

MÔ HÌNH KINH TẾ CARBON TUẦN HOÀN TẠI MỘT SỐ NƯỚC THAM GIA APEC - KINH NGHIỆM CHO VIỆT NAM

Phùng Quốc Huy

Trung tâm Nghiên cứu Năng lượng Châu Á - Thái Bình Dương, 1-13-1 Kachidoki, Tokyo 104-0054, Japan

THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 12/10/2024

Ngày nhận bài sửa: 20/11/2024

Ngày chấp nhận đăng: 15/12/2024

Tác giả liên hệ:

Email: huy.phung@aperc.or.jp

TÓM TẮT

Kinh tế carbon tuần hoàn là một mô hình dựa trên cách tiếp cận tổng thể nhằm giảm phát thải khí CO thông qua việc triển khai công bằng các công nghệ hiện có. Cụ thể như các công nghệ liên quan tới tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo, năng lượng hạt nhân, khử carbon trong lĩnh vực công nghiệp và điện lực và các công nghệ khác miễn là chúng đóng góp vào việc giảm phát thải carbon.

Tầm quan trọng của kinh tế carbon tuần hoàn đã và đang nhận được sự ủng hộ của nhiều nước trên thế giới. Tại Hội nghị Thượng đỉnh G20 được tổ chức tại Ả-rập Xê-út vào cuối năm 2020, các nhà lãnh đạo đã khẳng định ủng hộ xây dựng "mô hình kinh tế carbon tuần hoàn" và coi đây là giải pháp hiệu quả để giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, mô hình kinh tế carbon tuần hoàn cũng chỉ ra rằng nếu các công nghệ hiện có được triển khai hiệu quả thì nhiên liệu hóa thạch vẫn sẽ có thể được sử dụng ở một mức độ nhất định nhằm ổn định hệ thống năng lượng quốc gia trong thời kỳ chuyển đổi, trong khi vẫn đạt được các mục tiêu giảm phát thải carbon.

Báo cáo này giới thiệu mô hình kinh tế carbon tuần hoàn và hiện trạng triển khai mô hình này tại một số nước trong khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. Trên cơ sở kinh nghiệm triển khai mô hình kinh tế carbon tuần hoàn tại một số nước, báo cáo đưa ra một số hàm ý cho Việt Nam trong việc phát triển kinh tế carbon tuần hoàn. Hi vọng, mô hình kinh tế carbon tuần hoàn sẽ là một trong những giải pháp nhằm hiện thực hóa mục tiêu đưa phát thải ròng về "0" vào năm 2050 của Việt Nam.

Từ khóa: kinh tế, giảm phát thải carbon, khí nhà kính.

@ Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cho đến thời điểm hiện nay, 150 quốc gia trên thế giới đã cam kết giảm phát thải khí nhà kính về "0" hoặc trung hòa carbon vào giữa và nửa sau của thế kỷ này (Net zero tracker). Mỗi quốc gia có cách tiếp cận riêng tùy thuộc vào cơ cấu nguồn phát thải, hệ thống năng lượng và nguồn năng lượng của từng nước. Trong số các giải pháp giảm phát thải carbon, mô hình kinh tế carbon tuần hoàn đang nhận được sự quan tâm của rất nhiều quốc gia trên thế giới nhằm đạt được mục tiêu về biến đổi khí hậu. Tại Hội nghị Thượng đỉnh G20 được tổ chức tại Ả-rập Xê-út vào cuối năm 2020, các nhà lãnh đạo đã khẳng định ủng hộ xây dựng "mô hình kinh tế carbon tuần hoàn" và coi đây là giải pháp hiệu

quả để giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu. Việt Nam cũng đứng trước vấn đề thực hiện kinh tế tuần hoàn, giảm phát thải khí carbon. Bài báo giới thiệu mô hình kinh tế carbon tuần hoàn của một số nước tham gia APEC và bài học kinh nghiệm có thể áp dụng cho Việt Nam.

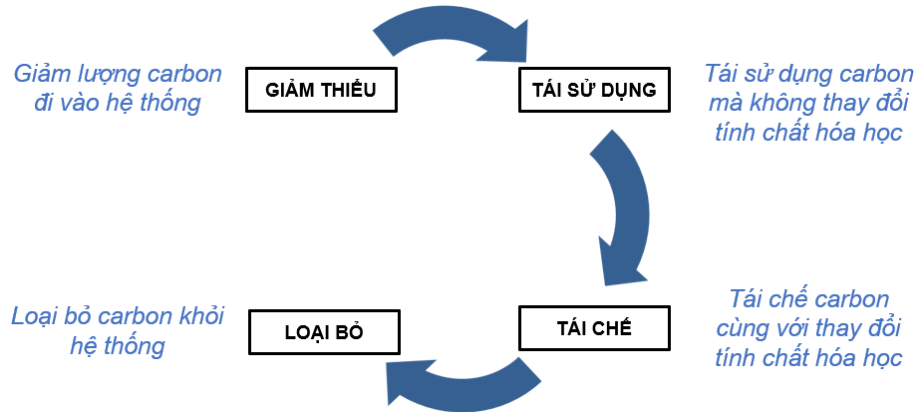
2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Về kinh tế carbon tuần hoàn

Kinh tế carbon tuần hoàn (Circular Carbon Economy- CCE) là một mô hình dựa trên cách tiếp cận tổng thể đối với các hoạt động nhằm giảm phát thải CO₂ thông qua việc triển khai bình đẳng các công nghệ hiện có. Cụ thể như các công nghệ liên quan tới tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo,

năng lượng hạt nhân, khử carbon trong lĩnh vực công nghiệp và điện lực và các công nghệ khác miễn là chúng đóng góp vào việc giảm phát thải carbon.

