tđ trong năm 2022. Cơ sở dữ liệu bao gồm 79 cơ sở sản xuất xi măng, với tổng lượng phát thải gần 80 triệu tCO₂tđ trong năm 2022, chiếm 95,2% tổng phát thải toàn ngành xi măng. Phát thải phạm vi 1 chiếm khoảng 91,7%, trong khi phạm vi 2 chiếm 8,3%. Chỉ 31 cơ sở phát thải lớn nhất đã chiếm hơn 80% tổng phát thải của ngành. Có 63 cơ sở phát thải trên 20.000 tCO₂tđ và 56 cơ sở phát thải trên 50.000 tCO₂tđ trong năm 2022. Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg đã bao gồm hầu hết các cơ sở sản xuất xi măng quy mô lớn, chỉ loại trừ một vài nhà máy như Xi măng Sài Sơn và một số trạm nghiền.
- Ngành thép chiếm khoảng 7,8% tổng lượng phát thải quốc gia (2020–2022), với lượng phát thải gần 40 triệu tCO₂tđ trong năm 2022. Cơ sở dữ liệu bao gồm 147 cơ sở sản xuất sắt thép thuộc phạm vi Quyết định số 13/2024/QĐ-TTg, với tổng lượng phát thải khoảng 35 triệu tCO₂tđ trong năm 2022, chiếm 87,5% tổng phát thải toàn ngành thép. Phát thải trực tiếp (phạm vi 1) chiếm khoảng 85%, trong khi phát thải gián tiếp (phạm vi 2) chiếm 15%. 27 cơ sở phát thải lớn nhất chiếm hơn 80% tổng phát thải của toàn ngành. Trong năm 2022, có 76 cơ sở phát thải trên 20.000 tCO₂tđ và 40 cơ sở phát thải trên 50.000 tCO₂tđ.

Tổng cộng, ba ngành được lựa chọn thí điểm này chiếm khoảng 48,4% tổng phát thải KNK quốc gia.

b. Xây dựng các kịch bản phát thải KNK quốc gia

Các giả định được xây dựng cho ba kịch bản NDC khác nhau, bao gồm: cam kết NDC không điều kiện, cam kết NDC có điều kiện, và cam kết NDC có điều kiện kết hợp với JETP. Các kịch bản này phản ánh mức độ tham vọng đối với mục tiêu giảm phát thải của Việt Nam trong bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội, phụ thuộc vào nguồn lực trong nước và hỗ trợ quốc tế.

- Kịch bản phát triển thông thường (BAU): Việt Nam không triển khai thêm các biện pháp giảm phát thải nào ngoài các chính sách hiện hành. Trong kịch bản này, lượng phát thải KNK sẽ tăng theo tốc độ tăng trưởng kinh tế và nhu cầu năng lượng, ước đạt 726,2 triệu tCO₂tđ vào năm 2025 và 927,9 triệu tCO₂tđ vào năm 2030.
- Kịch bản đóng góp không điều kiện: Phản ánh cam kết của Việt Nam trong việc giảm phát thải bằng nguồn lực trong nước, không dựa vào hỗ trợ tài chính hay công nghệ từ quốc tế. Trong kịch bản này, Việt Nam thực hiện các biện pháp như nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và phát triển năng lượng tái tạo trong phạm vi khả năng tài chính trong nước. Kết quả là lượng phát thải KNK được giảm xuống còn 635,2 triệu tCO₂tđ vào năm 2025 và 781,6 triệu tCO₂tđ vào năm 2030, tương đương mức giảm 15,8% so với BAU.
- Kịch bản đóng góp có điều kiện: Giả định Việt Nam nhận được hỗ trợ tài chính, công nghệ và nâng cao năng lực từ các nguồn quốc tế. Trong kịch bản này, các biện pháp giảm phát thải sẽ mạnh mẽ hơn, bao gồm mở rộng năng lượng tái tạo, giảm dần phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và nâng cao hiệu quả trong các ngành công nghiệp. Với sự hỗ trợ này, lượng phát thải KNK có thể giảm xuống còn 520,4 triệu tCO₂tđ vào năm 2025 (giảm 28,3% so với BAU) và 524,2 triệu tCO₂tđ vào năm 2030 (giảm 43,5% so với BAU).
- Kịch bản đóng góp có điều kiện kết hợp JETP: Dựa trên giả định rằng Việt Nam nhận được hỗ trợ mạnh mẽ hơn từ cộng đồng quốc tế, bao gồm Nhóm Đối tác Quốc tế (IPG) và các thành viên Nhóm Công tác GFANZ trong khuôn khổ sáng kiến JETP, nhằm thúc đẩy hành động hướng tới các mục tiêu dài hạn của Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) và Thỏa thuận Paris, đồng thời hỗ trợ quá trình chuyển dịch năng lượng công bằng. Trong kịch bản này, Việt Nam có thể tăng tốc triển khai các biện pháp giảm phát thải, như tăng đầu tư vào năng lượng tái tạo và đóng cửa các nhà máy nhiệt điện than. Kết quả, lượng phát thải KNK giảm xuống còn 520,4 triệu tCO₂tđ vào năm 2025 và 509,1 triệu tCO₂tđ vào năm 2030, tương đương mức giảm 45,1% so với BAU.

Như vậy, kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP đại diện cho tiềm năng giảm phát thải tối đa của Việt Nam, với điều kiện nhận được hỗ trợ quốc tế đặc biệt trong quá trình chuyển đổi sang năng lượng sạch.

Tổng lượng phát thải KNK quốc gia theo từng kịch bản được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 4: Tổng lượng phát thải KNK của Việt Nam theo các kịch bản khác nhau

Năm	BAU (triệu tCO ₂ tđ)	Không điều kiện (triệu tCO ₂ tđ)	Có điều kiện (triệu tCO ₂ tđ)	Có điều kiện kết hợp JETP (triệu tCO ₂ tđ)
2014	284	284	284	284
2020	528.4	443.4	443.4	443.4
2025	726.2	635.2	520.4	520.4
2030	927.9	781.6	524.2	509.1

Nguồn: Nhóm Tư vấn tổng hợp dựa trên NDC (2022), JETP (2022)

c. Thiết lập hạn mức phát thải trong ETS theo các kịch bản NDC khác nhau

Hạn mức phát thải trong từng kịch bản được thiết lập bằng cách sử dụng lượng phát thải KNK dự báo theo kịch bản BAU trừ đi mức đóng góp giảm phát thải KNK theo các kịch bản NDC tương ứng. Mức giảm này phản ánh tác động tích lũy của các biện pháp giảm nhẹ tương ứng của từng ngành.

Ví dụ, hạn mức phát thải của ngành điện được tính theo công thức:

Hạn mức phát thải ngành điện = Lượng phát thải của ngành điện trong kịch bản BAU – Mục tiêu giảm phát thải của ngành điện

(tức là tổng mức giảm phát thải từ các biện pháp thuộc ngành điện)

Trong khi đó, hạn mức phát thải trong kịch bản BAU được xác định trên cơ sở tỷ lệ bao phủ của ETS và tỷ trọng phát thải của từng ngành trong khuôn khổ ETS.

d. Phân bổ hạn ngạch

Phương pháp phân bổ được xây dựng trên cơ sở mục tiêu tăng trưởng của từng ngành và lĩnh vực, cũng như mục tiêu giảm phát thải tổng thể của từng ngành/lĩnh vực. Phương pháp này dựa trên định mức phát thải KNK trung bình trên mỗi đơn vị sản phẩm, có xét đến quy hoạch phát triển ngành hoặc lĩnh vực tương ứng.

So với kịch bản BAU, việc phân bổ hạn ngạch cho các cơ sở thí điểm trong kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP đại diện cho mức hạn ngạch chặt chẽ nhất kể từ năm 2026. Đáng chú ý, kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP áp dụng hạn mức phát thải thấp hơn so với kịch bản NDC có điều kiện trong giai đoạn 2026–2030, phản ánh một lộ trình giảm phát thải tham vọng hơn.

Tuy nhiên, trong năm 2025, hai kịch bản trên có cùng mức phân bổ hạn ngạch, đóng vai trò là mốc cơ sở chung cho năm đầu tiên triển khai hệ thống ETS.

Công thức phân bổ hạn ngạch theo phương pháp định mức phát thải được đề xuất tại Phụ lục của Dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP. Theo đó, lượng hạn ngạch phát thải KNK được phân bổ cho từng cơ sở được tính theo công thức sau:

$$A_{a,y} = P_{a,(y-1;y-2;y-3)} \times B$$

Trong đó:

- $A_{a,y}$: Hạn ngạch phát thải KNK phân bổ cho cơ sở a trong năm y ($\text{tCO}_2\text{đ}$).
- $P_{a,(y-1,y-2,y-3)}$: Sản lượng trung bình của cơ sở a sản xuất trong năm $y-1, y-2, y-3$ (đơn vị tính sản phẩm, như: kWh điện đối với nhà máy nhiệt điện; tấn thép thô đối với cơ sở sản xuất sắt thép; tấn clinker đối với cơ sở sản xuất xi măng...)
- B : Lượng phát thải KNK trung bình trên một đơn vị sản phẩm của các cơ sở cùng loại hình (cơ sở 1 đến cơ sở n) được phân bổ hạn ngạch ($\text{tCO}_2\text{đ}/\text{một đơn vị sản phẩm}$), được tính theo công thức như sau:

$$B = \frac{\sum_1^n E_{(y-1,y-2,y-3)} \times (100\% - T)}{\sum_1^n P_{(y-1,y-2,y-3)}}$$

Trong đó:

- $E_{(y-1,y-2,y-3)}$: Phát thải trung bình của cơ sở a trong năm $y-1, y-2, y-3$ (tấn $\text{CO}_2\text{đ}$).
- T : Mục tiêu giảm phát thải KNK tại năm y của các cơ sở cùng loại hình được phân bổ hạn ngạch (%).

Tuy nhiên, dựa trên kinh nghiệm từ hệ thống ETS của Hàn Quốc, Trung Quốc và chương trình Công nghệ, Đổi mới và Giảm phát thải của Alberta, Nhóm Tư vấn đề xuất điều chỉnh công thức phân bổ hạn ngạch bằng cách bổ sung một hệ số hiệu chỉnh. Việc điều chỉnh này là cần thiết để bảo đảm hạn ngạch được phân bổ một cách phù hợp. Tại Việt Nam, quy định yêu cầu rõ ràng rằng việc phân bổ hạn ngạch cần tính đến dự báo phát thải KNK của cơ sở dựa trên kế hoạch kinh doanh; tiềm năng giảm phát thải của cơ sở; năng lực kỹ thuật, công nghệ và tài chính của cơ sở trong việc triển khai các biện pháp giảm phát thải. Do đó, việc bổ sung thêm hệ số điều chỉnh là cần thiết nhằm phản ánh các yếu tố này. Vì vậy, tại báo cáo trong phạm vi Sản phẩm 2 của Hỗ trợ Kỹ thuật, công thức trong Phụ lục của Dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP được đề xuất điều chỉnh để tính toán lượng hạn ngạch phân bổ cho từng cơ sở, cụ thể như sau:

$$A_{a,y} = P_{a,(y-1,y-2,y-3)} \times B \times T$$

Trong đó:

- $A_{a,y}$: Lượng hạn ngạch được phân bổ cho cơ sở a trong năm y ($\text{tCO}_2\text{đ}$).
- T : Hệ số điều chỉnh phản ánh các yếu tố cần xem xét trong phân bổ hạn ngạch cho cơ sở, bao gồm: mục tiêu giảm phát thải KNK trong năm y của các cơ sở cùng loại, đồng thời xét đến tốc độ tăng trưởng sản xuất của cơ sở phù hợp với định hướng phát triển ngành, cũng như mục tiêu giảm phát thải của ngành và quốc gia (đơn vị: %).
- $P_{a,(y-1,y-2,y-3)}$: Sản lượng trung bình của cơ sở a trong ba năm $y-1, y-2, y-3$ (đơn vị tính sản phẩm, ví dụ: kWh đối với nhà máy nhiệt điện, tấn thép thô đối với sản xuất thép, tấn clinker đối với sản xuất xi măng...).
- B : Mức phát thải KNK trung bình trên mỗi đơn vị sản phẩm của các cơ sở cùng loại, được xác định theo công thức sau:

$$B = \frac{\sum_1^n E_{(y-1,y-2,y-3)}}{\sum_1^n P_{(y-1,y-2,y-3)}}$$

Tổng lượng hạn ngạch phát thải được phân bổ cho mỗi nhóm cơ sở cùng loại được ước tính dưới đây nhằm minh họa phương pháp tính toán và phục vụ cho việc đánh giá tác động. Các số liệu này chỉ mang tính chất minh họa, không phản ánh quyết định phân bổ chính thức của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. Việc sử dụng các số liệu này cần được cân nhắc thận trọng, vì dữ liệu đầu vào chưa được cập nhật đầy đủ và chưa được xác minh trực tiếp với các cơ sở liên quan.

Bảng 5: Tổng lượng hạn ngạch được phân bổ cho các cơ sở theo ngành thí điểm và loại công nghệ (nghìn tCO₂tđ)

Kịch bản	Năm	Nhiệt điện (Nghìn tCO ₂ tđ)		Sản xuất xi măng	Sản xuất sắt thép (Nghìn tCO ₂ tđ)	
		Nhiệt điện than	Nhiệt điện khí		BOF	EAFF
BAU	2025	89,396	13,158	75,921	35,945	2,294
	2026	89,414	13,466	78,047	38,102	2,432
	2027	89,432	13,782	80,232	40,388	2,577
	2028	89,450	14,104	82,479	42,811	2,732
	2029	89,468	14,434	84,788	45,380	2,896
	2030	89,486	14,772	87,162	48,103	3,070
NDC không điều kiện	2025	75,636	11,417	62,213	35,461	2,284
	2026	75,962	11,743	63,661	37,454	2,417
	2027	76,233	12,071	65,084	39,517	2,557
	2028	76,449	12,400	66,472	41,631	2,703
	2029	76,614	12,732	67,816	43,771	2,854
	2030	76,733	13,066	69,113	45,896	3,010
NDC có điều kiện	2025	48,872	7,979	62,213	31,727	2,284
	2026	48,661	8,202	63,661	32,753	2,417
	2027	48,249	8,420	65,084	33,582	2,557
	2028	47,581	8,630	66,472	34,120	2,703
	2029	46,591	8,832	67,816	34,244	2,854
	2030	45,194	9,024	69,113	33,789	3,010
NDC có điều kiện kết hợp JETP	2025	48,872	7,979	62,213	31,727	2,284
	2026	48,372	8,202	63,351	32,606	2,417
	2027	47,725	8,420	64,507	33,299	2,557
	2028	46,845	8,630	65,637	33,699	2,703
	2029	45,662	8,832	66,733	33,681	2,854
	2030	44,084	9,024	67,781	33,075	3,010

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

e. Giới hạn lượng tín chỉ bù trừ

Kịch bản giả định rằng tín chỉ các-bon có thể được sử dụng để bù trừ tối đa 10% lượng hạn ngạch được phân bổ, phù hợp với Điều 19 của Nghị định số 06/2022/NĐ-CP. Ngoài ra, giới hạn bù trừ 20% cũng được xem xét dựa trên Dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP, được công bố để

tham vấn vào ngày 5 tháng 12 năm 2024, phản ánh định hướng tăng cường tính linh hoạt trong việc sử dụng tín chỉ bù trừ trong khuôn khổ pháp lý hiện hành.

II.2.2.2. Xác định các biện pháp giảm nhẹ

Dựa trên đặc điểm kỹ thuật của từng ngành trong giai đoạn thí điểm, các biện pháp giảm phát thải KNK phù hợp đã được lựa chọn dựa trên các thông tin sau:

- Tiềm năng giảm phát thải KNK: Lượng KNK có thể cắt giảm phản ánh hiệu quả của việc thực hiện các biện pháp giảm nhẹ trong ngành trong giai đoạn thí điểm hàng năm. Vì các khoản đầu tư được triển khai theo từng năm, nên tiềm năng giảm phát thải của mỗi biện pháp sẽ tăng dần theo thời gian.
- Chi phí đầu tư (c_i): Chi phí và nhu cầu tài chính liên quan đến mỗi biện pháp giảm nhẹ được ước tính dựa trên chi phí trung bình trên mỗi tấn CO_2 giảm phát thải, theo Báo cáo kỹ thuật NDC. Các ước tính này cung cấp cái nhìn tổng quan về nhu cầu đầu tư cần thiết để đạt được mức giảm phát thải mục tiêu theo từng kịch bản. Đối với các biện pháp thuộc khuôn khổ JETP, đặc biệt là những biện pháp liên quan đến giảm phát điện từ than và hỗ trợ chuyển dịch năng lượng, dữ liệu chi phí được tham khảo từ các nghiên cứu đã công bố. Cụ thể, chi phí đầu tư cho công nghệ siêu tới hạn được ước tính là 140 USD/t CO_2 , trong khi các biện pháp hiệu quả năng lượng trong khuôn khổ JETP được giả định tương đương với biện pháp E16 – Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các phân ngành công nghiệp (2,03 USD/t CO_2).
- Mặc dù Báo cáo kỹ thuật NDC đóng vai trò là nguồn tham khảo chính để ước tính chi phí đầu tư, tuy nhiên trong một số trường hợp, báo cáo này không cung cấp đầy đủ hoặc chưa cập nhật thông tin đối với một số biện pháp giảm nhẹ – đặc biệt là các công nghệ mới hoặc các biện pháp trong khuôn khổ hợp tác quốc tế như JETP. Do đó, các nguồn tham khảo bổ sung, bao gồm các nghiên cứu quốc tế (ví dụ: IEA Energy Technology Perspectives) và dữ liệu cập nhật ở cấp độ dự án (ví dụ: từ TransitionZero), đã được sử dụng để bổ sung các khoảng trống và đảm bảo tính toàn diện cũng như độ chính xác của các giả định về chi phí đầu tư được sử dụng trong mô hình.

Các biện pháp giảm phát thải có thể được phân chia thành ba nhóm chính dựa trên hiệu quả chi phí và hiệu quả giảm phát thải. Nhóm chi phí thấp, hiệu quả cao: Bao gồm các biện pháp mang lại mức giảm phát thải đáng kể với chi phí tương đối thấp, chẳng hạn như sử dụng phụ gia trong sản xuất xi măng, giảm thất thoát nhiệt, và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong công nghiệp. Nhóm chi phí trung bình: Bao gồm các biện pháp đòi hỏi mức đầu tư trung bình nhưng đem lại lợi ích lâu dài đáng kể. Ví dụ bao gồm các công nghệ năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió trên bờ, và các cải tiến trong sản xuất xi măng và thép. Nhóm chi phí cao nhưng mang tính chiến lược, bao gồm các biện pháp đòi hỏi vốn đầu tư lớn hơn nhưng đóng vai trò thiết yếu trong việc đạt được mục tiêu giảm phát thải dài hạn và hỗ trợ quá trình chuyển dịch năng lượng toàn diện. Ví dụ tiêu biểu là loại bỏ nhiệt điện than, phát triển điện gió ngoài khơi, và nâng cấp công nghệ sản xuất thép.

Các biện pháp giảm phát thải KNK có sự khác biệt đáng kể về chi phí đầu tư và tính khả thi khi triển khai giữa các ngành công nghiệp trọng điểm.

- Trong ngành nhiệt điện, các biện pháp chi phí thấp, hiệu quả cao bao gồm: nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các phân ngành công nghiệp (2,03 USD/t CO_2) và phát triển

thủy điện nhỏ (1,53 USD/tCO₂), do tận dụng được nguồn lực sẵn có với mức đầu tư hợp lý. Các biện pháp chi phí trung bình như điện mặt trời tập trung (3,39 USD/tCO₂) hoặc công nghệ nhiệt điện siêu tới hạn (3,67 USD/tCO₂) giúp cải thiện hiệu suất phát điện, mặc dù việc triển khai có thể bị hạn chế do điều kiện thời tiết gián đoạn hoặc tiếp tục phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Trong khi đó, các giải pháp như điện gió ngoài khơi (12,66 USD/tCO₂) hoặc loại bỏ nhiệt điện than (140 USD/tCO₂) là những biện pháp chi phí cao nhưng đóng vai trò thiết yếu trong chiến lược trung hòa các-bon dài hạn.

- Trong ngành xi măng, các biện pháp chi phí thấp, dễ triển khai như sử dụng phụ gia từ chất thải công nghiệp để thay thế clinker (0,05 USD/tCO₂) hoặc giảm thất thoát nhiệt tại lò nung clinker (0,11 USD/tCO₂) mang lại hiệu quả rõ rệt mà không cần đầu tư lớn. Các biện pháp khác như tối ưu hóa quá trình nung clinker (1,12 USD/tCO₂) hoặc thu hồi nhiệt thải từ sản xuất xi măng (1,62 USD/tCO₂) giúp tiết kiệm năng lượng nhưng đòi hỏi nâng cấp công nghệ. Bên cạnh đó, các giải pháp như sử dụng máy nghiền đứng (10,65 USD/tCO₂) tuy có lợi ích lớn nhưng yêu cầu vốn đầu tư đáng kể.
- Trong ngành sản xuất thép, một số giải pháp chi phí thấp như phun than antraxit dạng bột vào lò cao (0,82 USD/tCO₂) có thể được triển khai nhanh chóng để cải thiện hiệu suất vận hành lò. Các biện pháp chi phí trung bình như gia nhiệt sơ bộ tại nhà máy cán thép (2,62 USD/tCO₂) hoặc cải tiến công nghệ lò BOF (2,41 USD/tCO₂) giúp giảm đáng kể mức tiêu thụ năng lượng trong quá trình luyện thép. Bên cạnh đó, các biện pháp chi phí cao như gia nhiệt phế liệu thép trước khi đưa vào lò hồ quang điện (3,78 USD/tCO₂) hoặc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong ngành thép (12,71 USD/tCO₂) lại đòi hỏi những thay đổi lớn trong quy trình sản xuất.

Tổng quan chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải KNK trong ba ngành thí điểm được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 6: Chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải KNK trong ba ngành thí điểm

Đơn vị: USD/tCO₂

STT	Biện pháp giảm phát thải KNK	Chi phí đầu tư	Tài liệu tham khảo
Nhiệt điện			
1	E28. Phát triển thủy điện nhỏ	1.53	Báo cáo Kỹ thuật NDC
2	E16. Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các phân ngành công nghiệp (trừ 03 phân ngành sản xuất gạch, xi măng và sắt thép)	2.03	Báo cáo Kỹ thuật NDC
3	E33. Phát triển nhiệt điện sinh khối	2.18	Báo cáo Kỹ thuật NDC
4	E29. Phát triển điện mặt trời tập trung	3.39	Báo cáo Kỹ thuật NDC
5	E38. Phát triển công nghệ nhiệt điện trên siêu tới hạn	3.67	Báo cáo Kỹ thuật NDC
6	E31. Phát triển điện gió trên bờ	4.01	Báo cáo Kỹ thuật NDC
7	E30. Phát triển điện mặt trời mái nhà	5.63	Báo cáo Kỹ thuật NDC
8	E35. Phát triển điện rác - chôn lấp	6.46	Báo cáo Kỹ thuật NDC
9	E36. Phát triển điện khí sinh học	7.05	Báo cáo Kỹ thuật NDC

STT	Biện pháp giảm phát thải KNK	Chi phí đầu tư	Tài liệu tham khảo
10	E37. Phát triển tua-bin khí hỗn hợp sử dụng LNG	9.07	Báo cáo Kỹ thuật NDC
11	E32. Phát triển điện gió ngoài khơi	12.66	Báo cáo Kỹ thuật NDC
12	E34. Phát triển điện rác - thiêu đốt	15.07	Báo cáo Kỹ thuật NDC
13	JETP: Loại bỏ dần nhà máy nhiệt điện than	140.00	https://www.transitionzero.org/ ¹
Xi măng			
1	I2. Sử dụng phụ gia là phế thải từ các ngành công nghiệp thay thế clinker (xỉ lò thổi, tro bay)	0.05	Báo cáo Kỹ thuật NDC
2	E8. Giảm tổn thất nhiệt lò nung clinker	0.11	Báo cáo Kỹ thuật NDC
3	I1. Sử dụng phụ gia khoáng thiên nhiên thay thế clinker (đá vôi, Pozolan)	0.38	Báo cáo Kỹ thuật NDC
4	E7. Tối ưu hóa chu trình đốt clinker	1.12	Báo cáo Kỹ thuật NDC
5	E9. Thu hồi nhiệt thải từ sản xuất xi măng	1.62	Báo cáo Kỹ thuật NDC
6	JETP: Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng (phía cầu) – ngành xi măng	2.03	Tương tự E16
7	E10. Sử dụng máy nghiền đứng để nghiền phối liệu trong sản xuất xi măng	10.65	Báo cáo Kỹ thuật NDC
Sắt thép			
1	E15. Phun than antracit bột phun vào lò cao	0.82	Báo cáo Kỹ thuật NDC
2	E14. Thu hồi nhiệt khí từ lò thổi Oxy (BOF)	2.27	Báo cáo Kỹ thuật NDC
3	I4s. Áp dụng công nghệ tốt nhất để giảm phát thải trong ngành thép (cải tiến công nghệ BOF)	2.41	Báo cáo Kỹ thuật NDC
4	E13. Gia nhiệt trong máy cán thép	2.62	Báo cáo Kỹ thuật NDC
5	E12. Nung nóng sơ bộ thép phế liệu trước khi đưa vào lò điện hồ quang (EAF)	3.78	Báo cáo Kỹ thuật NDC
6	IEA JETP: Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng (phía cầu) - sản xuất thép bằng công nghệ BOF	12.71	doi:10.1007/s12053-020-09878-0

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên Báo cáo Kỹ thuật NDC và các nguồn hiện có (2025)

II.2.2.3. Xác định chi phí đầu tư để đạt mục tiêu NDC trong trường hợp không áp dụng ETS

¹ Early retirement for Philippine coal plants significantly cuts CO2 emissions, avoids stranding risks. <https://www.transitionzero.org/press/early-retirement-for-philippine-coal>

Trong trường hợp không áp dụng hệ thống ETS, các cơ sở phải tự triển khai toàn bộ các biện pháp giảm nhẹ để đạt được các mục tiêu NDC. Khi không có cơ chế linh hoạt như giao dịch các-bon, tổng chi phí đầu tư sẽ tương đương với tổng mức đầu tư cần thiết cho tất cả các biện pháp giảm phát thải KNK đã xác định, do không có cơ chế tuân thủ thay thế nào giúp giảm bớt gánh nặng tài chính tổng thể.

$$C = \sum_{i=1}^n (GHG_i \times C_i) \quad (1)$$

Trong đó:

- C là tổng chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm nhẹ trong một năm (USD)
- GHG_i là tiềm năng giảm phát thải của biện pháp i, với n là tổng số biện pháp giảm nhẹ được lựa chọn (tCO_2)
- C_i là chi phí đầu tư trung bình trên mỗi tấn CO_2 giảm phát thải đối với biện pháp i (USD/ tCO_2)
- Giá trị của C thể hiện mức đầu tư cần thiết hàng năm để đạt được mục tiêu NDC trong trường hợp không áp dụng ETS

Nếu giả định rằng tiềm năng giảm phát thải và chi phí đầu tư của các biện pháp giảm nhẹ được tính trung bình trong giai đoạn 2025–2030, thì cơ sở không bắt buộc phải đầu tư vào tất cả các biện pháp có thể áp dụng, mà có thể lựa chọn các biện pháp có hiệu quả chi phí cao nhất để đạt được mục tiêu NDC.

Trong mô phỏng này, các biện pháp giảm phát thải được xếp hạng từ thấp đến cao theo chi phí đầu tư. Tổng chi phí đầu tư được xác định bằng cách cộng dồn chi phí của các biện pháp cần thiết để đạt mục tiêu NDC.

II.2.2.4. Xác định chi phí đầu tư trong kịch bản có ETS để đạt mục tiêu NDC

Các bước xác định chi phí đầu tư:

Bước 1: Đưa ra giả định về giá các-bon

Để đánh giá hành vi của cơ sở trước khi xác định mức giá các-bon khởi điểm, một mức giá giả định ban đầu được thiết kế, tương ứng với chi phí thấp nhất của các biện pháp giảm nhẹ, nhằm khuyến khích cơ sở tham gia thị trường. Mức giá này được ký hiệu là P.

Bước 2: Xác định chi phí đầu tư trong phạm vi thị trường

So sánh chi phí đầu tư trung bình của từng biện pháp, C_i , với giá thị trường, P:

- Nếu $C_i < P$, cơ sở ưu tiên đầu tư vào biện pháp giảm phát thải.
- Nếu $C_i \geq P$, biện pháp đó bị loại khỏi danh mục đầu tư.

Tổng chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải trong phạm vi thị trường sẽ được tính như sau:

$$C_m = \sum_{i=1}^n (KNK_i \times C_i) \begin{cases} C_i < P \\ 0 \end{cases} \quad (2)$$

Trong đó:

- C_m là tổng chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải nằm trong phạm vi thị trường (USD)
- C_i là chi phí đầu tư trung bình để giảm 1 tấn CO_2 của biện pháp i (USD/1 tCO₂)
- KNK_i là tiềm năng giảm phát thải của biện pháp i , với n là số lượng các biện pháp giảm phát thải được lựa chọn (tCO₂)

Bước 3: Xác định chi phí mua tín chỉ/hạn ngạch các-bon

Sau Bước 2, có 3 trường hợp xác định hành vi của cơ sở:

- Nếu lượng phát thải KNK được cắt giảm thông qua các biện pháp giảm nhẹ lớn hơn mục tiêu NDC, cơ sở sẽ có lượng phát thải dư thừa, và được giả định là sẽ được giao dịch dưới dạng hạn ngạch trên thị trường ETS. Trong trường hợp này, cơ sở trở thành bên cung cấp hạn ngạch trên ETS. Số lượng hạn ngạch cung cấp được ký hiệu là S .
- Nếu lượng phát thải KNK được cắt giảm đúng bằng mục tiêu NDC, cơ sở không có hạn ngạch dư thừa, cũng như không phát sinh nhu cầu mua hạn ngạch.
- Nếu lượng phát thải KNK được cắt giảm thấp hơn mục tiêu NDC, cơ sở sẽ tham gia thị trường ETS để mua hạn ngạch hoặc tín chỉ bù trừ. Khi đó, cơ sở đóng vai trò là bên cầu trong thị trường, và tổng nhu cầu hạn ngạch cần mua được ký hiệu là D .

Để đáp ứng nhu cầu D , cơ sở có thể tham gia cả thị trường tín chỉ các-bon và thị trường hạn ngạch trong khuôn khổ ETS. Tuy nhiên, giả định được đặt ra là cơ sở sẽ ưu tiên mua tín chỉ các-bon trước khi mua hạn ngạch. Do đó, việc tham gia thị trường hạn ngạch chỉ xảy ra khi cơ sở đã sử dụng hết mức tín chỉ các-bon cho phép nhưng vẫn chưa đạt được mục tiêu NDC.

- D có thể là số lượng tín chỉ tối đa được phép giao dịch trên thị trường ETS (ký hiệu là A) hoặc là phần còn lại của lượng phát thải KNK cần được cắt giảm để đạt mục tiêu NDC sau khi đã triển khai các biện pháp giảm nhẹ.

Xác định chi phí mua tín chỉ:

$$C_{cc} = D_{cc} * P \text{ với } D_{cc} = \min \left\{ NDC - \sum_{i=1}^n KNK_i \right. \quad (3)$$

Trong đó:

- C_{cc} là tổng chi phí mua tín chỉ các-bon (USD).
- D là số lượng tín chỉ cần bù trừ (tCO₂).
- A : là số lượng tín chỉ tối đa được phép giao dịch (tCO₂).
- NDC là mục tiêu giảm phát thải theo các kịch bản NDC (tCO₂).
- KNK_i là tiềm năng giảm phát thải KNK của các biện pháp có chi phí thấp hơn giá thị trường (tCO₂).
- P là giá các-bon trên thị trường ETS (USD/1 tCO₂).
- Nếu sau khi đã mua hết số lượng tín chỉ các-bon tối đa được phép, cơ sở vẫn còn cần giảm phát thải để đạt mục tiêu, thì cơ sở có thể lựa chọn một trong hai phương án: mua thêm hạn ngạch phát thải hoặc tiếp tục đầu tư vào các biện pháp giảm nhẹ bổ sung, thường có chi phí cao hơn. Nếu cơ sở lựa chọn mua hạn ngạch và nguồn cung trên thị trường đủ để đáp ứng nhu cầu này, thì không cần thêm đầu tư vào các biện pháp giảm phát thải. Trong trường hợp này, chi phí phát sinh sẽ là chi phí mua hạn ngạch phát thải:

$$C_{ETS} = D_{ETS} * P \text{ với } D_{ETS} = \min \left\{ \begin{matrix} S \\ D - A \end{matrix} \right. \quad (4)$$

Trong đó:

- C_{ETS} là tổng chi phí mua hạn ngạch phát thải (USD).
- D_{ETS} là số lượng hạn ngạch cần mua sau khi đã mua tín chỉ các-bon (tCO_2).
- A là số lượng tín chỉ tối đa được phép giao dịch (tCO_2).
- S là tổng nguồn cung hạn ngạch tối đa trên thị trường ETS.
- P là giá các-bon trên thị trường (USD/1 tCO_2).

Bước 4: Xác định chi phí đầu tư ngoài phạm vi thị trường

Trong trường hợp cơ sở đã triển khai các biện pháp có chi phí thấp hơn giá thị trường, đã mua tối đa số tín chỉ các-bon cho phép (A), đồng thời đã mua toàn bộ nguồn cung hạn ngạch trên ETS (S) nhưng tổng lượng phát thải KNK giảm được vẫn chưa đạt mục tiêu NDC, thì cơ sở bắt buộc phải tuân thủ bằng cách triển khai thêm các biện pháp có chi phí đầu tư cao hơn giá thị trường.

Tổng chi phí đầu tư phát sinh ngoài phạm vi thị trường được xác định như sau:

$$C_{em} = \sum_{i=1}^n (KNK_i \times C_i) \begin{cases} C_i > P \\ 0 \end{cases} \quad (5)$$

Trong đó:

C_{em} là tổng chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm phát thải nằm ngoài phạm vi thị trường (USD).

Lúc này, lượng phát thải KNK còn lại cần phải giảm tương ứng với phần dư $D - A - S$. Theo nguyên tắc tối thiểu hóa chi phí, cơ sở sẽ lựa chọn kết hợp các biện pháp giảm nhẹ có chi phí cao hơn giá thị trường cho đến khi đạt được mục tiêu NDC, và sẽ dừng lại, vì không có động lực kinh tế để triển khai các biện pháp có chi phí cao hơn mức giá các-bon trên thị trường. Trong nghiên cứu này, giả định rằng cơ sở sẽ lựa chọn theo thứ tự từ biện pháp có chi phí thấp nhất trong nhóm biện pháp ngoài thị trường, cho đến các biện pháp có chi phí cao hơn, và chỉ thực hiện đến mức đủ để đạt được mục tiêu NDC.

Bước 5: Xác định tổng chi phí tuân thủ của cơ sở trong kịch bản có ETS để đạt mục tiêu NDC

Tổng chi phí đầu tư để đạt được mức giảm phát thải mục tiêu trong trường hợp này bao gồm:

- Chi phí đầu tư trong phạm vi thị trường
- Chi phí đầu tư ngoài phạm vi thị trường
- Chi phí mua tín chỉ/hạn ngạch trên thị trường ETS

Công thức tổng hợp:

$$C = C_m + C_{cc} + C_{ETS} + C_{em} \quad (6)$$

Trong trường hợp chỉ xét về mặt chi phí, giá trị này được xem là phần giảm trong đầu tư của ngành, bởi khoản chi này không được sử dụng để gia tăng sản lượng sản xuất, mà dành cho các biện pháp giảm phát thải CO_2 . Tuy nhiên, chi phí mua tín chỉ và hạn ngạch về bản chất là một sự tái phân bổ đầu tư từ các ngành có nhu cầu sang các ngành có cung, qua đó thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu hướng tới một nền kinh tế xanh hơn. Từ góc độ toàn ngành, khoản chi này không đại diện cho việc gia tăng tổng chi phí. Chi phí đầu tư không tạo ra giá trị gia tăng thực chỉ giới hạn ở C_m và C_{em} .

Bước 6: Xác định mức giá các-bon khởi điểm cho thị trường

Với mức giá giả định ban đầu P, Nhóm Tư vấn tiến hành xác định lượng cung (S) và lượng cầu (D) cho toàn bộ hệ thống ETS. Dựa trên các giả định về ETS đã nêu ở phần trước, một khoảng giá được thiết lập từ 0,05 USD/tCO₂ (tương ứng với biện pháp giảm phát thải rẻ nhất) đến 140 USD/tCO₂ (tương ứng với biện pháp đắt nhất), sau đó đánh giá khoảng cách giữa cung và cầu. Giá các-bon khởi điểm P* được xác định như sau:

$$P^* = P \leftrightarrow \text{giá trị nhỏ nhất } (|S - D|) \text{ và } S \geq D \quad (7)$$

Với mức giá P*, các bước từ 1 đến 5 được lặp lại, và chi phí đầu tư cũng như chi phí mua tín chỉ/hạn ngạch trên thị trường (C) được tính toán lại cho từng kịch bản. Mức giá này được xác định dựa trên cung và cầu hạn ngạch, và giả định rằng giá tín chỉ các-bon ban đầu phải tương đương với mức giá này. Tuy nhiên, đây chỉ là mức giá khởi điểm ban đầu, được xác định dựa trên mô phỏng đơn giản về cung – cầu hạn ngạch. Khi thị trường tín chỉ được thiết lập, giá cả dự kiến sẽ biến động đáng kể, tùy thuộc vào quy mô cung tín chỉ các-bon.

II.2.2.5. Xác định các kịch bản chi phí đầu tư dựa trên các phương án chính sách được lựa chọn

Việc ước tính chi phí đầu tư được thực hiện phù hợp với các phương án chính sách đã lựa chọn, tương ứng với các phương án thiết kế khác nhau của hệ thống ETS và các kịch bản NDC. Dựa trên các giả định về lựa chọn chính sách, ba kịch bản chính được xác định để đánh giá tác động của ETS như sau:

- Kịch bản không có ETS (No-ETS) bao gồm 03 kịch bản phụ NDC: NDC không điều kiện, NDC có điều kiện, và NDC có điều kiện kết hợp JETP.
- Kịch bản ETS10, trong đó tối đa 10% hạn ngạch phát thải được bù trừ bằng tín chỉ các-bon, cũng bao gồm 03 kịch bản phụ NDC tương tự như kịch bản không có ETS.
- Kịch bản ETS20, cho phép bù trừ 20% tổng lượng hạn ngạch được phân bổ, với 03 kịch bản phụ NDC tương tự như kịch bản không có ETS.

Như vậy, với 03 kịch bản chính và 03 kịch bản phụ, tổng cộng có 09 kịch bản được đưa vào để đánh giá tác động. Các kịch bản này cung cấp một khung phân tích so sánh, cho phép đánh giá toàn diện tác động của các cấu hình chính sách khác nhau cũng như mức độ linh hoạt của thị trường trong việc hỗ trợ Việt Nam đạt được các mục tiêu khí hậu.

II.2.3. Các giả định về kịch bản tăng trưởng kinh tế đến năm 2030

Theo Chiến lược Phát triển Kinh tế - Xã hội Việt Nam giai đoạn 2021–2030, các mục tiêu phát triển quốc gia được xây dựng trên cơ sở dự báo rằng các xu thế toàn cầu sẽ tiếp tục ủng hộ hòa bình, hợp tác và phát triển, mặc dù cạnh tranh chiến lược giữa các cường quốc ngày càng gia tăng. Toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế dự kiến vẫn sẽ tiếp diễn, dù sẽ ngày càng bị thách thức bởi chủ nghĩa bảo hộ thương mại, chủ nghĩa dân túy và các biến động bên ngoài như đại dịch, biến đổi khí hậu và biến động tài chính. Cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư và chuyển đổi số được coi là động lực đột phá định hình chiến lược tăng trưởng.

Chiến lược đặt kỳ vọng Việt Nam bước vào thập niên mới với quy mô nền kinh tế lớn hơn đáng kể, bao gồm các mục tiêu chính như: Tốc độ tăng trưởng GDP bình quân đạt khoảng 7% mỗi năm; GDP bình quân đầu người đạt khoảng 7.500 USD; năng suất nhân tố tổng hợp (TFP) đóng góp khoảng 50% vào tăng trưởng; Năng suất lao động bình quân tăng trên 6,5% mỗi năm; cường độ năng lượng giảm 1–1,5% mỗi năm. Về kế hoạch tài khóa và đầu tư, chiến lược đặt ra mục tiêu duy

trì nợ công dưới 60% GDP, và tổng vốn đầu tư toàn xã hội đạt 33–35% GDP trong giai đoạn 2021–2030.

Báo cáo Kỹ thuật NDC năm 2022 đã được cập nhật phù hợp với các cam kết của Việt Nam tại COP26, trong đó tích hợp các hệ số phát thải mới từ các ngành mới nổi như làm mát và làm lạnh trong lĩnh vực thương mại và dịch vụ, cũng như các biện pháp giảm nhẹ liên quan đến HFC trong quy trình công nghiệp. Các giả định tăng trưởng theo ngành được tham khảo từ các nguồn chính thức: ngành nhiệt điện được giả định tăng trưởng 0,02% mỗi năm đối với than và 2,34% đối với khí (theo Cục Điều tiết Điện lực); ngành thép được dự báo tăng trưởng 5–7% mỗi năm (theo Dự thảo Chiến lược phát triển ngành thép); và ngành xi măng tăng khoảng 2,8% mỗi năm (theo Báo cáo ngành xi măng năm 2020). Các giả định này là cơ sở cho kịch bản phát thải BAU phục vụ đánh giá tác động môi trường và thiết kế các biện pháp giảm nhẹ trong khuôn khổ NDC của Việt Nam.

Chi phí đầu tư và các biện pháp giảm nhẹ được trình bày trong báo cáo này đều dựa trên NDC cập nhật năm 2022, đồng thời phù hợp với giả định tăng trưởng kinh tế và tăng trưởng ngành, dựa trên mục tiêu tăng trưởng GDP trung bình 7% mỗi năm đã được đề ra trong Chiến lược phát triển giai đoạn 2021–2030. Điều này đảm bảo tính nhất quán với kiểm kê phát thải và các cam kết NDC hiện tại.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các văn bản chính sách quốc gia gần đây – bao gồm Nghị quyết số 192/2025/QH15 của Quốc hội, Nghị quyết số 25/NQ-CP ngày 5 tháng 2 năm 2025 của Chính phủ, và Kết luận số 123-KL/TW ngày 24 tháng 1 năm 2025 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng – đã điều chỉnh mục tiêu tăng trưởng trong ngắn hạn, theo đó, đặt mục tiêu tăng trưởng GDP tối thiểu 8% trong năm 2025, hướng tới mức tăng trưởng hai con số trong giai đoạn 2026–2030. Những cập nhật này là cơ sở tham khảo quan trọng cho việc rà soát, cập nhật NDC và mô hình hóa phát thải trong tương lai.

III. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ MÔ HÌNH HÓA

Như đã trình bày trong phần trước, các cơ sở được đưa vào phân tích mô hình cho các phương án quản lý ETS là những cơ sở đang được xem xét tham gia giai đoạn thí điểm ETS. Các cơ sở này thuộc ba ngành: nhiệt điện, sắt thép và xi măng, theo quy định tại dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/ND-CP công bố vào tháng 12 năm 2024. Trong lĩnh vực sắt thép, mô hình chỉ xét các cơ sở sản xuất thép thô; trong khi với ngành xi măng, chỉ tính các cơ sở sản xuất clinker. Việc giới hạn phạm vi như vậy là nhằm tập trung vào các nhóm cơ sở phát thải chính của từng ngành. Cụ thể, 27 cơ sở sản xuất thép thô chiếm 89,8% tổng phát thải KNK của ngành thép trong giai đoạn 2020–2022. Trong khi đó, 56 cơ sở sản xuất clinker chiếm 94,2% tổng phát thải KNK của ngành xi măng trong cùng giai đoạn. Do đó, đây được xác định là các nhóm cơ sở trọng điểm, cần được ưu tiên đưa vào áp dụng ETS trong giai đoạn đầu, đồng thời cũng là đối tượng chính trong mô hình đánh giá tác động.

III.1. Tác động đến các ngành công nghiệp

Tác động kinh tế của ETS được phân tích thông qua kết quả mô hình hóa, đặc biệt tập trung vào động lực thị trường, các tác động tổng thể và tác động cụ thể ở cấp độ ngành.

III.1.1. Động thái thị trường các-bon: giá cả, mức độ linh hoạt trong bù trừ và dự báo tăng trưởng thị trường

Xác định mức giá khởi điểm của thị trường các-bon: Dựa trên cung và cầu về hạn ngạch phát thải trong thị trường, mức giá khởi điểm được xác định tại điểm mà khoảng cách giữa cung và cầu là nhỏ nhất. Trong năm đầu tiên của giai đoạn thí điểm, giá được thiết lập ở mức tối thiểu là 2 USD/tCO₂ trong kịch bản không điều kiện (với tỷ lệ sử dụng tín chỉ bù trừ là 10%) và 1,1 USD/tCO₂ (với tỷ lệ bù trừ là 20%) nhằm đảm bảo tính đại diện của lượng hạn ngạch phân bổ trên thị trường ETS. Tuy nhiên, trong kịch bản NDC có điều kiện, nhu cầu thường cao hơn, dẫn đến giá thị trường tăng lên mức 3,7 USD/tCO₂. Trong trường hợp tăng tỷ lệ tín chỉ bù trừ lên 20%, giá các-bon có thể giảm nhẹ xuống còn 3,5 USD/tCO₂ do nguồn cung tín chỉ trên thị trường tăng. Mức giá các-bon được dự báo là thấp nhất trong kịch bản ETS20 thuộc khuôn khổ NDC không điều kiện, do trong kịch bản này, chênh lệch giữa cung và cầu là lớn nhất.

Bảng dưới đây trình bày mức giá thị trường tối ưu được xác định từ kết quả mô hình theo các kịch bản chính sách và ngưỡng bù trừ khác nhau.

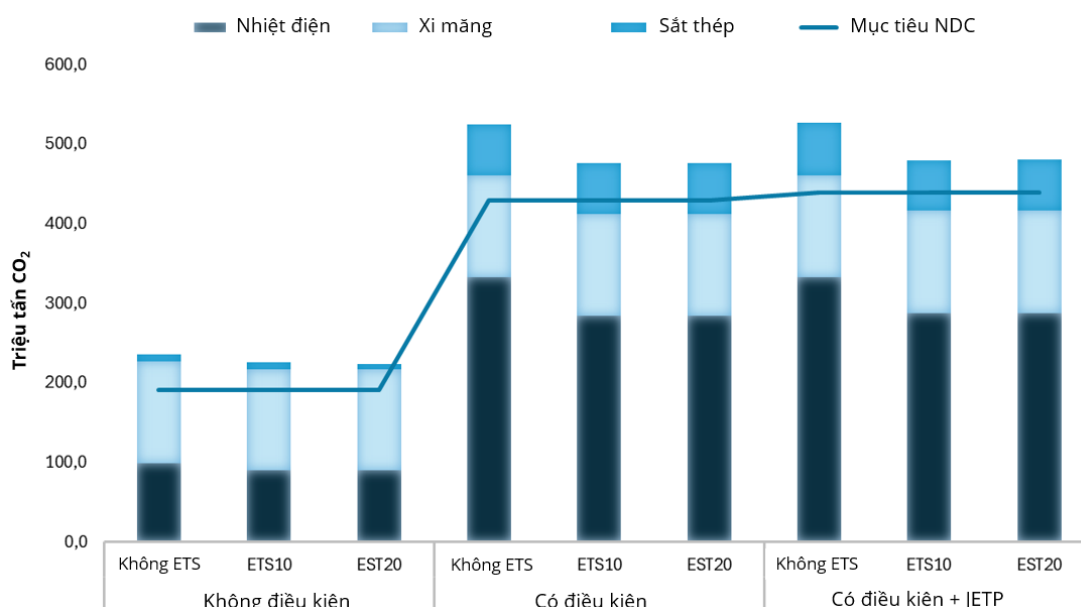
Bảng 7: Giá thị trường tối ưu theo kết quả mô phỏng

Đơn vị: USD/tCO₂

Năm	Kịch bản không điều kiện		Kịch bản có điều kiện		Kịch bản có điều kiện + JETP	
	Bù trừ 10%	Bù trừ 20%	Bù trừ 10%	Bù trừ 20%	Bù trừ 10%	Bù trừ 20%
2025	2,0	1,1	3,7	3,5	3,7	3,5
2026	2,0	1,0	3,7	3,5	3,7	3,5
2027	1,6	0,9	3,7	3,4	3,7	3,6
2028	1,5	0,7	3,7	3,4	3,7	3,6
2029	1,1	0,5	3,5	3,4	3,7	3,6
2030	1,1	0,4	3,4	3,4	3,7	3,6

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Ở mức giá khởi điểm này, các hành vi doanh nghiệp đã được mô phỏng cho thấy mục tiêu NDC có thể đạt được trong mọi kịch bản. Cụ thể, lượng giảm phát thải trong kịch bản NDC không điều kiện cho ba ngành thí điểm là 190,8 triệu tấn CO₂, tăng lên 429,1 triệu tấn CO₂ trong kịch bản NDC có điều kiện và tiếp tục được siết chặt ở mức 438,9 triệu tấn CO₂ trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP. Đáng chú ý, tất cả các mục tiêu này đều có thể đạt được thông qua cơ chế thị trường ETS. Phân tích theo ngành cho thấy trong kịch bản NDC không điều kiện, ngành sản xuất xi măng đóng góp lớn nhất do có nhiều giải pháp giảm phát thải khả thi với chi phí thấp. Trong khi đó, ở các kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, ngành nhiệt điện lại đóng vai trò chủ chốt trong việc cắt giảm phát thải nhờ những cải tiến về công nghệ và quy trình sản xuất. Kết quả này cho thấy sự linh hoạt của cơ chế ETS trong việc phân bổ hiệu quả nguồn lực giảm phát thải giữa các ngành công nghiệp.



Hình 3: Lượng giảm phát thải KNK theo các kịch bản chính sách

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

III.1.2. Chi phí đầu tư cho các biện pháp giảm nhẹ

Phần này phân tích chi phí đầu tư cần thiết để triển khai các biện pháp giảm phát thải KNK theo các kịch bản NDC khác nhau, bao gồm cả trường hợp có và không áp dụng ETS. Nội dung bắt đầu bằng tổng quan xu hướng chi phí giữa các kịch bản, qua đó cho thấy hệ thống ETS giúp giảm tổng chi phí tuân thủ thông qua các chiến lược giảm phát thải linh hoạt và hiệu quả về chi phí. Sau đó, phân tích đi sâu vào nhu cầu đầu tư cụ thể theo ngành, bao gồm nhiệt điện, xi măng và thép, phản ánh sự khác biệt về tiềm năng kiểm soát phát thải, lựa chọn công nghệ và cơ cấu chi phí.

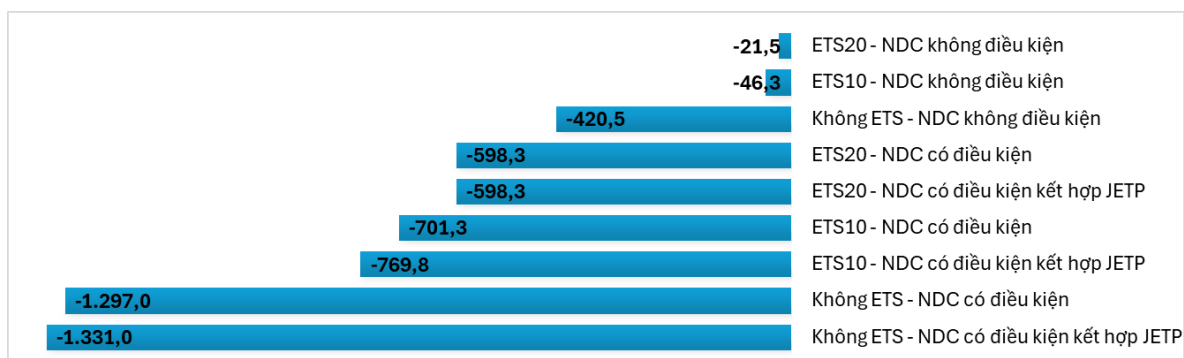
III.1.2.1. Tổng quan về tác động của ETS đối với chi phí đầu tư

Như đã phân tích trong bối cảnh hành vi doanh nghiệp, việc áp dụng ETS tạo ra cơ hội tối ưu hóa chi phí đáng kể để đạt được các mục tiêu NDC so với các kịch bản không áp dụng ETS. Kết quả đánh giá mô hình cho thấy rõ ràng rằng tổng chi phí tuân thủ liên quan đến việc thực hiện NDC được giảm đáng kể trong tất cả các kịch bản khi áp dụng ETS, so với các kịch bản không áp dụng cơ chế này.

Trong trường hợp không có ETS, chi phí đầu tư ước tính cho các biện pháp giảm phát thải KNK từ năm 2025 đến 2030 là khoảng 420,5 triệu USD trong kịch bản NDC không điều kiện. Tuy nhiên, các chi phí này tăng đáng kể trong các lộ trình chính sách tham vọng hơn. Cụ thể, trong kịch bản NDC có điều kiện, tổng chi phí tuân thủ tăng lên 1.297 triệu USD. Đối với kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP, chi phí tiếp tục tăng lên 1.331 triệu USD.

Sự gia tăng chi phí tuân thủ qua các kịch bản này minh họa rõ ràng rằng các yêu cầu giảm phát thải KNK nghiêm ngặt hơn buộc các doanh nghiệp phải áp dụng các biện pháp giảm phát thải rộng rãi hơn và tốn kém hơn. Điều này cho thấy gánh nặng kinh tế liên quan đến các cam kết NDC nghiêm ngặt hơn khi không có cơ chế thị trường linh hoạt.

Hình dưới đây so sánh chi phí đầu tư giữa các kịch bản tuân thủ NDC khác nhau và các phương án quản lý ETS liên quan đến ngưỡng sử dụng tín chỉ các-bon bù trừ:



Hình 4: So sánh chi phí đầu tư theo các kịch bản

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

Như minh họa trong biểu đồ, việc triển khai ETS giúp giảm đáng kể chi phí tuân thủ trong tất cả các kịch bản NDC. Bằng cách tạo ra cơ chế linh hoạt dựa trên thị trường, ETS mang lại một lộ trình hiệu quả hơn về chi phí để đạt được các mục tiêu giảm phát thải của Việt Nam, đặc biệt là trong bối cảnh các cam kết chính sách tham vọng hơn.

- Trong kịch bản NDC không điều kiện, chi phí tuân thủ giảm mạnh từ 420 triệu USD xuống còn 46,3 triệu USD trong kịch bản ETS10 và tiếp tục giảm xuống còn 21,5 triệu USD trong kịch bản ETS20. Đáng chú ý, mức giảm này là đáng kể so với cả hai kịch bản ETS10 và ETS20 do mục tiêu NDC không điều kiện có thể đạt được thông qua việc mua tín chỉ với mức giá thấp hơn trong kịch bản ETS20.
- Đối với kịch bản NDC có điều kiện, ETS tiếp tục mang lại hiệu quả tiết kiệm chi phí đáng kể. Cụ thể, chi phí tuân thủ giảm từ 1.297 triệu USD xuống còn 701,3 triệu USD trong kịch bản ETS10, và tiếp tục giảm còn 598,3 triệu USD trong kịch bản ETS20. Điều này cho thấy khi giới hạn sử dụng tín chỉ được mở rộng, chi phí tuân thủ của doanh nghiệp giảm rõ rệt hơn, khiến kịch bản NDC có điều kiện trở nên hấp dẫn hơn về mặt kinh tế.
- Xu hướng tương tự cũng được quan sát trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP. Tuy nhiên, do mục tiêu giảm phát thải nghiêm ngặt hơn trong kịch bản này, chi phí tuân thủ nhìn chung cao hơn so với kịch bản ETS10. Khi lựa chọn của doanh nghiệp trên thị trường tín chỉ bị hạn chế, họ buộc phải thực hiện các biện pháp giảm phát thải có chi phí cao hơn. Tuy nhiên, khi mức cho phép bù trừ được nâng lên 20%, chi phí đầu tư giảm xuống mức tương đương với kịch bản NDC có điều kiện. Điều này là do sự khác biệt về mục tiêu giảm phát thải KNK giữa hai kịch bản này là không đáng kể. Cụ thể, mức chênh lệch chỉ là 1,2% vào năm 2030 đối với nhiệt điện than, 0% đối với nhiệt điện khí, 1,5% đối với xi măng, 1,5% đối với sản xuất thép lò BOF, và 0% đối với thép lò EAF. Với mức chênh lệch nhỏ như vậy, phần phát thải bổ sung hoàn toàn có thể được bù đắp thông qua ETS hoặc thị trường tín chỉ các-bon. Những khác biệt này là không đủ lớn để buộc doanh nghiệp phải đầu tư thêm so với kịch bản NDC có điều kiện. Do đó, chi phí đầu tư thực tế giữa hai kịch bản là tương đối tương đương.

Việc mở rộng giới hạn giao dịch trong ETS mang lại lợi ích rõ rệt trong việc giảm chi phí tuân thủ cho doanh nghiệp, đặc biệt trong kịch bản NDC có điều kiện – yêu cầu cắt giảm phát thải lớn hơn. Mức độ linh hoạt cao hơn nhờ giới hạn bù trừ tín chỉ được nâng lên giúp doanh nghiệp đạt mục

tiêu một cách hiệu quả hơn về chi phí thông qua việc mua tín chỉ các-bon, thay vì chỉ dựa vào các biện pháp giảm nhẹ nội bộ.

Tuy nhiên, khi các mục tiêu giảm phát thải trở nên nghiêm ngặt hơn (như trong các kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP), chi phí tuân thủ vẫn duy trì ở mức cao, ngay cả khi có cơ chế ETS. Điều này phản ánh những thách thức cố hữu trong việc đáp ứng các cam kết khí hậu ngày càng chặt chẽ, bao gồm nhu cầu áp dụng rộng rãi các công nghệ giảm phát thải tiên tiến và đòi hỏi vốn đầu tư lớn.

Việc tham gia ETS giúp doanh nghiệp tối ưu hóa chi phí tuân thủ, đặc biệt trong các kịch bản có giới hạn phát thải chặt chẽ hơn. Tuy nhiên, khi mục tiêu NDC ngày càng trở nên tham vọng, doanh nghiệp thường buộc phải áp dụng đồng thời nhiều biện pháp giảm nhẹ chi phí cao, dẫn đến tổng chi phí tuân thủ tăng đáng kể. Điều này nhấn mạnh vai trò then chốt của ETS trong việc hỗ trợ doanh nghiệp đạt được mục tiêu giảm phát thải với chi phí thấp nhất có thể.

Trong số các phương án, chi phí đầu tư thấp nhất được ghi nhận ở kịch bản ETS20 – NDC không điều kiện, tiếp theo là ETS10 – NDC không điều kiện, trong khi chi phí tuân thủ cao nhất xuất hiện ở kịch bản không có ETS – nơi doanh nghiệp phải tự đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt của kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP. So sánh này cho thấy rõ hiệu quả kinh tế và giá trị chiến lược của việc lồng ghép ETS vào khuôn khổ chính sách khí hậu của Việt Nam.

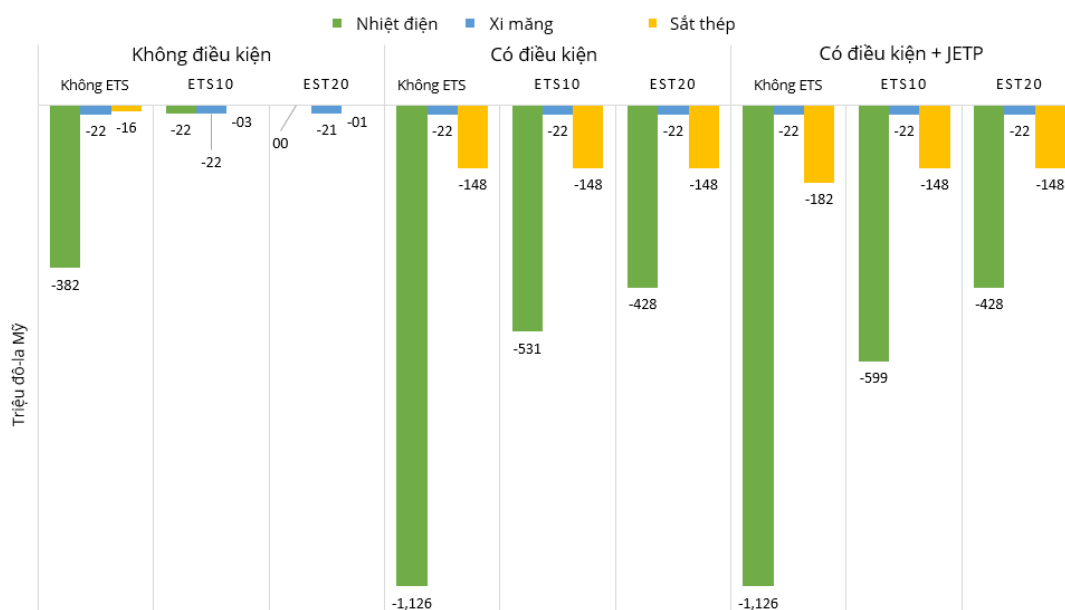
III.1.2.2. Chi phí đầu tư cho ba ngành thí điểm

Phân tích chi phí đầu tư trong các ngành nhiệt điện, xi măng và thép theo các kịch bản NDC khác nhau cho thấy tác động khác biệt của việc triển khai ETS đối với chi phí tuân thủ theo từng ngành.

- Trong kịch bản NDC không điều kiện – với yêu cầu giảm phát thải KNK ở mức ít nghiêm ngặt nhất – chi phí tuân thủ thấp hơn so với các kịch bản khác. Đối với ngành nhiệt điện, chi phí tuân thủ là 382,3 triệu USD nếu không có ETS, nhưng giảm mạnh xuống còn 21,5 triệu USD khi tham gia ETS10 và về mức 0 trong ETS20, do có thể mua toàn bộ tín chỉ cần thiết trên thị trường với mức giá các-bon khởi điểm. Điều này cho thấy lợi ích tối ưu hóa chi phí của cơ chế ETS. Trong khi đó, ngành sản xuất xi măng không tham gia thị trường tín chỉ các-bon, do giá các-bon khởi điểm cao hơn gần như toàn bộ các biện pháp giảm nhẹ sẵn có của ngành. Do đó, ngành này lựa chọn triển khai các biện pháp giảm nhẹ nội bộ thay vì mua tín chỉ. Tuy nhiên, đây chỉ là một trong các kịch bản mô phỏng của nghiên cứu, dựa trên ước tính chi phí giảm nhẹ từ báo cáo NDC. Trong thực tế, các ước tính này có thể đã thay đổi, dẫn đến hành vi khác – ví dụ, ngành có thể tham gia thị trường nếu chi phí đầu tư thực tế cao hơn giá thị trường. Trong mô phỏng này, chúng tôi chỉ xét chi phí đầu tư giảm nhẹ ước tính theo báo cáo NDC, lần lượt là 21,7 triệu USD trong kịch bản ETS10 và 20,7 triệu USD trong ETS20, thấp hơn một chút so với 22,5 triệu USD trong kịch bản không có ETS. Mặc dù chi phí đầu tư không thay đổi đáng kể, ngành xi măng vẫn có cơ hội tham gia thị trường ETS với lượng hạn ngạch dư đáng kể. Trong ba ngành này, ngành xi măng trở thành nhà cung cấp hạn ngạch chính cho thị trường và có thể tạo ra lợi nhuận nếu mức giá hiện tại được áp dụng, với doanh thu trung bình hàng năm khoảng 4 – 8,3 triệu USD (trong khi chi phí đầu tư khoảng 3,5 triệu USD/năm). Đối với ngành sản xuất thép, chi phí tuân thủ giảm nhẹ từ 15,8 triệu USD (khi không có ETS) xuống còn 3,1 triệu USD với tỷ lệ bù trừ 10%, và tiếp tục giảm xuống còn 0,8 triệu USD với tỷ lệ bù trừ 20%. Mức giá các-bon thấp hơn trong kịch bản bù trừ 20% có thể khuyến khích ngành này lựa chọn mua tín chỉ

hoặc hạn ngạch thay vì đầu tư trực tiếp. Việc mở rộng giới hạn giao dịch từ ETS10 sang ETS20 tạo ra sự khác biệt đáng kể về chi phí đầu tư đối với cả hai ngành: nhiệt điện và sản xuất thép trong kịch bản này.

- Trong kịch bản NDC có điều kiện, yêu cầu cắt giảm phát thải nghiêm ngặt hơn dẫn đến chi phí tuân thủ cao hơn. Đối với ngành nhiệt điện, chi phí tuân thủ tăng mạnh lên 1.126,1 triệu USD nếu không có ETS. Việc tham gia ETS10 giúp giảm chi phí xuống còn 531,1 triệu USD, và tiếp tục giảm xuống còn 428 triệu USD trong kịch bản ETS20. Đối với ngành sản xuất thép, chi phí tuân thủ giảm nhẹ từ 148,4 triệu USD trong trường hợp không có ETS xuống còn 147,8 triệu USD trong cả hai kịch bản ETS với giới hạn bù trừ 10% và 20%. Việc mở rộng giới hạn bù trừ không tạo ra sự khác biệt đáng kể về chi phí tuân thủ đối với ngành này do giá các-bon khởi điểm vẫn cao so với chi phí của các biện pháp giảm nhẹ trong ngành. Ngành sản xuất xi măng tiếp tục không tham gia thị trường tín chỉ các-bon và vẫn là nhà cung cấp hạn ngạch, do các biện pháp giảm nhẹ hiện tại đủ để đáp ứng mục tiêu NDC với chi phí thấp. Ngành xi măng duy trì chi phí tuân thủ ở mức 22,5 triệu USD. Mặc dù lượng hạn ngạch dư thừa ít hơn so với kịch bản NDC không điều kiện, doanh thu từ việc bán hạn ngạch vẫn ổn định, trung bình từ 19–20 triệu USD mỗi năm, nhờ giá các-bon cao hơn.
- Trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP: Đây là kịch bản nghiêm ngặt nhất, hướng tới việc cắt giảm phát thải sâu hơn và đòi hỏi phải áp dụng các biện pháp giảm nhẹ có chi phí cao. Đối với ngành nhiệt điện, do yêu cầu giảm phát thải KNK nghiêm ngặt hơn đáng kể, các doanh nghiệp không chỉ phải mua tín chỉ các-bon và có thể cần mua thêm hạn ngạch từ các ngành cung cấp cho thị trường, mà còn phải triển khai một số biện pháp giảm nhẹ có chi phí cao để đạt được mục tiêu. Do đó, chi phí đầu tư trong ngành này tăng lên 599,2 triệu USD trong kịch bản giới hạn tín chỉ bù trừ 10%, và giảm nhẹ xuống còn 428 triệu USD trong kịch bản giới hạn tín chỉ bù trừ 20%, nhờ vào lượng tín chỉ bổ sung có thể mua trên thị trường. Đối với ngành sản xuất xi măng, tình hình tương tự như trong kịch bản NDC có điều kiện, nhưng có thể đạt được doanh thu cao hơn, do giá các-bon trên thị trường có xu hướng cao hơn. Ngành sản xuất thép cũng có xu hướng tương tự như trong kịch bản có điều kiện. Nếu không có ETS, các doanh nghiệp sẽ phải đầu tư 182,4 triệu USD, trong khi việc tham gia ETS giúp giảm chi phí xuống còn 148,2 triệu USD trong kịch bản giới hạn tín chỉ bù trừ 10%, và tiếp tục giảm xuống 147,8 triệu USD trong kịch bản giới hạn tín chỉ bù trừ 20%. Như vậy, ETS đóng vai trò quan trọng trong việc giảm hiệu quả gánh nặng tài chính cho doanh nghiệp trong bối cảnh các yêu cầu giảm phát thải nghiêm ngặt hơn.



Hình 5: Phân loại chi phí đầu tư theo ngành thí điểm

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

Việc áp dụng ETS cho thấy hiệu quả rõ rệt trong việc giảm chi phí tuân thủ đối với ngành nhiệt điện, đặc biệt khi mở rộng giới hạn giao dịch từ ETS10 sang ETS20 trong các kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP. Tuy nhiên, đối với ngành sản xuất thép, sự khác biệt giữa các kịch bản ETS10 và ETS20 là không đáng kể; điểm khác biệt rõ rệt chỉ xuất hiện trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP. Những xu hướng trái ngược này chủ yếu bắt nguồn từ tiềm năng giảm nhẹ và cấu trúc chi phí đặc thù của từng ngành. Trong ngành nhiệt điện, do tồn tại nhiều biện pháp giảm nhẹ có chi phí cao, ETS trở nên đặc biệt hữu ích, vì nó cho phép các doanh nghiệp mua tín chỉ với chi phí thấp hơn thay vì phải thực hiện các biện pháp nâng cấp công nghệ tốn kém. Hiệu quả tiết kiệm chi phí trở nên rõ rệt hơn khi giới hạn bù trừ được nâng cao, cho phép doanh nghiệp phụ thuộc nhiều hơn vào thị trường các-bon. Ngược lại, ngành sản xuất thép có ít lựa chọn giảm nhẹ hơn và khoảng cách giữa chi phí giảm nhẹ nội bộ với giá tín chỉ trên thị trường không quá lớn, làm giảm lợi ích cận biên từ việc mở rộng khả năng giao dịch. Đối với ngành xi măng, chi phí tuân thủ nhìn chung tương đối thấp trong tất cả các kịch bản, và ngành này thường đóng vai trò là bên cung cấp tín chỉ ròng nhờ có sẵn các biện pháp giảm nhẹ chi phí thấp, hiệu quả cao. Ngoài ra, trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, mục tiêu giảm phát thải tổng thể tham vọng hơn nhiều, dẫn đến yêu cầu đầu tư cơ bản cao hơn, điều này ảnh hưởng đến cả hai ngành nhưng tác động rõ rệt và nhất quán hơn đối với ngành thép trong các kịch bản với các mức giới hạn tín chỉ bù trừ khác nhau.

III.1.3. Chi phí mua tín chỉ các-bon trong khuôn khổ ETS

Phần này phân tích các chi phí mà doanh nghiệp phải chịu khi mua tín chỉ các-bon trong khuôn khổ ETS như một phần trong chiến lược tuân thủ của họ. Trước tiên, phần này nêu bật các xu hướng chung về nhu cầu tín chỉ, mức giá và mức độ linh hoạt trong bù trừ, sau đó là phân tích theo từng ngành về hành vi mua tín chỉ trong các lĩnh vực nhiệt điện, xi măng và thép.

III.1.3.1. Xu hướng chung trong mua tín chỉ các-bon

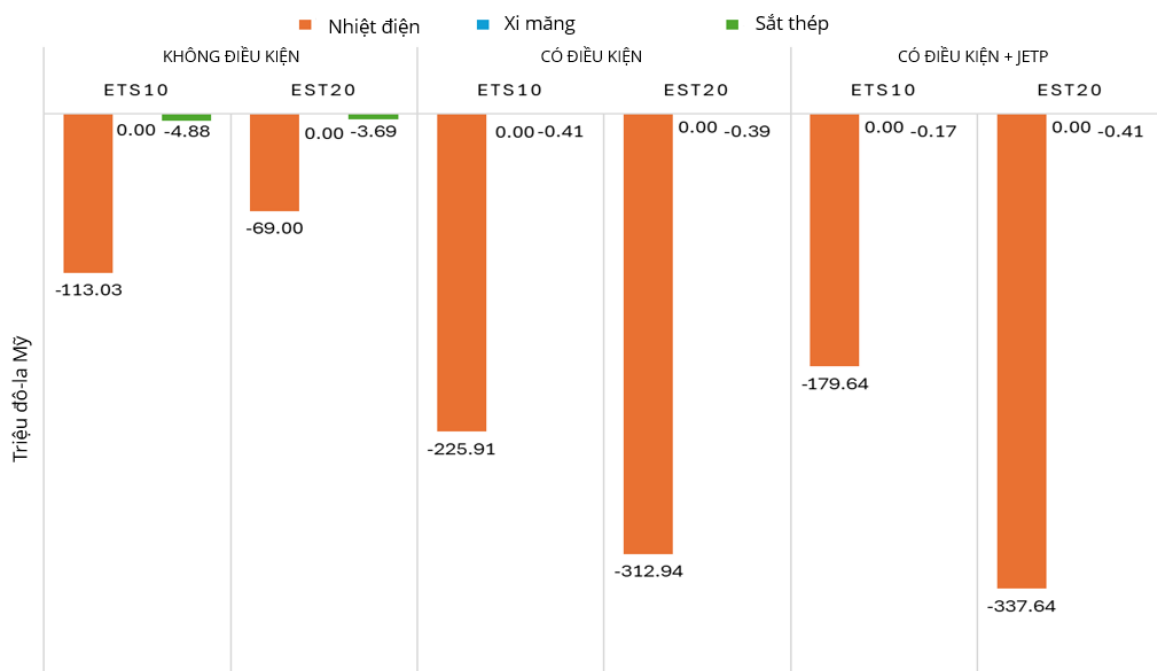
Việc tham gia ETS mang lại cho doanh nghiệp thêm lựa chọn trong việc tối ưu hóa chi phí tuân thủ. Các doanh nghiệp có thể mua tín chỉ các-bon/hạn ngạch trên thị trường để bù trừ một phần phát thải của mình. Trong kịch bản NDC không điều kiện, tổng chi phí các-bon mà doanh nghiệp phải chi trả là 117,9 triệu USD trong kịch bản ETS10 và giảm xuống còn 72,7 triệu USD trong kịch bản ETS20. Việc giảm chi phí mua tín chỉ chủ yếu là do giá các-bon trong kịch bản ETS20 hiện đang ở mức thấp nhất, trong khi nhu cầu thực tế về hạn ngạch không chênh lệch đáng kể. Điều này phản ánh nhu cầu sử dụng tín chỉ bên ngoài ở mức tương đối thấp khi mục tiêu giảm phát thải chưa nghiêm ngặt.

Tuy nhiên, trong kịch bản NDC có điều kiện, chi phí này thay đổi đáng kể giữa hai kịch bản ETS10 và ETS20. Khi giới hạn tối đa cho phép sử dụng tín chỉ được mở rộng, doanh nghiệp có thể tận dụng cơ hội này để bù trừ phần phát thải KNK còn lại cần cắt giảm. Do đó, chi phí mua tín chỉ tăng mạnh từ 122,1 triệu USD lên 227 triệu USD trong kịch bản NDC có điều kiện. Tuy nhiên, vẫn cần mua thêm hạn ngạch trên thị trường ETS để đáp ứng yêu cầu NDC; tổng chi phí các-bon (bao gồm cả tín chỉ và hạn ngạch) dao động từ 226,3 triệu USD đến 313,3 triệu USD.

Trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP, chi phí mua tín chỉ tăng từ 124,9 triệu USD trong ETS10 lên 233,2 triệu USD trong ETS20. Tổng chi phí các-bon (bao gồm cả tín chỉ và hạn ngạch) dao động từ 179,8 triệu USD đến 338 triệu USD.

III.1.3.2. Hành vi mua hạn ngạch theo ngành cụ thể

Hoạt động mua tín chỉ và hạn ngạch các-bon chủ yếu được thực hiện bởi ngành sản xuất điện nhiệt. Trong khi đó, nhu cầu tín chỉ từ ngành thép tương đối thấp, chỉ tham gia nhiều hơn trong kịch bản NDC không điều kiện, do việc mua tín chỉ hiệu quả hơn về chi phí so với đầu tư trực tiếp vào các biện pháp giảm phát thải. Như đã đề cập ở trên, ngành xi măng hiện không có động lực tham gia thị trường tín chỉ các-bon ở mức giá khởi điểm hiện tại, do họ đang là bên cung cấp hạn ngạch.



Hình 6: So sánh chi phí mua tín chỉ các-bon trên thị trường ETS

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

Như đã đề cập, việc sử dụng hạn ngạch trong thị trường ETS chỉ diễn ra sau khi doanh nghiệp đã sử dụng hết giới hạn tín chỉ các-bon được phép bù trừ trên thị trường. Do đó, khối lượng hạn ngạch cần mua thêm để đáp ứng mục tiêu NDC là khá hạn chế, đặc biệt khi giới hạn bù trừ tín chỉ được mở rộng lên 20%.