Mô hình CCE được xây dựng dựa trên các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn và được áp dụng để quản lý carbon. CCE bao gồm 04 hoạt động: giảm thiểu (Reduce), tái sử dụng (Reuse), tái chế (Recycle) và loại bỏ (Remove) (Hình 1).



Hình 1. Mô hình kinh tế carbon tuần hoàn

Nguồn: IEEJ (2022).

2.1.1. Giảm thiểu (Reduce)

Tại hoạt động này, khí CO₂ được giảm đến mức tối thiểu ngay tại các nguồn phát thải thông qua các giải pháp công nghệ và thay đổi hành vi. Sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả dẫn đến giảm phát thải carbon trước khi nó được thải ra khí quyển hoặc được thu giữ để sử dụng. Ngoài ra, sử dụng năng lượng hạt nhân, hydrogen và năng lượng tái tạo thay vì sử dụng năng lượng hóa thạch sẽ góp phần giảm đáng kể lượng carbon phát thải vào khí quyển. Cuối cùng, giải pháp chuyển đổi từ nhiên liệu phát thải carbon nhiều sang nhiên liệu phát thải carbon ít hơn. Ví dụ như chuyển từ sử dụng than sang sử dụng khí tự nhiên trong sản xuất điện có thể giảm gần một nửa lượng phát thải carbon trên cùng một đơn vị sản lượng điện. Tuy nhiên, giải pháp này chỉ có ý nghĩa trong giai đoạn chuyển dịch năng lượng vì nó vẫn phát thải carbon cho dù ít hơn.

2.1.2. Tái sử dụng (Reuse)

Đây là hoạt động sử dụng CO₂ thu được cho nhiều mục đích khác nhau mà không thay đổi tính chất hóa học. Ví dụ: khí CO₂ có thể được sử dụng để tăng cường thu hồi dầu trong các mỏ dầu đang khai thác nhằm tránh lãng phí tài nguyên.

Ngoài ra, khí CO₂ còn được sử dụng nhiều trong công nghiệp, nông nghiệp và dân dụng như cải thiện năng suất cho cây trồng trong nhà kính, giữ lạnh trong bảo quản thực phẩm, sản xuất gas cho ngành bia và nước giải khát và sản xuất dung dịch chữa cháy.

2.1.3. Tái chế (Recycle)

Khí CO₂ có thể được chuyển đổi thành nhiên liệu tổng hợp, hóa chất trung gian hoặc vật liệu xây dựng. Qua báo cáo của Cơ quan Năng lượng quốc tế (International Energy Agency - IEA) cho thấy cường độ sử dụng năng lượng và chi phí cho việc sản xuất nhiên liệu hydrocarbon tổng hợp và hóa chất trung gian từ CO₂ còn khá cao. Hiện nay, chi phí sản xuất nhiên liệu hydrocarbon tổng hợp dao động từ 200 USD/thùng đến 600 USD/thùng. IEA cũng chỉ ra rằng sử dụng CO₂ để sản xuất vật liệu xây dựng có cường độ năng lượng thấp hơn sản xuất nhiên liệu tổng hợp trong thời điểm hiện nay (IEA, 2020).

Khí CO₂ cũng có thể được chuyển đổi thành nhiên liệu sinh học để sử dụng trong các động cơ đốt trong hay làm nhiên liệu đầu vào cho sản xuất các sản phẩm hóa dầu.

2.1.4. Loại bỏ (Remove)

Loại bỏ CO₂ khỏi nguồn phát thải hoặc khí quyển được thực hiện bằng công nghệ thu giữ và lưu trữ carbon (Carbon Capture and Storage) hay công nghệ CCS. Khí CO₂ được thu giữ từ các nguồn phát thải sử dụng nhiên liệu hóa thạch như các nhà máy nhiệt điện than, nhiệt điện khí hay từ các quá trình sản xuất công nghiệp (xi măng, hóa chất, phân bón, lọc hóa dầu, chế biến khí). Ngoài ra, CO₂ cũng có thể được thu giữ trực tiếp từ khí quyển bằng công nghệ thu giữ CO₂ trực tiếp từ khí quyển (Direct Air Capture) hay DAC. Sau khi thu

giữ, CO₂ được bơm xuống các tầng chứa địa chất tiềm năng và lưu giữ lâu dài tại đó.

Viện nghiên cứu CCS toàn cầu ước tính đã có khoảng 260 triệu tấn CO₂ đã được lưu giữ dưới lòng đất trong các tầng chứa nước muối, các vỉa dầu và khí đã khai thác cho đến thời điểm hiện nay (Global CCS Institute, 2020).

2.2. Hiện trạng áp dụng CCE tại một số nước

2.2.1. Nhật Bản

Nhật Bản đã và đang triển khai nhiều chính sách và công nghệ khác nhau trong mô hình kinh tế carbon tuần hoàn.