Ngành xi măng, như đã nêu, là bên cung cấp hạn ngạch ròng cho thị trường, do đó không phát sinh chi phí nào từ việc mua tín chỉ hay hạn ngạch. Vì vậy, chi phí hạn ngạch của ngành này là bằng 0 trong tất cả các kịch bản.

Ở một khía cạnh khác, ngành sắt thép hiện không cần mua thêm hạn ngạch theo các giả định hiện tại về phân bổ hạn ngạch, giá các-bon và các biện pháp giảm nhẹ. Ngành chỉ cần bù đắp một phần nhỏ lượng phát thải thông qua tín chỉ các-bon và vẫn có thể đạt mục tiêu NDC mà không cần mua thêm hạn ngạch.

Ngành nhiệt điện trở thành ngành duy nhất bắt buộc phải mua thêm hạn ngạch. Trong kịch bản lượng tín chỉ bù trừ 10%, ngành nhiệt điện sử dụng hết toàn bộ tín chỉ được phép trên thị trường để bù trừ nhưng vẫn chưa đáp ứng đủ mục tiêu NDC, dẫn đến chi phí bổ sung là 31,1 triệu USD trong kịch bản NDC không điều kiện. Trong kịch bản NDC có điều kiện, chi phí này tăng lên 104,2 triệu USD do hai yếu tố: (i) giá hạn ngạch trong kịch bản này cao hơn đáng kể so với kịch bản NDC không điều kiện, và (ii) nhu cầu về hạn ngạch tăng từ 20,9 triệu tCO₂ lên 25,5 triệu tCO₂ đối với nhiệt điện than, và từ 1,3 triệu tCO₂ lên 3,8 triệu tCO₂ đối với nhiệt điện khí.

Tuy nhiên, trong kịch bản tham vọng hơn – NDC có điều kiện kết hợp JETP – nguồn cung hạn ngạch trở nên không đủ, khiến giá tăng cao hơn. Điều này dẫn đến việc tiếp tục triển khai biện pháp giảm nhẹ E38 đến năm 2029–2030 (trước đây chỉ cần đến năm 2028). Khi biện pháp E38 được kéo dài, nhu cầu về hạn ngạch giảm đáng kể, từ 25,5 triệu tCO₂ xuống còn 10,9 triệu tCO₂ đối với nhiệt điện than. Với nhu cầu giảm và nguồn cung giữ nguyên, giá cân bằng ổn định trở lại ở mức cơ sở là 3,7

USD/tCO₂ trong hai năm cuối (2029–2030). Trong kịch bản này, tổng chi phí mua hạn ngạch giảm còn 55 triệu USD.

Trong trường hợp giới hạn tín chỉ bù trừ 20%, ngành nhiệt điện tiếp tục sử dụng hết toàn bộ tín chỉ có sẵn. Do đó, trong kịch bản NDC không điều kiện, ngành điện không phát sinh thêm chi phí mua hạn ngạch. Tuy nhiên, chi phí mua hạn ngạch sẽ phát sinh trong kịch bản NDC có điều kiện, đạt mức 86,3 triệu USD và tăng lên 104,9 triệu USD trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp với JETP. Nhu cầu hạn ngạch của ngành nhiệt điện than tăng từ 25,1 triệu tCO₂ lên 29,4 triệu tCO₂ trong các kịch bản này.

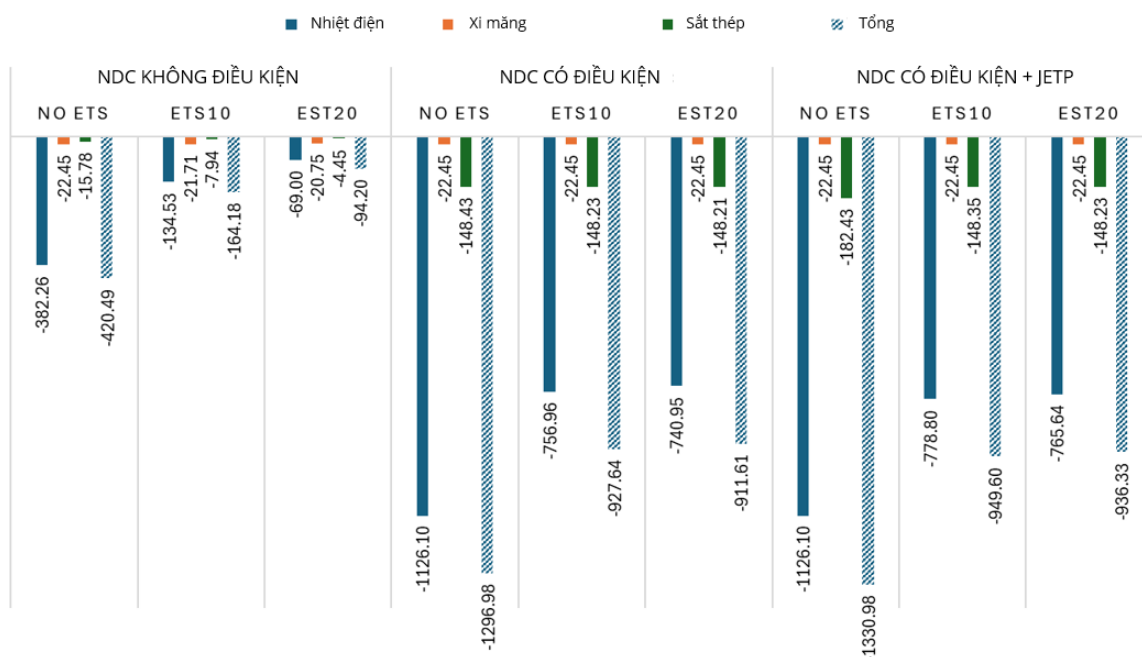
III.1.4. Tổng chi phí tuân thủ

Việc tham gia ETS không chỉ mang lại sự linh hoạt cho các đối tượng chịu sự quản lý trong việc lựa chọn giữa các biện pháp giảm phát thải hoặc mua tín chỉ/ hạn ngạch, mà còn tạo cơ hội phân bổ lại chi phí giữa các ngành. Việc bán tín chỉ và hạn ngạch từ các ngành có chi phí thấp giúp họ bù đắp chi phí tuân thủ của chính mình, trong khi các ngành có chi phí cao được hưởng lợi nhờ giảm bớt gánh nặng đầu tư. Điều này cho thấy một thị trường các-bon vận hành hiệu quả sẽ hỗ trợ việc cắt giảm phát thải theo cách tiết kiệm và công bằng hơn.

Tổng chi phí đầu tư và chi phí mua tín chỉ/hạn ngạch (chi phí tuân thủ) sẽ giảm từ 420,5 triệu USD trong kịch bản không có ETS xuống còn 164,2 triệu USD trong kịch bản ETS10 và tiếp tục giảm còn 94,2 triệu USD trong ETS20, theo kịch bản NDC không điều kiện — tương đương chỉ khoảng 22,4–39% so với chi phí tuân thủ trong trường hợp không có ETS.

Chi phí tuân thủ sẽ giảm từ 1.297 triệu USD trong kịch bản không có ETS xuống còn 927,6 triệu USD trong kịch bản ETS10 và tiếp tục giảm xuống 911,6 triệu USD trong kịch bản ETS20 theo kịch bản NDC có điều kiện — tương đương khoảng 70,3–71,5% so với chi phí tuân thủ khi không có ETS.

Chi phí tuân thủ sẽ giảm từ 1.331 triệu USD trong kịch bản không có ETS xuống còn 949,6 triệu USD trong kịch bản ETS10 và tiếp tục giảm xuống 936,3 triệu USD trong kịch bản ETS20 theo kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP — tương đương khoảng 70,3–71,3% so với chi phí tuân thủ khi không có ETS.



Hình 7: So sánh chi phí tuân thủ theo ngành thí điểm (triệu USD)

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

III.2. Tác động đến nền kinh tế

Phần này đánh giá tác động kinh tế vĩ mô của việc triển khai ETS thông qua mô hình kinh tế lượng cấu trúc, nhằm phân tích các chỉ số chính như GDP, đầu tư, tiêu dùng và chỉ số giá tiêu dùng. Giả định trung tâm của mô hình là chi phí tuân thủ, tức chi phí cho các biện pháp giảm phát thải, được xem như khoản đầu tư không tạo ra giá trị gia tăng trực tiếp, mà nhằm đạt các mục tiêu môi trường. Theo lý thuyết tổng cầu của Keynes, nếu doanh nghiệp buộc phải chuyển dịch nguồn lực đầu tư từ sản xuất sang chi trả chi phí tuân thủ, đặc biệt trong các ngành có phát thải cao như nhiệt điện, xi măng và thép thì tổng vốn đầu tư xã hội sẽ giảm, từ đó tác động tiêu cực đến GDP. Việc giảm đầu tư sản xuất theo ngành đã được đưa vào mô hình kinh tế lượng cấu trúc được sử dụng trong phân tích này. Mô hình này tích hợp cả động lực cung và cầu, cho phép mô phỏng các hiệu ứng phản hồi trong dài hạn, bao gồm tương tác giữa các yếu tố cung chính (năng suất, lao động, hình thành vốn) và các yếu tố cầu (tiêu dùng, đầu tư, chi tiêu).

L luận điểm này được củng cố bởi một số nghiên cứu quốc tế. Wolfgang Mostert (2022) chỉ ra rằng chi phí tuân thủ cao có thể dẫn đến “chuyển hướng đầu tư”, tức doanh nghiệp có thể trì hoãn hoặc giảm đầu tư mở rộng nếu không có chính sách khuyến khích đổi mới công nghệ hoặc tái đầu tư vào các ngành phát thải thấp hơn. Báo cáo “Carbon Pricing Watch 2016” của Nhóm Ngân hàng Thế giới về Biến đổi Khí hậu cũng cảnh báo rằng định giá các-bon, đặc biệt trong bối cảnh tín hiệu giá không ổn định hoặc chi phí giao dịch cao, có thể tác động mạnh đến động lực đầu tư, khiến doanh nghiệp trong các ngành điều tiết hoãn hoặc thu hẹp kế hoạch đầu tư.

Dữ liệu đầu vào cho mô hình kinh tế lượng cấu trúc trong nghiên cứu này gồm chuỗi số liệu về quy mô đầu tư của ba ngành phát thải lớn, bao gồm nhiệt điện, xi măng và thép, trong các kịch bản có và không có ETS. Kết quả cho thấy rõ tác động điều tiết của ETS lên đầu tư thông qua chi phí tuân thủ.

Chi phí đầu tư hàng năm dao động phụ thuộc vào chi phí đầu tư của từng biện pháp giảm phát thải, biện pháp giảm phát thải được lựa chọn, các mục tiêu NDC và nhu cầu mua hạn ngạch/tín chỉ các-bon trên thị trường. Do đó, khác biệt về chi phí đầu tư và các mục tiêu NDC dẫn đến sự khác nhau trong các lựa chọn biện pháp giảm phát thải, tạo ra sự biến thiên trong chi phí đầu tư hàng năm. Ở một số ngành, trong năm thí điểm, phải áp dụng nhiều biện pháp giảm phát thải hơn để đạt mục tiêu NDC do tiềm năng giảm phát thải của các biện pháp sẵn có còn hạn chế. Tuy nhiên, khi mục tiêu NDC trở nên tham vọng hơn, xu hướng chung của chi phí đầu tư vẫn tăng, đặc biệt kể từ sau năm 2028 trở đi.

Trong kịch bản NDC không điều kiện, tổng chi phí dao động từ 66,9 triệu USD (tương đương khoảng 0,49% tổng vốn đầu tư của ba ngành phát thải lớn vào năm 2025) đến 74,3 triệu USD (chiếm khoảng 0,43% tổng đầu tư của ba ngành phát thải lớn vào năm 2030). Trong khi đó, tại kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, tổng chi phí đầu tư trong năm 2030 lần lượt đạt 231,6 triệu USD và 242,8 triệu USD, chiếm khoảng 1,36% và 1,42% tổng chi phí đầu tư của ba ngành này.

Khi áp dụng kịch bản ETS với giới hạn bù trừ tối đa 10%, chi phí tuân thủ được điều tiết hiệu quả hơn. Trong kịch bản NDC không điều kiện, chi phí dao động từ 10,1 triệu USD năm 2025 xuống còn 5,1 triệu USD năm 2030, chiếm khoảng 0,03% đến 0,07% tổng đầu tư của ba ngành phát thải lớn, cho thấy sự giảm đáng kể về chi phí đầu tư khi có thể sử dụng tín chỉ các-bon mua trên thị trường để bù trừ một phần hạn ngạch. Tuy nhiên, ở kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, tổng chi phí đầu tư lần lượt khoảng 122,1 triệu USD và 157,9 triệu USD vào năm 2030, tăng so với mức 104,8 triệu USD năm 2025. Các mức đầu tư này chiếm khoảng từ 0,8% đến 0,9% tổng chi phí đầu tư của ba ngành.

Trong kịch bản ETS20, chi phí đầu tư ở kịch bản NDC không điều kiện vẫn duy trì ở mức thấp tương đương với kịch bản ETS10. Tuy nhiên, chi phí đầu tư trong các kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP tiếp tục giảm. Cụ thể, chi phí tuân thủ ở kịch bản NDC không điều kiện đạt 3,1 triệu USD vào năm 2025 và tăng lên 4,1 triệu USD năm 2030. Trong khi đó, chi phí đầu tư vào năm 2030 trong kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP lần lượt đạt khoảng 122,1 triệu USD và 82,6 triệu USD, chiếm khoảng 0,6%–0,7% tổng đầu tư của ba ngành phát thải lớn.

Kết quả trên khẳng định rằng mặc dù chi phí tuân thủ có xu hướng tăng lên theo mức độ tham vọng của mục tiêu giảm phát thải, nhưng gánh nặng vẫn ở mức khiêm tốn khi xét trên tỷ trọng trong tổng đầu tư ngành, ngay cả trong các kịch bản nghiêm ngặt nhất. Quan trọng hơn, việc triển khai ETS, đặc biệt với giới hạn bù trừ cao hơn, đóng vai trò then chốt trong việc điều tiết chi phí, qua đó giảm thiểu tác động tiêu cực đến tăng trưởng kinh tế. Cơ chế ETS do vậy trở thành công cụ chính sách chiến lược, giúp cân bằng giữa mục tiêu môi trường và ổn định kinh tế vĩ mô.

Bảng dưới đây trình bày ước tính chi phí đầu tư đầu vào được sử dụng trong mô hình kinh tế vĩ mô để đánh giá tác động của ETS đến tăng trưởng kinh tế trong các kịch bản chính sách khác nhau.

Bảng 8: Chi phí đầu tư đầu vào trong mô hình kinh tế vĩ mô

Năm	Chi phí đầu tư yêu cầu trong ba ngành phát thải lớn (triệu USD)			Tỷ lệ so với tổng đầu tư trong ba ngành phát thải lớn (%)		
	Không điều kiện	Có điều kiện	Có điều kiện kết hợp JETP	Không điều kiện	Có điều kiện	Có điều kiện kết hợp JETP
I	Không có ETS					
2025	66,9	265,9	265,9	0,49	1,95	1,95
2026	67,8	193,6	196,0	0,47	1,35	1,37
2027	69,0	189,5	194,1	0,46	1,26	1,29
2028	70,4	201,2	208,0	0,45	1,28	1,32
2029	72,1	215,1	224,1	0,44	1,31	1,37
2030	74,3	231,6	242,8	0,43	1,36	1,42
II	ETS10					
2025	10,1	104,8	104,8	0,07	0,77	0,77
2026	10,7	112,1	112,1	0,07	0,78	0,78
2027	11,4	120,7	120,7	0,08	0,80	0,80
2028	4,4	130,9	130,9	0,03	0,83	0,83
2029	4,5	110,7	143,2	0,03	0,68	0,87
2030	5,1	122,1	157,9	0,03	0,71	0,92
III	ETS20					
2025	3,1	82,6	82,6	0,02	0,60	0,60
2026	3,4	87,7	87,7	0,02	0,61	0,61
2027	3,7	93,9	93,9	0,02	0,62	0,62
2028	3,6	101,4	101,4	0,02	0,65	0,65
2029	3,8	110,7	110,7	0,02	0,68	0,68
2030	4,1	122,1	122,1	0,02	0,71	0,71

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả tính toán (2025)

Trong mô hình mô phỏng được trình bày trong báo cáo này, tác động của chi phí tuân thủ được lượng hóa thông qua mức suy giảm đầu tư trong các ngành tương ứng với từng kịch bản chính sách. Kết quả cho thấy chi phí đầu tư có xu hướng cao hơn trong các kịch bản không có ETS hoặc có giới hạn bù trừ thấp, chủ yếu do chi phí tuân thủ tăng lên. Ngược lại, việc triển khai ETS với mức bù trừ cao hơn (20%) và tính linh hoạt lớn hơn giúp các doanh nghiệp tối ưu hóa chi phí, duy trì đầu tư sản xuất và giảm thiểu tác động bất lợi đến tăng trưởng kinh tế. Những phát hiện này nhấn mạnh vai trò then chốt của ETS không chỉ như một công cụ kiểm soát phát thải mà còn là cơ chế thị trường hiệu quả nhằm hạn chế các tác động kinh tế tiêu cực. Phần này tập trung vào một tập hợp chỉ số kinh tế vĩ mô cốt lõi nhằm minh họa các tác động kinh tế chính, trong khi các chỉ số kinh tế vĩ mô bổ sung và kết quả chi tiết được trình bày tại Phụ lục 1.

III.2.1. Tác động đến tăng trưởng kinh tế

Trong báo cáo này, chi phí tuân thủ được hiểu là các khoản chi phí doanh nghiệp phải chi trả để đáp ứng yêu cầu môi trường, như mua tín chỉ các-bon hoặc đầu tư vào công nghệ giảm phát thải. Những chi phí này không tạo ra doanh thu ngay lập tức mà làm giảm nguồn vốn khả dụng cho đầu

tư, tuyển dụng và sản xuất. Trong mô hình kinh tế lượng, chi phí tuân thủ gia tăng dẫn đến sụt giảm đầu tư, từ đó làm giảm tổng cầu hàng hóa và dịch vụ, kéo theo sự suy giảm sản lượng và GDP. Mô hình cũng nhấn mạnh chi phí cơ hội của việc tuân thủ môi trường và cho thấy một thị trường các-bon được thiết kế hiệu quả có thể giảm thiểu chi phí này, giúp doanh nghiệp duy trì hoạt động và hỗ trợ tăng trưởng kinh tế song song với việc đạt mục tiêu môi trường.

Nhóm Tư vấn đã thực hiện đánh giá tác động cho 9 kịch bản khác nhau – bao gồm kịch bản không có ETS, kịch bản có ETS với giới hạn tín chỉ bù trừ 10% (ETS10) và kịch bản ETS với giới hạn tín chỉ bù trừ 20% (ETS20) – dưới ba mức cam kết: NDC không điều kiện, NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP.

Trên tất cả các kịch bản, kết quả mô hình cho thấy tác động tiêu cực nhưng tương đối nhỏ đến GDP. Cụ thể:

- Kịch bản không có ETS

GDP sụt giảm rõ rệt nhất trong kịch bản không có ETS. Theo kịch bản NDC không điều kiện, GDP dự kiến giảm khoảng -0,001% so với kịch bản kinh tế thông thường (với tốc độ tăng trưởng hàng năm 7,3%) vào năm 2025 và -0,0011% vào năm 2030. Trong khi đó, ở kịch bản NDC có điều kiện, GDP giảm -0,0034% vào năm 2030, và ở kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, GDP giảm nhẹ hơn với -0,0036% trong cùng năm. Trong giai đoạn 2025–2030, tác động tổng thể đến GDP khoảng -0,0065% đến -0,021%.

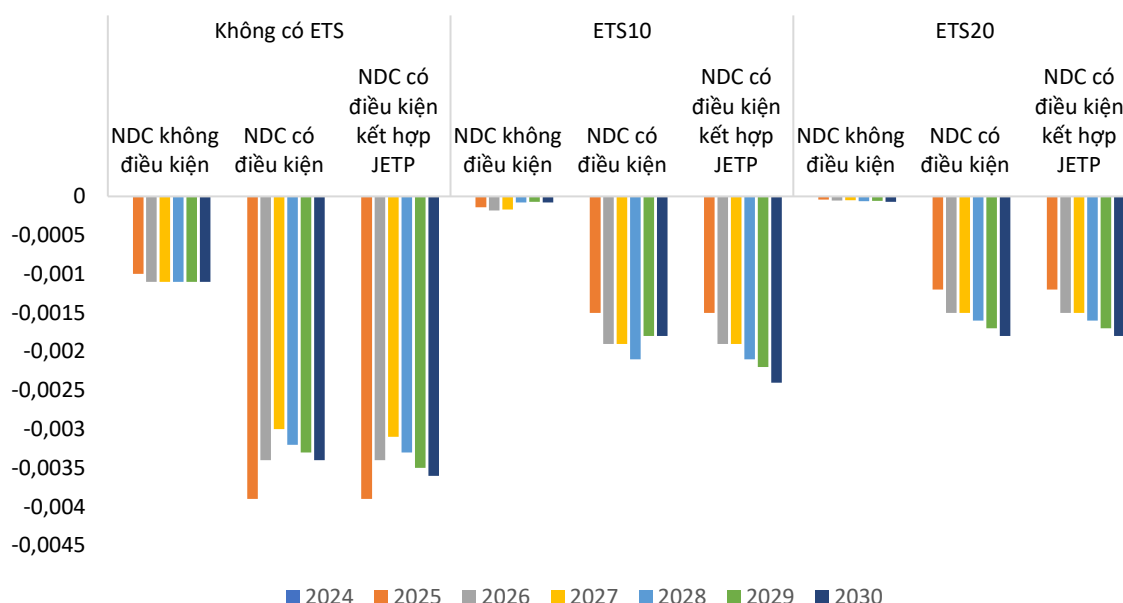
- Kịch bản ETS10

Việc triển khai ETS với giới hạn tín chỉ bù trừ 10% giúp giảm nhẹ tác động tiêu cực đến GDP. Trong trường hợp này, kịch bản NDC không điều kiện ghi nhận mức giảm nhỏ hơn là -0,0001% vào năm 2030. Trong kịch bản NDC không điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, GDP lần lượt giảm -0,0018% và -0,0024% vào năm 2030, cho thấy ETS giúp giảm gánh nặng kinh tế so với kịch bản không có ETS. Trong giai đoạn 2025–2030, tác động tổng thể đến GDP khoảng -0,0007% đến -0,012%.

- Kịch bản ETS20

Với giới hạn tín chỉ bù trừ tăng lên 20%, tác động đến GDP tiếp tục được giảm nhẹ. Vào năm 2030, mức giảm GDP ước tính là -0,0001% trong kịch bản NDC không điều kiện, và -0,0018% trong cả hai kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP. Các kết quả này cho thấy hiệu ứng giảm thiểu rõ ràng của tính linh hoạt thị trường cao hơn, cho phép doanh nghiệp quản lý chi phí tuân thủ tốt hơn và duy trì đầu tư vào các hoạt động sản xuất.

Hình dưới đây minh họa tác động dự kiến của việc triển khai ETS đến tăng trưởng GDP dưới các kịch bản NDC khác nhau, được thể hiện dưới dạng phần trăm chênh lệch so với quỹ đạo tăng trưởng kinh tế thông thường.



Hình 8: Tác động của ETS đến tăng trưởng GDP (% chênh lệch so với kịch bản cơ sở)

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình (2025)

Kết quả so sánh giữa kịch bản không có ETS và các kịch bản ETS cho thấy rõ ETS là một cơ chế kinh tế hiệu quả để giảm đáng kể các tác động tiêu cực của các biện pháp giảm phát thải đến tăng trưởng GDP. Trong kịch bản NDC không điều kiện, việc triển khai ETS10 đã giúp giảm tác động tiêu cực đến GDP, cụ thể là GDP trong giai đoạn 2025–2030 giảm ít hơn so với kịch bản không có ETS, với mức chênh lệch tích lũy là 0,0058% trong toàn bộ giai đoạn. Trong khi đó, ở kịch bản ETS20, mức chênh lệch là 0,0062%.

Trong kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP, ETS10 tiếp tục giảm thiểu tác động tiêu cực đến kinh tế, với GDP chênh lệch lần lượt khoảng 0,0092% và 0,0088% trong cả giai đoạn 2025–2030. Hiệu ứng giảm thiểu trở nên rõ nét hơn trong kịch bản ETS20, khi giới hạn bù trừ cao hơn cho phép doanh nghiệp tối ưu hóa chiến lược tuân thủ hiệu quả hơn. Trong kịch bản NDC có điều kiện, tổng thiệt hại GDP được giảm 0,0109%, trong khi ở kịch bản có điều kiện kết hợp JETP, mức giảm là 0,0115% trong giai đoạn 2025–2030.

Các phát hiện này làm nhấn mạnh tầm quan trọng của tính linh hoạt bù trừ trong việc nâng cao hiệu quả kinh tế của ETS. Việc tăng giới hạn bù trừ không chỉ làm giảm gánh nặng tài chính cho doanh nghiệp mà còn giúp giảm tác động tiêu cực đến tăng trưởng kinh tế quốc gia trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế phát thải thấp.

Bảng dưới đây trình bày sự chênh lệch về GDP giữa các kịch bản có ETS với giới hạn bù trừ 10% và 20% so với kịch bản không có ETS.

Bảng 9: So sánh tác động đến GDP giữa các kịch bản ETS với các giới hạn bù trừ khác nhau và kịch bản không có ETS

Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2025-2030
ETS10 – Không có ETS							
NDC Không điều kiện	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0058
NDC có điều kiện	0,0024	0,0015	0,0011	0,0011	0,0015	0,0016	0,0092

NDC có điều kiện kết hợp JETP	0,0024	0,0015	0,0012	0,0012	0,0013	0,0012	0,0088
ETS20 – Không có ETS							
NDC Không điều kiện	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0062
NDC có điều kiện	0,0027	0,0019	0,0015	0,0016	0,0016	0,0016	0,0109
NDC có điều kiện kết hợp JETP	0,0027	0,0019	0,0016	0,0017	0,0018	0,0018	0,0115

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

Kết quả mô hình hóa cho thấy các chính sách giảm phát thải có thể có tác động bất lợi nhất định đến tăng trưởng kinh tế. Tuy nhiên, tác động này vẫn trong khả năng kiểm soát nếu chính sách ETS được thiết kế linh hoạt, đặc biệt là thông qua việc sử dụng tín chỉ bù trừ được tạo ra từ các dự án giảm phát thải, được hỗ trợ bởi hợp tác quốc tế và tích hợp hiệu quả với các cơ chế thị trường các-bon toàn cầu. Cách tiếp cận này cho phép Việt Nam thực hiện các cam kết khí hậu một cách bền vững trong khi vẫn duy trì tăng trưởng kinh tế trong ngắn hạn.

Phân tích kinh tế lượng trình bày trong nghiên cứu này cung cấp các thông tin định lượng quan trọng để thiết kế giới hạn bù trừ tối ưu, giúp Việt Nam tận dụng đầy đủ lợi ích từ thị trường các-bon trong nước và quốc tế. Về dài hạn, việc thực hiện phối hợp hiệu quả hệ thống ETS, cùng với các cơ chế tài chính như JETP, không chỉ giảm thiểu tác động bất lợi đến GDP mà còn củng cố nền tảng cho lộ trình phát thải ròng bằng 0 có khả năng chống chịu, phù hợp với các mục tiêu phát triển bền vững.

Các phát hiện của nghiên cứu này phần lớn phù hợp với nhiều nghiên cứu quốc tế đánh giá tác động của ETS. Các nghiên cứu gần đây về việc triển khai ETS tại Trung Quốc, Hàn Quốc, Liên minh châu Âu (EU) và các ngành cụ thể đã chứng minh rằng ETS có thể góp phần giảm phát thải KNK mà không làm suy giảm các chỉ số kinh tế vĩ mô. Thậm chí, ETS còn có thể thúc đẩy cải thiện năng suất và khuyến khích đầu tư.

Trong nghiên cứu của Jin và cộng sự (2020), mô hình Cân bằng Tổng thể Tính toán (CGE) cho thấy việc triển khai ETS quốc gia tại Trung Quốc – bao phủ 10 ngành phát thải lớn và áp dụng cơ chế phân bổ dựa trên sản lượng (OBA) – cho phép đạt được mục tiêu NDC với tổn thất GDP tương đối thấp, dao động từ 0,07% đến 0,14%, tùy theo mức độ nghiêm ngặt của cơ chế phân bổ. Tương tự, Báo cáo tiến độ 2024 của Bộ Sinh thái và Môi trường Trung Quốc cho thấy ETS quốc gia hiện bao phủ khoảng 5,1 tỷ tấn CO₂ mỗi năm, chiếm hơn 40% tổng lượng phát thải của cả nước, tạo nên nền tảng định giá các-bon lớn nhất thế giới, hỗ trợ quá trình chuyển đổi năng lượng hiệu quả về chi phí.

Ở cấp độ thành phố, Wang và cộng sự (2023), sử dụng mô hình sai biệt không gian DID trên dữ liệu của 284 thành phố từ 2003 đến 2019, phát hiện chính sách ETS thí điểm đã cải thiện đáng kể hiệu quả phát thải các-bon (CEE), đặc biệt ở các khu vực thành thị phía đông và các trung tâm công nghiệp truyền thống. Tuy nhiên, các tác động lan tỏa tiêu cực được ghi nhận ở các thành phố lân cận không tham gia ETS, mặc dù ảnh hưởng này giảm mạnh khi khoảng cách vượt quá 900 km. Tại Hàn Quốc, một nghiên cứu của O. và cộng sự (2023) cho thấy trong giai đoạn đầu thực hiện ETS (2015–2017), các công ty niêm yết không đạt được mức giảm phát thải đáng kể. Tuy nhiên, hiệu quả năng lượng chung của ngành đã được cải thiện nhờ việc sử dụng linh hoạt giấy phép phát thải và cơ chế bù trừ.

Đối với EU, nghiên cứu của Dechezleprêtre và cộng sự (2023) chỉ ra rằng trong hai giai đoạn đầu của EU ETS (2005–2012), các cơ sở sản xuất đã giảm phát thải CO₂ trung bình khoảng 10%, với hiệu ứng rõ rệt nhất trong giai đoạn 2008–2012. Đồng thời, các doanh nghiệp trong hệ thống ghi nhận tăng trưởng về doanh thu và tài sản cố định, trong khi lợi nhuận và việc làm không bị ảnh hưởng đáng kể. Điều này cho thấy ETS có thể đạt được mục tiêu môi trường, đồng thời duy trì khả năng cạnh tranh và thúc đẩy đổi mới công nghệ.

Trong bối cảnh ngành thép Trung Quốc, nghiên cứu của Duan và cộng sự (2019) áp dụng mô hình trò chơi động hai giai đoạn và cho thấy khi mục tiêu giảm phát thải tăng từ 15% lên 30%, cả phúc lợi xã hội và thặng dư của nhà sản xuất đều được cải thiện, trong khi tổn thất kinh tế vĩ mô dần giảm. Phát hiện này củng cố tính hiệu quả và khả thi của các chính sách định giá các-bon dựa trên thị trường.

Ngoài ra, báo cáo mô phỏng của IETA (2023) cho thấy nếu tất cả các quốc gia hợp tác thực hiện NDC thông qua Cơ chế Điều 6 của Thỏa thuận Paris, chi phí thực hiện có thể giảm tới 50% so với phương pháp tiếp cận đơn phương. Nếu khoản tiết kiệm chi phí này được tái đầu tư để tăng mức độ tham vọng khí hậu, mức giảm phát thải toàn cầu có thể tăng gấp đôi, từ đó tạo động lực thiết yếu cho việc hình thành các "câu lạc bộ tham vọng" và nâng cao hiệu quả của toàn bộ hệ thống.

III.2.2. Tác động đến chuyển dịch cơ cấu ngành

Việc triển khai hệ thống ETS mang lại cho doanh nghiệp sự linh hoạt trong việc lựa chọn phương án sản xuất, kinh doanh phù hợp, giúp tối ưu hóa chi phí đồng thời thực hiện cam kết giảm phát thải KNK theo NDC. Tuy nhiên, ETS cũng sẽ tác động đến cơ cấu ngành. Cụ thể, các ngành phát thải cao như nhiệt điện than, xi măng và sản xuất thép sẽ phải đối mặt với áp lực giảm phát thải hoặc chuyển đổi sang công nghệ sạch hơn. Ngược lại, các ngành phát thải thấp và công nghệ xanh như năng lượng tái tạo, giao thông điện hóa, sản xuất hiệu quả năng lượng và nông lâm kết hợp sẽ có nhiều cơ hội phát triển hơn. Sự thay đổi này sẽ thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu nền kinh tế, tái phân bổ vốn và lao động theo hướng bền vững hơn.

Các biện pháp như phát triển điện khí sinh học (E36), điện từ chất thải (E35, E34), phát triển nhiệt điện sinh khối (E33) và phát triển điện mặt trời (E29, E30) góp phần thúc đẩy năng lượng tái tạo, thu hút đầu tư, tạo việc làm mới và chuyển đổi mô hình kinh tế theo hướng bền vững và tăng trưởng xanh. Trong khi đó, các cải tiến trong ngành xi măng và thép (E8, E7, I2, I1, I4s) giúp tối ưu hóa sản xuất, giảm phụ thuộc vào nguyên liệu thô và tăng cường tính tuần hoàn. Tuy nhiên, quá trình này đòi hỏi các doanh nghiệp truyền thống phải đầu tư đáng kể vào công nghệ mới, kéo theo chi phí ngắn hạn tăng cao.

Việc mở rộng nguồn năng lượng như điện mặt trời, điện từ chất thải, điện sinh khối và điện khí sinh học giúp giảm sự phụ thuộc vào nhiệt điện than và điện từ dầu khí, thúc đẩy sử dụng năng lượng sạch. Các biện pháp nâng cao hiệu quả năng lượng trong ngành công nghiệp (E16, ETP) góp phần giảm tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, sự dịch chuyển này có thể gây áp lực lên các ngành than, dầu khí do nhu cầu tiêu thụ sụt giảm.

Nhìn chung, so sánh giữa các kịch bản cho thấy sự dịch chuyển cơ cấu ngành theo hướng ứng dụng công nghệ phát thải thấp và cấu trúc sản xuất hiệu quả diễn ra nhanh hơn trong trường hợp triển khai ETS so với kịch bản BAU. Việc đưa các ngành vào hệ thống ETS tạo động lực kinh tế mạnh mẽ hơn cho giảm phát thải và phân bổ nguồn lực, từ đó thúc đẩy nhanh hơn quá trình chuyển đổi sang công nghệ sạch và hiệu quả hơn. Cách tiếp cận dựa trên thị trường này không chỉ đẩy nhanh

chuyển đổi cơ cấu mà còn là giải pháp tiết kiệm chi phí hơn để đạt mục tiêu NDC của Việt Nam, so với khi chỉ dựa vào nỗ lực đơn lẻ của các ngành không có cơ chế giao dịch phối hợp.

✓ Trong trường hợp không có ETS, để đạt mục tiêu NDC không điều kiện, việc thực hiện các biện pháp giảm phát thải trực tiếp trong các ngành thí điểm là bắt buộc. Điều này mang lại nhiều lựa chọn về công nghệ và đầu tư, nhưng thiếu tính linh hoạt và hiệu quả tối ưu về chi phí như cơ chế thị trường.

Đối với ngành nhiệt điện, có thể ưu tiên các biện pháp chi phí thấp hơn như:

- E36. Phát triển điện khí sinh học
- E35. Phát triển điện rác - chôn lấp
- E16. Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các phân ngành công nghiệp (trừ 03 phân ngành sản xuất gạch, xi măng và sắt thép)
- E33. Phát triển nhiệt điện sinh khối
- E34. Phát triển điện rác - thiêu đốt
- E28. Phát triển thủy điện nhỏ
- E29. Phát triển điện mặt trời tập trung
- E30. Phát triển điện mặt trời mái nhà

Việc triển khai các biện pháp này có tác động sâu sắc đến cơ cấu các ngành liên quan, bao gồm:

- Ngành năng lượng và điện lực: Các ngành điện truyền thống sẽ phải đối mặt với cạnh tranh từ năng lượng tái tạo, buộc phải thích nghi hoặc tối ưu hóa hiệu suất. Việc phát triển điện mặt trời, sinh khối và khí sinh học sẽ làm giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi này sẽ ảnh hưởng đến lực lượng lao động của ngành, khi người lao động trong ngành truyền thống có thể phải chuyển đổi nghề nghiệp, trong khi các ngành mới đòi hỏi kỹ năng kỹ thuật cao, yêu cầu thời gian thích nghi. Doanh nghiệp sẽ dần chuyển sang mô hình sản xuất bền vững, tuân thủ tiêu chuẩn phát thải thấp. Nhiều doanh nghiệp sản xuất công nghiệp sẽ hưởng lợi từ việc tiếp cận năng lượng sạch, đáp ứng yêu cầu thị trường, đặc biệt là trong chuỗi giá trị toàn cầu.
- Ngành nông nghiệp và sinh khối: Tạo thu nhập mới từ phụ phẩm nông nghiệp thông qua phát triển điện sinh khối và khí sinh học, tận dụng rơm rạ, trấu, mùn cưa... thúc đẩy ngành nông nghiệp dịch chuyển nội tại theo hướng canh tác bền vững. Nông dân có thể cung cấp nguyên liệu cho các dự án năng lượng sinh học và sử dụng hiệu quả phụ phẩm.
- Dịch chuyển lao động nội ngành: Nhu cầu kỹ sư năng lượng tái tạo, kỹ thuật viên điện mặt trời và chuyên gia quản lý chất thải sẽ gia tăng, trong khi lao động ngành than và dầu khí sẽ cần đào tạo lại để đáp ứng yêu cầu thị trường mới.

Đối với ngành xi măng, các biện pháp ưu tiên chi phí thấp gồm:

- E8. Giảm tổn thất nhiệt trong lò nung clinker
- E7. Tối ưu hóa quá trình đốt clinker
- I2. Sử dụng phụ gia là phế thải từ các ngành công nghiệp thay thế clinker (xỉ lò thổi, tro bay)
- I1. Sử dụng phụ gia khoáng thiên nhiên thay thế clinker (đá vôi, Pozolan)

Các biện pháp này thúc đẩy dịch chuyển cơ cấu ngành xi măng từ mô hình truyền thống sang sản xuất công nghệ cao, bền vững và phát thải thấp. Chuỗi cung ứng ngành sẽ thay đổi, yêu cầu nhà

cung cấp phụ gia đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng và môi trường cao hơn. Doanh nghiệp xi măng dần chuyển từ nhà máy truyền thống sang cơ sở sản xuất tích hợp xanh, sử dụng năng lượng tái tạo và thu hồi nhiệt thải. Các chính sách thúc đẩy vật liệu xây dựng xanh sẽ tạo động lực mở rộng thị trường quốc tế với yêu cầu khắt khe về môi trường.

Đối với ngành thép BOF, một số biện pháp ưu tiên, bao gồm:

- E13. Gia nhiệt trong máy cán thép
- E15. Phun than antracit bột phun vào lò cao
- E14. Thu hồi nhiệt khí từ lò BOF

Việc triển khai các biện pháp này thúc đẩy ngành thép chuyển từ sản xuất truyền thống sang công nghệ xanh hơn, phát thải thấp và hiệu quả năng lượng cao hơn. Quá trình này không chỉ tăng khả năng cạnh tranh mà còn giúp doanh nghiệp thép Việt Nam đáp ứng tiêu chuẩn môi trường nghiêm ngặt của EU, Mỹ, Nhật, từ đó mở rộng thị trường xuất khẩu. Nhu cầu trong nước cũng sẽ chuyển dịch theo hướng ưu tiên sản phẩm thép chất lượng cao, thân thiện môi trường.

Tuy nhiên, các biện pháp này sẽ tác động đến lao động trong ngành. Công nghệ mới đòi hỏi kỹ sư và công nhân có kiến thức chuyên sâu về tự động hóa, điều khiển công nghiệp và quản lý năng lượng. Cần tổ chức đào tạo kỹ thuật định kỳ để cập nhật công nghệ mới, đặc biệt trong quản lý và vận hành hệ thống tối ưu năng lượng. Ngành sẽ dịch chuyển từ lao động thủ công sang quản lý kỹ thuật với kỹ năng số hóa và xử lý dữ liệu. Yêu cầu an toàn lao động nghiêm ngặt hơn, với tiêu chuẩn ứng phó sự cố và bảo vệ môi trường cao.

Đối với ngành thép EAF, các biện pháp ưu tiên, bao gồm:

- E13. Gia nhiệt trong máy cán thép
- E12. Nung nóng sơ bộ thép phế liệu trước khi đưa vào lò EAF

Việc triển khai E13 và E12 trong ngành sản xuất thép theo EAF sẽ dẫn đến thay đổi lớn về cơ cấu như:

- Nhu cầu gia tăng đối với phế liệu chất lượng cao: Việc triển khai biện pháp E12 liên quan đến gia nhiệt sơ bộ phế liệu trước khi đưa vào lò EAF giúp giảm tiêu thụ năng lượng trong quá trình nấu chảy và nâng cao hiệu quả sản xuất. Cách tiếp cận này khuyến khích việc thu mua phế liệu chất lượng cao, ít tạp chất nhằm tối ưu hóa hiệu suất nấu chảy. Do đó, nhu cầu về phế liệu tăng, thúc đẩy các doanh nghiệp thép thiết lập chuỗi cung ứng ổn định đối với nguồn nguyên liệu tái chế trong nước và nhập khẩu.
- Nâng cao kỹ năng vận hành lò EAF và hệ thống gia nhiệt: Người lao động sẽ cần được đào tạo chuyên sâu về kỹ thuật điều khiển, quản lý năng lượng và bảo trì hệ thống gia nhiệt phế liệu và lò EAF. Các công việc thủ công sẽ dần được thay thế bằng hệ thống tự động hóa và điều khiển từ xa, yêu cầu kỹ năng về quản lý tự động hóa, kỹ năng số và xử lý dữ liệu. Nhu cầu đối với kỹ sư kiểm soát chất lượng chuyên đánh giá phế liệu và nhân sự phụ trách thu gom, phân loại phế liệu cũng sẽ gia tăng nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn.

Cơ hội tiếp cận thị trường quốc tế: Việc áp dụng công nghệ EAF có gia nhiệt giúp ngành thép đáp ứng các tiêu chuẩn nghiêm ngặt về phát thải và hiệu suất năng lượng do EU, Hoa Kỳ và Nhật Bản đặt ra. Sự tuân thủ này tạo điều kiện để các nhà sản xuất thép Việt Nam tiếp cận các thị trường quốc tế có giá trị cao, tăng cường năng lực cạnh tranh xuất khẩu và đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn về các sản phẩm thép bền vững, phát thải thấp.

✓ Trong trường hợp không có ETS, để đạt được mục tiêu NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP, các ngành thí điểm – đặc biệt là ngành nhiệt điện – bắt buộc phải triển khai thêm các biện pháp như E38 (phát triển công nghệ nhiệt điện trên siêu tới hạn), E37 (phát triển tua-bin khí hỗn hợp sử dụng LNG), và E31 (phát triển điện gió trên bờ) nhằm đáp ứng mục tiêu NDC. Đối với ngành thép, việc áp dụng các biện pháp ETP (tối ưu hóa năng lượng phía cầu đối với thép BOF) và I4s (áp dụng công nghệ tiên tiến để giảm phát thải trong ngành thép thông qua cải tiến công nghệ BOF) là bắt buộc để đáp ứng yêu cầu của NDC.

Việc triển khai biện pháp E38 (phát triển công nghệ nhiệt điện siêu giới hạn – USC) giúp tăng hiệu suất nhà máy nhiệt điện thông qua việc sử dụng hơi nước ở áp suất và nhiệt độ cực cao (trên 600°C và 30 MPa). Hiệu suất nhà máy có thể đạt 45–50%, so với mức khoảng 35 – 40% ở các nhà máy nhiệt điện thông thường. Nhờ đó, tiêu thụ nhiên liệu giảm, chi phí sản xuất điện hạ thấp và lượng phát thải KNK cũng giảm. Tuy nhiên, công nghệ này đòi hỏi than có chất lượng cao, đội ngũ lao động kỹ thuật có trình độ và có thể cần nâng cấp hoặc thay thế nhà máy hiện có.

Việc triển khai biện pháp E37 (phát triển tua-bin khí hỗn hợp sử dụng LNG) cho hiệu suất cao hơn so với các loại nhiên liệu truyền thống, đạt đến 60%. Điều này dẫn đến sự gia tăng đáng kể nhu cầu về khí thiên nhiên, đòi hỏi một chuỗi cung ứng ổn định, cơ sở hạ tầng nhập khẩu và kho lưu trữ phù hợp. Đồng thời, lực lượng lao động cần có kỹ năng kỹ thuật cao và chuyên môn sâu để quản lý và vận hành công nghệ này.

Việc triển khai biện pháp E31 (phát triển điện gió trên bờ) sẽ làm gia tăng nhu cầu về các công nghệ lưu trữ năng lượng (ESS) để lưu trữ lượng điện dư thừa sinh ra từ năng lượng gió. Sự dịch chuyển lực lượng lao động sẽ đòi hỏi một đội ngũ kỹ thuật có chuyên môn cao trong lĩnh vực năng lượng tái tạo và điều khiển hệ thống lưới điện phức tạp.

✓ Trong trường hợp có ETS, trong ba ngành thí điểm, điểm khác biệt chính so với kịch bản không có ETS là doanh nghiệp có nhiều lựa chọn hơn, thay vì đầu tư hoàn toàn vào tất cả các biện pháp giảm phát thải, họ có thể thực hiện một phần nghĩa vụ thông qua mua bán tín chỉ. Tuy nhiên, do việc áp dụng công nghệ giảm phát thải mang tính lựa chọn nhiều hơn nên tốc độ chuyển dịch cơ cấu ngành và thị trường lao động chậm hơn, và sự thay đổi cơ cấu tổng thể trong các ngành vẫn tương đương với kịch bản không có ETS, nhưng xảy ra muộn hơn.

Đối với ngành nhiệt điện than, theo kịch bản NDC không điều kiện, trong năm đầu tiên, ngành chỉ cần triển khai một số biện pháp. Do đó, sự chuyển dịch ngành và lao động sẽ chủ yếu diễn ra do tác động của các biện pháp này, chẳng hạn như thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo thông qua thủy điện nhỏ. Khi đã đạt mục tiêu NDC và chi phí đầu tư vượt quá giá tín chỉ trên thị trường, doanh nghiệp sẽ thiếu động lực triển khai thêm các biện pháp giảm phát thải. Nếu mục tiêu NDC trở nên nghiêm ngặt hơn, các biện pháp giảm phát thải KNK sẽ được áp dụng nhiều hơn khi giá các-bon tăng. Khi đó, các công nghệ như sinh khối, điện từ chất thải và điện mặt trời tập trung sẽ được triển khai, góp phần đẩy nhanh quá trình chuyển đổi ngành năng lượng sang các nguồn sạch hơn so với kịch bản NDC không điều kiện.

Đối với ngành điện khí, không cần triển khai biện pháp giảm phát thải nào nếu có ETS trong kịch bản NDC không điều kiện. Do đó, sự chuyển dịch sang năng lượng xanh sẽ không xảy ra. Cả ngành nhiệt điện than và nhiệt điện khí đều xem xét phát triển điện gió trên bờ (E31) là phương án chi phí cao. Do vậy, giải pháp ưu tiên sẽ là mua tín chỉ/hạn ngạch trên thị trường, đủ để đáp ứng mục tiêu NDC. Do đó, phát triển điện gió trên bờ sẽ không diễn ra như trong trường hợp không có ETS.

Nếu mục tiêu NDC được thắt chặt, các biện pháp giảm phát thải KNK sẽ được triển khai nhiều hơn khi giá các-bon tăng. Lúc này, các giải pháp như E16, E28, E29 và E33 sẽ được áp dụng, góp phần thúc đẩy ngành năng lượng chuyển dịch nhanh hơn sang các nguồn sạch hơn so với kịch bản NDC không điều kiện.

Trong ngành sản xuất xi măng, nơi có nhiều giải pháp giảm phát thải KNK quy mô lớn và chi phí hiệu quả, ngành này sẽ đóng vai trò là bên cung cấp hạn ngạch cho thị trường. Do đó, ngành xi măng được kỳ vọng sẽ tiếp tục triển khai đầy đủ các biện pháp giảm phát thải như trong trường hợp không có ETS. Quá trình tái cơ cấu nội tại của ngành dự kiến sẽ diễn ra theo lộ trình tương tự như trong kịch bản cơ sở không có ETS.

Trong ngành thép BOF, theo kịch bản NDC không điều kiện, doanh nghiệp chỉ cần triển khai biện pháp E15 thay vì E13 và E14 so với kịch bản không có ETS, vì có thể mua phần phát thải còn lại trên thị trường. Phương án này làm chậm quá trình chuyển dịch cơ cấu ngành. Tuy nhiên, nếu mục tiêu NDC được siết chặt, chuyển dịch cơ cấu trong ngành vẫn không thay đổi so với kịch bản không có ETS, do tất cả các biện pháp giảm phát thải vẫn được thực hiện. Ngành này sẽ đóng vai trò là bên cung cấp hạn ngạch trên thị trường do chi phí thực hiện các biện pháp thấp hơn so với giá các-bon khởi điểm.

Ngược lại, trong ngành thép EAF, sự chuyển dịch cơ cấu chỉ xảy ra khi áp dụng biện pháp E13, do không cần triển khai biện pháp E12. Ngành này sẽ lựa chọn phương án mua tín chỉ/hạn ngạch trong hệ thống ETS. Do đó, tốc độ chuyển dịch cơ cấu trong ngành thép EAF sẽ chậm hơn.

✓ Trong trường hợp có ETS, cơ chế tài chính cho phép chuyển giao nguồn lực từ các ngành phát thải cao sang các ngành có khả năng tạo ra tín chỉ hoặc hạn ngạch có thể giao dịch, qua đó thúc đẩy sự chuyển dịch sang các ngành xanh và bền vững hơn. Dưới mức giá các-bon ban đầu được lựa chọn để mô phỏng, một phần nguồn lực tài chính từ ngành nhiệt điện và thép đã được chuyển hướng sang các dự án tạo tín chỉ các-bon thông qua thị trường tín chỉ, và sang ngành xi măng thông qua hệ thống ETS. Cụ thể, ngành nhiệt điện phải chuyển từ 69 triệu USD đến 337,6 triệu USD cho ngành xi măng và các dự án tạo tín chỉ thông qua ETS. Đây là chi phí tuân thủ mà ngành nhiệt điện phải chịu để đáp ứng mục tiêu NDC, đồng thời là nguồn thu đáng kể cho ngành xi măng và các nhà cung cấp tín chỉ các-bon. Điều này cho thấy sự tái phân bổ vốn từ các ngành phát thải cao sang các ngành có tiềm năng giảm phát thải hoặc năng lực tạo tín chỉ lớn hơn. Theo đó, hệ thống ETS đóng vai trò thúc đẩy dòng vốn minh bạch, định hướng rõ ràng đến các ngành thân thiện với môi trường hơn.

III.2.3. Tác động đến thu ngân sách

Việc triển khai hệ thống ETS có thể tạo ra nguồn thu đáng kể cho ngân sách nhà nước thông qua các cơ chế như đấu giá hạn ngạch phát thải, thu phí giao dịch và xử phạt đối với các doanh nghiệp vi phạm nghĩa vụ tuân thủ.

- Nguồn thu từ đấu giá hạn ngạch phát thải: Trong một hệ thống ETS vận hành đầy đủ, đấu giá hạn ngạch phát thải được kỳ vọng sẽ trở thành nguồn thu đáng kể và có thể dự báo cho ngân sách nhà nước. Tuy nhiên, trong giai đoạn thí điểm, ba ngành thuộc phạm vi điều chỉnh – nhiệt điện, xi măng và thép – sẽ được miễn nghĩa vụ mua hạn ngạch, do trọng tâm chính sách là thử nghiệm thiết kế hệ thống, xây dựng năng lực thể chế và theo dõi hành vi tuân thủ. Việc miễn nghĩa vụ này nhằm giảm áp lực tài chính cho các đối tượng bị điều

chính và hỗ trợ quá trình chuyển đổi trước khi thị trường vận hành đầy đủ. Do đó, trong giai đoạn này, ngân sách nhà nước không thu được nguồn thu nào từ đấu giá hạn ngạch.

- Nguồn thu từ phí tham gia thị trường ETS: Trong các hệ thống ETS đã phát triển, chính phủ thường áp dụng các loại phí hành chính và dịch vụ liên quan đến vận hành thị trường, chẳng hạn như phí đăng ký cho các đơn vị bắt buộc tham gia ETS, phí giao dịch, hoặc phí cấp phép cho các tổ chức môi giới hoặc trung gian. Ví dụ, cơ cấu phí trong hệ thống ETS của Vương quốc Anh và EU (áp dụng từ ngày 1 tháng 4 năm 2024) được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 10: Cơ cấu phí trong hệ thống ETS của Vương quốc Anh và EU (áp dụng từ 01/4/2024)

Loại phí	Cơ sở phát thải nhỏ (50,000 tCO ₂ /năm)	Cơ sở phát thải trung bình (50,000–500,000 tCO ₂ /năm)	Cơ sở phát thải lớn (> 500,000 tCO ₂ /năm)
Đăng ký giấy phép	£1.774	£3.325	£7.940
Phí thường niên	£3.384	£4.409	£5.420
Điều chỉnh thông tin	£561	£561	£561
Chuyển nhượng giấy phép	£561	£561	£561
Hủy giấy phép	£893	£893	£893
Tự nguyện trả lại giấy phép	£893	£893	£893
Phân bổ từ Quỹ Dự trữ cho đơn vị mới tham gia	£1.487	£1.487	£1.487

Nguồn: Bộ Nông nghiệp, Môi trường và Các vấn đề Nông thôn (2024)²

Các khoản phí này có thể giúp chi trả chi phí vận hành hệ thống giám sát thị trường và cơ sở hạ tầng. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu này, các nguồn thu tiềm năng trên không được đưa vào phân tích do dữ liệu về cấu trúc phí và cơ chế thu phí chưa được xây dựng và triển khai cho hệ thống ETS thí điểm của Việt Nam.

- Nguồn thu từ xử phạt vi phạm ETS: Một thành phần quan trọng của ETS là cơ chế xử phạt các doanh nghiệp không tuân thủ quy định phát thải, chẳng hạn như phát thải vượt hạn ngạch mà không mua thêm hoặc nộp báo cáo phát thải sai lệch. Các khoản phạt này có thể được sử dụng để tài trợ cho các chương trình thích ứng với biến đổi khí hậu, chuyển dịch năng lượng hoặc hỗ trợ doanh nghiệp. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu này, chi phí tuân thủ được giả định trên cơ sở tất cả doanh nghiệp trong các ngành thí điểm đều đáp ứng mục tiêu giảm phát thải. Do đó, lượng phát thải thực tế không vượt quá hạn ngạch phân bổ và không phát sinh nguồn thu từ xử phạt trong giai đoạn thí điểm. Mặc dù chưa cần ưu tiên thực hiện cơ chế xử phạt trong giai đoạn đầu, nhưng việc phân tích độ nhạy

² Phí, lệ phí và chế tài dân sự trong hệ thống giao dịch phát thải. <https://www.daera-ni.gov.uk/articles/emissions-trading-schemes-fees-charges-and-civil-penalties>

trong các giai đoạn sau là cần thiết nhằm đánh giá đầy đủ tác động tài chính tiềm tàng của hành vi không tuân thủ và nâng cao độ tin cậy cho dự báo thu ngân sách từ ETS trong tương lai.

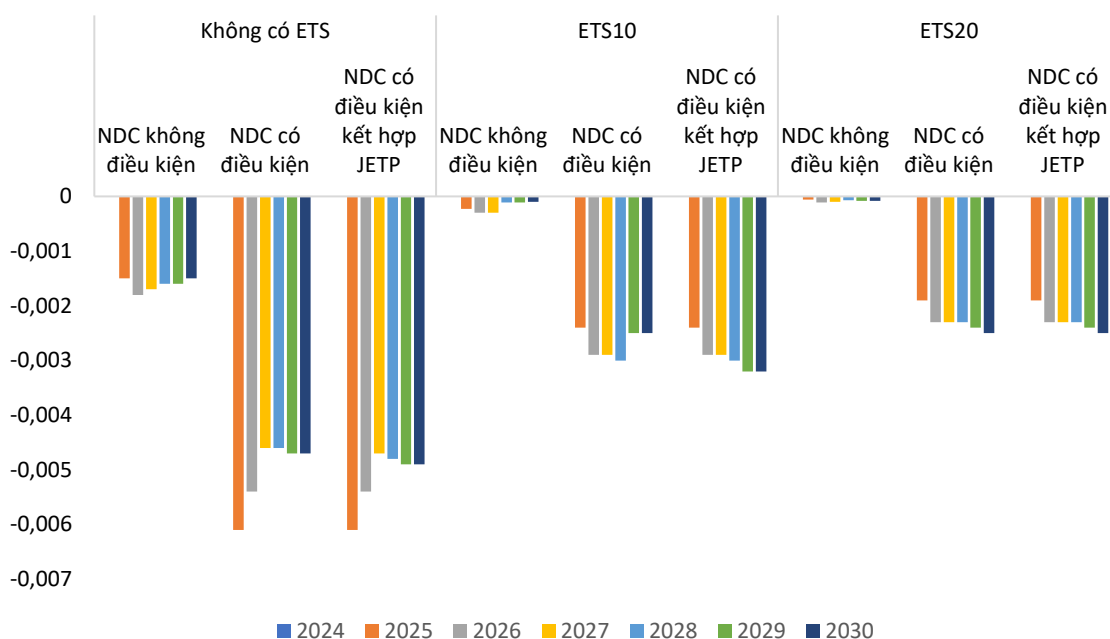
Bên cạnh tác động từ việc triển khai ETS, yêu cầu đầu tư vào các biện pháp giảm phát thải KNK cũng sẽ làm giảm vốn đầu tư cho sản xuất, từ đó ảnh hưởng đến lợi nhuận doanh nghiệp. Điều này có thể làm giảm nghĩa vụ nộp ngân sách phát sinh từ lợi nhuận hoạt động sản xuất kinh doanh.

III.2.4. Tác động đến tiêu dùng hộ gia đình và giá tiêu dùng

III.2.4.1. Tác động đến tiêu dùng hộ gia đình

Các ngành công nghệ mới và năng lượng tái tạo tạo ra cơ hội việc làm mới với thu nhập ổn định. Tuy nhiên, sự thu hẹp quy mô các ngành than và dầu khí có thể dẫn đến mất việc làm trong các lĩnh vực này, đòi hỏi phải có các chính sách hỗ trợ chuyển đổi nghề nghiệp. Kết quả mô phỏng từ mô hình kinh tế lượng cho thấy, việc triển khai ETS không chỉ giúp giảm thiểu tác động tiêu cực đến GDP mà còn có tác động tích cực trong việc hạn chế suy giảm tiêu dùng hộ gia đình. Cụ thể:

- Trong kịch bản không có ETS, tiêu dùng hộ gia đình giảm khoảng -0,0097% trong toàn bộ giai đoạn 2025–2030 đối với kịch bản NDC không điều kiện. Tuy nhiên, khi Việt Nam thực hiện các cam kết NDC có điều kiện hoặc NDC có điều kiện kết hợp JETP, tác động tiêu cực trở nên rõ rệt hơn, với mức giảm khoảng -0,0301% đến -0,0308% trong suốt giai đoạn 2025–2030.
- Ngược lại, khi áp dụng ETS với giới hạn bù trừ tối đa 10% lượng hạn ngạch phân bổ, tiêu dùng hộ gia đình chỉ giảm khoảng -0,0012% trong kịch bản NDC không điều kiện, và giảm -0,0162% và -0,0176% trong các kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP trong toàn bộ giai đoạn 2025–2030. Trong trường hợp nâng giới hạn bù trừ lên 20% hạn ngạch phân bổ, mức giảm tiêu dùng hộ gia đình trong các kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP chỉ còn khoảng -0,0137% trong toàn bộ giai đoạn 2025–2030. Điều này cho thấy việc mở rộng khả năng bù trừ trong ETS góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực đến tiêu dùng hộ gia đình.



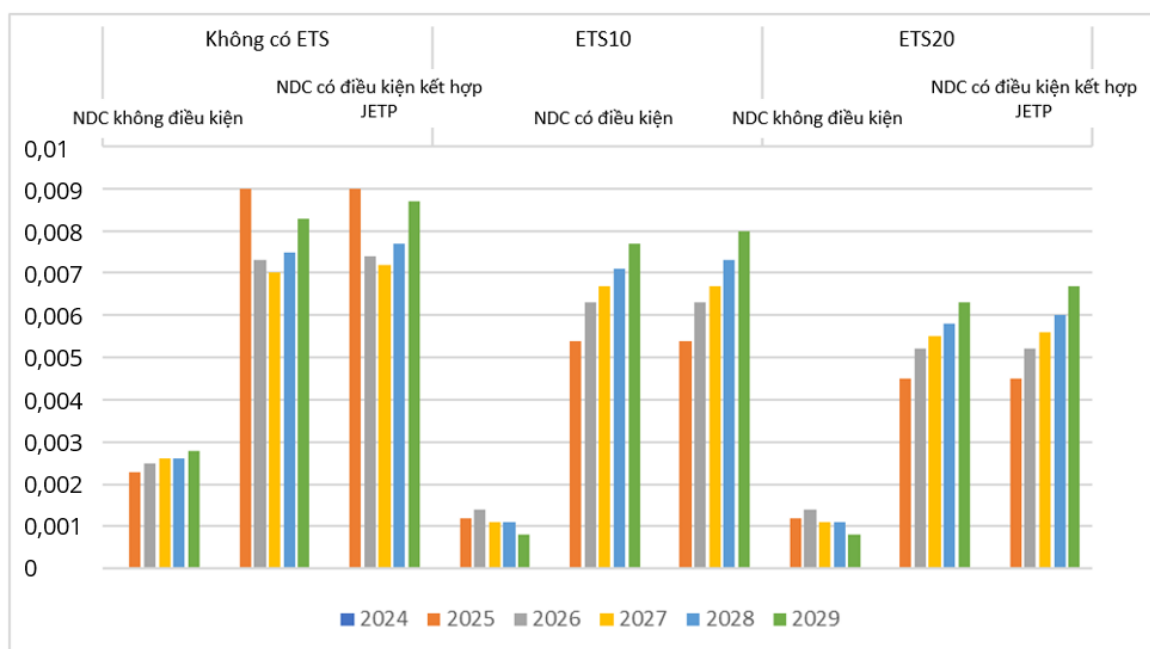
Hình 9: Tác động đến tiêu dùng hộ gia đình (% so với kịch bản cơ sở)

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

III.2.4.2. Tác động đến giá tiêu dùng

Kết quả từ mô hình kinh tế lượng cấu trúc cho thấy việc triển khai hệ thống ETS có tác dụng đáng kể trong việc kiềm chế mức tăng giá tiêu dùng.

- Trong kịch bản không có ETS, giá tiêu dùng có xu hướng tăng đều qua các năm ở tất cả các phương án. Cụ thể, mức tăng giá trung bình trong giai đoạn 2025 – 2030 khoảng 0,0026% đối với kịch bản NDC không điều kiện, trong khi ở các kịch bản NDC có điều kiện và NDC có điều kiện kết hợp JETP, mức tăng trung bình cho toàn bộ giai đoạn này lần lượt là khoảng 0,008% và 0,0082%.
- Khi áp dụng ETS với giới hạn bù trừ tối đa 10%, tác động đến giá tiêu dùng giảm đáng kể. Trong kịch bản NDC không điều kiện, mức tăng giá trung bình chỉ còn khoảng 0,0011% trong giai đoạn 2025 – 2030, thấp hơn so với kịch bản không có ETS. Đối với các mục tiêu NDC có điều kiện và có điều kiện kết hợp JETP, mức tăng giá tiêu dùng trung bình trong giai đoạn 2025–2030 lần lượt là 0,0069% và 0,0071%. Trong kịch bản nâng giới hạn bù trừ lên 20%, mức tăng giá tiêu dùng trung bình trong giai đoạn 2025 – 2030 chỉ khoảng 0,0057% ở kịch bản NDC có điều kiện và 0,0059% ở kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP. Điều này cho thấy việc nâng giới hạn bù trừ từ 10% lên 20% giúp giảm mức tăng giá tiêu dùng khoảng 0,0012% so với việc chỉ áp dụng mức bù trừ 10%.



Hình 10: Tác động đến giá tiêu dùng (% so với kịch bản cơ sở)

Nguồn: Nhóm Tư vấn, dựa trên kết quả mô hình hóa (2025)

III.2.5. Giới trong chuyển dịch cơ cấu lao động

Việc triển khai các biện pháp giảm phát thải, như đã trình bày ở phần trước, có thể tác động đến chuyển dịch cơ cấu lao động theo giới, đặc biệt trong các ngành năng lượng, xi măng và thép. Dựa trên cơ cấu lao động theo giới hiện tại trong các ngành được nghiên cứu, như thể hiện trong bảng dưới đây, một số xu hướng tác động theo giới có thể xuất hiện:

- Trong ngành điện, việc triển khai các biện pháp giảm phát thải như phát triển các nguồn năng lượng sạch (điện mặt trời, điện gió, thủy điện nhỏ, điện sinh khối) sẽ dịch chuyển đầu tư và lao động từ nhà máy nhiệt điện than sang các ngành năng lượng sạch. Bảng dưới cho thấy phụ nữ chiếm trung bình 24,5% lực lượng lao động trong ngành điện mặt trời và điện gió – cao hơn so với tỷ lệ trong ngành nhiệt điện than (21,1%) và nhiệt điện khí (19,0%). Do đó, quá trình chuyển đổi này có thể tạo ra nhiều cơ hội việc làm hơn cho phụ nữ, góp phần thu hẹp khoảng cách giới trong ngành năng lượng. Tuy nhiên, do đặc thù kỹ thuật của các công việc trong lĩnh vực điện lực, đòi hỏi chuyên môn và kinh nghiệm cao, nam giới vẫn được dự báo chiếm ưu thế.

Bảng 11: Phân bố lao động theo giới trong các ngành điện, xi măng và thép (2020–2023)
(Đơn vị: %)

Lĩnh vực		Nữ (%)	Nam (%)
Điện	Điện gió	20,6	79,4
	Điện mặt trời	28,4	71,6
	Thủy điện	16,0	84,0
	Nhiệt điện than	21,1	78,9
	Nhiệt điện khí	19,0	81,0

	Các nguồn điện khác	21,2	78,8
Xi măng		18,8	18,8
Sắt và thép		15,7	15,7

Nguồn: Nhóm Tư vấn, tổng hợp từ số liệu của GSO (2025)

- Trong ngành xi măng, các biện pháp giảm phát thải tập trung vào tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng phụ gia thay thế clinker, giúp giảm lao động thủ công và tăng cường tự động hóa. Mặc dù lao động nam vẫn chiếm ưu thế (81,2%), quá trình chuyển đổi này có thể mở ra cơ hội cho lao động nữ đảm nhiệm vai trò kỹ thuật và quản lý. Tuy nhiên, tỷ lệ nữ trong lực lượng lao động được dự báo chỉ tăng nhẹ.
- Tương tự, trong ngành gang thép, với các biện pháp như cải tiến công nghệ lò cao, thu hồi nhiệt thải và làm nóng sơ bộ thép, nhu cầu về lao động kỹ thuật cao sẽ gia tăng. Hiện tại, nam giới chiếm 84,3% lực lượng lao động trong ngành này. Mặc dù tỷ lệ nữ có thể tăng nhẹ nhờ công nghệ hiện đại giúp giảm lao động nặng, nhưng nam giới vẫn sẽ chiếm tỷ trọng lớn.

Tổng thể, việc triển khai các biện pháp giảm phát thải có thể góp phần gia tăng tỷ lệ lao động nữ trong các ngành năng lượng tái tạo, trong khi ngành xi măng và thép có thể chứng kiến sự chuyển dịch nhẹ trong cơ cấu giới nhờ tự động hóa và tối ưu hóa quy trình.

III.3. Đánh giá tổng thể giữa các phương án quản lý ETS

Lựa chọn kịch bản thực hiện NDC sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí giảm phát thải, cũng như các tác động kinh tế vĩ mô đối với Việt Nam trong giai đoạn tới. Phương án không có ETS mang lại ưu điểm nổi bật là khả năng triển khai nhanh chóng, do không cần đầu tư vào hạ tầng thị trường các-bon hay xây dựng các hệ thống giám sát phức tạp. Cách tiếp cận này có thể phù hợp nếu Việt Nam ưu tiên giữ toàn quyền kiểm soát trong nước và chưa sẵn sàng hội nhập vào thị trường các-bon quốc tế. Tuy nhiên, đây là phương án có chi phí tuân thủ cao nhất, dao động từ 1.297 – 1.331 triệu USD trong các kịch bản NDC có điều kiện và kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, đồng thời gây tác động tiêu cực lớn nhất đến GDP, với mức suy giảm dự kiến lên tới -0,0208% trong giai đoạn 2025–2030.

Ngược lại, kịch bản ETS10 mang đến một lộ trình hiệu quả hơn về mặt chi phí. Tổng chi phí tuân thủ được giảm xuống còn khoảng 701,3 triệu USD trong kịch bản NDC có điều kiện và 769,8 triệu USD trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP. Tác động tiêu cực đến GDP cũng được giảm nhẹ, còn -0,011% và -0,012% tương ứng với các kịch bản.

Bên cạnh đó, kịch bản ETS20 cho phép sử dụng tín chỉ bù trừ với giới hạn cao hơn (20%), được đánh giá là mang lại hiệu quả chi phí và kinh tế tối ưu nhất. Phương án này mang lại tính linh hoạt, cho phép doanh nghiệp lựa chọn giữa tự giảm phát thải hoặc mua tín chỉ các-bon/hạn ngạch trên thị trường. Kết quả là tổng chi phí tuân thủ giảm mạnh, chỉ còn khoảng 21,5 triệu USD, và tác động tiêu cực đến GDP chỉ còn khoảng -0,0003% trong kịch bản NDC không điều kiện. Trong kịch bản NDC có điều kiện kết hợp JETP, tổng chi phí giảm xuống còn 598,3 triệu USD, và GDP chỉ giảm ở mức -0,0093% trong giai đoạn 2025 – 2030.

Để cung cấp cơ sở cho quá trình ưu tiên lựa chọn chính sách, kết quả mô hình được đánh giá theo nhiều khía cạnh, bao gồm:

- Tác động đến chi phí đầu tư: Kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện có mức chi phí đầu tư thấp nhất.
- Tác động đến chi phí các-bon: Kịch bản không có ETS mang lại chi phí các-bon thấp nhất trong cả 3 kịch bản.
- Tác động đến tổng chi phí tuân thủ: Kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện là phương án có chi phí tuân thủ thấp nhất.
- Tác động đến GDP: Kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện gây ít tác động tiêu cực đến GDP nhất.
- Tác động đến tiêu dùng: Tương tự, kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện gây ít tác động tiêu cực đến tiêu dùng nhất.
- Tác động đến giá tiêu dùng: Kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện gây tác động nhỏ nhất đến giá tiêu dùng.

Xét trên tất cả các khía cạnh, nếu lựa chọn mục tiêu NDC không điều kiện, kịch bản ETS20 là phương án hiệu quả nhất về chi phí và ít tác động tiêu cực nhất. Tuy nhiên, nếu lựa chọn mục tiêu NDC có điều kiện, việc thiết lập ETS là cần thiết nhằm hỗ trợ doanh nghiệp giảm chi phí tuân thủ và tạo điều kiện thuận lợi cho giao dịch, đặc biệt trong bối cảnh áp dụng phương án ETS20.

Trong giai đoạn thí điểm, kết quả phân tích cho thấy mức giá các-bon khởi điểm sử dụng trong mô phỏng có thể dao động trong khoảng từ 1,1 đến 3,7 USD/tấn CO₂, với việc xác định giá trong tương lai phụ thuộc vào cơ chế thị trường hoặc đấu giá hạn ngạch phát thải. Phản ứng của thị trường sẽ khác nhau tùy theo từng kịch bản giá. Phân tích trong báo cáo này chỉ phản ánh trường hợp cụ thể dựa trên mức giá giả định ban đầu được chọn.

Nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định chính sách một cách minh bạch, có cơ sở khoa học và cho phép so sánh định lượng giữa các kịch bản khác nhau, Nhóm Tư vấn đã sắp xếp thứ tự ưu tiên của các tiêu chí đánh giá trong bảng dưới đây. Phương pháp phân tích ra quyết định đa tiêu chí (MCDA) được áp dụng để lượng hóa hiệu quả và tác động của từng kịch bản cụ thể, dựa trên các tiêu chí như chi phí tuân thủ và các chỉ số kinh tế vĩ mô (GDP, tiêu dùng và giá cả). Nguyên tắc xếp hạng cho mỗi tiêu chí như sau: 1 là mức ưu tiên cao nhất, 9 là thấp nhất. Tổng điểm của mỗi kịch bản được tính bằng cách cộng điểm của tất cả các tiêu chí, và kịch bản có tổng điểm thấp nhất sẽ được ưu tiên lựa chọn.

Bảng 12: Đánh giá mức độ ưu tiên của các kịch bản chính sách

Kịch bản chính sách ³	Tác động						Điểm							
	Chi phí đầu tư	Chi phí các-bon	Chi phí tuân thủ	GDP	Tiêu dùng	Giá tiêu dùng	Chi phí đầu tư	Chi phí các-bon	Chi phí tuân thủ	GDP	Tiêu dùng	Giá tiêu dùng	Tổng điểm	Thứ tự ưu tiên
	Triệu USD	Triệu USD	Triệu USD	%	%	%								
Kịch bản 1	420,5	0,0	420,5	-0,0065	-0,0097	0,0156	3	1	3	3	3	3	16	3
Kịch bản 2	1297,0	0,0	1297,0	-0,0202	-0,0301	0,0479	8	1	8	8	8	8	41	7
Kịch bản 3	1331,0	0,0	1331,0	-0,0208	-0,0308	0,0493	9	1	9	9	9	9	46	9
Kịch bản 4	169,2	117,9	164,2	-0,0007	-0,0012	0,0017	2	5	2	2	2	2	15	2
Kịch bản 5	1111,8	226,3	927,6	-0,0110	-0,0162	0,0260	6	7	5	6	6	6	36	6
Kịch bản 6	1138,3	179,8	949,6	-0,0120	-0,0176	0,0287	7	6	7	7	7	7	41	7
Kịch bản 7	169,2	72,7	94,2	-0,0003	-0,0005	0,0009	1	4	1	1	1	1	9	1
Kịch bản 8	917,5	313,3	911,6	-0,0093	-0,0137	0,0223	4	8	4	4	4	4	28	4
Kịch bản 9	947,2	338,0	936,3	-0,0093	-0,0137	0,0223	4	9	6	4	4	4	31	5

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

³ Kịch bản 1: Không có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC không điều kiện.

Kịch bản 2: Không có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện.

Kịch bản 3: Không có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện kết hợp JETP.

Kịch bản 4: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC không điều kiện, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 10%.

Kịch bản 5: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 10%.

Kịch bản 6: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện kết hợp JETP, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 10%.

Kịch bản 7: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC không điều kiện, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 20%.

Kịch bản 8: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 20%.

Kịch bản 9: Có ETS, hạn mức phát thải được xác định theo mục tiêu NDC có điều kiện kết hợp JETP, với mức sử dụng tín chỉ các-bon để bù trừ là 20%.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

IV.1. Các kết quả chính

Nghiên cứu này áp dụng phương pháp mô hình hóa tích hợp ba cấp độ – vi mô, ngành và kinh tế vĩ mô – để đánh giá hiệu quả chi phí và tính khả thi của các phương án chính sách trong việc triển khai ETS, nhằm thực hiện các mục tiêu NDC của Việt Nam. Đánh giá tập trung vào ba ngành thí điểm gồm: nhiệt điện, xi măng và thép, với 9 kịch bản chính sách được xây dựng, từ không áp dụng ETS đến các phương án ETS linh hoạt với cơ chế bù trừ (ETS10 và ETS20), tương ứng với ba mức cam kết NDC: không điều kiện, có điều kiện, và có điều kiện kết hợp JETP.