Về chính sách:

Nhật Bản đã ban hành lộ trình triển khai các công nghệ tái chế carbon vào tháng 6 năm 2019, đề cập tới những mục tiêu cụ thể, thách thức công nghệ và khung thời gian thực hiện. Lộ trình được xây dựng chủ yếu bởi các chuyên gia, các nhà khoa học và kỹ sư công nghệ với sự hợp tác của Văn phòng Nội các, Bộ Giáo dục, Văn hóa, Thể thao, Khoa học và Công nghệ, và Bộ Môi trường Nhật Bản. Lộ trình này sau đó được sửa đổi, bổ sung vào tháng 7/2021 cho phù hợp với “Chiến lược tăng trưởng xanh tiến tới trung hòa carbon vào năm 2050” được ban hành vào tháng 6/2021 (METI).

Với khái niệm về công nghệ tái chế carbon, Nhật Bản xem CO₂ như là nguồn tài nguyên carbon và thúc đẩy việc thu giữ và tái chế khí này. CO₂ sẽ được tái chế thành bê tông thông qua quá trình khoáng hóa, thành nhiên liệu thông qua quá trình metan hóa để giảm lượng khí thải CO₂ vào khí quyển. Công nghệ tái chế carbon thúc đẩy nghiên cứu và sử dụng CO₂, thúc đẩy sự hợp tác giữa các ngành công nghiệp, khối nghiên cứu và các chính phủ trên khắp thế giới đồng thời kích thích sự sáng tạo, đổi mới để tạo ra các đột phá về công nghệ. Tái chế carbon là một trong những công nghệ then chốt cho xã hội, cùng với tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo và CCS.

Chiến lược tăng trưởng xanh tiến tới trung hòa carbon vào năm 2050 của Nhật Bản bao gồm 14 lĩnh vực tiềm năng cần phát triển mạnh để hiện thực hóa mục tiêu trung hòa carbon. Trong đó 05 lĩnh vực liên quan trực tiếp đến CCE, đó là: Năng lượng tái tạo, hydrogen/amonia, năng lượng nhiệt thế hệ mới, năng lượng hạt nhân và tái chế carbon.

Ngoài ra, chiến lược cũng đưa ra các công cụ chính sách để hiện thực hóa mục tiêu trung hòa carbon như cấp ngân sách, miễn giảm thuế, huy động tài chính, hợp tác quốc tế. Ví dụ: Chính phủ Nhật Bản dành 2.000 tỷ Yên (15 tỷ đô la Mỹ) tiền

ngân sách thông qua Quỹ đổi mới xanh để hỗ trợ các dự án công nghệ phát có thể thấp hoặc không phát thải carbon trong vòng 10 năm (METI, 2020).

Về các hoạt động 4R:

Giảm thiểu: Tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo, sử dụng hiệu quả năng lượng, năng lượng hạt nhân và hydrogen/amoniac là những giải pháp chính trong bước này. Nhật Bản thiết lập mục tiêu tăng tỷ trọng điện từ năng lượng tái tạo đến 36%-38% tổng sản lượng điện vào năm 2030 so với mức 12,8% của năm 2020.

Tái sử dụng: Tại Nhật Bản, khí CO₂ chủ yếu được sử dụng để giữ lạnh trong bảo quản thực phẩm, gas cho nước giải khát, sản xuất dung dịch chữa cháy và chăm sóc sức khỏe. Ngoài ra, Nhật Bản cũng đang tiến hành thử nghiệm khả năng sử dụng CO₂ với mục đích tăng cường thu hồi dầu. INPEX và JOGMEC đã hợp tác triển khai thử nghiệm công nghệ này tại mỏ dầu Minami-aga, thuộc tỉnh Niigata từ năm 2021 (JOGMEC, 2021).

Tái chế: Nhiên liệu sinh học cho ngành hàng không đang được đẩy mạnh nghiên cứu tại Nhật Bản. Nhóm các doanh nghiệp, đứng đầu là Nippon Paper Industries đặt kế hoạch sản xuất nhiên liệu ethanol sinh học (bioethanol) từ gỗ để sử dụng làm nhiên liệu cho ngành hàng không tại Nhật Bản thay thế cho xăng máy bay (Nikkei Asia). Ngoài ra, sử dụng carbon để sản xuất vật liệu xây dựng, nhiên liệu tổng hợp đang được triển khai tại Nhật Bản. Hiện nay, một số sản phẩm vật liệu xây dựng được tái chế từ carbon đã được thương mại hóa.

Loại bỏ: Công nghệ CCS đã được triển khai tại Nhật Bản nhằm lưu giữ CO₂ lâu dài dưới lòng đất. Dự án trình diễn công nghệ CCS Tomakomai đã được triển khai từ năm 2012. Trong khoảng từ 4/2016 đến 11/2019, khoảng 300 000 tấn CO₂ đã được bơm xuống các tầng chứa dưới lòng đất và lưu giữ lâu dài tại đó (Japan CCS). Dự án trình diễn này được đánh giá là rất thành công, mở đường cho việc đưa công nghệ này triển khai thương mại quy mô lớn vào năm 2030 tại Nhật Bản. Vào tháng 6/2023, Bộ Kinh tế, Công nghiệp Nhật Bản (METI) đã công bố 07 dự án CCS được chọn để phát triển với quy mô lớn từ năm 2030, theo đó tổng lượng CO₂ được thu giữ và lưu trữ dưới lòng đất sẽ là 13 triệu tấn/năm vào năm 2030 (METI, 2023). METI cũng có kế hoạch thu giữ và lưu trữ từ 120 - 240 triệu tấn CO₂/năm vào năm 2050 bao gồm cả lưu trữ trong nước và ở nước ngoài.

2.2.2 Canada

Canada đã và đang triển khai nhiều chính sách và công nghệ khác nhau trong mô hình kinh tế carbon tuần hoàn.



Về chính sách: Canada triển khai sáng kiến “Net Zero Accelerator” từ năm 2020 nhằm thúc đẩy các giải pháp nhằm giảm 40-45% tổng phát thải khí nhà kính vào năm 2030 và tiến tới phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Theo đó, sáng kiến này tập trung các khoản đầu tư công vào các giải pháp khử carbon từ các nguồn phát thải lớn như công nghiệp nặng (sản xuất nhôm, thép, xi măng, hóa chất, khai thác và chế biến khoáng sản), công nghiệp dầu khí. Ngoài ra, sáng kiến này cũng hỗ trợ các quá trình sản xuất công nghiệp có hệ số phát thải cao chuyển sang các hoạt động ít phát thải hơn, đồng thời hỗ trợ phát triển các công nghệ sạch như thu giữ, sử dụng và lưu trữ carbon (Carbon capture, utilisation and storage) hay CCUS, hydrogen, sản xuất pin lưu trữ trong nước (Net Zero Accelerator Initiative, 2020).

Quy phạm về nhiên liệu sạch đang được thực thi với mục đích giảm cường độ carbon trong các sản phẩm xăng và dầu diesel. Cụ thể, tăng tỷ trọng nhiên liệu sinh học trong các loại xăng, dầu truyền thống hoặc chuyển đổi sang nhiên liệu hydrogen hoặc điện trong lĩnh vực giao thông (Clean Fuel Regulations, 2022).

Quy phạm về nhiên liệu tái tạo quy định hàm lượng nhiên liệu tái tạo tối thiểu là 5% đối với xăng và 2% đối với dầu diesel được bán tại thị trường Canada (Renewable Fuel Regulations, 2022).

Các chính sách về giá carbon của chính phủ đang được thực thi, cho phép các bang và các vùng lãnh thổ có quyền lựa chọn hệ thống giá carbon hoặc sử dụng hệ thống giá carbon của liên bang. Hệ thống giá carbon của liên bang bao gồm 2 phần: (1) đưa chi phí bắt buộc vào giá nhiên liệu được sản xuất từ năng lượng hóa thạch (xăng, dầu truyền thống) và (2) hệ thống giá carbon dựa trên hiệu suất đối với các thiết bị công nghiệp. Theo đó, giá carbon sẽ tăng 15 CAD/năm từ mức 50 CAD/tấn năm 2022 lên tới 170 CAD/tấn vào năm 2030 (Government of Canada, 2023.a và 2023.b).

Về các hoạt động 4R:

Giảm thiểu: Theo báo cáo tổng quan năng lượng khu vực APEC, Canada có kế hoạch tăng tỷ lệ điện mặt trời và điện gió từ 20% năm 2018 lên tới 30% vào năm 2050 nhằm giảm tỷ trọng điện từ nhiên liệu hóa thạch. Cường độ tiêu thụ năng lượng cuối cùng đã được cải thiện đáng kể, giảm 20% trong giai đoạn 2005-2018 và dự báo sẽ giảm 47% vào năm 2050 so với mức của năm 2005 (APEC Outlook, 2022).

Nghiên cứu và sử dụng hydrogen cũng là một trong những công nghệ trọng tâm nhằm giảm phát

thải CO₂. Canada có khả năng cung cấp đến 30% tổng năng lượng tiêu thụ cuối cùng thông qua hydrogen vào năm 2050. Lượng hydrogen này có thể giúp giảm 190 triệu tấn CO₂ quy đổi (Canada's Hydrogen Strategy, 2020).

Tái sử dụng: Ngoài việc sử dụng CO₂ để giữ lạnh trong bảo quản thực phẩm, gas cho nước giải khát, sản xuất dung dịch chữa cháy, Canada sử dụng rộng rãi CO₂ với mục đích tăng cường thu hồi dầu và giảm phát thải. Cho đến cuối năm 2021, đã có 07 dự án tăng cường thu hồi dầu bằng khí CO₂ được triển khai. Trong đó, dự án tại thành phố Weyburn, bang Saskatchewan là dự án lớn nhất, đã sử dụng hơn 10 triệu tấn CO₂ từ năm 2000 (Canada West Foundation, 2021).

Tái chế: Nhiên liệu sinh học đang được sử dụng trong ngành công nghiệp, giao thông. Ngoài ra, năng lượng sinh khối kết hợp với CCS được triển khai trong ngành điện nhằm tạo ra phát thải âm, góp phần hiện thực hóa mục tiêu khử carbon trong ngành điện vào năm 2035 (Canada's Hydrogen Strategy).

Loại bỏ: Canada là một trong những quốc gia tiên phong trên thế giới trong việc triển khai công nghệ CCS/CCUS. Hiện nay công suất của các thiết bị CCUS là 4,2 triệu tấn/năm (IEA, 2023). Theo dự báo, công suất thu giữ và lưu trữ CO₂ sẽ tăng tới 80 triệu tấn/năm vào năm 2050 theo kịch bản Canada's Net-zero (Canada's Energy Future 2023).

Boundary Dam CCS thuộc bang Saskatchewan là dự án CCUS quy mô thương mại đầu tiên trên thế giới trong lĩnh vực thu giữ CO₂ từ nhà máy nhiệt điện than. Boundary Dam là một nhà máy nhiệt điện than có công suất 824 MW nằm ở Estevan, Saskatchewan, Canada. Tổ máy số 3 của nhà máy này ban đầu dự kiến đóng cửa vào năm 2013 sau 45 năm hoạt động. Hệ thống thu giữ CO₂ đã được trang bị thêm để thu giữ CO₂, sau đó cung cấp cho dự án nâng cao thu hồi dầu gần đó. Tính đến tháng 7 năm 2021, hơn 4 triệu tấn CO₂ đã được thu hồi từ dự án Boundary Dam CCS kể từ khi bắt đầu hoạt động từ năm 2015.