Ở cấp vi mô, nghiên cứu thực hiện phân bổ hạn ngạch và phân tích hành vi đầu tư của doanh nghiệp trong các bối cảnh có và không có ETS. Ở cấp ngành, tác động của ETS đến công nghệ, chi phí tuân thủ và quyết định đầu tư được đánh giá. Các kết quả này được tích hợp vào mô hình kinh tế vĩ mô để lượng hóa tác động của ETS đến GDP, đầu tư, tiêu dùng hộ gia đình, lạm phát và sự chuyển dịch cơ cấu nền kinh tế.

Không giống như các thị trường hàng hóa thông thường, trong ETS, doanh nghiệp có thể lựa chọn “rời khỏi thị trường” bằng cách đầu tư vào các biện pháp giảm phát thải, phản ánh lợi thế so sánh trong việc tối ưu hóa chi phí tuân thủ.

Nghiên cứu sử dụng mô hình kinh tế lượng cấu trúc để mô phỏng phản ứng của doanh nghiệp và người tiêu dùng trước sự thay đổi của chi phí phát thải, đánh giá các tác động ảnh hưởng đến các ngành và thị trường lao động, đồng thời phân tích mức độ hiệu quả của chính sách trong việc cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và thực hiện mục tiêu NDC.

Một số kết quả chính bao gồm:

- Vai trò của ETS trong thực hiện mục tiêu NDC: ETS là công cụ quan trọng giúp Việt Nam đạt được mục tiêu giảm phát thải với chi phí thấp, đồng thời hỗ trợ chuyển dịch kinh tế theo hướng bền vững. ETS mang lại sự linh hoạt cho doanh nghiệp trong việc lựa chọn giữa tự giảm phát thải hoặc mua hạn ngạch/tín chỉ trên thị trường, từ đó tối ưu hóa chi phí.
- Giá thị trường: Trong giai đoạn thí điểm, kết quả phân tích cho thấy giá tín chỉ các-bon khởi điểm có thể dao động từ 1,1 đến 3,7 USD/tấn CO₂. Trong kịch bản NDC có điều kiện, nhu cầu mua tín chỉ cao hơn dẫn đến giá các-bon tăng nhẹ so với kịch bản không điều kiện. Khi mở rộng mức bù trừ lên 20% (ETS20), giá thị trường có xu hướng giảm. Trong kịch bản ETS20 trong NDC không điều kiện, giá các-bon được dự báo ở mức thấp nhất do sự mất cân bằng giữa cung và cầu.
- Chi phí tuân thủ: ETS giúp giảm chi phí đầu tư cho doanh nghiệp một cách đáng kể, đặc biệt trong các kịch bản NDC có điều kiện. Cụ thể, trong kịch bản NDC không điều kiện, chi phí đầu tư giảm từ 420 triệu USD xuống còn 21,5 triệu USD khi vận hành ETS. Trong kịch bản có điều kiện, ETS20 giúp giảm chi phí từ 1.297 triệu USD xuống còn 598,3 triệu USD. Tổng chi phí tuân thủ trong kịch bản NDC không điều kiện giảm từ 420 triệu USD xuống còn 164,2 triệu USD, và trong kịch bản có điều kiện, giảm từ 1,297 tỷ USD xuống còn 927,6 triệu USD.
- Tác động ngành: Ngành nhiệt điện được hưởng lợi nhiều nhất từ ETS nhờ mức giảm chi phí tuân thủ đáng kể, trong khi ngành xi măng có thể bán hạn ngạch nhờ chi phí giảm phát thải thấp. Ngành thép ít bị ảnh hưởng bởi giới hạn giao dịch, nhưng có sự khác biệt

đáng kể giữa các kịch bản. ETS cho phép doanh nghiệp tối ưu chi phí và tạo doanh thu từ giao dịch hạn ngạch. Trong các kịch bản NDC có điều kiện và kết hợp JETP, việc nâng mức bù trừ từ 10% lên 20% làm tăng chi phí mua tín chỉ nhưng đồng thời cũng nâng doanh thu từ việc bán hạn ngạch. Các nhà máy nhiệt điện là bên mua chính do chi phí giảm phát thải cao, trong khi ngành xi măng là bên bán hạn ngạch nhờ chi phí giảm phát thải thấp.

- Lợi ích vĩ mô của ETS: Mặc dù việc thực hiện NDC chỉ gây ra những tác động hạn chế đến các chỉ tiêu vĩ mô, ETS đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu những ảnh hưởng tiêu cực đến GDP, đầu tư, tiêu dùng và mặt bằng giá cả. Việc nâng giới hạn sử dụng cơ chế bù trừ từ 10% lên 20% góp phần làm giảm mức độ suy thoái kinh tế, trong khi các cơ chế hỗ trợ quốc tế như JETP giúp Việt Nam thực hiện cam kết khí hậu mà không gây ra những biến động lớn đối với nền kinh tế. ETS không chỉ góp phần cắt giảm phát thải hiệu quả, mà còn thúc đẩy quá trình tái cơ cấu kinh tế thông qua việc tạo áp lực chuyển đổi công nghệ đối với các ngành phát thải lớn như nhiệt điện, xi măng và thép. Đồng thời, ETS cũng mở ra cơ hội tăng trưởng cho các lĩnh vực năng lượng tái tạo và giao thông điện. Ngoài ra, ETS còn tạo nguồn thu cho ngân sách nhà nước thông qua cơ chế đấu giá và giao dịch tín chỉ các-bon, mặc dù hạn ngạch vẫn được phân bổ miễn phí trong giai đoạn đầu của thị trường.
- Tiêu dùng và giá tiêu dùng: Ban đầu, ETS có thể gây ra áp lực lạm phát nhẹ do tác động điều chỉnh cơ cấu kinh tế, nhưng tác động này thấp hơn nhiều so với các kịch bản không áp dụng ETS. Về dài hạn, năng suất trong các ngành phát thải cao được cải thiện, bù đắp lại tác động ban đầu. ETS đóng vai trò ổn định kinh tế trong quá trình chuyển đổi xanh.
- Chuyển dịch cơ cấu: ETS tạo điều kiện chuyển dịch dòng vốn từ các ngành phát thải cao sang các ngành có khả năng tạo ra tín chỉ hay hạn ngạch để giao dịch, từ đó thúc đẩy phát triển các ngành kinh tế xanh và bền vững.

Lựa chọn chính sách tối ưu để thực hiện NDC: Trong kịch bản NDC không điều kiện, phương án ETS20 mang lại hiệu quả chi phí tối ưu và ít tác động tiêu cực nhất. Trong kịch bản NDC có điều kiện, việc xây dựng một thị trường các-bon hiệu quả là yếu tố then chốt giúp doanh nghiệp giảm chi phí tuân thủ và giao dịch các-bon hiệu quả. ETS20 là phương án chính sách hiệu quả nhất, giúp tiết kiệm tới 700 triệu USD so với kịch bản không áp dụng ETS, và giảm tác động đến GDP từ -0,02% xuống còn -0,009% trong giai đoạn 2025–2030. Kết quả mô hình cho thấy giá các-bon khởi điểm có thể dao động từ 1,1 đến 3,7 USD/tấn CO₂, việc điều chỉnh giá phụ thuộc vào cơ chế thị trường hoặc thông qua đấu giá. Việc lựa chọn kịch bản thực hiện NDC có ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí giảm phát thải và tác động kinh tế trong dài hạn. Phương án không có ETS dễ dàng được triển khai nhanh chóng, nhưng lại đi kèm với chi phí tuân thủ cao và bỏ lỡ các cơ hội do thị trường các-bon mang lại. Trong khi đó, ETS10 là bước chuyển tiếp hợp lý, giúp doanh nghiệp làm quen với thị trường và giảm chi phí ban đầu. ETS20 là phương án tối ưu nhất – vừa giảm thiểu chi phí tuân thủ, hạn chế tối đa tác động tiêu cực đến GDP, vừa tạo nền tảng cho việc hội nhập thị trường các-bon quốc tế.

Nhìn chung, ETS không chỉ giúp Việt Nam đạt được mục tiêu giảm phát thải với chi phí thấp nhất, hạn chế sự suy giảm kinh tế khi thực hiện NDC, mà còn thúc đẩy tăng trưởng xanh, nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp và bảo đảm phát triển bền vững trong dài hạn.

Dựa trên kết quả sơ bộ của đánh giá tác động đối với các phương án quản lý ETS, Nhóm Tư vấn đã tiến hành hoạt động tham vấn từ ngày 14 đến 16 tháng 4 năm 2025 nhằm thảo luận và tham

vấn các bên liên quan về các phát hiện của nghiên cứu này, đặc biệt tập trung vào giai đoạn thí điểm của hệ thống ETS tại Việt Nam. Hoạt động tham vấn bao gồm hai hoạt động chính:

1. Cuộc họp với các bộ, ngành quản lý các lĩnh vực được xem xét đưa vào giai đoạn thí điểm ETS – bao gồm xi măng, thép và nhiệt điện;
2. Hội thảo tham vấn với sự tham gia của các bên liên quan.

Nhìn chung, bộ ngành và các bên liên quan đã bày tỏ sự đồng thuận cao đối với các kết quả đánh giá tác động. Chi tiết các cuộc họp song phương và hội thảo tham vấn được trình bày tại Phụ lục 3 của báo cáo này.

IV.2. Khuyến nghị chính sách

Dựa trên kết quả phân tích định lượng các kịch bản chính sách trong phạm vi nghiên cứu, Nhóm Tư vấn khuyến nghị ưu tiên các phương án triển khai ETS với mức bù trừ linh hoạt (từ 10% đến 20%), nhằm đạt được hiệu quả chi phí tối ưu, hạn chế tác động tiêu cực đến kinh tế – xã hội, đồng thời đảm bảo thực hiện đầy đủ các cam kết NDC.

Cụ thể, phương án ETS20 trong kịch bản NDC không điều kiện được xác định là ưu tiên chính sách hàng đầu. Phương án này mang lại chi phí tuân thủ thấp, ít tác động đến GDP, tiêu dùng và giá cả. Do đó, ETS20 được xem là lựa chọn phù hợp trong bối cảnh Việt Nam hướng đến thực hiện các cam kết NDC với sự hỗ trợ quốc tế, đồng thời xây dựng cơ chế tài chính các-bon gắn kết với thị trường toàn cầu.

Mặc dù các phương án không có ETS có thể đơn giản hơn trong việc vận hành ở giai đoạn đầu, kết quả nghiên cứu cho thấy các phương án này đi kèm với chi phí tuân thủ cao hơn, tác động kinh tế vĩ mô lớn hơn, đồng thời không tạo ra động lực thị trường hoặc cung cấp sự linh hoạt cho doanh nghiệp.

Việc thiết kế một chính sách ETS linh hoạt với mức bù trừ trong khoảng 10% – 20% được đánh giá là phù hợp nhất cho giai đoạn đầu của quá trình thực hiện NDC cũng như phát triển thị trường các-bon tại Việt Nam. Phương án cụ thể cần được lựa chọn trên cơ sở mức độ cam kết quốc tế, năng lực thể chế sẵn có, và nhu cầu cân bằng giữa chi phí tuân thủ và khả năng huy động nguồn lực tài chính. Trong ngắn hạn, phương án ETS20 trong kịch bản NDC không điều kiện có thể là lựa chọn khả thi và hiệu quả nhất cho giai đoạn thí điểm, tạo nền tảng vững chắc để mở rộng thị trường và tăng dần mức cam kết trong các giai đoạn tiếp theo.

IV.3. Một số hạn chế của nghiên cứu

Một trong những thách thức lớn nhất khi đánh giá tác động của ETS tại Việt Nam là hạn chế về dữ liệu. Để đảm bảo độ chính xác và hiệu quả trong việc phân bổ hạn ngạch phát thải, việc thu thập và xác minh dữ liệu phát thải ở cấp cơ sở là bước đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên, quá trình này đang gặp phải hạn chế đáng kể về tài chính và thời gian, nhất là trong bối cảnh nguồn lực còn hạn chế và hệ thống giám sát phát thải chưa được hoàn thiện. Do đó, nghiên cứu này phải dựa vào các nguồn dữ liệu thứ cấp sẵn có, bao gồm các báo cáo môi trường, điều tra ngành công nghiệp, và cơ sở dữ liệu từ Bộ NNMT (trước đây là Bộ TNMT). Mặc dù các nguồn thông tin này cung cấp cái nhìn tổng quan hữu ích, nhưng vẫn có thể tồn tại sai lệch so với dữ liệu thực tế ở cấp cơ sở. Việc sử dụng nhiều nguồn dữ liệu khác nhau cho cùng một chỉ số cũng tiềm ẩn một số rủi ro, chẳng hạn như sự không nhất quán trong định nghĩa, phương pháp thu thập dữ liệu, hoặc thời gian cập nhật, có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy và tính đồng nhất của kết quả phân tích. Những sai lệch này có thể ảnh hưởng đến việc xác định hạn ngạch phát thải được

phân bổ cho doanh nghiệp, từ đó làm thay đổi lượng tín chỉ tối đa có thể bù trừ, và tác động đến tính toán chi phí tối thiểu mà doanh nghiệp phải chi trả để thực hiện nghĩa vụ cắt giảm phát thải theo mục tiêu NDC.

Tương tự như phần lớn các mô hình cấu trúc, nghiên cứu sử dụng các hệ số hồi quy từ dữ liệu lịch sử để mô phỏng kết quả trong tương lai. Tuy nhiên, trong bối cảnh nền kinh tế Việt Nam đang có sự chuyển dịch nhanh chóng và các phương pháp tính GDP có thể được điều chỉnh bởi GSO, kết quả mô hình có thể bị ảnh hưởng. Ngoài ra, mô hình cấu trúc thường giả định rằng các mối quan hệ kinh tế – như giữa tiêu dùng, đầu tư, giá cả và sản lượng – sẽ ổn định trong dài hạn, điều này khó đảm bảo trong bối cảnh kinh tế Việt Nam đang chuyển đổi nhanh và chịu tác động từ các cú sốc bên ngoài, như biến động địa chính trị, thương mại toàn cầu, giá năng lượng hoặc dịch bệnh. Để tránh sai lệch từ các dự báo tăng trưởng chi tiết hàng năm trong điều kiện kinh tế bất ổn, nghiên cứu này áp dụng một kịch bản tăng trưởng GDP cố định cho toàn bộ giai đoạn, nhằm phục vụ việc so sánh giữa các kịch bản chính sách. Cách tiếp cận này giúp đảm bảo tính nhất quán và loại trừ ảnh hưởng từ các yếu tố biến động ngoài tầm kiểm soát trong mô hình.

Nghiên cứu này ghi nhận rằng việc đơn giản hóa các giả định để phục vụ mô hình định lượng đã dẫn đến một số hạn chế nhất định trong quá trình đánh giá tác động. Cụ thể, nghiên cứu giả định rằng các doanh nghiệp có thể triển khai các biện pháp giảm phát thải cần thiết để đáp ứng mục tiêu NDC. Tuy nhiên, trong thực tế, quá trình này phức tạp hơn rất nhiều. Việc chuyển đổi công nghệ đòi hỏi nguồn vốn đầu tư lớn, trình độ kỹ thuật cao, lao động lành nghề và nguồn lực phù hợp. Đặc biệt, các doanh nghiệp vừa và nhỏ, nhất là trong các ngành tiêu tốn nhiều năng lượng và phát thải cao, sẽ gặp nhiều rào cản trong việc đáp ứng yêu cầu NDC nếu không nhận được hỗ trợ tài chính và công nghệ từ nhà nước. Trong các kịch bản không có ETS, mô hình giả định rằng doanh nghiệp sẽ thực hiện đầy đủ tất cả các biện pháp giảm phát thải đã được xác định. Giả định này giúp đơn giản hóa việc ước tính phát thải và chi phí tuân thủ, nhưng đồng thời có thể đánh giá quá mức khả năng thực hiện trong thực tế. Các rào cản kỹ thuật, sự chậm trễ trong việc đầu tư và tâm lý ngại thay đổi – đặc biệt ở các doanh nghiệp có năng lực hạn chế hoặc lo ngại về hiệu quả đầu tư, có thể gây cản trở đáng kể việc áp dụng công nghệ phát thải thấp.

Đối với các kịch bản ETS, mô hình giả định một thị trường các-bon hoạt động hoàn chỉnh và cạnh tranh hoàn hảo, trong đó giá hạn ngạch được xác định theo điểm cân bằng giữa cung và cầu. Mặc dù giả định này đảm bảo tính nhất quán trong phân tích, nhưng không phản ánh đầy đủ các yếu tố cấu trúc và hành vi phức tạp thường thấy trong các hệ thống giao dịch phát thải thực tế. Bằng chứng thực nghiệm từ các thị trường ETS hiện hành cho thấy những vấn đề như thanh khoản hạn chế, giao dịch đầu cơ, và bất định về chính sách có thể dẫn đến biến động giá lớn, làm suy giảm hiệu quả của thị trường. Ngoài ra, nghiên cứu chưa thực hiện phân tích độ nhạy đối với các biến số then chốt như mức độ biến động giá các-bon hoặc độ không chắc chắn trong chi phí giảm phát thải. Đây là những yếu tố có thể ảnh hưởng đáng kể đến chiến lược tuân thủ của doanh nghiệp và tính hiệu quả của từng phương án chính sách khác nhau. Các nghiên cứu trong tương lai cần tích hợp các phân tích này nhằm tăng cường độ tin cậy và khả năng ứng dụng của kết quả mô hình trong các điều kiện thị trường và chính sách khác nhau.

Mô hình cũng giả định rằng các doanh nghiệp đều có năng lực đồng đều trong việc giảm phát thải để đáp ứng mục tiêu NDC. Tuy nhiên, trên thực tế, năng lực này có sự khác biệt lớn tùy theo

quy mô doanh nghiệp, nguồn lực tài chính, mức độ sẵn sàng về công nghệ và đặc thù ngành nghề. Các doanh nghiệp vừa và nhỏ, đặc biệt trong những ngành tiêu thụ nhiều năng lượng, có thể gặp khó khăn trong việc tuân thủ nếu không nhận được sự hỗ trợ phù hợp. Điều này càng cho thấy tầm quan trọng của việc theo dõi phát thải chính xác ở cấp cơ sở, nhằm phản ánh đúng tiềm năng giảm phát thải thực tế của từng doanh nghiệp. Kinh nghiệm quốc tế cũng cho thấy, để đảm bảo tính minh bạch và công bằng trong việc triển khai ETS, không thể thiếu một hệ thống Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định (MRV) hiệu quả.

Một trong những thách thức chính trong việc xác định giá thị trường một cách chính xác là thiếu thông tin từ phía cung tín chỉ các-bon. Để đơn giản hóa quá trình mô phỏng thị trường, nghiên cứu giả định rằng nguồn cung tín chỉ luôn sẵn có theo các ngưỡng phần trăm nhất định (ví dụ 10%, 20%), mà không tính đến chi phí thực tế để tạo ra tín chỉ. Theo giả định này, nếu giá hạn ngạch ban đầu thấp và giá tín chỉ được đặt bằng giá hạn ngạch, thì khả năng thị trường thực sự cung cấp được tín chỉ ở mức 10% hoặc 20% sẽ phụ thuộc vào cấu trúc chi phí sản xuất của các ngành có thể tạo tín chỉ. Nếu giá thị trường quá thấp, thì trong thực tế các nhà cung cấp tín chỉ có thể sẽ không tham gia, do giá này không đủ bù đắp chi phí đầu tư hoặc chi phí giảm phát thải. Đây là một trong những hạn chế quan trọng của nghiên cứu trong việc xác định mức giá thực tiễn trên thị trường.

IV.4. Các bước tiếp theo

Để tăng cường tính toàn diện của phân tích và nâng cao mức độ phù hợp về chính sách, các nghiên cứu tiếp theo cần tiếp tục mở rộng phạm vi đánh giá nhằm tích hợp đầy đủ các ngành phát thải ngoài ba lĩnh vực trọng điểm là nhiệt điện, sản xuất xi măng và thép. Điều này sẽ cho phép ước tính chính xác hơn lượng cung – cầu tín chỉ các-bon trong nước, đồng thời phản ánh đặc điểm kỹ thuật, chi phí và hành vi tuân thủ của từng ngành phát thải. Đánh giá thực trạng nguồn cung tín chỉ các-bon tại Việt Nam, cùng với ước tính chi phí đầu tư trung bình để giảm phát thải là những nội dung trọng yếu cần được phân tích và thảo luận sâu hơn.

Bên cạnh việc mở rộng phạm vi ngành phát thải, các nghiên cứu và nhiệm vụ trong giai đoạn tiếp theo cần kế thừa nền tảng thiết kế vận hành ETS đã được xây dựng từ các nghiên cứu trước đó. Trọng tâm cần được chuyển sang kiểm nghiệm và hoàn thiện các yếu tố kỹ thuật cốt lõi trong quá trình triển khai, bao gồm: mô phỏng vận hành hệ thống đăng ký, thực hiện các giao dịch thí điểm, và kiểm tra việc tuân thủ các quy trình MRV. Đồng thời, cần tiến hành đánh giá năng lực thể chế và mức độ sẵn sàng của các cơ quan liên quan để thực hiện chức năng giám sát tuân thủ, xử lý vi phạm và điều phối vận hành thị trường. Ngoài ra, cần có các nghiên cứu chuyên sâu về các công cụ tài chính và cơ chế khuyến khích, bao gồm kết nối với nguồn tài chính khí hậu và cơ chế Điều 6 của Thỏa thuận Paris, nhằm tăng cường sự tham gia của khu vực tư nhân và huy động đầu tư cho các công nghệ phát thải thấp. Song song đó, nên thí điểm ứng dụng công nghệ blockchain và các giải pháp số tiên tiến nhằm nâng cao tính minh bạch, khả năng truy xuất và hiệu quả vận hành hệ thống ETS, đặc biệt trong các khâu như quản lý dữ liệu phát thải, theo dõi tín chỉ và hạn ngạch, và thanh toán giao dịch. Các hoạt động thực tiễn này sẽ tạo tiền đề chuyển đổi từ giai đoạn thiết kế chính sách sang vận hành thí điểm hiệu quả, đồng thời hỗ trợ phát triển thị trường các-bon dài hạn tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Arrow, K. J., & Debreu, G. (1954). Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, 22(3), 265-290. <https://doi.org/10.2307/1907353>
- Bradley, J., Gacs, J., Kangur, A., & Lubenets, N. (2005). HERMIN: A Macro Model Framework for the Study of Cohesion and Transition. *ZEI Studies in European Economics and Law*, 207–241. doi:10.1007/0-387-22854-3_9
- Chu, L., Do, T. N., Le, T. H. L., Ho, Q. A., & Dang, K. (2024). Carbon border adjustment mechanism, carbon pricing, and within-sector shifts: A partial equilibrium approach to Vietnam's steel sector. *Energy Policy*, 193, 114293. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114293>
- Dechezleprêtre, A., Nachtigall, D., & Venmans, F. (2023). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, 118, 102758. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2022.102758>
- Department of Climate Change, Ministry of Agriculture and Environment. (2023). Vietnam electricity grid emission coefficient 2023.
- Duan, Y., Han, Z., Mu, H., Yang, J., & Li, Y. (2019). Research on the impact of various emission reduction policies on China's iron and steel industry production and economic level under the carbon trading mechanism. *Energies*, 12(9), 1624. <https://doi.org/10.3390/en12091624>
- European Commission. (2022). Political Declaration on establishing the Just Energy Transition Partnership with Viet Nam.
- General Statistics Office. (2023). Statistical Yearbook of Vietnam 2024. Statistical Publishing House.
- International Emissions Trading Association (IETA) & Center for Global Sustainability, University of Maryland. (2023). *Modelling the economics of Article 6: A capstone report*. <https://www.ieta.org/>
- Jin, Y., Liu, X., Chen, X., & Dai, H. (2020). Allowance allocation matters in China's carbon emissions trading system. *Energy Economics*, 92, 105012. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.105012>
- John Bradley, János Gács, Alvar Kangur, Natalie Lubenets (2005), HERMIN: a macro model framework for study cohesion and transition, Integration, Growth and Cohesion in an Enlarged European Union, pp.207-241
- John Fitz Gerald et al (2016), Modelling the Vietnamese Economy, The Economic and Social Research Institute; March 4, 2016. ESRI Working Paper.: <https://www.esri.ie/publications/modelling-the-vietnamese-economy-0>
- John Fitz Gerald, et. al. (2016), Modelling the Vietnamese Economy, ESRI Working Paper No. 526, <https://www.esri.ie/publications/modelling-the-vietnamese-economy/>
- John Fitz Gerald, Pho Chi et al. (2016), A model of Vietnamese energy sector and greenhouse gas emissions, Proceedings of the International Scientific Conference 'Vietnam's Medium-Term Economy: Outlook and Some Environmental Impacts', National Center for Socio-Economic Information and Forecast
- M. Jibran S. Zuberi, Martin K. Patel (2017), Bottom-up analysis of energy efficiency improvement and CO2 emission reduction potentials in the Swiss cement industry, *Journal of Cleaner Production*, Volume 142, Part 4, 2017, Pages 4294-4309, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.178>

- Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. (2024). *Progress report of China's national carbon market (2024)*. <https://en.mee.gov.cn/>
- MONRE (2023), NDC updated 2022. [http://www.dcc.gov.vn/kien-thuc/1125/Bao-cau-ky-thuat---Dong-gop-do-quoc-gia-tu-quyet-dinh-\(NDC\)-cap-nhat-nam-2022.html](http://www.dcc.gov.vn/kien-thuc/1125/Bao-cau-ky-thuat---Dong-gop-do-quoc-gia-tu-quyet-dinh-(NDC)-cap-nhat-nam-2022.html)
- Mostert, W. (2022). *Theory and Practice of Carbon Pricing: Observations from Three Emission Trading Systems*. Retrieved from <https://mostert.dk>
- O., N., Miteva, D. A., & Lee, Y. (2023). Impact of Korea's emissions trading scheme on publicly traded firms. *PLOS ONE*, 18(5), e0285863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285863>
- Socialist Republic of Viet Nam. (2022). Nationally determined contributions (NDCs). https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Viet%20Nam_NDC_2022_Eng.pdf
- TransitionZero (2024), Early retirement for Philippine coal plants significantly cuts CO2 emissions, avoids stranding risks, www.transitionzero.org/press/early-retirement-for-philippine-coal
- Wang, K., Qiao, Y., Ling, L., Zhao, Z., & Liu, K. (2023). The impact of carbon emissions trading policy on carbon emission efficiency in Chinese cities: Evidence from a quasi-natural experiment. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 21(2), 121–136. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2023.09.001>
- World Bank Group. (2016). *Carbon Pricing Watch 2016*. World Bank Group Climate Change. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org>

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Phương pháp triển khai và mô hình áp dụng

1. Cấp vi mô

Xác định KNK theo ngành

Cục ĐKHKH đã xây dựng báo cáo kiểm kê KNK quốc gia cho năm 2020 (bản dự thảo), trong đó trình bày chi tiết phát thải từ các nguồn chính. Theo đó, tổng lượng phát thải KNK của một ngành trong một giai đoạn nhất định được xác định bằng cách cộng tổng phát thải từ tất cả các nguồn trong ngành đó trong kỳ báo cáo.

Kết quả kiểm kê KNK cấp ngành cho các năm 2021 và 2022 đã sử dụng số liệu về tổng tiêu thụ năng lượng sơ cấp được công bố bởi GSO. Cụ thể, trong năm 2021, tổng tiêu thụ năng lượng sơ cấp tăng 4% so với năm 2020; đến năm 2022, mức tăng là 2,1% so với năm 2021.

Lượng phát thải KNK của các nhà máy nhiệt điện, cơ sở sản xuất thép và xi măng được tính toán dựa theo Thông tư số 38/2023/TT-BCT quy định kỹ thuật MRV giảm nhẹ phát thải KNK và kiểm kê KNK ngành Công Thương.

Công thức tính phát thải KNK:

$$KNK_i = AD_i \times EF_i \quad (8)$$

Trong đó:

- i là loại KNK;
- KNK_i là tổng lượng phát thải KNK của tiểu lĩnh vực t với KNK i (tấn CO_2);
- AD_i số liệu hoạt động của KNK $_i$;
- EF_i là hệ số phát thải của loại KNK $_i$.

Công thức tính tổng phát thải KNK của một cơ sở:

$$TPT = \sum_i KNK_i \times GWP_i \quad (9)$$

Trong đó:

- TPT là tổng lượng phát thải KNK của Cơ sở (tấn CO_2 đ)
- GWP_i là hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu của KNK i , áp dụng theo hướng dẫn mới nhất của IPCC.

2. Cấp ngành

Xác định phát thải cho các phân ngành: nhiệt điện, xi măng, và thép.

Do các biện pháp giảm nhẹ áp dụng cho từng phân ngành là khác nhau, hạn mức phát thải được thiết lập riêng cho từng phân ngành. Các phân ngành gồm: hai loại nhà máy nhiệt điện (nhiệt

điện than và nhiệt điện khí), một cho sản xuất xi măng, và hai loại hình sản xuất thép (BOF và EAF).

Kịch bản BAU:

Hạn mức phát thải cho từng phân ngành trong BAU được xác định theo công thức (1) và (2) dưới đây:

Hạn mức phân ngành i = Hạn mức quốc gia × tỷ lệ của phân ngành i trong ETS	(1)
--	-----

Và:

Tỷ lệ của phân ngành i = Phát thải KNK trung bình của các cơ sở trong ETS thuộc phân ngành (2020–2022) / Phát thải KNK trung bình của toàn bộ cơ sở trong ETS	(2)
---	-----

Kịch bản NDC không điều kiện, NDC có điều kiện và NDC có điều kiện + JETP:

Sau khi thiết lập hạn mức theo BAU, hạn mức cho từng phân ngành trong các kịch bản còn lại được xác định theo công thức sau:

Hạn mức phân ngành i = Hạn mức phân ngành i trong BAU – Tổng tiềm năng giảm phát thải của phân ngành i	(3)
--	-----

Tổng tiềm năng giảm phát thải của từng phân ngành theo các kịch bản (NDC không điều kiện, NDC có điều kiện, và NDC có điều kiện kết hợp JETP) được xác định chủ yếu dựa trên thông tin từ NDC và JETP. Các biện pháp giảm phát thải cụ thể cho từng phân ngành được trình bày trong bảng phía dưới. Lượng giảm phát thải giảm hàng năm từ 2025 đến 2030 được ước tính bằng phương pháp hồi quy tuyến tính, dựa trên số liệu từ báo cáo NDC năm 2022.

Bảng Phụ lục 1: Thông tin về các biện pháp giảm nhẹ được áp dụng trong từng phân ngành

Biện pháp giảm nhẹ	Tiềm năng giảm phát thải (triệu tấn CO ₂ tđ)			Chi phí giảm phát thải	Nhu cầu tài chính tăng thêm
	2021-2030	2025	2030	USD/ tấn CO ₂ tđ	Triệu USD
Nhà máy sản xuất nhiệt điện					
E16. Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các phân ngành công nghiệp (trừ 03 phân ngành sản xuất gạch, xi măng và sắt thép)	8,52	0,58	2,14	-71,69	173,1
Nguồn cung					
E28. Phát triển thủy điện nhỏ	45,00	5,14	6,36	-1,27	688,6
E29. Phát triển điện mặt trời tập trung	27,58	3,55	3,43	14,00	936,1
E30. Phát triển điện mặt trời mái nhà	65,92	8,30	8,02	39,40	3.712,5

Biện pháp giảm nhẹ	Tiềm năng giảm phát thải (triệu tấn CO ₂ tđ)			Chi phí giảm phát thải	Nhu cầu tài chính tăng thêm
	2021-2030	2025	2030	USD/ tấn CO ₂ tđ	Triệu USD
E31. Phát triển điện gió trên bờ	45,59	5,55	5,87	19,77	1,828,5
E32. Phát triển điện gió ngoài khơi	3,01	0,00	1,00	109,79	381,3
E33. Phát triển nhiệt điện sinh khối	6,53	0,75	0,91	17,52	142,0
E34. Phát triển điện rác - thiêu đốt	2,03	0,20	0,32	136,67	306,1
E35. Phát triển điện rác - chôn lấp	0,10	0,01	0,02	48,34	6,4
E36. Phát triển điện khí sinh học	0,19	0,02	0,03	54,30	13,1
E38. Phát triển công nghệ nhiệt điện trên siêu tới hạn	35,49	3,56	5,71	16,85	1.302,4
JETP. Loại bỏ dần các nhà máy nhiệt điện than	-	0,60	1,15	1,70	140
Sản xuất xi măng					
I1. Sử dụng phụ gia khoáng thiên nhiên thay thế clinker (đá vôi, Pozolan)	64,7	6,5	9	-50	247,1
I2. Sử dụng phụ gia là phế thải từ các ngành công nghiệp thay thế clinker (xỉ lò thổi, tro bay)	120,2	12,07	16,6	-63	56,8
JETP. Cải thiện hiệu suất năng lượng trong tiêu dùng - Ngành xi măng	-	0,48	0,92	1,35	-32,32
E8. Giảm tổn thất nhiệt lò nung clinker	3,7	0,3	0,7	-14,5	4,2
E7. Tối ưu hóa chu trình đốt clinker	2,1	0,2	0,4	-12,0	22,9
E10. Sử dụng máy nghiền đứng để nghiền phối liệu trong sản xuất xi măng	6,9	0,5	1,4	2,7	734,1
Sản xuất thép					
E12. Nung nóng sơ bộ thép phế liệu trước khi đưa vào lò điện hồ quang (EAF)	0,2	0,0	0,1	-60,4	8,7
E13. Gia nhiệt trong máy cán thép	1,4	0,1	0,3	-72,2	36,2

Biện pháp giảm nhẹ	Tiềm năng giảm phát thải (triệu tấn CO ₂ tđ)			Chi phí giảm phát thải	Nhu cầu tài chính tăng thêm
	2021-2030	2025	2030	USD/ tấn CO ₂ tđ	Triệu USD
E15. Phun than antracit bột phun vào lò cao	4,6	0,2	1,4	-85,5	37,7
JETP. Cải thiện hiệu suất năng lượng trong tiêu dùng – Sản xuất thép bằng công nghệ BOF	-	0,21	0,40	0,58	12,71
I4s. Áp dụng công nghệ tốt nhất để giảm phát thải trong ngành thép (cải tiến công nghệ BOF)	61	5,28	16,35	24,14	1.472,65

Nguồn: Báo cáo Kỹ thuật NDC

3. Mô hình kinh tế vĩ mô

a. Phương pháp luận xây dựng mô hình kinh tế vĩ mô

Mô hình được xây dựng dựa trên nền tảng của mô hình kinh tế lượng cấu trúc HERMIN. Đây là phiên bản quy mô nhỏ hơn của mô hình HERMES (Harmonised European Research for Multinational Economic and Energy Systems), được phát triển từ năm 1988 bởi hai giáo sư người Ireland là John Bradley và John Fitz Gerald. HERMIN được thiết kế nhằm nghiên cứu quá trình phát triển của các nền kinh tế chuyển đổi từ mức phát triển thấp, đặc biệt trong bối cảnh thiếu dữ liệu thống kê đầy đủ. Mô hình HERMIN đã được áp dụng rộng rãi tại 27 quốc gia thuộc Liên minh châu Âu cũng như ở các quốc gia như Ba Lan, Thổ Nhĩ Kỳ và hiện đang được triển khai tại Trung tâm Thông tin và Dự báo Kinh tế – Xã hội Quốc gia (NCIF) thuộc Bộ Kế hoạch và Đầu tư (hiện đã sáp nhập vào Bộ TC).

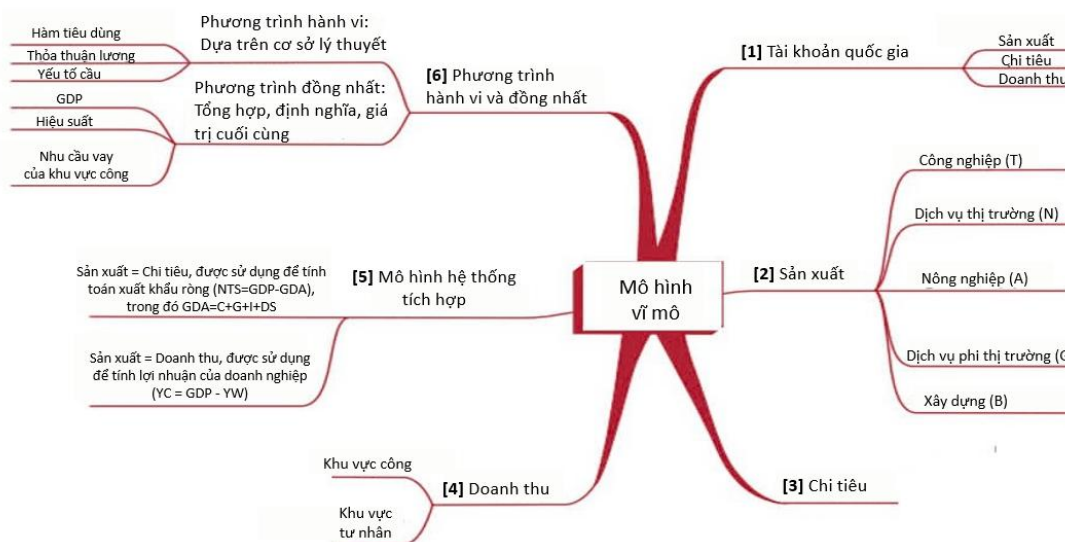
Các giả định chính:

- Mô hình dựa trên lý thuyết cầu của Keynes, có tính đến tác động của yếu tố chi phí và năng lực cạnh tranh về giá.
- Giả định rằng Việt Nam là một nền kinh tế nhỏ, có độ mở cao, chịu ảnh hưởng từ giá cả và chính sách thuế quốc tế.
- Các phương trình cầu yếu tố sản xuất được xây dựng dựa trên hàm chi phí CES (Hàm chi phí có độ co giãn thay thế không đổi).
- Các yếu tố giá cả được mô hình hóa thông qua đường cong Phillips, phản ánh tác động của thay đổi tiền lương đến chi phí sản xuất trên toàn nền kinh tế.

Phát triển cấu trúc mô hình

- Mô hình phân chia nền kinh tế thành các ngành kinh tế chủ chốt, cho phép phân tích sâu các thay đổi ngành và tác động tổng thể đến nền kinh tế.
- Xác định rõ cơ chế lan tỏa giữa các điều kiện kinh tế trong nước và quốc tế.