Tại bang Alberta, hai dự án thu giữ carbon là Quest và Alberta Carbon Trunk Line, lần lượt được đưa vào vận hành vào năm 2015 và 2020. Ngoài ra, nhiều dự án CCUS mới công bố ở Alberta và các bang khác, nâng công suất tổng các hệ thống thiết bị CCUS lên 31 triệu tấn/năm vào năm 2030 (IEA, 2023).

2.2.3 Thái Lan

Thái Lan đã và đang triển khai nhiều chính sách và công nghệ khác nhau trong mô hình kinh tế carbon tuần hoàn.

Về chính sách:

Thái Lan đang triển khai mạnh mẽ mô hình kinh tế “Sinh học-Tuần hoàn-Xanh” (Bio-Circular-Green) hay BCG.

Mục tiêu bao trùm của BCG là thúc đẩy sự cân bằng và tăng trưởng kinh tế bền vững, chuyển nền kinh tế từ ưu tiên khía cạnh kinh tế sang mô hình bền vững, nơi các nguồn lực được tái tạo và việc sử dụng chúng được tối ưu hóa cùng với tăng trưởng kinh tế.

BCG tích hợp ba mô hình chính sách khác nhau: Kinh tế sinh học, kinh tế tuần hoàn và kinh tế xanh. Trong khi mỗi mô hình này đều có mục đích chung là đạt được tăng trưởng kinh tế bền vững, giảm thiểu tác động đến môi trường (APEC, 2022). Các phần thành của mô hình BCG được trình bày dưới đây:

Kinh tế sinh học liên quan đến việc sản xuất tài nguyên sinh học và các nguyên liệu sinh học và biến chúng thành các sản phẩm có giá trị gia tăng bằng cách sử dụng công nghệ và đổi mới.

Kinh tế tuần hoàn xét đến một hệ thống sản xuất-tiêu dùng tái sinh nơi mà sản phẩm, dịch vụ thiết kế hệ thống cho phép loại bỏ rác thải và ô nhiễm, các vật liệu hiện có được giữ lại để sử dụng (tái sử dụng, tân trang, sửa chữa, tái sản xuất, tái chế).

Kinh tế xanh tận dụng các quá trình của hệ sinh thái để mang lại lợi ích cho con người một cách công bằng và toàn diện mà không gây nguy hiểm đến tính bền vững của hệ sinh thái.

Về các hoạt động 4R:

Giảm thiểu: Tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và chuyển đổi từ điện than sang điện khí là những nội dung chính trong bước này. Thái Lan là một trong những quốc gia dẫn đầu về tỷ trọng năng lượng tái tạo trong khu vực APEC và ASEAN. Tỷ trọng năng lượng tái tạo chiếm 17% tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng vào năm 2020, cao hơn nhiều so với con số bình quân của toàn APEC là 4% (EGEDA).

Thái Lan thiết lập mục tiêu giảm 30% cường độ năng lượng trong giai đoạn 2010-2037, giảm tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng từ 181.238 KTOE (tấn dầu quy đổi) xuống còn 126.867 KTOE vào năm 2037 (Thailand's EEP, 2018).

Đối với chuyển dịch năng lượng, Thái Lan đã từng bước chuyển sử dụng than sang sử dụng khí tự nhiên trong lĩnh vực điện. Theo số liệu từ

EGEDA năm 2020, tiêu thụ than chỉ chiếm khoảng 10% trong tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng của Thái Lan (EGEDA).

Tái sử dụng: Tại Thái Lan, khí CO₂ chủ yếu được sử dụng để giữ lạnh trong bảo quản thực phẩm, gas cho nước giải khát, sản xuất dung dịch chữa cháy.

Tái chế: Sản xuất nhiệt từ sinh khối đã được triển khai thành công tại Thái Lan. Tính đến năm 2018, trên 90% nhiệt sử dụng trong nông nghiệp (chủ yếu là công nghiệp mía đường và dầu cọ) được sản xuất từ sinh khối, tương đương với 7.152 KTOE, mục tiêu tăng đến 23.000 KTOE vào năm 2037. Ngoài ra, sử dụng nhiên liệu sinh học được khuyến khích tại Thái Lan với mục tiêu tăng sử dụng xăng sinh học lên đến 7,5 triệu lít/ngày và dầu diesel sinh học lên tới 8 triệu lít/ngày vào năm 2037 (Thailand's AEDP, 2018).

Loại bỏ: Thái Lan có tiềm năng thu giữ và lưu trữ carbon dưới các khu vực mỏ khí đã khai thác hoặc đã cạn kiệt do sản lượng khí tự nhiên khai thác ngày càng giảm. Hiện nay, một số dự án thử nghiệm công nghệ CCS từ các nhà máy nhiệt điện và bơm xuống các vỉa khí đã cạn kiệt đang được triển khai.

2.3. Hiện trạng triển khai CCE tại Việt Nam

Việt Nam đã bắt đầu triển khai mô hình kinh tế tuần hoàn sau khi thông qua Luật Bảo vệ Môi trường 2020, lần đầu tiên đưa các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn vào khung chính sách. Kinh tế carbon tuần hoàn cũng dựa trên các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn và được áp dụng để quản lý phát thải carbon, góp phần vào mục tiêu phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam vào năm 2050 như đã cam kết tại COP26 năm 2021.

Hiện nay, Việt Nam chưa có khung chính sách riêng cho kinh tế carbon tuần hoàn. Tuy nhiên, cũng như một số nước APEC khác, nhiều biện pháp, công nghệ giảm phát thải carbon phù hợp với các hoạt động 4R của kinh tế carbon tuần hoàn đã và đang được lồng ghép trong các chiến lược, quy hoạch, chương trình mục tiêu của Chính phủ, cụ thể như sau:

Về các hoạt động 4R:

Giảm thiểu: Tăng cường sản xuất điện từ năng lượng tái tạo nhằm giảm dần tỷ trọng nhiệt điện than, dẫn đến giảm phát thải CO₂ là một trong những ưu tiên hàng đầu của Chính phủ trong những năm vừa qua. Các cơ chế khuyến khích nhằm thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo đã được xây dựng và triển khai, cụ thể là: Quyết định 11/2017/QĐ-TTg, Quyết định 13/2020/QĐ-TTg của Thủ tướng về cơ chế khuyến khích phát triển



điện mặt trời tại Việt Nam; Quyết định 37/2011/QĐ-TTg, Quyết định 39/2018/QĐ-TTg về cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam. Nhờ các cơ chế khuyến khích nêu trên, chỉ trong vòng 4-5 năm trở lại đây, nguồn điện mặt trời và điện gió đã có bước phát triển vượt bậc, được quốc tế đánh giá là điểm sáng trên thế giới về phát triển năng lượng tái tạo, đứng đầu khu vực ASEAN.

Theo báo cáo của Viện Năng lượng – Bộ Công Thương, tổng công suất điện mặt trời và điện gió đã đạt xấp xỉ 21GW, chiếm 27% tổng công suất nguồn điện vào năm 2021. Theo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quy hoạch điện 8), tỷ trọng điện năng sản xuất từ năng lượng tái tạo dự kiến đạt khoảng 30,9% - 39,2% vào năm 2030 và định hướng đạt 67,5% - 71,5% vào năm 2050 (Viện Năng Lượng, 2022; QHĐ8, 2023).

Đối với lĩnh vực tiết kiệm và sử dụng năng lượng hiệu quả, chương trình quốc gia sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả giai đoạn 2019 – 2030 đặt mục tiêu đạt mức tiết kiệm năng lượng từ 5% - 7% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc đến năm 2025 và từ 8 - 10% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc đến năm 2030 (TKNL, 2019).

Đối với sản xuất hydrogen, chính phủ đề ra mục tiêu sản xuất hydrogen xanh lá từ nguồn năng lượng tái tạo phục vụ trong nước và xuất khẩu. Công suất dự kiến khoảng 100 - 200 nghìn tấn/năm vào năm 2030. Định hướng đến 2050, quy mô công suất sản xuất hydrogen xanh lá đạt 10 - 20 triệu tấn/năm (QHĐTNLQG, 2023).

Tái sử dụng: Tại Việt Nam, khí CO₂ được sử dụng trong lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp và dân dụng như cải thiện năng suất cho cây trồng trong nhà kính, giữ lạnh trong bảo quản thực phẩm, gas cho nước giải khát, sản xuất dung dịch chữa cháy.

Đối với việc sử dụng CO₂ phục vụ việc tăng cường thu hồi dầu, từ tháng 10/2008 đến tháng 3/2010, Tập đoàn dầu khí Việt Nam (PVN) cùng Tập đoàn Quốc gia Dầu khí và Kim loại Nhật Bản (JOGMEC), Tổng công ty Thăm dò Dầu khí JX Nippon (JX-NOEX) đã hợp tác thực hiện “Nghiên cứu khả thi áp dụng gia tăng thu hồi dầu sử dụng CO₂ (CO₂ - EOR) tại mỏ dầu Rạng Đông (Lô 15-2)”. Giai đoạn 1 thực hiện các thí nghiệm chuyên sâu trong phòng thí nghiệm và nghiên cứu mô phỏng.

Ngày 15/2/2011, PVN, JOGMEC và Công ty Dầu khí Nhật Việt (JVPC) đã ký thỏa thuận nghiên cứu chung để thực hiện thử nghiệm bơm CO₂ ở giếng N-02P vào tầng chứa dầu Miocene dưới, mỏ Rạng Đông, thuộc Lô 15-2 bể Cửu Long. Thử nghiệm tăng cường thu hồi dầu bằng bơm ép CO₂ giếng đơn (CO₂-EOR Huff n Puff Pilot Test) từ

ngày 19/5 đến ngày 6/6/2011 đã đạt được những kết quả tích cực với gia tăng sản lượng khai thác dầu từ 950 thùng/ngày lên 1.500 thùng/ngày.

JOGMEC khuyến nghị tiến hành nghiên cứu sơ bộ thiết kế thử nghiệm mở rộng vào năm 2012. Tuy nhiên, Đề án chưa khả thi về mặt kinh tế do chi phí thu hồi và vận chuyển CO₂ từ nguồn thu hồi trong đất liền đến vị trí giếng bơm là quá cao và đầu tư trang thiết bị quá lớn, nên các đề xuất tiếp theo không được thực hiện (Nguyễn Anh Đức, 2023).