- Thể hiện đặc điểm nền kinh tế mở thông qua hoạt động thương mại quốc tế và phản ứng trước các cú sốc trong nước và bên ngoài.
- Phản ánh sự tương tác giữa ngành sản xuất hàng hóa có thể giao dịch và không thể giao dịch, các tiến bộ công nghệ, và sự dịch chuyển cơ cấu giữa các ngành.
- Mô hình hóa cơ chế hình thành tiền lương và giá cả.
- Đại diện cho mức độ vận hành và độ mở của thị trường lao động.
- Tích hợp vai trò của khu vực công, cho phép đánh giá các đánh đổi giữa chính sách công và tư.



Hình Phụ lục 1: Cấu trúc mô hình kinh tế vĩ mô

Nguồn: Bradley, J., Gács, J., Kangur, A., & Lubenets, N. (2005)

Mô hình này được xây dựng dựa trên nền tảng của hệ thống tài khoản quốc gia, với trọng tâm là ba thành phần chính: sản xuất, chi tiêu và thu nhập. Phần sản xuất được phân chia theo các ngành như công nghiệp, dịch vụ thị trường, nông nghiệp, dịch vụ phi thị trường và xây dựng, phản ánh cơ cấu của nền kinh tế. Phần chi tiêu được sử dụng để theo dõi động thái chi tiêu trong nền kinh tế. Thu nhập được phân loại theo khu vực công và khu vực tư nhân. Mô hình hoạt động như một hệ thống tích hợp, liên kết giữa sản xuất và chi tiêu thông qua các phương trình hành vi dựa trên lý thuyết kinh tế học Keynes. Bên cạnh đó, các phương trình đồng nhất giúp đảm bảo rằng các ràng buộc và cân bằng trong nền kinh tế luôn được duy trì.

b. Cơ chế ETS ảnh hưởng đến đầu tư thông qua chi phí và kỳ vọng

Mô hình kinh tế lượng cấu trúc được sử dụng để đánh giá tác động của cơ chế ETS được xây dựng dựa trên khung mô hình HERMIN – một dạng mô hình kinh tế lượng vĩ mô cấu trúc được phát triển từ hệ thống HERMES, do Ủy ban Kinh tế châu Âu khởi xướng vào những năm 1980. HERMIN được phát triển vào năm 1988 bởi hai nhà kinh tế học người Ireland – Giáo sư John Bradley và Giáo sư John FitzGerald – với mục tiêu nghiên cứu quá trình phát triển của các nền kinh tế châu Âu kém phát triển hơn tương đối. Mô hình này đặc biệt phù hợp với các nền kinh tế nhỏ và mở. Tại Việt Nam, mô hình được áp dụng và phát triển thông qua chương trình hợp tác kỹ thuật và chia sẻ kinh nghiệm giữa Viện Nghiên cứu Kinh tế - Xã hội Ireland (ESRI) và Trung

tâm Thông tin và Dự báo Kinh tế - Xã hội Quốc gia (NCIF) thuộc Bộ Kế hoạch và Đầu tư (hiện đã sáp nhập vào Bộ TC), bắt đầu từ năm 2012 và được công bố chính thức vào năm 2015 tại ESRI⁴.

Trong mô hình, biến i_ets đại diện cho mức đầu tư hoặc chi phí liên quan đến việc tuân thủ ETS (như đầu tư công nghệ sạch, mua tín chỉ các-bon...). Biến này được tích hợp trực tiếp vào các phương trình hồi quy mô tả tăng trưởng vốn của ngành công nghiệp (EQ_KT) và ngành dịch vụ (EQ_KM) dưới dạng $\log(i_ets)$ hoặc dưới dạng các biến phụ thuộc như c_kt_e (chi phí vốn kỳ vọng).

Cụ thể, khi chi phí tuân thủ ETS gia tăng, chi phí đầu tư vốn kỳ vọng (c_kt_e) cũng tăng theo, dẫn đến tỷ lệ vốn – lao động mong muốn (kt_star) giảm so với lao động. Mối quan hệ này được phản ánh thông qua hàm chi phí CES, trong đó doanh nghiệp lựa chọn tỷ lệ sử dụng vốn và lao động để tối ưu hóa chi phí. Tuy nhiên, khi doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ sạch (ví dụ như thông qua i_ets) giúp giảm chi phí phát thải về lâu dài, tín hiệu giá các-bon rõ ràng có thể đóng vai trò kích thích đầu tư nhằm giảm chi phí mua tín chỉ trong tương lai.

Ngoài ra, cơ chế ETS còn tạo ra hiệu ứng lan tỏa đến GDP thông qua tổng cầu đầu tư trong mô hình, cụ thể như sau:

Vì đầu tư là một thành phần của tổng cầu ($GDP = C + I + G + X - M$).

Khi chi phí tuân thủ ETS tăng cao nhưng không đi kèm với tín hiệu thị trường rõ ràng hoặc thiếu các cơ chế linh hoạt (chẳng hạn như phân bổ miễn phí hoặc cơ chế bù trừ tín chỉ), đầu tư ròng (iv) có xu hướng giảm, từ đó kéo theo GDP thực ($gdpv$) giảm theo.

Trong mô hình, $iv = iav + imv + itv + inv + icv$, bao gồm tổng đầu tư vào các lĩnh vực khác nhau, tất cả đều chịu tác động gián tiếp từ ETS thông qua các quyết định đầu tư của ngành công nghiệp.

Về tác động đến tiêu dùng và giá tiêu dùng: Giá tiêu dùng (phc) được xác định theo phương trình tiêu dùng $\log(phc) = f(\log(pot), \log(poa), ur, \log(pm))$, trong đó bao gồm giá đầu vào sản xuất và tỷ lệ thất nghiệp. Khi đầu tư tuân thủ ETS làm tăng giá đầu vào (đặc biệt là nhiên liệu hóa thạch hoặc tín chỉ phát thải), chi phí sản xuất gia tăng, kéo theo giá tiêu dùng tăng lên.

Phương trình minh họa tác động của ETS

Biến phụ thuộc: $D(\text{LOG}(KT))$

Phương pháp: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$D(\text{LOG}(KT_STAR))$	0.158501	0.175723	0.901992	0.3790
$\text{LOG}(KT(-1)) - \text{LOG}(KT_STAR(-1))$	-0.221548	0.084429	-2.624082	0.0172
$\text{LOG}(I_ETS)$	0.005268	0.002130	2.473625	0.0236
$\text{LOG}(FDI)$	0.007242	0.006753	1.072409	0.2977

⁴ <https://www.esri.ie/publications/modelling-the-vietnamese-economy>

R-squared	0.320626	Mean dependent var	0.087541
Adjusted R-squared	0.207397	S.D. dependent var	0.027806
S.E. of regression	0.024755	Akaike info criterion	-4.396613
Sum squared resid	0.011031	Schwarz criterion	-4.198242
Log likelihood	52.36274	Hannan-Quinn criter.	-4.349883
Durbin-Watson stat	0.898230		

Mô hình hồi quy sử dụng biến phụ thuộc là tốc độ tăng trưởng đầu tư thực (D(LOG(KT))) nhằm kiểm định tác động của nhiều yếu tố khác nhau đến hoạt động đầu tư, đặc biệt nhấn mạnh vai trò của ETS thông qua biến LOG(I_ETS). Kết quả ước lượng cho thấy LOG(I_ETS) có hệ số dương và có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (hệ số = 0,0053; p = 0,0236). Cơ chế này có thể được giải thích thông qua lý thuyết kỳ vọng đầu tư và tối ưu hóa chi phí tuân thủ.

c. Ước lượng hàm chi phí CES cho ngành công nghiệp và dịch vụ

Ước lượng hàm CES cho ngành công nghiệp

Hệ thống: CES

Phương pháp ước lượng: Hồi quy với hệ phương trình sai số liên quan (Seemingly Unrelated Regression - SUR)

Ước lượng hệ số sau một bước ma trận trọng số

Hội tụ đạt được sau: 1 ma trận trọng số, 14 lần lặp hệ số

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CT(5)	-0.011286	0.270862	-0.041667	0.9669
CT(6)	0.021628	0.002573	8.406560	0.0000
CT(3)	0.110017	0.051422	2.139494	0.0364
CT(1)	1.007583	0.001463	688.6247	0.0000
CT(4)	-2.462484	0.747254	-3.295376	0.0016
CT(2)	1.051285	0.040696	25.83271	0.0000

Determinant residual covariance 1.42E-08

Equation: $\text{LOG}(\text{LT_STAR}/\text{OT}) = \text{CT}(5) + \text{CT}(6) * \text{T_LT_STAR} + (\text{CT}(3) / (1 - \text{CT}(3))) * \text{LOG}(.6 * (\text{W}/\text{C_KT_E} * .6 / .4)^{(\text{CT}(3) - 1) + .4}) + [\text{AR}(1) = \text{CT}(1)]$

Observations: 22

R-squared	0.915150	Mean dependent var	-4.419980
Adjusted R-squared	0.901008	S.D. dependent var	0.103192
S.E. of regression	0.032467	Sum squared resid	0.018974
Durbin-Watson stat	1.517048		

Equation: $\text{LOG}(\text{KT_STAR}/\text{OT}) = \text{CT}(5) + \text{CT}(6) * \text{T_KT_STAR} + (\text{CT}(3) / (1 - \text{CT}(3))) * \text{LOG}(.6 + .4 * (\text{W}/\text{C_KT_E} * .6 / .4)^{(1 - \text{CT}(3))})$

Observations: 23

R-squared	0.867734	Mean dependent var	0.927558
Adjusted R-squared	0.854508	S.D. dependent var	0.186419
S.E. of regression	0.071107	Sum squared resid	0.101123
Durbin-Watson stat	0.436457		

Equation: $\text{LOG}(\text{POT_STAR}) = \text{CT}(4) + \text{CT}(6) * \text{T_KT_STAR} + (1/(1 - \text{CT}(3)))$
 $* \text{LOG}(.6^{(\text{CT}(3))} * (\text{C_KT_E})^{(1 - \text{CT}(3))} + (1 - .6) * \text{W}^{(1 - \text{CT}(3))})$
 $+ [\text{AR}(1) = \text{CT}(2)]$

Observations: 22

R-squared	0.982253	Mean dependent var	-0.109780
Adjusted R-squared	0.979295	S.D. dependent var	0.505761
S.E. of regression	0.072775	Sum squared resid	0.095331
Durbin-Watson stat	1.950443		

Ước lượng hàm CES cho ngành dịch vụ

Hệ thống: CESM

Phương pháp ước lượng: SUR

Lập hệ số sau bước đầu sử dụng ma trận trọng số

Hội tụ đạt được sau: 1 ma trận trọng số, 13 lần lập hệ số

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CM(5)	-0.912097	0.137418	-6.637391	0.0000
CM(6)	-0.024534	0.001027	-23.89643	0.0000
CM(3)	0.474636	0.050197	9.455540	0.0000
CM(2)	0.998583	0.002735	365.1582	0.0000
CM(4)	-0.939741	0.173790	-5.407325	0.0000

Determinant residual covariance 4.74E-09

Equation: $\text{LOG}(\text{LM_STAR}/\text{OM}) = \text{CM}(5) + \text{CM}(6) * \text{T_LM_STAR} + (\text{CM}(3)/(1 - \text{CM}(3))) * \text{LOG}(.8 * (\text{W}/\text{C_KM_E} * .8/.2)^{(\text{CM}(3) - 1) + .2})$
 $+ [\text{AR}(1) = \text{CM}(2)]$

Observations: 20

R-squared	0.984674	Mean dependent var	-4.143211
Adjusted R-squared	0.981800	S.D. dependent var	0.143463
S.E. of regression	0.019354	Sum squared resid	0.005993
Durbin-Watson stat	1.463857		

Equation: $\text{LOG}(\text{KM_STAR}/\text{OM}) = \text{CM}(5) + \text{CM}(6) * \text{T_KM_STAR} + (\text{CM}(3)/(1 - \text{CM}(3))) * \text{LOG}(.8 + .2 * (\text{W}/\text{C_KM_E} * .8/.2)^{(1 - \text{CM}(3))})$

Observations: 21

R-squared	-1.819414	Mean dependent var	0.952140
Adjusted R-squared	-2.132682	S.D. dependent var	0.064278
S.E. of regression	0.113768	Sum squared resid	0.232976
Durbin-Watson stat	0.382524		

Equation: LOG(POM_STAR)=CM(4)+CM(6)*T_KM_STAR+(1/(1-CM(3)))

LOG(.8^(CM(3))(C_KM_E)^(1-CM(3))+(1-.8)*W^(1-CM(3)))

Observations: 21

R-squared	0.972097	Mean dependent var	-0.048224
Adjusted R-squared	0.968996	S.D. dependent var	0.462751
S.E. of regression	0.081481	Sum squared resid	0.119504
Durbin-Watson stat	0.340015		

d. Danh sách phương trình:

Hàm	Phương trình
"xt = xtoth + xoil "	Eq1: xt = F(xoil, xtoth)
"xoilv = pxoil * xoi "	Eq2: xoilv = F(pxoil, xoil)
"xtothv = pxtoth * x "	Eq3: xtothv = F(pxtoth, xtoth)
"xtv = xoilv + xtothv "	Eq4: xtv = F(xoilv, xtothv)
"xav = pxa * xa "	Eq5: xav = F(pxa, xa)
"xmv = pxm * xm "	Eq6: xmv = F(pxm, xm)
"it = kt - (1 - 0 "	Eq7: it = F(kt)
"oav = poa * oa "	Eq8: oav = F(oa, poa)
"ocv = poc * oc "	Eq9: ocv = F(oc, poc)
"mv = m * pm "	Eq10: mv = F(m, pm)
"ka = (1 - 0.05) * "	Eq11: ka = F(ia, ka)
"otv = pot * ot "	Eq12: otv = F(ot, pot)
"im = km - (1 - 0 "	Eq13: im = F(km)
"yfv = gvav "	Eq14: yfv = F(gvav)
"gctot = gcv + gcsb "	Eq15: gctot = F(gcint, gcinv, gcsb, gctra, gcv)
"inv = gcinv "	Eq16: inv = F(gcinv)
"gtoil = rgtoil * xoi "	Eq17: gtoil = F(rgtoil, xoilv)
"pdoil = pxoil "	Eq18: pdoil = F(pxoil)
"gte = rgte * hcv "	Eq19: gte = F(hcv, rgte)
"gtesv = gteov + gte "	Eq20: gtesv = F(gte, gteov)
"gte_r = gte / pgtes "	Eq21: gte_r = F(gte, pgtes)
"gtes = gteov + gte_r "	Eq22: gtes = F(gte_r, gteov)
"gttot = gtyc + gtyp "	Eq23: gttot = F(gte, gtgrant, gtoil, gtpro, gtyc, gtyp)
"on = ln * wn_ad "	Eq24: on = F(ln, wn_ad)
"gc = on + on_ad "	Eq25: gc = F(on, on_ad)
"onv = gcv + onv_ad "	Eq26: onv = F(gcv, onv_ad)
"pon = onv / on "	Eq27: pon = F(on, onv)
"gcv = pgc * gc "	Eq28: gcv = F(gc, pgc)
"gb = gctot - gttot "	Eq29: gb = F(gctot, gttot)
"govdebt = govdebt(-1 "	Eq30: govdebt = F(gb, gb_add, govdebt)
"nyfv = yfv - deprv "	Eq31: nyfv = F(deprv, yfv)
"yc = nyfv - yw - o "	Eq32: yc = F(nyfv, oav, yw)
"ycu = 0.2 * (yc - gtp "	Eq33: ycu = F(gtoil, gtpro, yc)
"yp = nyfv - ycu - gto "	Eq34: yp = F(gcint, gctra, gtoil, gtpro, nyfv, ycu)
"ypd = yp - gtyp "	Eq35: ypd = F(gtyp, yp)
"gtyp = yp * rgtyp "	Eq36: gtyp = F(rgtyp, yp)
"gtyc = yc * rgtyp "	Eq37: gtyc = F(rgtyp, yc)

Hàm	Phương trình
"gbr = gb / gdpv * 1 "	Eq38: gbr = F(gb, gdpv)
"iv = iav + imv + i "	Eq39: iv = F(iav, icv, imv, inv, itv)
"bp = xv - mv + nia "	Eq40: bp = F(mv, niav, xv)
"bpr = bp / gdpv * 1 "	Eq41: bpr = F(bp, gdpv)
"l = la + lt + lm "	Eq42: l = F(la, lc, lm, ln, lt)
"u = lf - l "	Eq43: u = F(l, lf)
"ur = u / lf * 100 "	Eq44: ur = F(lf, u)
"kn = (1 - 0.09) * "	Eq45: kn = F(in, kn)
"kc = (1 - 0.05) * "	Eq46: kc = F(ic, kc)
"k = ka + kt + km "	Eq47: k = F(ka, kc, km, kn, kt)
"gva = (oa + ot + o "	Eq48: gva = F(oa, oc, om, on, ot)
"gdp = gva + gtes "	Eq49: gdp = F(gtes, gva)
"pin = pi "	Eq50: pin = F(pi)
"in = inv / pin "	Eq51: in = F(inv, pin)
"pxoil = pxoil\$ * rx "	Eq52: pxoil = F(pxoil\$, rx_vn)
"pxoil\$ = p_oil\$ * a "	Eq53: pxoil\$ = F(a_oil, p_oil\$)
"pm\$ = pm / rx_vn "	Eq54: pm\$ = F(pm, rx_vn)
"statdis = hc + gc + "	Eq55: statdis = F(ci, gc, gdp, hc, i, m, x)
"gdpv = hcv + gcv + "	Eq56: gdpv = F(civ, gcv, hcv, iv, mv, statdisv, xv)
"omv = gvav - (oav "	Eq57: omv = F(gvav, oav, ocv, onv, otv)
"gvav = gdpv - gtesv "	Eq58: gvav = F(gdpv, gtesv)
"hcv = phc * hc "	Eq59: hcv = F(hc, phc)
"x = xa + xt + xm "	Eq60: x = F(xa, xm, xt)
"xv = xav + xtv + x "	Eq61: xv = F(xav, xmv, xtv)
"px = xv / x "	Eq62: px = F(x, xv)
"yw = w * (l - la) "	Eq63: yw = F(l, la, w)
"i = ia + it + im "	Eq64: i = F(ia, ic, im, in, it)
"iav = ia * pia "	Eq65: iav = F(ia, pia)
"imv = im * pim "	Eq66: imv = F(im, pim)
"itv = pit * it "	Eq67: itv = F(it, pit)
"pgdp = gdpv / gdp "	Eq68: pgdp = F(gdp, gdpv)
"pgva = gvav / gva "	Eq69: pgva = F(gva, gvav)
"c_kt = pit * (irld / "	Eq70: c_kt = F(irld, pit, pot)
"c_km = pim * (irld / "	Eq71: c_km = F(irld, pim, pom)
"c_kt_e = (c_kt + c_kt "	Eq72: c_kt_e = F(c_kt)
"c_km_e = (c_km + c_km "	Eq73: c_km_e = F(c_km)
"irldr = irld / 100 - "	Eq74: irldr = F(irld, phc)
"gniv = gdpv + niav "	Eq75: gniv = F(gdpv, niav)
"icv = ic * pic "	Eq76: icv = F(ic, pic)
"fdir = fdi * rx_vn / "	Eq77: fdir = F(fdi, iv, rx_vn)
"enelfc_t = enelfc_s + "	Eq78: enelfc_t = F(enelfc_h, enelfc_i, enelfc_s)
"enelv_t = penelh * en "	Eq79: enelv_t = F(enelfc_h, enelfc_i, enelfc_s, penelh, peneli)
"enelp = enelfc_t + en "	Eq80: enelp = F(enel_m, enel_x, enelfc_t)
"enelp_o = celo1 * eno "	Eq81: enelp_o = F(celo1, eno_el)
"enelp_g = celg1 * eng "	Eq82: enelp_g = F(celg1, eng_el)
"enelp_b = celb1 * enb "	Eq83: enelp_b = F(celb1, enb_el)
"enelp_r = celr1 * enr "	Eq84: enelp_r = F(celr1, enr_el)

Hàm	Phương trình
"enelp_w = celw1 * enw "	Eq85: enelp_w = F(celw1, enw_el)
"enelp_c = enelp - ene "	Eq86: enelp_c = F(enelp, enelp_b, enelp_g, enelp_o, enelp_r, enelp_w)
"enc_el = enelp_c / ce "	Eq87: enc_el = F(celc1, enelp_c)
"enfcc_h = cfc_c_h * e "	Eq88: enfcc_h = F(cfc_c_h, enfch_t)
"enfcg_h = cfc_g_h * e "	Eq89: enfcg_h = F(cfc_g_h, enfch_t)
"enfco_h = cfc_o_h * e "	Eq90: enfco_h = F(cfc_o_h, enfch_t)
"enfcb_h = cfc_b_h * e "	Eq91: enfcb_h = F(cfc_b_h, enfch_t)
"enfcc_i = cfc_c_i * e "	Eq92: enfcc_i = F(cfc_c_i, enfci_t)
"enfcg_i = cfc_g_i * e "	Eq93: enfcg_i = F(cfc_g_i, enfci_t)
"enfco_i = cfc_o_i * e "	Eq94: enfco_i = F(cfc_o_i, enfci_t)
"enfcb_i = cfc_b_i * e "	Eq95: enfcb_i = F(cfc_b_i, enfci_t)
"enfcc_s = cfc_c_s * e "	Eq96: enfcc_s = F(cfc_c_s, enfcs_t)
"enfcg_s = cfc_g_s * e "	Eq97: enfcg_s = F(cfc_g_s, enfcs_t)
"enfco_s = cfc_o_s * e "	Eq98: enfco_s = F(cfc_o_s, enfcs_t)
"enfcb_s = cfc_b_s * e "	Eq99: enfcb_s = F(cfc_b_s, enfcs_t)
"enfcr_t = enfco_r "	Eq100: enfcr_t = F(enfco_r)
"enfc_t = enfch_t + en "	Eq101: enfc_t = F(enfch_t, enfci_t, enfcr_t, enfcs_t)
"enfc_a = enfc_t + ene "	Eq102: enfc_a = F(enelfc_t, enfc_t)
"enp_c = enfcc_t + enc "	Eq103: enp_c = F(enc_el, enc_l, enc_m, enc_x, enfcc_t)
"enp_o = enfco_t + eno "	Eq104: enp_o = F(enfco_t, eno_el, eno_l, eno_m, eno_x)
"enp_g = enfcg_t + eng "	Eq105: enp_g = F(enfcg_t, eng_el, eng_l, eng_m, eng_x)
"enp_b = enfcb_t + enb "	Eq106: enp_b = F(enb_el, enb_l, enb_m, enb_x, enfcb_t)
"enp_t = enp_c + enp_o "	Eq107: enp_t = F(enelp_r, enelp_w, enp_b, enp_c, enp_g, enp_o)
"co2_t = co2_c * enp_c "	Eq108: co2_t = F(co2_c, co2_g, co2_o, enp_c, enp_g, enp_o)
EQ_ENELH	Eq109: enelfc_h = F(phc, ypd)
EQ_ENELI	Eq110: enelfc_i = F(ot)
EQ_ENELS	Eq111: enelfc_s = F(gdp)
EQ_ENFCH	Eq112: enfch_t = F(phc, ypd)
EQ_ENFCI	Eq113: enfci_t = F(ot)
EQ_ENFCS	Eq114: enfcs_t = F(om)
EQ_ENFCOR	Eq115: enfco_r = F(gdp)
CES	Eq116.. lt_star, kt_star, pot_star = F(c_kt_e, ot, t_kt_star, t_lt_star, w)
CESM	Eq119.. lm_star, km_star, pom_star = F(c_km_e, om, t_km_star, t_lm_star, w)
EQ_HC	Eq122: hc = F(irlldr, phc, ypd)
EQ_LA	Eq123: la = F(lm, lt)
EQ_LF	Eq124: lf = F(t_lf)
EQ_OM	Eq125: om = F(hc, kn)
EQ_OM_POT	Eq126: om_pot = F(km, lm, t_om_pot)
EQ_KM	Eq127: km = F(km, km_star)
EQ_LM	Eq128: lm = F(lm, lm_star)
EQ_KT	Eq129: kt = F(fdi, i_ets, kt, kt_star)
EQ_LC	Eq130: lc = F(oc)
EQ_LT	Eq131: lt = F(lt, lt_star, ot)
EQ_NIAV	Eq132: niav = F(fdi)
EQ_OT_POT	Eq133: ot_pot = F(kt, lt, t_kt_star)

Hàm	Phương trình
EQ_OT2	Eq134: $ot = F(kn, xtoth, yfdir)$
EQ_PHC	Eq135: $phc = F(pm, poa, pot, rgte, ur)$
EQ_PI	Eq136: $pi = F(pm, poc)$
EQ_POT2	Eq137: $pot = F(pm, pot_star)$
EQ_PIT	Eq138: $pit = F(pi)$
EQ_PIM	Eq139: $pim = F(pi)$
EQ_PIA	Eq140: $pia = F(pi)$
EQ_DEPRV	Eq141: $deprv = F(k, pi)$
EQ_OA	Eq142: $oa = F(t_oa)$
EQ_XA	Eq143: $xa = F(oa, pxa, py_china, rx_china, rx_vn)$
EQ_XTOTH	Eq144: $xtoth = F(gdp_china, gdp_usa, inflation_world, pot, py_china, rx_china, rx_vn, xtoth)$
EQ_XM	Eq145: $xm = F(om, ot)$
EQ_PXM	Eq146: $pxm = F(pot)$
EQ_PXTOTH	Eq147: $pxtoth = F(pm, rx_china, rx_vn)$
EQ_W	Eq148: $w = F(lt, ot, phc)$
EQ_POM	Eq149: $pom = F(phc)$
EQ_POA	Eq150: $poa = F(cpinofuel_world)$
EQ_IA	Eq151: $ia = F(oa)$
EQ_PIC	Eq152: $pic = F(pi)$
EQ_POC	Eq153: $poc = F(w)$
EQ_OC	Eq154: $oc = F(i)$
EQ_IC	Eq155: $ic = F(oc)$
EQ_GTPRO	Eq156: $gtpro = F(gdpv)$
EQ_PM	Eq157: $pm = F(p_oil\$)$
EQ_M	Eq158: $m = F(hc, pm, x, xtoth)$
EQ_YFDIR	Eq159: $yfdir = F(fdi, fdi_china, gdp_world, pgdp)$
EQ_FDI	Eq160: $fdi = F(gdpv, l, mv, phc, pop, reer_vn, xv)$

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

e. Các biến trong mô hình kinh tế lượng vĩ mô

Mục	Mã hóa
Các chỉ số kinh tế chính của Việt Nam	
Thu nội địa (không bao gồm thu từ dầu thô) <i>Domestic revenue (Exc. oil revenue)</i>	GT_1
Thu từ doanh nghiệp nhà nước <i>Revenue from state-owned enterprises</i>	gt_11
Thu từ doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài <i>Revenue from foreign-invested enterprises</i>	gt_12
Thu từ ngành kinh tế ngoài nhà nước <i>Revenue from the non-state sector</i>	gt_13
Thuế sử dụng đất nông nghiệp <i>Agricultural land use tax</i>	gt_14
Thuế thu nhập cao <i>Tax on high-income earners</i>	gt_15
Lệ phí môn bài <i>License tax</i>	gt_16
Thu từ xổ số kiến thiết	gt_17

Mục	Mã hóa
<i>Revenue from the lottery</i>	
Phí xăng dầu <i>Gasoline fee</i>	gt_18
Thuế bảo vệ môi trường <i>Tax on the environment</i>	gt_181
Phí và lệ phí <i>Fees</i>	gt_19
Thu từ đất đai và nhà ở <i>Revenue from land and houses</i>	gt_110
Các khoản thu khác <i>Other revenue</i>	gt_111
Thu từ dầu thô <i>Oil revenue</i>	gt_2
Thu từ thuế xuất nhập khẩu <i>Custom duty revenue</i>	gt_3
Viện trợ <i>Grants</i>	gt_4
Lợi nhuận của khu vực nhà nước <i>Government profits</i>	GTPRO
Chi trợ cấp của Chính phủ cho khu vực doanh nghiệp <i>Government subsidy payments to the company sector</i>	GCSUB
Chuyển khoản của Chính phủ cho khu vực hộ gia đình <i>Government transfers to the household sector</i>	GCTRA
Lương hưu <i>Pensions</i>	PENS
Các khoản trợ cấp an sinh xã hội <i>Social security benefits</i>	SOCB
Chi trả lãi nợ công của Chính phủ <i>Government payments of interest on national debt</i>	GCINT
Đầu tư của Chính phủ <i>Government investment</i>	GCINV
Dân số <i>Population</i>	POP
Lực lượng lao động <i>Labour force</i>	LF
Số người lao động (nghìn người) <i>Labour (Thousand People)</i>	L
Lao động trong ngành nông nghiệp <i>Labour in Agriculture</i>	LA
Lao động trong ngành công nghiệp <i>Labour in industry</i>	LT
Lao động trong ngành xây dựng <i>Labour in construction</i>	LC
Lao động trong khu vực dịch vụ thị trường <i>Labour in Market services</i>	LM
Lao động trong khu vực dịch vụ phi thị trường <i>Labour in Non-market services</i>	LN
Biến giả từ năm 2005 <i>Dummy from 2005</i>	D05
Tổng sản phẩm quốc nội theo giá cố định	GDP

Mục	Mã hóa
<i>Gross domestic product at constant price</i>	
Giá trị sản xuất ngành nông nghiệp theo giá cố định <i>Output in Agriculture at constant price</i>	OA
Giá trị sản xuất ngành công nghiệp theo giá cố định <i>Output in Industry at constant price</i>	OT
Giá trị sản xuất ngành xây dựng theo giá cố định <i>Output in Construction at constant price</i>	OC
Giá trị sản xuất ngành dịch vụ thị trường theo giá cố định <i>Output in Market services at constant price</i>	OM
Giá trị sản xuất ngành dịch vụ phi thị trường theo giá cố định <i>Output in Non-market services at constant price</i>	ON
Thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm <i>Product tax less subsidies on production</i>	GTES
Tổng sản phẩm quốc nội theo giá hiện hành <i>Gross domestic product at current price</i>	GDPV
Giá trị sản xuất ngành nông nghiệp theo giá hiện hành <i>Output in Agriculture at current price</i>	OAV
Giá trị sản xuất ngành công nghiệp theo giá hiện hành <i>Output in Industry at current price</i>	OTV
Giá trị sản xuất ngành xây dựng theo giá hiện hành <i>Output in Construction at current price</i>	OCV
Giá trị sản xuất ngành dịch vụ thị trường theo giá hiện hành <i>Output in Market services at current price</i>	OMV
Giá trị sản xuất ngành dịch vụ phi thị trường theo giá hiện hành <i>Output in Non-market services at current price</i>	ONV
Thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản xuất <i>Product tax less subsidies on production</i>	GTESV
Tỷ lệ FDI trên GDP (%) <i>FDI share as % of GDP</i>	yfdir
Tỷ lệ FDI trong tổng đầu tư <i>The share of FDI on total investment</i>	fdirvnd
DFI, tỷ USD, theo giá hiện hành cán cân thanh toán <i>DFI, bil USD, BOP current price</i>	fdi
Đầu tư sản xuất theo giá cố định <i>Productive investment at constant price</i>	I
Đầu tư sản xuất trong nông nghiệp theo giá cố định <i>Productive investment in Agriculture at constant price</i>	IA
Đầu tư sản xuất trong công nghiệp theo giá cố định <i>Productive investment in Industry at constant price</i>	IT
Đầu tư sản xuất trong xây dựng theo giá cố định <i>Productive investment in construction at constant price</i>	IC
Đầu tư sản xuất trong dịch vụ thị trường theo giá cố định <i>Productive investment in market services at constant price</i>	IM
Đầu tư sản xuất trong dịch vụ phi thị trường theo giá cố định <i>Productive investment in Non-market services at constant price</i>	IN
Đầu tư sản xuất theo giá hiện hành <i>Productive investment at current price</i>	IV
Đầu tư sản xuất trong nông nghiệp theo giá hiện hành <i>Productive investment in Agriculture at current price</i>	IAV
Đầu tư sản xuất trong công nghiệp theo giá hiện hành	ITV

Mục	Mã hóa
<i>Productive investment in Industry at current price</i>	
Đầu tư sản xuất trong xây dựng theo giá hiện hành <i>Productive investment in construction at current price</i>	ICV
Đầu tư sản xuất trong dịch vụ thị trường theo giá hiện hành <i>Productive investment in market services at current price</i>	IMV
Đầu tư sản xuất trong dịch vụ phi thị trường theo giá hiện hành <i>Productive investment in Non-market services at current price</i>	INV
Hình thành tài sản cố định theo sản phẩm theo giá cố định năm 2010 <i>Fixed capital formation by product at constant 2010 prices</i>	FCFP
Hình thành tài sản cố định theo sản phẩm theo giá hiện hành <i>Fixed capital formation by product at current prices</i>	FCFPV
Biến động hàng tồn kho theo giá cố định năm 2010 <i>Change in inventories at constant 2010 prices</i>	CI
Biến động hàng tồn kho theo giá hiện hành <i>Change in inventories at current prices</i>	CIV
Khấu hao theo ngành <i>Depreciation by sectors</i>	DEPRV
Vốn tích lũy <i>Capital stock</i>	K
Vốn tích lũy trong nông nghiệp <i>Capital stock in Agriculture</i>	KA
Vốn tích lũy trong dịch vụ thị trường <i>Capital stock in the Market service</i>	KM
Vốn tích lũy trong công nghiệp chế biến, chế tạo <i>Capital stock in Manufacturing</i>	KT
Vốn tích lũy trong xây dựng <i>Capital stock in Construction</i>	KC
Vốn tích lũy trong dịch vụ phi thị trường <i>Capital stock in non-market services</i>	KN
Chi tiêu thường xuyên của Chính phủ theo giá hiện hành <i>Government current expenditure at current prices</i>	GCV
Tiêu dùng của Chính phủ theo giá cố định <i>Government consumption at constant price</i>	GC
Tiêu dùng hộ gia đình theo giá hiện hành <i>Household consumption at current price</i>	HCV
Tiêu dùng hộ gia đình theo giá cố định <i>Household consumption at constant price</i>	HC
Xuất khẩu theo giá cố định <i>Export at constant price</i>	X
Xuất khẩu nông nghiệp theo giá cố định <i>Export in Agriculture at constant price</i>	XA
Xuất khẩu công nghiệp theo giá cố định <i>Export in Industry at constant price</i>	XT
Xuất khẩu dịch vụ thị trường theo giá cố định <i>Export in Market services at constant price</i>	XM
Xuất khẩu theo giá hiện hành <i>Export at the current price</i>	XV
Xuất khẩu nông nghiệp theo giá hiện hành <i>Export in Agriculture at current price</i>	XAV
Xuất khẩu công nghiệp theo giá hiện hành	XTV

Mục	Mã hóa
<i>Export in Industry at current price</i>	
Xuất khẩu dịch vụ thị trường theo giá hiện hành <i>Export in Market services at current price</i>	XMV
Nhập khẩu theo giá cố định <i>Import at constant price</i>	M
Nhập khẩu nông nghiệp theo giá cố định <i>Import in Agriculture at constant price</i>	MAG
Nhập khẩu công nghiệp theo giá cố định <i>Import in Industry at constant price</i>	MT
Nhập khẩu dịch vụ thị trường theo giá cố định <i>Import in Market services at constant price</i>	MM
Nhập khẩu theo giá hiện hành <i>Import at current price</i>	MV
Nhập khẩu nông nghiệp theo giá hiện hành <i>Import in Agriculture at current price</i>	MAGV
Nhập khẩu công nghiệp theo giá hiện hành <i>Import in Industry at current price</i>	MTV
Nhập khẩu dịch vụ thị trường theo giá hiện hành <i>Import in Market services at current price</i>	MMV
Tỷ giá VND/USD theo Ngân hàng thế giới <i>Exchange rate VND against USA, WB</i>	RX_VN
Cung tiền M2 <i>Money supply M2</i>	M2
Lãi suất tiền gửi dài hạn bằng VND <i>Long-term interest rate on deposits in VN Dong</i>	IRLD
Lãi suất tiền gửi dài hạn bằng USD <i>Long-term interest rate on deposits in USD</i>	LTINT_usa
Tỷ giá thực hiệu lực Việt Nam (cuối năm) <i>Real effective exchange rate (end of year)</i>	reer_vn
Tỷ giá thực hiệu lực Trung Quốc (cuối năm) <i>Real effective exchange rate (end of year)</i>	reer_china
Nợ công gộp của Chính phủ <i>General government gross debt</i>	GOVDEBT
GNI theo giá hiện hành <i>GNI at current price</i>	GNI
Tín dụng trong nước cho khu vực tư nhân (% GDP) <i>Domestic credit to private sector (% of GDP)</i>	Cre
Quỹ lương hàng tháng, triệu VND <i>Wage bill, per month, in mill VND</i>	W
Mức lương trung bình khu vực công, triệu VND/tháng <i>Wage rates, Public Sector, monthly average, Mil. VND</i>	W_N
Tổng quỹ lương toàn bộ lao động trong năm (tỷ VND) <i>Total wage, all labour per year (Bil. VND)</i>	YW
Xuất khẩu dầu mỏ tính bằng VND theo giá hiện hành <i>Exports of oil in VND, current prices</i>	XOILV
Xuất khẩu dầu mỏ tính bằng VND theo giá cố định <i>Exports of oil in VND, constant prices</i>	XOIL
Xuất khẩu hàng công nghiệp chế biến không bao gồm dầu, VND, giá hiện hành <i>Exports of manufactures excluding oil, VND, current price</i>	XTOTHV