Tái chế: Thủ tướng đã ban hành quyết định số 53/2012/QĐ-TTg ngày 22/11/2012 về việc ban hành lộ trình áp dụng tỷ lệ phối trộn nhiên liệu sinh học với nhiên liệu truyền thống. Tuy nhiên tình trạng tiêu thụ chưa đạt được mức kỳ vọng do người tiêu dùng không mặn mà sử dụng xăng sinh học. Sản lượng tiêu thụ xăng E5 đang có xu hướng giảm trong những năm gần đây. Thống kê sản lượng tiêu thụ xăng E5 của Petrolimex từ năm 2018 đến nay cho thấy sản lượng tiêu thụ xăng E5 đã giảm từ hơn 2 triệu lít năm 2018 đến năm 2022 chỉ còn khoảng 1,5 triệu lít và 5 tháng đầu năm 2023 chỉ còn hơn 544 nghìn lít (Mekong Asean, 2023). Quy hoạch điện 8 cũng đặt ra mục tiêu công suất điện sinh khối và điện rác đạt 2.27 GW vào năm 2030 và 6 GW vào năm 2050 (QHĐ8, 2023).

Loại bỏ: Các công nghệ loại bỏ khí carbon ra khỏi hệ thống năng lượng như công nghệ CCS và CDR chưa được triển khai tại Việt Nam tại thời điểm hiện nay. Tuy vậy, Việt Nam đang có những bước khởi đầu nhất định đối với công nghệ CCS và đã được thể hiện trong một số văn bản, chính sách quan trọng của chính phủ, đặc biệt sau cam kết đưa phát thải ròng về “0” vào năm 2050 tại Hội nghị lần thứ 26 các Bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (COP26) năm 2021.

Cụ thể, tại quyết định phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050, số 896/QĐ-TTg ngày 26 tháng 7 năm 2022, mục 2.b (thuộc mục IV. Nhiệm vụ và giải pháp) có nêu: “...Nghiên cứu, ứng dụng **công nghệ thu giữ, lưu trữ các bon (CCS)** cho các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch và các cơ sở sản xuất công nghiệp”. Quyết định phê duyệt Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu, số 888/QĐ-TTg ngày 25 tháng 7 năm 2022, mục 2 (thuộc mục II. Nhiệm vụ và giải pháp) có nêu: “...nghiên cứu phát triển và sử dụng nhiên liệu amonia xanh, hydro xanh; lưu trữ năng lượng và phát triển **công nghệ thu hồi, lưu giữ và sử dụng các-bon...**”. Ngoài ra, trong bản đóng góp do quốc gia tự quyết định (Nationally Determined Contribution – NDC)

cập nhật tháng 10/2022, có nhiều mục đề cập đến công nghệ CCS như một giải pháp để giảm phát thải carbon từ các nhà máy nhiệt điện than và các nhà máy công nghiệp nặng (mục 5.1.4, mục 5.1.6 và mục 6.2.4).

Tại hội nghị bộ trưởng các nước trong “Cộng đồng phát thải ròng bằng 0 châu Á” gọi tắt là AZEC (the Asia Zero Emissions Community) được tổ chức tại Nhật Bản ngày 4/3/2023, PVN và JOGMEC đã ký biên bản ghi nhớ hợp tác phát triển dự án CCS/CCUS tại Việt Nam. Theo đó, các bên tiếp tục phát triển giai đoạn tiếp theo của dự án nghiên cứu khả thi CCS/CCUS tại Việt Nam, đã thực hiện từ tháng 11/2022 (AZEC, 2023).

Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 có nêu “**Đẩy mạnh ứng dụng các giải pháp thu hồi, sử dụng và tồn trữ carbon** trong các cơ sở sản xuất công nghiệp và nhà máy điện đạt khả năng thu giữ khoảng 1 triệu tấn vào năm 2040 và định hướng khoảng 3-6 triệu tấn vào năm 2050” (QH TT NLQG, 2023).

Tóm lại, Việt Nam đã triển khai một số giải pháp công nghệ trong hoạt động giảm thiểu như tiết kiệm năng lượng và tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo trong sản xuất điện. Đối với hoạt động tái sử dụng và tái chế carbon, một số giải pháp cũng đã được áp dụng nhưng còn nhiều hạn chế, mới chỉ áp dụng ở một chừng mực nhất định. Các công nghệ trong hoạt động loại bỏ carbon chưa được triển khai mà mới chỉ có những định hướng thể hiện lồng ghép trong một số chính sách.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Mô hình CCE sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa mục tiêu đưa phát thải ròng về “0” vào năm 2050 của Việt Nam. Để thúc đẩy CCE, Việt Nam cần có kế hoạch, mục tiêu cụ thể. Trên cơ sở đánh giá tổng quan công tác triển khai mô hình CCE của một số nước trong khu vực APEC, sau đây là một số hàm ý cho Việt Nam về việc thúc đẩy mô hình này:

Về chính sách

- Cần sớm triển khai áp dụng thị trường carbon trong nước để tạo nguồn lực, thúc đẩy phát triển và ứng dụng công nghệ phát thải thấp, hướng đến nền kinh tế trung hòa carbon, phù hợp với các mục tiêu phát triển bền vững của Chính phủ.

- Cần xây dựng chiến lược quốc gia về phát triển chuỗi cung ứng hydrogen từ khâu sản xuất, vận chuyển, lưu trữ và sử dụng, đáp ứng nhu cầu sử dụng trong nước trong những thập kỷ tới và tiến tới xuất khẩu.