Mục	Mã hóa
Xuất khẩu hàng công nghiệp chế biến không bao gồm dầu, VND, giá cố định <i>Exports of manufactures excluding oil, VND, constant price</i>	XTOTH
Xuất khẩu gạo, VND, giá hiện hành <i>Exports of rice, VND, current price</i>	XRICEV
Xuất khẩu gạo, VND, giá cố định <i>Exports of rice, VND, constant price</i>	XRICE
Xuất khẩu nông sản (trừ gạo), VND, giá hiện hành <i>Exports of agricultural products excluding rice, VND, current price</i>	XAOTHV
Xuất khẩu nông sản (trừ gạo), VND, giá cố định <i>Exports of agricultural products excluding rice, VND, constant price</i>	XAOTH
Giá gạo Thái Lan (loại A1, USD/tấn) <i>Price of rice of Thailand (a1, \$/mt)</i>	P_rice\$
Giá dầu thô trung bình 3 loại: Brent, WTI, Dubai Fateh, USD/thùng <i>Price of Crude Oil (petroleum), simple average of three spot prices: Dated Brent, West Texas Intermediate, and the Dubai Fateh, US\$ per barrel</i>	P_OIL\$
Đầu tư vào nhiệt điện, thép, xi măng theo giá hiện hành <i>Investment in Thermal power, iron & steel, Cement at current price</i>	iv_ets
Đầu tư vào nhiệt điện, thép, xi măng theo giá cố định năm 2010 <i>Investment in Thermal power, iron&steel, Cement at constant price 2010</i>	i_ets
Dữ liệu Thế giới và các đối tác chính của Việt Nam <i>Data World and other main partners of Viet Nam</i>	
Chỉ số giảm phát GDP của Trung Quốc <i>GDP deflator, China</i>	py_china
Tỷ giá Trung Quốc/USD <i>Exchange rate of China against USA</i>	rx_china
GDP Trung Quốc <i>GDP China</i>	gdp_china
Tăng trưởng xuất khẩu (hàng hóa và dịch vụ), % <i>Export (goods and services), growth, %</i>	gx_china
Tăng trưởng nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ), % <i>Import (goods and services), growth, %</i>	gm_china
FDI ròng vào (BoP) <i>FDI, net inflows (BoP)</i>	fdi_china
FDI ra <i>FDI, outflow</i>	fdio_china
Chỉ số giảm phát GDP của Mỹ <i>GDP deflator, USA</i>	PY_USA
Tỷ giá USD <i>Exchange rate USA</i>	RX_USA
Tổng quỹ lương tại Mỹ <i>Total wage in USA</i>	WAGE_USA
GDP Mỹ GDP USA	GDP_USA
Xuất khẩu (hàng hóa và dịch vụ) Mỹ <i>Export (goods and services) USA</i>	x_usa
Nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ) Mỹ <i>Import (goods and services) USA</i>	m_usa
FDI ra ròng (BoP) Mỹ <i>FDI, net outflows (BoP) USA</i>	fdio_usa

Mục	Mã hóa
Chỉ số giảm phát GDP của Nhật <i>GDP deflator, Japan</i>	PY_Japan
Tỷ giá Nhật/USD <i>Exchange rate of Japan against USA</i>	RX_Japan
Tỷ giá hối đoái Nhật/USD <i>Japan exchange rate against USD</i>	WAGE_Japan
GDP Nhật <i>GDP Japan</i>	GDP_Japan
Xuất khẩu (hàng hóa và dịch vụ), Nhật <i>Export (goods and services), Japan</i>	x_japan
Nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ), Nhật <i>Import (goods and services), Japan</i>	m_japan
FDI ra ròng (BoP), Nhật <i>FDI, net outflows (BoP), Japan</i>	fdio_japan
Chỉ số giảm phát GDP Hàn Quốc <i>GDP deflator, Korea</i>	PY_korea
Tỷ giá Hàn Quốc/USD <i>Exchange rate of Korea against the USA</i>	RX_korea
GDP Hàn Quốc <i>GDP Korea</i>	GDP_korea
Xuất khẩu (hàng hóa và dịch vụ), Hàn Quốc <i>Export (goods and services), Korea</i>	x_korea
Nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ), Hàn Quốc <i>Import (goods and services), Korea</i>	m_korea
FDI ra ròng (BoP), Hàn Quốc <i>FDI, net outflows (BoP), Korea</i>	fdio_korea
GDP EU theo giá cố định <i>GDP EU at constant price</i>	GDP_EU
GDP EU theo giá hiện hành <i>GDP EU at curent price</i>	gdpv_EU
Tỷ giá EU/USD <i>Exchange rate of EU against USA</i>	RX_EU
Xuất khẩu (hàng hóa và dịch vụ), EU <i>Export (goods and services), EU</i>	x_eu
Nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ), EU <i>Import (goods and services), EU</i>	m_eu
FDI ra ròng (BoP), EU <i>FDI, net outflows (BoP), EU</i>	fdio_eu
FDI ra toàn cầu <i>FDI outflow of the World</i>	fdio_world
FDI vào toàn cầu <i>FDI inflow of the world</i>	fdi_world
Tăng trưởng khối lượng thương mại toàn cầu hàng hóa và dịch vụ, % <i>World Trade volume of goods and services, % change</i>	gtrade_world
Tăng trưởng khối lượng xuất khẩu toàn cầu hàng hóa và dịch vụ, % <i>World Volume of exports of goods and services, % change</i>	gx_world
Tăng trưởng khối lượng nhập khẩu toàn cầu hàng hóa và dịch vụ, % <i>World Volume of imports of goods and services, % change</i>	gm_world
Chỉ số giá hàng hóa toàn cầu gồm chỉ số giá nhiên liệu và phi nhiên liệu – IMF	cpi_world

Mục	Mã hóa
<i>World Commodity Price Index includes both Fuel and Non-Fuel Price Indices, IMF</i>	
Chỉ số giá hàng hóa phi nhiên liệu toàn cầu gồm thực phẩm, đồ uống, nguyên liệu công nghiệp – IMF <i>World Commodity Non-Fuel Price Index includes Food and Beverages and Industrial Inputs Price Indices, IMF</i>	cpinofuel_world
Chỉ số giá nguyên liệu công nghiệp toàn cầu gồm nguyên liệu nông nghiệp và kim loại – IMF <i>World Commodity Industrial Inputs Price Index includes Agricultural Raw Materials and Metals Price Indices, IMF</i>	cpi_ot_world
GDP toàn cầu <i>World GDP</i>	GDP_WORLD
Tốc độ tăng trưởng GDP toàn cầu <i>World GDP growth rate</i>	ggdp_world
Lạm phát toàn cầu <i>World inflation</i>	inflation_world
FDI vào New Zealand <i>FDI inflow of New Zealand</i>	fdio_nzl
FDI vào Chile <i>FDI inflow of Chile</i>	fdio_chl
FDI vào Canada <i>FDI inflow of Canada</i>	fdio_CAN
FDI vào Mexico <i>FDI inflow of Mexico</i>	fdio_MEX
FDI vào Peru <i>FDI inflow of Peru</i>	fdio_PER
GDP Brunei Darussalam, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of Brunei Darussalam, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_BRN
GDP Canada, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of Canada, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_CAN
GDP Chile, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of Chile, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_CHL
GDP Mexico, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of Mexico, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_MEX
GDP New Zealand, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of New Zealand, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_NZL
GDP Peru, tỷ USD, giá năm 2015 <i>GDP of Peru, Bill USD, 2015 price</i>	gdp_PER
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang EU <i>Share of Viet Nam's Exports to EU</i>	ExportW_EU
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang ASEAN <i>Share of Viet Nam's Exports to ASEAN</i>	ExportW_ASEAN
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang Hàn Quốc <i>Share of Viet Nam's Exports to Korea</i>	ExportW_Korea
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang Mỹ <i>Share of Viet Nam's Exports to USA</i>	ExportW_USA
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang Nhật Bản <i>Share of Viet Nam's Exports to Japan</i>	ExportW_Japan
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang Trung Quốc <i>Share of Viet Nam's Exports to china</i>	ExportW_China

Mục	Mã hóa
Tỷ trọng xuất khẩu của Việt Nam sang các nước còn lại <i>Share of Viet Nam's Exports to the rest of the World</i>	ExportW_ROW
Dữ liệu Việt Nam: CO ₂ và Năng lượng <i>Viet Nam data: CO2 and Energy</i>	
Nhập khẩu điện, nghìn kTOE <i>Electricity, Imports, Thous. kTOE</i>	ENEL_M
Xuất khẩu điện, nghìn kTOE <i>Electricity, Exports, Thous. kTOE</i>	ENEL_X
Tổng tiêu thụ điện, nghìn kTOE <i>Electricity, Total final consumption, Thous. kTOE</i>	ENELFC_T
Điện sử dụng trong công nghiệp, nghìn kTOE <i>Electricity, Industry, Thous. kTOE</i>	ENELFC_I
Điện sử dụng trong khu dân cư, nghìn kTOE <i>Electricity, Residential, Thous. kTOE</i>	ENELFC_H
Sản xuất than, nghìn kTOE <i>Coal, Production, Thous. kTOE</i>	ENP_C
Nhập khẩu than, nghìn kTOE <i>Coal, Imports, Thous. kTOE</i>	ENC_M
Xuất khẩu than, nghìn kTOE <i>Coal, Exports, Thous. kTOE</i>	ENC_X
Năng lượng than sơ cấp (TPES), nghìn kTOE <i>Coal, TPES, Thous. kTOE</i>	ENPESC
Tổng tiêu thụ than, nghìn kTOE <i>Coal, Total final consumption, Thous. kTOE</i>	ENFCC_T
Than trong công nghiệp, nghìn kTOE <i>Coal, Industry, Thous. kTOE</i>	ENFCC_I
Than trong dân cư, nghìn kTOE <i>Coal, Residential, Thous. kTOE</i>	ENFCC_H
Sản xuất dầu thô, nghìn kTOE <i>Crude Oil, Production, Thous. kTOE</i>	ENP_O
Nhập khẩu dầu thô, nghìn kTOE <i>Crude Oil, Imports, Thous. kTOE</i>	ENO1_M
Xuất khẩu dầu thô, nghìn kTOE <i>Crude Oil, Exports, Thous. kTOE</i>	ENO1_X
Năng lượng sơ cấp dầu thô, nghìn kTOE <i>Crude Oil, Total primary energy supply, Thous. kTOE</i>	ENPESO1
Nhập khẩu sản phẩm dầu, nghìn kTOE <i>Oil products, Imports, Thous. kTOE</i>	ENO2_M
Xuất khẩu sản phẩm dầu, nghìn kTOE <i>Oil products, Exports, Thous. kTOE</i>	ENO2_X
TPES sản phẩm dầu, nghìn kTOE <i>Oil products, TPES, Thous. kTOE</i>	ENPESO2
Tổng tiêu thụ sản phẩm dầu, nghìn kTOE <i>Oil products, Total final consumption, Thous. kTOE</i>	ENFCO_T
Sản phẩm dầu dùng trong công nghiệp, nghìn kTOE <i>Oil products, Industry, Thous. kTOE</i>	ENFCO_I
Sản phẩm dầu dùng cho giao thông vận tải, nghìn kTOE <i>Oil products, Transport, Thous. kTOE</i>	ENFCO_R
Sản phẩm dầu dùng trong dân cư, nghìn kTOE <i>Oil products, Residential, Thous. kTOE</i>	ENFCO_H

Mục	Mã hóa
Sản xuất khí đốt, nghìn kTOE <i>Gas, Production, Thous. kTOE</i>	ENP_G
Nhập khẩu khí đốt, nghìn kTOE <i>Gas, Imports, Thous. kTOE</i>	ENG_M
Xuất khẩu khí đốt, nghìn kTOE <i>Gas, Exports, Thous. kTOE</i>	ENG_X
TPES khí đốt, nghìn kTOE <i>Gas, TPES, Thous. kTOE</i>	ENPESG
Tổng tiêu thụ khí đốt, nghìn kTOE <i>Gas, Total final consumption, Thous. kTOE</i>	ENFCG_T
Khí đốt trong công nghiệp, nghìn kTOE <i>Gas, Industry, Thous. kTOE</i>	ENFCG_I
Khí đốt trong dân cư, nghìn kTOE <i>Gas, Residential, Thous. kTOE</i>	ENFCG_H
Giá điện trung bình, VND/kWh, nguồn: Bộ CT <i>Average electric price, VND/ kWh, Source: MOIT</i>	PEL1
Giá điện cho sản xuất, VND/kWh, nguồn: Bộ CT <i>Electricity price for production, VND/ kWh, Source: MOIT</i>	PEL2
Giá điện cho kinh doanh, VND/kWh, nguồn: Bộ CT <i>Electricity price for business, VND/ kWh, Source: MOIT</i>	PENELI
Giá điện cho hộ gia đình, VND/kWh, nguồn: Bộ CT <i>Electricity price for household, VND/ kWh, Source: MOIT</i>	PENELH
Sản lượng điện sinh khối, đặt bằng 0, kTOE <i>Electricity Generation biomass, Set to zero kTOE</i>	ENB_EL
Sản lượng điện từ năng lượng tái tạo, đặt bằng 0, kTOE <i>Electricity Generation renewables, set to zero kTOE</i>	ENR_EL
Sản lượng điện từ thủy điện, kTOE <i>Electricity Generation Hydro, kTOE</i>	ENW_EL
TPES sinh khối, nghìn kTOE <i>Biomass, TPES, Thous. kTOE</i>	ENPESB
Tổng tiêu thụ sinh khối, nghìn kTOE <i>Biomass, Total final consumption, Thous. kTOE</i>	ENFCB_T
Sinh khối trong công nghiệp, nghìn kTOE <i>Biomass, Industry, Thous. kTOE</i>	ENFCB_I
Sinh khối trong dân cư, nghìn kTOE <i>Biomass, Residential, Thous. kTOE</i>	ENFCB_H
Tổng diện tích đất toàn quốc <i>Land, the whole country</i>	Land
Đất nông nghiệp <i>Agricultural land</i>	Aland
Đất sản xuất nông nghiệp <i>Agricultural production land</i>	P_Aland
Đất lâm nghiệp <i>Forestry land</i>	Fo_Aland
Diện tích mặt nước và đất nuôi trồng thủy sản <i>Water surface and land for fishing</i>	Fi_Aland
Khác <i>Others</i>	Alandoth
Đất phi nông nghiệp <i>Non-agricultural land</i>	Naland

Mục	Mã hóa
Đất ở <i>Homestead land</i>	H_naland
Đất chuyên dùng <i>Specially used land</i>	S_naland
Khác <i>Others'</i>	Nalandoth
Đất chưa sử dụng <i>Unused land</i>	Uland

Phụ lục 2: Các giả định phân tích bổ sung và kết quả đầu ra

Bảng Phụ lục 2: Nguồn dữ liệu đầu vào cho mô hình kinh tế lượng vĩ mô

MỤC	Nguồn dữ liệu
Thông tin tài khóa (thu ngân sách và chi tiêu của Chính phủ)	GSO
Dân số, lực lượng lao động, cơ cấu lao động	GSO
GDP theo giá cố định, giá hiện hành, cơ cấu GDP	GSO
Đầu tư sản xuất theo giá cố định, giá hiện hành, cơ cấu đầu tư	GSO
Chỉ tiêu của Chính phủ	GSO
Tiêu dùng của hộ gia đình	GSO
Thương mại quốc tế: Xuất khẩu, nhập khẩu	GSO
Xuất khẩu dầu	GSO
Giá dầu thô, trung bình ba mức giá giao ngay của Brent, West Texas Intermediate, và Dubai Fateh, tính bằng USD/thùng	IMF
Tỷ giá đổi hối bình quân đồng VND so với đồng USD	ADB
Nguồn cung tiền M2	ADB
Lãi suất gửi tiền dài hạn bằng VND	ADB
Tỷ giá đổi hối thực hiệu dụng (cuối năm)	NI GEM
Dư nợ công của Chính phủ	IMF
GNI theo mức giá hiện hành	GSO
Quỹ tiền lương trung bình hàng tháng (triệu VND)	GSO
GDP, chỉ số giảm phát và tỷ giá đổi hối của Trung Quốc	IMF
FDI, dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài ròng của Trung Quốc	WB
GDP, chỉ số giảm phát và tỷ giá đổi hối của Nhật Bản	IMF
GDP, chỉ số giảm phát và tỷ giá đổi hối của Hàn Quốc	IMF
GDP, chỉ số giảm phát và tỷ giá đổi hối của Mỹ	IMF
GDP, chỉ số giảm phát và tỷ giá đổi hối của Liên minh Châu Âu	IMF
Chỉ số giá hàng hóa tổng hợp bao gồm cả chỉ số giá nhiên liệu và phi nhiên liệu	IMF
Chỉ số giá hàng hóa phi nhiên liệu bao gồm chỉ số giá đầu vào của thực phẩm, đồ uống và công nghiệp	IMF
Chỉ số giá đầu vào công nghiệp bao gồm chỉ số nguyên liệu thô ngành nông nghiệp và giá kim loại	IMF
Tăng trưởng GDP toàn cầu (%)	IMF
Lạm phát trung bình toàn cầu (%)	IMF
Khối lượng giao dịch hàng hóa và dịch vụ, biến động theo %	IMF
Khối lượng xuất khẩu hàng hóa và dịch vụ, biến động theo %	IMF
Khối lượng nhập khẩu hàng hóa và dịch vụ, biến động theo %	IMF

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Giá ETS tuân thủ toàn cầu

Các ETS ở các nước phát triển có xu hướng ổn định và duy trì ở mức giá cao, trong khi ở các nước đang phát triển, giá cả dao động mạnh hơn và ở mức thấp hơn. Việc giảm giá trong năm 2024 có thể báo hiệu sự điều chỉnh chính sách và nhu cầu thị trường tín chỉ các-bon toàn cầu.

Các ETS ở các nước phát triển chứng kiến mức tăng giá mạnh từ năm 2020 đến năm 2023. Cụ thể, giá trung bình đã tăng từ 13,53 USD (2020) lên đỉnh 40,98 USD (2024). Điều này phản ánh việc siết chặt các chính sách cắt giảm phát thải trong những năm gần đây.

Ngược lại, ở các nước đang phát triển, giá ETS cũng tăng đáng kể từ 4,20 USD (2020) lên 6,972 USD (2024). Độ biến động giá ở nhóm này cao hơn so với các nước phát triển, cho thấy các ETS tại đây vẫn còn thiếu ổn định và có thể chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố như chính sách không đồng bộ hoặc suy giảm nhu cầu tín chỉ các-bon.

Nhìn chung, giá ETS ở các nước phát triển cao hơn đáng kể so với các nước đang phát triển. Điều này phản ánh sự khác biệt trong cam kết chính sách khí hậu, tiêu chuẩn khắt khe hơn và quy định về hạn ngạch phát thải.

Bảng Phụ lục 3: Độ biến động giá của các ETS trên thế giới

STT	Danh mục	2020	2021	2022	2023	2024
I	Các nước phát triển	15,28	22,77	36,12	39,61	40,98
1	ETS của Châu Âu	18,53	49,77	86,52	96,29	61,3
2	ETS của Thụy Sĩ	19,84	46,1	65,59	93,8	59,17
3	ETS của Đức		29,36	33,15	32,62	48,37
4	ETS của Áo				35,34	48,37
5	ETS của Vương quốc Anh			98,99	88,12	45,06
6	ETS của Montenegro					25,79
7	Alberta TIER	21,1	31,83	39,96	48,03	58,94
8	BC OBPS		19,89	19,98	18,47	58,94
9	OBPS của liên bang Canada		31,83	39,96	48,03	58,94
10	PSS của Newfoundland và Labrador		23,87	39,96	48,03	58,94
11	OBPS của Nova Scotia		19,65	23,09	20,87	58,94
12	OBPS của Saskatchewan		31,83	39,96	48,03	58,94
13	OBPS của New Brunswick			39,96	48,03	58,94
14	EPS của Ontario			31,96	48,03	58,94
15	CaT của California	15,3	17,94	30,82	29,84	38,59
16	CaT của Quebec	21,75	17,94	38,58	29,84	38,59
17	CCA của Washington				22,2	25,75
18	RGGI	5,13	8,69	13,89	15,38	17,64
19	ETS của Massachusetts	8,19	6,5	0,5	12,05	2,25
20	ETS của New Zealand	14,3	25,75	52,62	34,19	35,1
21	Cơ chế kiểm soát phát thải của Australia					21,9
22	CaT của Tokyo	5,57	4,87	4,41	41,95	36,91
23	ETS của Saitama	5,57	5,41	3,83	1,07	0,94

STT	Danh mục	2020	2021	2022	2023	2024
24	ETS của Hàn Quốc	32,78	15,89	18,74	11,23	6,3
II	Các nước đang phát triển	4,2	3,53	5,83	7,29	6,97
1	ETS thí điểm tại Bắc Kinh	12,2	4,32	6,52	12,95	14,51
2	ETS quốc gia của Trung Quốc			9,19	8,15	12,57
3	ETS thí điểm tại Thượng Hải	5,06	6,31	9,27	8,72	10,06
4	ETS thí điểm tại Thâm Quyển	2,38	1,12	0,64	8,76	8,95
5	ETS thí điểm tại Quảng Đông	4,13	5,71	12,51	12,34	8,93
6	ETS thí điểm tại Trùng Khánh	5,3	3,71	5,66	4,65	5,98
7	ETS thí điểm tại Hồ Bắc	3,56	4,41	7,24	6,96	5,61
8	ETS thí điểm tại Thiên Tân	2,81	3,8	4,4	4,6	4,7
9	ETS thí điểm tại Phúc Kiến	1,28	1,24	1,82	4,65	3,74
10	ETS của Kazakhstan	1,11	1,17	1,08	1,12	1,05
11	ETS của Indonesia					0,61

Nguồn: World Bank⁵

Bảng Phụ lục 4: Tác động của kịch bản không có ETS đến các chỉ số kinh tế vĩ mô

Đơn vị: %

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GDP	NDC không có điều kiện	-0,00100	-0,00110	-0,00110	-0,00110	-0,00110	-0,00110
	NDC có điều kiện	-0,00390	-0,00340	-0,00300	-0,00320	-0,00330	-0,00340
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00390	-0,00340	-0,00310	-0,00330	-0,00350	-0,00360
Giá trị gia tăng trong ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,00013	-0,00037	-0,00035	-0,00038	-0,00041	-0,00043
	NDC có điều kiện	-0,00060	-0,00110	-0,00100	-0,00110	-0,00120	-0,00130
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00060	-0,00110	-0,00100	-0,00110	-0,00120	-0,00140
Tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,00150	-0,00180	-0,00170	-0,00160	-0,00160	-0,00150
	NDC có điều kiện	-0,00610	-0,00540	-0,00460	-0,00460	-0,00470	-0,00470
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00610	-0,00540	-0,00470	-0,00480	-0,00490	-0,00490
Tổng đầu tư	NDC không có điều kiện	0,00000	0,00060	0,00080	0,00090	0,00100	0,00110
	NDC có điều kiện	0,00000	0,00210	0,00220	0,00240	0,00300	0,00360

⁵ <https://cacbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/price>

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	NDC có điều kiện với JETP	0,00000	0,00210	0,00230	0,00250	0,00310	0,00380
Đầu tư ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,00690	-0,00640	-0,00610	-0,00620	-0,00620	-0,00600
	NDC có điều kiện	-0,02700	-0,01800	-0,01700	-0,01800	-0,01900	-0,01900
	NDC có điều kiện với JETP	-0,02700	-0,01800	-0,01700	-0,01800	-0,01900	-0,02000
Giá tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,01400	-0,01300	-0,01300	-0,01200	-0,01200	-0,01100
	NDC có điều kiện	-0,05600	-0,03800	-0,03400	-0,03500	-0,03500	-0,03600
	NDC có điều kiện với JETP	-0,05600	-0,03800	-0,03500	-0,03600	-0,03700	-0,03800
Xuất khẩu	NDC không có điều kiện	0,00230	0,00250	0,00260	0,00260	0,00280	0,00280
	NDC có điều kiện	0,00900	0,00730	0,00700	0,00750	0,00830	0,00880
	NDC có điều kiện với JETP	0,00900	0,00740	0,00720	0,00770	0,00870	0,00930
Nhập khẩu	NDC không có điều kiện	-0,00020	-0,00017	-0,00024	-0,00014	-0,00025	-0,00023
	NDC có điều kiện	-0,00088	-0,00043	-0,00055	-0,00056	-0,00070	-0,00068
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00088	-0,00043	-0,00063	-0,00056	-0,00070	-0,00074
Lao động	NDC không có điều kiện	-0,00170	-0,00190	-0,00190	-0,00170	-0,00170	-0,00160
	NDC có điều kiện	-0,00670	-0,00560	-0,00500	-0,00490	-0,00520	-0,00510
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00670	-0,00570	-0,00510	-0,00510	-0,00540	-0,00540
Lao động ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,00090	-0,00100	-0,00100	-0,00110	-0,00110	-0,00110
	NDC có điều kiện	-0,00380	-0,00300	-0,00280	-0,00300	-0,00330	-0,00340
	NDC có điều kiện với JETP	-0,00380	-0,00300	-0,00290	-0,00310	-0,00340	-0,00360

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Bảng Phụ lục 1: Tác động của kịch bản ETS10 tới các chỉ số kinh tế vĩ mô

Đơn vị: %

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GDP	NDC không có điều kiện	-0,0001	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0015	-0,0019	-0,0019	-0,0021	-0,0018	-0,0018
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0015	-0,0019	-0,0019	-0,0021	-0,0022	-0,0024
Giá trị gia tăng trong ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000
	NDC có điều kiện	-0,0003	-0,0006	-0,0006	-0,0007	-0,0007	-0,0007
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0003	-0,0006	-0,0006	-0,0007	-0,0008	-0,0009

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,0002	-0,0003	-0,0003	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0024	-0,0029	-0,0029	-0,0030	-0,0025	-0,0025
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0024	-0,0029	-0,0029	-0,0030	-0,0032	-0,0032
Tổng đầu tư	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001
	NDC có điều kiện	0,0000	0,0009	0,0013	0,0016	0,0017	0,0019
	NDC có điều kiện với JETP	0,0000	0,0009	0,0013	0,0016	0,0019	0,0024
Đầu tư công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,0010	-0,0010	-0,0010	-0,0003	-0,0004	-0,0004
	NDC có điều kiện	-0,0110	-0,0110	-0,0110	-0,0110	-0,0090	-0,0100
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0110	-0,0110	-0,0110	-0,0110	-0,0120	-0,0130
Giá tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,0021	-0,0021	-0,0021	-0,0007	-0,0006	-0,0007
	NDC có điều kiện	-0,0220	-0,0220	-0,0220	-0,0230	-0,0180	-0,0190
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0220	-0,0220	-0,0220	-0,0230	-0,0240	-0,0250
Xuất khẩu	NDC không có điều kiện	0,0004	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
	NDC có điều kiện	0,0036	0,0041	0,0045	0,0049	0,0043	0,0046
	NDC có điều kiện với JETP	0,0036	0,0041	0,0045	0,0049	0,0055	0,0061
Nhập khẩu	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0003	-0,0003	-0,0004	-0,0004	-0,0003	-0,0004
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0003	-0,0003	-0,0004	-0,0004	-0,0004	-0,0005
Lao động	NDC không có điều kiện	-0,0002	-0,0003	-0,0003	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0027	-0,0031	-0,0032	-0,0032	-0,0027	-0,0027
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0027	-0,0031	-0,0032	-0,0032	-0,0035	-0,0036
Lao động trong ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,0001	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0015	-0,0017	-0,0018	-0,0020	-0,0017	-0,0018
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0015	-0,0017	-0,0018	-0,0020	-0,0022	-0,0023

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Bảng Phụ lục 2: Tác động của kịch bản ETS20 tới các chỉ số kinh tế vĩ mô

Đơn vị: %

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GDP	NDC không có điều kiện	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0012	-0,0015	-0,0015	-0,0016	-0,0017	-0,0018

Biến số	Kịch bản	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0012	-0,0015	-0,0015	-0,0016	-0,0017	-0,0018
Giá trị gia tăng trong ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	NDC có điều kiện	-0,0002	-0,0004	-0,0005	-0,0005	-0,0006	-0,0007
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0002	-0,0004	-0,0005	-0,0005	-0,0006	-0,0007
Tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0019	-0,0023	-0,0023	-0,0023	-0,0024	-0,0025
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0019	-0,0023	-0,0023	-0,0023	-0,0024	-0,0025
Tổng đầu tư	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	NDC có điều kiện	0,0000	0,0007	0,0010	0,0012	0,0015	0,0019
	NDC có điều kiện với JETP	0,0000	0,0007	0,0010	0,0012	0,0015	0,0019
Đầu tư công nghiệp	NDC không có điều kiện	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003
	NDC có điều kiện	-0,0085	-0,0082	-0,0083	-0,0089	-0,0095	-0,0099
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0085	-0,0082	-0,0083	-0,0089	-0,0095	-0,0099
Giá tiêu dùng	NDC không có điều kiện	-0,0007	-0,0006	-0,0007	-0,0006	-0,0006	-0,0006
	NDC có điều kiện	-0,0170	-0,0170	-0,0170	-0,0180	-0,0180	-0,0190
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0170	-0,0170	-0,0170	-0,0180	-0,0180	-0,0190
Xuất khẩu	NDC không có điều kiện	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002
	NDC có điều kiện	0,0028	0,0032	0,0035	0,0038	0,0043	0,0047
	NDC có điều kiện với JETP	0,0028	0,0032	0,0035	0,0038	0,0043	0,0047
Nhập khẩu	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0004	-0,0004
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0004	-0,0004
Lao động	NDC không có điều kiện	-0,0001	-0,0001	-0,0002	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0021	-0,0024	-0,0025	-0,0025	-0,0027	-0,0028
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0021	-0,0024	-0,0025	-0,0025	-0,0027	-0,0028
Lao động trong ngành công nghiệp	NDC không có điều kiện	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
	NDC có điều kiện	-0,0012	-0,0013	-0,0014	-0,0015	-0,0017	-0,0018
	NDC có điều kiện với JETP	-0,0012	-0,0013	-0,0014	-0,0015	-0,0017	-0,0018

Nguồn: Nhóm Tư vấn (2025)

Phụ lục 3: Biên bản các cuộc họp, hội thảo trong khuôn khổ nhiệm vụ tham vấn

Trong khuôn khổ Hỗ trợ Kỹ thuật, nhiệm vụ tham vấn đã được thực hiện nhằm thảo luận và tham vấn về kết quả đánh giá tác động cũng như các khuyến nghị liên quan đến các phương án quản lý cho ETS tại Việt Nam, với trọng tâm là giai đoạn thí điểm. Nhiệm vụ tham vấn này bao gồm hai hoạt động chính: (1) Các cuộc họp song phương với các bộ, ngành liên quan; và (2) Hội thảo tham vấn.

I. Cuộc họp song phương

Nhóm Tư vấn đã tổ chức các cuộc họp song phương với cục BĐKH, đơn vị thụ hưởng Hỗ trợ Kỹ thuật. Theo dự thảo sửa đổi Nghị định số 06/2022/NĐ-CP, ba ngành gồm xi măng, sắt thép và nhiệt điện được xem xét đưa vào giai đoạn thí điểm ETS. Do đó, Nhóm Tư vấn đã tham vấn với hai bộ ngành có liên quan, gồm: (i) Bộ CT, quản lý các ngành sắt thép và nhiệt điện; và (ii) Bộ XD, quản lý ngành xi măng.

Mục tiêu của các cuộc họp song phương là thảo luận và tham vấn các kết quả của đánh giá tác động đối với các phương án quản lý cho ETS tại Việt Nam, tập trung vào giai đoạn thí điểm.

I.1. Cuộc họp song phương với Cục Đối mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công, Bộ CT

I.1.1. Địa điểm: Bộ CT, 54 Hai Bà Trưng, Hoàn Kiếm, Hà Nội

I.1.2. Thời gian: 14:00 – 15:00 (ICT), ngày 14 tháng 4 năm 2025

I.1.3. Thành phần tham dự

I.1.3.1. Bộ CT:

- Ông Tâm
- Ông Huy
- Ông Sơn

I.1.3.2. Cục BĐKH

- Ông Đặng Xuân Thái, Cán bộ

I.1.3.3. Nhóm Tư vấn

- Bà Nguyễn Hồng Loan, Trưởng nhóm và Chuyên gia chính sách khí hậu, GreenCIC
- Ông Robert Ritz, Chuyên gia mô hình dữ liệu quốc tế, Đại học Cambridge
- Ông Hồ Công Hòa, Chuyên gia đánh giá tác động, Học viện Chính sách và Phát triển
- Ông Đỗ Văn Lâm, Chuyên gia mô hình dữ liệu trong nước, Bộ Tài chính
- Các cán bộ Hỗ trợ kỹ thuật



Hình Phụ lục 2: Cuộc họp song phương với Bộ CT

I.1.4. Nội dung

Nhóm Tư vấn đã trình bày với Bộ CT các thành phần cốt lõi của thiết kế ETS, bao gồm phạm vi và đối tượng áp dụng, các phương pháp xác định hạn mức phát thải và phương pháp phân bổ hạn ngạch. Dựa trên phân tích chuyên sâu, 9 kịch bản đã được đề xuất để đánh giá các tác động tiềm năng của ETS. Tiếp đó, Nhóm Tư vấn đã trình bày kết quả và so sánh đánh giá tác động đối với các phương án quản lý ETS khác nhau.

Bộ CT đã góp ý về phương pháp phân bổ hạn ngạch, đề nghị điều chỉnh để nâng cao tính công bằng và linh hoạt. Cách tiếp cận hiện tại có thể tạo ra sự bất bình đẳng khi chưa phản ánh đầy đủ tốc độ ứng dụng công nghệ và mức tăng trưởng khác nhau giữa các doanh nghiệp. Cần đặc biệt quan tâm đến những doanh nghiệp có tiềm năng giảm phát thải hạn chế do đã thực hiện đầu tư trước đó vào công nghệ giảm nhẹ. Bộ CT khuyến khích tham khảo thực tiễn quốc tế để phát triển cơ chế phân bổ linh hoạt hơn. Phản hồi ý kiến của Bộ CT, Nhóm Tư vấn giải thích rằng công thức phân bổ đề xuất đã tính đến tăng trưởng theo ngành nhằm phù hợp với NDC của Việt Nam. Nhóm Tư vấn nhấn mạnh rằng năng lực giảm phát thải của các doanh nghiệp khác nhau và công thức có thể được điều chỉnh dựa trên mục tiêu ngành riêng biệt. Hội thảo tham vấn ngày 16 tháng 4 sẽ có sự tham gia của đại diện doanh nghiệp để tham vấn ý kiến.

Bộ CT nhấn mạnh rằng để đảm bảo ETS vận hành hiệu quả và bền vững, cần ưu tiên thiết lập một cơ chế định giá các-bon minh bạch. Nhóm Tư vấn được khuyến khích hỗ trợ Chính phủ trong việc xác định mức giá các-bon khởi điểm phù hợp làm cơ sở cho hoạt động thị trường, đồng thời giữ tính linh hoạt điều chỉnh dựa trên cung – cầu. Bộ CT cũng đề xuất xây dựng nhiều kịch bản định giá các-bon để hỗ trợ lập kế hoạch chính sách và đánh giá tác động của các mức giá khác nhau đến các ngành, doanh nghiệp và nền kinh tế nói chung.

Thêm vào đó, Bộ CT đề nghị Nhóm Tư vấn rà soát và làm rõ cơ chế ghi nhận chi phí liên quan đến việc mua tín chỉ các-bon và các biện pháp giảm nhẹ KNK. Việc xác định liệu những khoản chi này có thể được coi là chi phí hợp lệ của doanh nghiệp theo quy định hiện hành là rất quan

trọng. Điều này sẽ cung cấp cơ sở pháp lý để khuyến khích doanh nghiệp tham gia ETS và thúc đẩy đầu tư vào các giải pháp giảm phát thải. Về vấn đề định giá các-bon và các vấn đề tài chính, Nhóm Tư vấn nhấn mạnh cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa BTC và Bộ NNMT để đảm bảo tính nhất quán trong chính sách.

I.2. Họp song phương với Cục BDKH

I.2.1. Địa điểm: Bộ NNMT, 10 Tôn Thất Thuyết, Cầu Giấy, Hà Nội

I.2.2. Thời gian: 9:00 – 10:30 (ICT), Thứ Ba, ngày 15 tháng 4

I.2.3. Thành phần tham dự:

I.2.3.1. Cục BDKH:

- Ông Nguyễn Hùng Minh, Phó phòng, Phòng Thị trường các-bon
- Ông Lương Quang Huy, Trưởng phòng Quản lý phát thải KNK và Bảo vệ tầng ô-dôn
- Ông Đặng Xuân Thái, Cán bộ
- Bà Trà My, Cán bộ

I.2.3.2. Nhóm Tư vấn

- Bà Nguyễn Hồng Loan, Trưởng nhóm và Chuyên gia chính sách khí hậu, GreenCIC
- Ông Robert Ritz, Chuyên gia mô hình dữ liệu quốc tế, Đại học Cambridge
- Ông Hồ Công Hòa, Chuyên gia đánh giá tác động, Học viện Chính sách và Phát triển
- Ông Đỗ Văn Lâm, Chuyên gia mô hình dữ liệu trong nước, Bộ Tài chính
- Frederic Gagnon-Lebrun, Chuyên gia Thị trường các-bon quốc tế (ETS)
- Các cán bộ kỹ thuật



Hình Phụ lục 3: Cuộc họp song phương với Cục BDKH

I.2.4. Nội dung

Nhóm Tư vấn giới thiệu về Hỗ trợ Kỹ thuật, nêu rõ mục tiêu của nhiệm vụ tham vấn và giới thiệu thành phần tham dự. Đồng thời, Nhóm Tư vấn cũng trình bày những phát hiện chính từ đánh giá tác động các phương án quản lý ETS trong giai đoạn thí điểm. Cục BDKH nhấn mạnh tầm

quan trọng của việc làm rõ lý do thực hiện đánh giá tác động ETS và giải thích các loại thị trường các-bon khác nhau. Nhóm Tư vấn phản hồi rằng những nội dung này đã được đề cập trong báo cáo đầy đủ và sẽ được trình bày chi tiết hơn tại hội thảo tham vấn sắp tới.

Về phương pháp xác định các ngành đưa vào ETS, Cục BĐKH nhấn mạnh, dù cường độ thương mại và cường độ phát thải là các tiêu chí hợp lý, cần cân nhắc đến bối cảnh và điều kiện đặc thù của Việt Nam. Ba ngành nhiệt điện, sắt thép và xi măng chiếm trên 40% tổng phát thải quốc gia nên được xem xét đưa vào ETS. Nhóm Tư vấn cho biết phương pháp đề xuất đã kết hợp cường độ phát thải làm tiêu chí đánh giá và sử dụng cường độ thương mại để phân biệt các ngành. Những ngành có cường độ thương mại thấp được đề xuất đưa vào thí điểm ETS, trong khi ngành có cường độ xuất khẩu cao có thể cần các biện pháp bảo hộ chuyển tiếp.

Về vấn đề dữ liệu, Cục BĐKH cho rằng giai đoạn thu thập (2020–2022) trùng với đại dịch COVID-19, làm giảm sản lượng và có thể không phản ánh đúng thực tế hiện nay. Nhóm Tư vấn giải thích rằng tại thời điểm nghiên cứu, các báo cáo kiểm kê KNK cấp doanh nghiệp chưa có sẵn (doanh nghiệp được yêu cầu nộp từ 31 tháng 3 năm 2025 theo quy định), nên đã sử dụng dữ liệu tốt nhất từ nhiều nguồn để đảm bảo độ tin cậy và chính xác.

Về kịch bản JETP, mặc dù triển khai JETP tại Việt Nam chưa bắt đầu và chưa có dự án nào đang hoạt động, Nhóm Tư vấn lưu ý rằng việc đưa kịch bản JETP vào là yêu cầu trong ToR của Hỗ trợ Kỹ thuật. Hơn nữa, điều này thể hiện quan tâm quốc tế và tham vọng khí hậu cao hơn của Việt Nam, do đó việc xem xét kịch bản này trong đánh giá tác động là cần thiết và phù hợp.

Về hệ quả chính sách, do tính biến động và tính cạnh tranh cao của thị trường, Nhóm Tư vấn được khuyến nghị dự báo những thay đổi tiềm tàng trong chính sách trong nước và quốc tế. Trong các báo cáo tới, Nhóm Tư vấn sẽ bổ sung phân tích chi tiết về các kịch bản giao dịch tín chỉ quốc tế trong khuôn khổ Điều 6.

I.3. Cuộc họp song phương với Cục Khoa học, Công nghệ, Môi trường và Vật liệu xây dựng, Bộ XD

I.3.1. Địa điểm: Bộ XD, 80 Trần Hưng Đạo, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội

I.3.2. Thời gian: 14:00 – 17:00 (ICT), ngày 15 tháng 4 năm 2025

I.3.3. Thành phần tham dự

I.3.3.1. Bộ XD

- Bà Nguyễn Thị Thu Hằng, lãnh đạo Vụ Khoa học, Công nghệ, Môi trường và Vật liệu xây dựng
- Đại diện Viện Vật liệu Xây dựng Việt Nam
- Đại diện Cục Hàng không Dân dụng Việt Nam
- Đại diện Tổng công ty Công nghiệp Xi măng Việt Nam (VICEM)
- Đại diện Tổng cục đường bộ Việt Nam
- Đại diện Cục Hàng hải Việt Nam và Cục Đường thủy Nội địa Việt Nam

I.3.3.2. Cục BĐKH

- Ông Đặng Xuân Thái, Cán bộ

I.3.3.3. Nhóm Tư vấn

- Bà Nguyễn Hồng Loan, Trưởng nhóm và Chuyên gia chính sách khí hậu, GreenCIC
- Ông Robert Ritz, Chuyên gia mô hình dữ liệu quốc tế, Đại học Cambridge
- Ông Hồ Công Hòa, Chuyên gia đánh giá tác động, Học viện Chính sách và Phát triển
- Frederic Gagnon-Lebrun, Chuyên gia Thị trường các-bon quốc tế (ETS)
- Các cán bộ kỹ thuật



Hình Phụ lục 4: Cuộc họp song phương với Bộ XD

I.3.4. Nội dung

Nhóm Tư vấn giới thiệu về Hỗ trợ Kỹ thuật, nêu rõ mục tiêu của nhiệm vụ tham vấn và giới thiệu thành phần tham dự. Đồng thời, Nhóm Tư vấn cũng trình bày những kết quả chính từ đánh giá tác động các phương án quản lý ETS trong giai đoạn thí điểm.

Bộ XD có ý kiến về mức tác động của ETS đối với GDP – khoảng 0,5%, khá nhỏ – và đề nghị giải thích thêm vì sao tác động lại hạn chế như vậy. Nhóm Tư vấn phản hồi rằng kế hoạch được đề xuất đã được thiết kế để giảm thiểu tối đa sự xáo trộn kinh tế vĩ mô. Đồng thời giải thích rằng công thức phân bổ hạn ngạch hiện hành khác với công thức ban đầu do Cục ĐKKH xây dựng, vì nó đã tích hợp dự báo tăng trưởng theo ngành và theo cơ sở. Hơn nữa, hệ số phát thải đang sử dụng là mức trung bình của toàn ngành, trong khi thông lệ quốc tế thường chọn các cơ sở hoạt động hiệu quả nhất (ví dụ top 10%) làm tiêu chí tham chiếu. Nhóm Tư vấn cũng lưu ý rằng khi GDP của Việt Nam xấp xỉ 500 tỷ USD, giá trị của 200 triệu hạn ngạch ở mức giá thị trường ước tính chỉ chiếm khoảng 0,1% GDP, phù hợp với tác động kinh tế vĩ mô hạn chế đã quan sát được.

Thảo luận tiếp theo tập trung vào vấn đề công bằng trong các ngành như xi măng, nơi các cơ sở khác biệt mạnh về tuổi đời và công nghệ. Một số bên liên quan cho rằng các cơ sở cũ đã tối ưu hóa việc giảm phát thải, có thể thiết thời khi áp dụng một công thức phân bổ chung cho toàn ngành. Nhóm Tư vấn giải thích rằng, trong giai đoạn đầu, nhiều ETS quốc tế áp dụng cơ chế phân bổ dựa trên lịch sử phát thải cho các cơ sở lâu năm, nhưng khi thị trường trưởng thành hơn thì phân bổ dựa trên định mức phát thải sẽ trở thành sẽ dần được áp dụng phổ biến. Theo kinh nghiệm quốc tế, các cơ sở gặp bất lợi với hạn ngạch được phân bổ có thể đề xuất điều chỉnh, trong khi cơ sở đã thực hiện biện pháp giảm nhẹ có thể thu được hạn ngạch dư. Ông Robert nhấn mạnh rằng giao dịch các-bon trong cùng ngành cho phép cơ sở phát thải cao mua

hạn ngạch của cơ sở giảm phát thải hiệu quả hơn. Ông Frederic cũng bổ sung rằng sự đa dạng về công nghệ trong mỗi ngành là yếu tố quan trọng giúp thị trường các-bon vận hành hiệu quả, vì tạo điều kiện cho các doanh nghiệp với chi phí giảm phát thải khác nhau tham gia giao dịch. Ở một số quốc gia như Trung Quốc, ban đầu hạn ngạch được phân bổ theo sản lượng dự kiến và sau đó điều chỉnh theo dữ liệu sản xuất thực tế, mặc dù phương pháp này đòi hỏi hệ thống quản lý dữ liệu chặt chẽ.

Về khả năng áp dụng hệ số tăng trưởng riêng cho từng cơ sở thay vì chung ngành, Nhóm Tư vấn cho rằng về lý thuyết khả thi nhưng thực tiễn khó triển khai, vì phụ thuộc vào định hướng ngành và năng lực quản lý dữ liệu ở cấp cơ sở. Nhóm khuyến nghị rằng các vướng mắc hoặc đề xuất liên quan nên được tập hợp thông qua các hiệp hội ngành nghề để phản ánh lên cơ quan có thẩm quyền.

Về thời gian cho mục tiêu tăng trưởng ngành, Nhóm Tư vấn làm rõ về công thức phân bổ đã bao gồm dự báo đến năm 2030. Nhóm Tư vấn cũng nhấn mạnh rằng các mục tiêu giảm phát thải tối thiểu cần phù hợp với NDC không điều kiện của Việt Nam để đảm bảo tính nhất quán chính sách. Bên cạnh đó, báo cáo kiểm kê KNK ở cấp cơ sở sẽ rất cần thiết cho việc hiệu chỉnh hạn ngạch trong tương lai. Việc thí điểm thị trường các-bon cũng sẽ thúc đẩy cải thiện hệ thống dữ liệu quốc gia, giúp Việt Nam theo dõi xu hướng phát thải và chi phí giảm nhẹ hiệu quả hơn theo thời gian.

Bộ Xây dựng cũng đặt câu hỏi về khả năng tái cấu trúc ngành do tác động từ chính sách ETS. Nhóm Tư vấn cho rằng đây là cơ hội thúc đẩy chuyển đổi xanh, vì cơ chế định giá carbon có thể tạo động lực cho các doanh nghiệp chuyển đổi sang công nghệ phát thải thấp. Đồng thời, nhu cầu ngày càng tăng đối với tín chỉ carbon, đặc biệt từ các ngành phát thải lớn như xi măng, có thể thúc đẩy sự phát triển của các ngành xanh cung cấp giải pháp bù trừ.

Cuối cùng, Nhóm Tư vấn đã đưa ra một số ví dụ quốc tế về phát triển phương pháp luận tạo tín chỉ. Tại Canada, mặc dù ban đầu đã dự kiến thành lập một thị trường các-bon quốc gia, song chỉ có Quebec triển khai và sau sáu năm phát triển, thị trường này đã liên kết với ETS của California. Đối với Việt Nam, Nhóm Tư vấn khuyến nghị tham khảo các tiêu chuẩn quốc tế như VCS và GS. Cụ thể, Singapore cho phép chấp nhận tín chỉ từ các tiêu chuẩn được công nhận để thực hiện nghĩa vụ bù trừ trong nước; Trung Quốc áp dụng các phương pháp của CDM cho các dự án tín chỉ nội địa; và Thái Lan bán tín chỉ theo Điều 6 cho Thụy Sĩ. Nhóm Tư vấn kết luận rằng việc khuyến khích Việt Nam phát triển phương pháp luận tạo tín chỉ trong nước sẽ không chỉ đáp ứng yêu cầu tuân thủ mà còn tạo điều kiện cho việc chuyển giao tín chỉ quốc tế thông qua thư ủy quyền.

II. Hội thảo tham vấn

II.1. Mục tiêu

Hội thảo tham vấn được tổ chức với các mục tiêu sau: (i) Cập nhật quy định và lộ trình cho thị trường các-bon trong nước giai đoạn thí điểm tại Việt Nam; (ii) Thảo luận kinh nghiệm quốc tế về các phương án quản lý và đánh giá tác động ETS và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam; (iii) Trình bày kết quả phân tích bối cảnh quốc gia và các phương án quản lý cho giai đoạn thí điểm ETS tại Việt Nam; (iv) Thảo luận kết quả đánh giá tác động của các phương án quản trị cho giai đoạn thí điểm ETS tại Việt Nam.

II.2. Tổ chức

- Thời gian: 9:00 – 12:00, Thứ tư, ngày 16 tháng 4 năm 2025.
- Địa điểm: Mövenpick Living West Hanoi, 21 Duy Tân, Dịch Vọng Hậu, Nam Từ Liêm, Hà Nội
- Cơ quan phối hợp: Cục BDKH, với sự hỗ trợ từ ETP
- Cơ quan tổ chức: Nhóm Tư vấn từ Công ty TNHH Kiến tạo Khí hậu xanh (GreenCIC) và Công ty cổ phần Tư vấn Năng lượng và Môi trường (VNEEC), và South Pole Carbon Asset Management AG (South Pole)
- Hình thức: Kết hợp trực tiếp và trực tuyến
- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và tiếng Anh là ngôn ngữ làm việc của Hội thảo; có phiên dịch đồng thời Việt-Anh
- Tài liệu thuyết trình và thông tin liên quan về hội thảo có thể được tìm thấy tại đường dẫn dưới đây:

<https://drive.google.com/drive/folders/1qH8Y920j8ciM6StBlnYSa3XKI2PHUvda>

II.3. CHƯƠNG TRÌNH VÀ THÀNH PHẦN THAM GIA

II.3.1. Chương trình hội thảo

Thời gian	Hoạt động	Người trình bày
08:30 – 09:00	Đăng ký	
09:00 – 09:10	Phát biểu khai mạc	• Đại diện Cục BDKH • Đại diện ETP
09:10 – 09:30	Cập nhật quy định và lộ trình cho thị trường carbon trong nước giai đoạn thí điểm	Đại diện Cục BDKH
09:30 – 09:50	Kinh nghiệm quốc tế về các phương án quản lý ETS và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam	Frederic Gagnon-Lebrun, South Pole, Nhóm Tư vấn
09:50 – 10:10	Kinh nghiệm quốc tế về đánh giá tác động ETS và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam	Robert Ritz, Nhóm Tư vấn
10:10 – 10:25	Phần hỏi & đáp	Tất cả đại biểu
10:25 – 10:40	Chụp ảnh và giải lao	Tất cả đại biểu
10:40 – 11:00	Phân tích bối cảnh quốc gia và các phương án quản lý cho giai đoạn thí điểm ETS	Nguyễn Hồng Loan, GreenCIC, Nhóm Tư vấn
11:00 – 11:30	Kết quả đánh giá tác động các phương án quản trị cho giai đoạn thí điểm ETS	Hồ Công Hòa, Học viện chính sách và phát triển, Nhóm Tư vấn
11:30 – 11:50	Thảo luận toàn thể	Tất cả đại biểu
11:50 – 12:00	Tổng kết và phát biểu bế mạc	Đại diện Cục BDKH Đại diện ETP

II.3.2. Thành viên tham gia

II.3.2.1. Tất cả đại biểu

- Đại biểu tham dự trực tiếp: 67
- Đại biểu tham dự trực tuyến: 107

II.3.2.2. Đại biểu danh dự

ETP – UNOPS:

- John Robert Cotton, Phó Giám đốc
- Đỗ Mạnh Toàn, Điều phối quốc gia

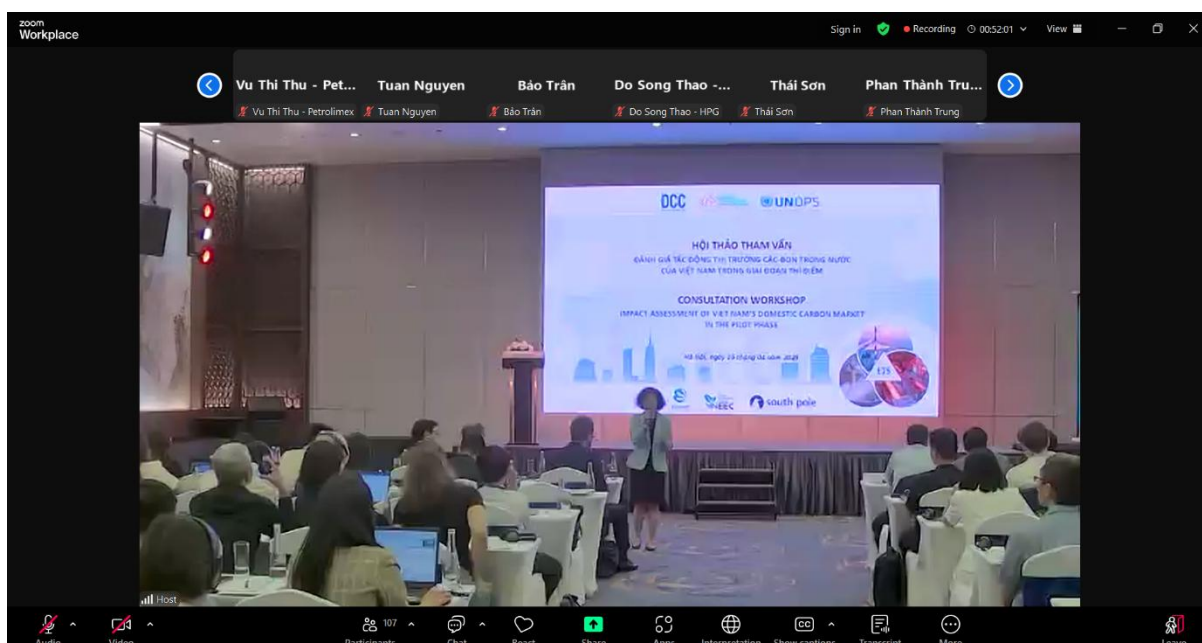
Cục BĐKH:

- Nguyễn Tuấn Quang, Phó Cục trưởng
- Nguyễn Thành Công, Phó Trưởng phòng Thị trường các-bon
- Phạm Nam Hưng, Chuyên viên chính
- Lê Thanh Tùng, Chuyên viên chính

Các bên liên quan quan trọng bao gồm đại biểu đến từ ETP-UNOPS, Cục BĐKH, Bộ NNMT, Bộ TC, Bộ CT, Bộ XD, các doanh nghiệp nằm trong danh sách cơ sở thực hiện kiểm kê KNK (các nguồn thải lớn), các nhà tài trợ đa phương và song phương hỗ trợ việc thiết lập và vận hành thị trường các-bon tại Việt Nam, cùng các bên liên quan khác.



Hình Phụ lục 5: Ảnh chụp đại biểu tại Hội thảo Tham vấn



Hình Phụ lục 6: Đại biểu trực tuyến của Hội thảo Tham vấn

II.3.2.3. Nhóm Tư vấn

- GreenCIC: Nguyễn Hồng Loan, Phạm Phương Linh, Nguyễn Lê Khánh Linh, Hoàng Thúy An, Phạm Thị Kim Cúc, Đoàn Mai Hương
- VNEEC: Đặng Thị Hồng Hạnh, Nguyễn Tiến Hải, Đào Thị Hiền, Trần Ngọc Bình, Nguyễn Thị Hồng Anh
- South Pole: Frederic Gagnon-Lebrun, Viddy Firmandiaz
- Chuyên gia ký hợp đồng thầu phụ: Robert Ritz, Hồ Công Hòa, Đỗ Văn Lâm, Hoàng Thị Minh Hà

II.4. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

II.4.1. Phát biểu khai mạc

Ông Nguyễn Tuấn Quang, Phó Cục trưởng Cục BĐKH, đã phát biểu khai mạc, nhấn mạnh nỗ lực ứng phó với biến đổi khí hậu toàn cầu của Việt Nam và khẳng định cam kết mạnh mẽ của quốc gia đối với các nghĩa vụ theo Thỏa thuận Paris, bao gồm mục tiêu đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Ông nhấn mạnh, để đạt được các mục tiêu đầy tham vọng này, Việt Nam đã lựa chọn triển khai các công cụ định giá các-bon, với trọng tâm là triển khai ETS như một công cụ chính sách then chốt. Theo lộ trình, thị trường các-bon sẽ được vận hành thí điểm đến năm 2028 và chuyển sang vận hành chính thức từ năm 2029. Hội thảo này được tổ chức trong khuôn khổ Hỗ trợ Kỹ thuật do UNOPS tài trợ thông qua ETP, với mục tiêu chính là đánh giá các tác động tiềm năng để hỗ trợ việc thiết kế và triển khai hiệu quả thị trường các-bon của Việt Nam. Kết quả đánh giá sẽ góp phần định hướng hoàn thiện khung pháp lý và thể chế chuẩn bị cho giai đoạn thí điểm. Các chủ đề thảo luận chính bao gồm: các phương án thiết kế thị trường, phạm vi ngành, xác định hạn mức phát thải, phương thức phân bổ hạn ngạch (ví dụ: phân bổ miễn phí, đấu giá, hoặc kết hợp), tích hợp tín chỉ các-bon trong nước để bù trừ, hạ tầng và năng lực triển khai, cũng như cơ chế giám sát thị trường. Phân tích toàn diện các tác động kinh tế – xã hội của các phương án thiết kế ETS lên chi phí sản xuất, năng lực cạnh tranh, đổi mới công nghệ và việc làm, kết hợp với ý kiến tham vấn của các bên liên quan, sẽ đảm bảo phương án cuối cùng vừa thực tiễn, hiệu quả, vừa phù hợp với bối cảnh kinh tế – xã hội đặc thù của Việt Nam.

Ông John Robert Cotton, Phó Giám đốc ETP, đã phát biểu khai mạc hội thảo bằng lời cảm ơn chân thành tới toàn thể đại biểu. Ông nhấn mạnh tầm quan trọng của nghiên cứu đánh giá tác động này đóng vai trò quan trọng để hỗ trợ Chính phủ Việt Nam triển khai ETS, phù hợp với Luật Bảo vệ Môi trường 72/2020/QH14, Nghị định 06/2022/NĐ-CP về giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn, cũng như cam kết quốc gia đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Ông Cotton khẳng định một thị trường các-bon được thiết kế tốt không chỉ giúp Việt Nam giảm phát thải KNK một cách tiết kiệm chi phí, mà còn nâng cao năng lực cạnh tranh toàn cầu của các ngành công nghiệp. Ông cho biết hội thảo là diễn đàn quan trọng để trao đổi ý tưởng và tham vấn các bên liên quan. Báo cáo đánh giá tác động sẽ cung cấp phân tích dựa trên bằng chứng về các phương án chính sách và tác động kinh tế, xã hội, môi trường tiềm năng, cung cấp đầu vào thiết yếu cho xây dựng khung ETS hiệu quả, bao gồm xác định hạn mức phát thải, phạm vi ngành, phân bổ hạn ngạch và hệ thống MRV minh bạch, tin cậy.

II.4.2. Bài trình bày

Ông Lê Thanh Tùng – Chuyên viên chính, Cục BĐKH: Cập nhật quy định và lộ trình cho thị trường các-bon trong nước giai đoạn thí điểm

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Bối cảnh: Thông tin chung về cam kết quốc tế và bối cảnh thị trường các-bon toàn cầu.
- Cơ sở pháp lý: Giới thiệu cơ sở pháp lý của thị trường các-bon Việt Nam; các ngành thực hiện kiểm kê phát thải KNK; lộ trình thành lập và phát triển thị trường các-bon; cơ chế tín chỉ và bù trừ các-bon.
- Giai đoạn thí điểm: Giới thiệu mục tiêu và giai đoạn vận hành chính thức.
- Nhiệm vụ trọng tâm thời gian tới: Các bước cần thực hiện tiếp theo.

Bà Nguyễn Hồng Loan – Nhóm Tư vấn – GreenCIC: Cập nhật về Hỗ trợ kỹ thuật

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Giới thiệu hỗ trợ kỹ thuật, tổ chức thực hiện và tiến độ triển khai Hỗ trợ kỹ thuật.

Ông Frederic Gagnon-Lebrun – Nhóm Tư vấn – South Pole: Kinh nghiệm quốc tế trong việc xác định các phương án quản lý ETS tại Việt Nam

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Phương pháp tiếp cận: Phương pháp luận lựa chọn 7 ETS làm nghiên cứu điển hình.
- Các kết quả chính và bài học rút ra từ 7 hệ thống ETS.
- Bài học cho Việt Nam: Đề xuất phạm vi, xác định hạn mức phát thải và phương thức phân bổ hạn ngạch.

Ông Robert Ritz – Nhóm Tư vấn: Kinh nghiệm quốc tế về đánh giá tác động ETS và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Bức tranh toàn cảnh: Tác động kinh tế - tài chính tới định giá các-bon
- Nghiên cứu điển hình: CBAM của EU, “Green Book” và định giá các-bon tại Vương quốc Anh, ETS của Vương quốc Anh trong bối cảnh mục tiêu net-zero.
- Thách thức chính: Vấn đề cốt lõi khi thực hiện “đánh giá tác động các-bon” trên ba khía cạnh – tính toàn vẹn môi trường, hiệu ứng động và phúc lợi xã hội.
- Bài học cho Việt Nam: Hướng dẫn dựa trên thực tiễn toàn cầu cho chiến lược định giá các-bon.

Bà Nguyễn Hồng Loan – Nhóm Tư vấn – GreenCIC: Phân tích bối cảnh quốc gia và phương án quản lý cho giai đoạn thí điểm ETS

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Giới thiệu: Tổng quan 10 bước chính trong thiết kế và vận hành thị trường các-bon.
- Xác định phạm vi ETS: Phương pháp tiếp cận xác định nguồn phát thải chính và các ngành có chỉ số rõ ràng các-bon thấp, từ đó lựa chọn ngành tham gia thí điểm ETS.
- Xác định trần phát thải: Phương pháp và dữ liệu xác định hạn mức phát thải, cùng kết quả trong các kịch bản phù hợp với NDC và JETP của Việt Nam.
- Phân bổ hạn ngạch: Phương pháp và dữ liệu phân bổ hạn ngạch, cùng kết quả và dự trữ theo các kịch bản khác nhau.
- Đề xuất & Khuyến nghị: Chiến lược phát triển ETS và kịch bản đánh giá tác động tiềm năng.

Ông Hồ Công Hòa – Nhóm Tư vấn – Học viện Chính sách và Phát triển: Tham vấn về kết quả đánh giá tác động của thị trường các-bon trong nước giai đoạn thí điểm

Bài trình bày tập trung vào các nội dung chính sau:

- Giả định nghiên cứu: Giả định về hành vi doanh nghiệp, lựa chọn biện pháp giảm phát thải và dự báo tăng trưởng kinh tế.
- Phương pháp luận: Cấu trúc mô hình, bao gồm đầu vào chính và đầu ra kỳ vọng.

- Đánh giá tác động: Kết quả về giá các-bon khởi điểm, chi phí tuân thủ, chi phí mua tín chỉ và hạn ngạch, cũng như tác động đến GDP, tiêu dùng, chỉ số giá tiêu dùng, chuyển dịch cơ cấu công nghiệp, bình đẳng giới và ưu tiên chính sách.
- Kết quả chính: Tóm tắt kết quả nổi bật, các hạn chế và hướng nghiên cứu tiếp theo.

II.4.3. Hỏi&đáp/Thảo luận

Số	Câu hỏi/Bình luận	Phản hồi
1	Ông Thái, Chủ tịch Hiệp hội Thép: Nội dung và chi tiết của lộ trình phân bổ hạn ngạch của Chính phủ.	Ông Nguyễn Thành Công – DCC: Hiện nay, Bộ NNMT đã trình Chính phủ dự thảo sửa đổi một số điều của Nghị định số 06/2022/NĐ-CP về giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn, trong đó quy định chi tiết về phân bổ hạn ngạch phát thải cũng như lộ trình phân bổ. Theo dự thảo sửa đổi, giai đoạn 2025–2026, Bộ NNMT sẽ tổng hợp đề xuất từ các bộ, ngành liên quan và trình Chính phủ phê duyệt, đồng thời hoàn thành phân bổ toàn bộ hạn ngạch trước tháng 10 năm 2025. Quyết định phân bổ cho từng cơ sở trong giai đoạn 2025–2026 dự kiến được ban hành trước tháng 12 năm 2025. Tương tự, phân bổ hạn ngạch cho giai đoạn 2027–2028 dự kiến vào khoảng tháng 10 năm 2027, và cho giai đoạn 2029–2030 vào khoảng tháng 10 năm 2029.
2	Bà Nguyễn Hồng Loan – Nhóm Tư vấn: Theo kế hoạch hiện tại, giai đoạn thí điểm của thị trường các-bon dự kiến bắt đầu vào tháng 6 năm 2025. Liệu sẽ có điều chỉnh nào đối với mốc thời gian này không?	Ông Nguyễn Thành Công – DCC: Dự thảo Nghị định đang được Chính phủ xem xét phê duyệt. Trong quá trình lấy ý kiến Chính phủ, có thể cân nhắc điều chỉnh để đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tiễn.
3	Ông Lê Thành Bắc – Hiệp hội Thép Italia: Mức chuẩn phát thải của công nghệ lò hồ quang điện (EAF) – 0,273 tCO ₂ /tấn thép thô – không khả thi tại Việt Nam, khi hệ số phát thải từ điện (phạm vi 2) hiện chiếm 75% tổng lượng phát thải.	Ông Nguyễn Tiến Hải – Nhóm Tư vấn: Đối với sản xuất thép sử dụng công nghệ EAF, còn có một số nguồn phát thải trực tiếp bổ sung như than đá, khí tự nhiên và dầu FO. Theo số liệu thu thập, dữ liệu phát thải hiện tại bao gồm toàn bộ cơ sở, không chỉ riêng quy trình sản xuất thép bằng EAF, nên tổng phát thải trực tiếp có thể cao hơn so với tính toán chỉ cho dây chuyền EAF. Đây là hạn chế của cơ sở dữ liệu, bởi ranh giới kiểm kê bao gồm phát thải từ toàn nhà máy thay vì tách riêng dây chuyền sản xuất thép. Ngoài ra, một số quy trình như cán nguội cũng sử dụng khí tự nhiên để gia nhiệt.

		Về phương pháp kiểm kê, do dữ liệu hạn chế, chúng tôi hiện đang áp dụng phạm vi 1. Hy vọng khi Bộ NNMT gửi văn bản chính thức có thể thu thập dữ liệu chính xác và chi tiết hơn, cho phép nâng cấp lên phạm vi 2, tách riêng phát thải theo các giai đoạn sản xuất cụ thể như sản xuất bằng lò cao oxy cơ bản (BOF) hoặc các công nghệ lò thấp như EAF và lò cảm ứng (IF).
4	Ông Trần Hữu Hùng: Các cơ sở có khả năng phát hành tín chỉ các-bon nhưng không thuộc các ngành được phân bổ hạn ngạch có được tham gia ETS để bán tín chỉ cho các cơ sở cần mua hạn ngạch không?	Bà Nguyễn Hồng Loan – Nhóm Tư vấn: Có. Các cơ sở nằm trong phạm vi ETS sẽ được cấp hạn ngạch phát thải và được phép giao dịch phần hạn ngạch dư thừa với nhau. Trong khi đó, các cơ sở ngoài ETS có thể tham gia thông qua giao dịch tín chỉ các-bon.
5	Ông Lê Thành Bắc – Hiệp hội Thép Italia: Việc thiết lập hạn ngạch phát thải riêng cho từng công nghệ sản xuất thép nhằm khuyến khích công nghệ thân thiện với môi trường có công bằng không? Hiện có khoảng cách lớn giữa hạn ngạch của BOF và EAF, trong khi chi phí sản xuất thép từ BOF thường rẻ hơn EAF. Liệu Việt Nam có ưu tiên phát triển BOF hơn EAF không?	Ông Robert Ritz – Tư vấn viên: Một yếu tố quan trọng cần cân nhắc là cơ chế định giá các-bon ảnh hưởng như thế nào đến các ngành vận hành trên nhiều công nghệ khác nhau. Vấn đề then chốt ở đây là hiệu ứng thay thế giữa các cơ sở hiện hữu. Định giá các-bon có thể thay đổi động lực thị trường bằng cách chuyển sản xuất khỏi các công nghệ phát thải lớn sang các lựa chọn ít phát thải hơn, ví dụ như sản xuất dựa trên điện. Tuy nhiên, vì công suất sản xuất phần lớn được xác định bởi hạ tầng hiện hữu, quá trình chuyển đổi này đòi hỏi phải có công suất thừa ở các công nghệ ít phát thải hơn, điển hình là EAF. Yếu tố thứ hai, mang tính dài hạn hơn, liên quan đến định hướng đầu tư trong tương lai – cụ thể là liệu các khoản đầu tư sẽ ủng hộ công nghệ BOF hay EAF. Yếu tố then chốt ảnh hưởng đến quyết định này là lộ trình điện khí hóa của Việt Nam, đặc biệt là cơ cấu nguồn phát điện. Với tỷ trọng thủy điện đã chiếm phần đáng kể, Việt Nam có nền tảng hỗ trợ cho sản xuất dựa trên điện sạch. Mặc dù định giá các-bon có khả năng thúc đẩy chuyển dịch sang điện khí hóa, cần lưu ý rằng các quyết định chính sách đa phần phải cân nhắc một loạt yếu tố rộng hơn, bao gồm tác động đến việc làm, đổi mới công nghệ và tổng thể kinh tế, để hình thành và ưu tiên các chính sách công nghiệp và khí hậu hiệu quả. Bà Nguyễn Hồng Loan – Nhóm Tư vấn:

		Việc triển khai thị trường các-bon trong giai đoạn thí điểm được thiết kế như một quá trình học hỏi dành cho doanh nghiệp. Mục tiêu là giảm thiểu tối đa sự gián đoạn đối với hoạt động sản xuất và nền kinh tế tổng thể, dựa vào các công nghệ hiện có trong khi khuyến khích doanh nghiệp từng bước nâng cao hiệu quả. Cách tiếp cận này tương tự nhiều quốc gia đang phát triển, phân biệt giữa các công nghệ có cường độ phát thải khác nhau để tránh gây ra cú sốc chính sách lớn cho doanh nghiệp.
6	Ông Björn Fondén – IETA: Dựa trên hiểu biết hiện tại, những loại tín chỉ bù trừ nào được dự kiến cho phép trong giai đoạn thí điểm đầu tiên?	Ông Nguyễn Thành Công – DCC: Hiện tại, liên quan đến tín chỉ các-bon và cơ chế bù trừ cho hạn ngạch phát thải KNK trong giai đoạn ban đầu, Bộ NNMT đã đề xuất ba loại tín chỉ đủ điều kiện bù trừ. Tín chỉ các-bon theo tiêu chuẩn trong nước: Việt Nam dự kiến xây dựng và ban hành tiêu chuẩn quốc gia riêng; các tín chỉ phát hành theo tiêu chuẩn này sẽ được sử dụng để bù trừ hạn ngạch trong nước. Tín chỉ theo cơ chế của Thỏa thuận Paris: Bao gồm CDM trước đây và trong tương lai các tín chỉ theo Điều 6.4 của Thỏa thuận Paris. Tín chỉ qua cơ chế hợp tác song phương: Ví dụ, Việt Nam đã hợp tác với Nhật Bản thông qua JCM, và tín chỉ JCM sẽ được phép sử dụng để bù trừ. Trong tương lai, tín chỉ từ các cơ chế hợp tác song phương khác cũng có thể được áp dụng.
7	Ông Nguyễn Thành Hải – GIZ: Xin cung cấp thêm thông tin về Hệ thống đăng ký và cách kết nối với các hệ thống liên quan. Góp ý: Các tác động tiềm năng có thể cần nghiên cứu thêm. Sẽ rất hữu ích nếu đánh giá khả năng đấu giá hạn ngạch phát thải để tăng thu ngân sách nhà nước, từ đó đầu tư vào các ngành “xanh”. Phân tích này sẽ minh chứng vai trò của ETS khi trình Chính phủ. Trong kịch bản hiện tại, giả định tất cả hạn ngạch dư thừa đều được giao dịch. Tuy nhiên, trong giai đoạn đầu, thanh khoản thị trường có thể còn	Ông Nguyễn Thành Công – DCC: Theo Chỉ thị của Thủ tướng, Bộ NNMT đang xây dựng Hệ thống Đăng ký Quốc gia cho hạn ngạch phát thải KNK và tín chỉ các-bon, đây sẽ là nền tảng để xác minh và ghi nhận phát thải trước khi chúng được giao dịch dưới dạng hàng hóa (hạn ngạch và tín chỉ) trên thị trường các-bon. Bộ NNMT hiện hoàn thiện thiết kế sơ bộ hạ tầng phần mềm. Lấy mô hình từ thực tiễn quốc tế, hệ thống sẽ bao gồm các chức năng cốt lõi: đăng ký tài khoản, cơ chế lưu ký hoặc chuyển nhượng. Để đảm bảo vận hành hiệu quả, đăng ký phải tương thích với các hệ thống khác, như hệ thống lưu ký do Trung tâm Lưu ký Chứng khoán Việt Nam quản lý và sàn giao dịch của Sở Giao dịch Chứng khoán Hà Nội.

hạn chế. Dù vậy, BTC đã đề xuất sự tham gia của các tổ chức trung gian tài chính, điều này dự kiến sẽ cải thiện thanh khoản trên thị trường các-bon. Nhóm Tư vấn cũng có thể xem xét tác động của những yếu tố này.	Trên thị trường các-bon sẽ có hai loại tài khoản chính: (i) Tài khoản đăng ký, do Bộ NNMT quản lý, ghi nhận quyền sở hữu hạn ngạch và tín chỉ; (ii) Tài khoản giao dịch, do BTC quản lý, dùng cho các giao dịch trên thị trường. Xây dựng cơ chế đồng bộ dữ liệu giữa hai hệ thống tài khoản này là yếu tố then chốt của kiến trúc tổng thể. Khi phiên bản thử nghiệm hoàn thành, Cục BĐKH sẽ tổ chức các buổi tham vấn, đặc biệt với các cơ quan liên quan, để hoàn thiện phát triển hệ thống và đảm bảo sẵn sàng vận hành vào năm 2025. Ông Viddy Firmandiaz – Nhóm Tư vấn: Theo tôi, nhìn chung, định giá các-bon tại Indonesia áp dụng kết hợp ETS và thuế các-bon, đồng thời tập trung xây dựng hệ sinh thái, tiêu chuẩn và hạ tầng riêng. Chính phủ nước này sử dụng ETS như công cụ giảm phát thải, còn thuế các-bon đóng vai trò bổ trợ nhằm điều tiết các đối tượng phát thải. Tuy nhiên, cơ chế thuế các-bon đang bị trì hoãn, khiến ETS gặp một số thách thức. Trước hết, hiện chưa có cơ chế xử phạt, nên hầu hết cơ sở không có động lực giảm phát thải do thiếu khuyến khích rõ ràng. Thứ hai, điều này cũng ảnh hưởng đến việc xác định giá, vì ETS Indonesia hiện chỉ giới hạn ở phân khúc nhà máy nhiệt điện than. Do phân khúc này do một doanh nghiệp quốc doanh duy nhất (PLN) kiểm soát, hạn ngạch chỉ được giao dịch giữa các công ty con của PLN, dẫn đến khó hình thành giá thị trường công bằng. Chính phủ cũng đang nỗ lực triển khai ETS sang các ngành khác; tuy nhiên, tuy nhiên quá trình này vẫn đang được triển khai.
--	--

II.4.4. Phát biểu bế mạc

Ông Nguyễn Thành Công, Phó Trưởng phòng Thị trường Các-bon, Cục BĐKH, kết thúc phiên họp với lời cảm ơn chân thành tới tất cả đại biểu đã tham gia tích cực và đóng góp ý kiến quý báu, góp phần quan trọng cho thành công chung của hội thảo. Ông đặc biệt gửi lời cảm ơn tới ETP và UNOPS vì sự hỗ trợ nhiệt tình, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tham vấn các bên liên quan và thu thập được nhiều ý kiến đa chiều.

Về định hướng sắp tới, việc thiết lập thị trường các-bon đòi hỏi nỗ lực bền bỉ, đặc biệt trong việc giải quyết các thách thức kỹ thuật như MRV, cũng như xây dựng khung chính sách vững chắc.

Cục BDKH cam kết tiếp tục xây dựng và hoàn thiện các văn bản pháp lý cần thiết theo đúng tiến độ do Thủ tướng Chính phủ đề ra.