- Cần huy động nguồn ngân sách đủ lớn để hỗ trợ trong giai đoạn nghiên cứu, trình diễn, thương

mại hóa các công nghệ phát thải carbon thấp hoặc không phát thải carbon.

- Cần có chính sách hỗ trợ nghiên cứu, triển khai các dự án CCUS. Bổ sung các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy định trong việc thu giữ, vận chuyển, sử dụng và lưu trữ CO₂.

- Cần có chính sách khuyến khích nghiên cứu và triển khai công nghệ tái chế carbon.

- Cần có chính sách đào tạo, bồi dưỡng nhân lực cho phát triển kinh tế carbon tuần hoàn, đáp ứng được yêu cầu thực tế và có khả năng tiếp cận nhanh với các công nghệ tiên tiến của thế giới.

Về khoa học công nghệ

- Nghiên cứu, thử nghiệm, sản xuất hydrogen và amonia quy mô lớn, đồng thời phát triển chuỗi cung ứng hydrogen từ khâu sản xuất, vận chuyển, lưu trữ và sử dụng đảm bảo an toàn.

- Nghiên cứu, thử nghiệm công nghệ đồng đốt amoniac hoặc sinh khối trong các nhà máy nhiệt điện than và hydrogen trong các nhà máy nhiệt điện khí.

- Đẩy mạnh nghiên cứu và áp dụng các công nghệ tái chế carbon thành các nhiên, nguyên vật liệu có giá trị cao hơn trong khi vẫn giảm được phát thải CO₂.

- Nghiên cứu, thử nghiệm công nghệ CCS tại một số vị trí lưu trữ CO₂ khác nhau (bể chứa dầu khí đã cạn kiệt, vỉa than sâu không thể khai thác, tầng nước mặn sâu, ...).

- Nghiên cứu, triển khai công nghệ sử dụng CO₂ trong ngành dầu khí nhằm nâng cao tỷ lệ thu hồi dầu, đồng thời lưu giữ CO₂ trong các mỏ dầu khí đã cạn kiệt.

Về hợp tác quốc tế

- Cần hợp tác sâu rộng với các tổ chức, các cơ quan nghiên cứu về năng lượng trên thế giới và khu vực nhằm kịp thời cập nhật và trao đổi những thông tin, công nghệ mới nhất trong lĩnh vực năng lượng và giảm phát thải. Thông qua các hoạt động hợp tác, Việt Nam có thể tận dụng các kiến thức chuyên gia, sự hỗ trợ về tài chính để triển khai các công nghệ trong mô hình CCE tại Việt Nam. Đặc biệt là các công nghệ Việt Nam chưa triển khai như CCS, CCUS, sản xuất và sử dụng hydrogen xanh lá.

- Một số tổ chức, diễn đàn mà Việt Nam có thể tham gia như: Cơ quan Năng lượng quốc tế (IEA), Viện Kinh tế Năng lượng Nhật Bản (IEEJ), Trung tâm Nghiên cứu Năng lượng Châu Á – Thái bình dương (APERC), Trung tâm Năng lượng ASEAN (ACE), Viện Nghiên cứu kinh tế ASEAN và Đông Nam Á (ERIA), mạng lưới CCUS châu Á, Viện nghiên cứu CCS toàn cầu (Global CCS Institute), sáng kiến thúc đẩy triển khai CCS tại Đông Nam Á



(South East Asia CCS Accelerator - SEACA) do Global CCS Institute khởi xướng và Cộng đồng phát thải ròng bằng 0 châu Á (AZEC).

4. KẾT LUẬN

Mô hình kinh tế carbon tuần hoàn tại một số nước tham gia APEC, trong đó có Việt Nam đã thực hiện trong thời gian qua. Nhìn chung các

nước đều sử dụng mô hình 4R: giảm thiểu; tái sử dụng; tái chế; loại bỏ. Chúng ta đã có bức tranh tổng thể về mô hình kinh tế carbon tuần hoàn ở một số nước. Trên cơ sở đã thực hiện ở Việt Nam và kinh nghiệm một số nước, chúng ta cần triển khai đồng bộ các giải pháp về chính sách, khoa học công nghệ, hợp tác quốc tế để đạt mục tiêu đề ra □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Anh Đức, 2023. *Thu giữ, lưu trữ, sử dụng CO2 trong hoạt động dầu khí [kỳ cuối]: Giải pháp cho Việt Nam*. <https://nangluongvietnam.vn/thu-giu-luu-tru-su-dung-co2-trong-hoat-dong-dau-khi-ky-cuoi-giai-phap-cho-viet-nam-30352.html>
- [2]. Chính phủ (2023). *Quyết định số 893/QĐ-TTg phê duyệt Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
- [3]. Chính phủ (2023). *Quyết định số 500/QĐ-TTg phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
- [4]. Chính phủ (2019). *Quyết định số 280/QĐ-TTg: Phê duyệt Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2019 - 2030*.
- [5]. Viện Năng Lượng, 2022. *Thống kê năng lượng Việt Nam 2021*.
- [6]. AZEC, 2023. *Asia Zero Emission Community (AZEC) Ministerial Meeting and AZEC Public-Private Investment Forum Held*. https://www.meti.go.jp/english/press/2023/0306_002.html
- [7]. APEC, 2022, *Understanding the Bio-Circular-Green (BCG) Economy Model*. [https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2022/8/understanding-the-bio-circular-green-\(bcg\)-economy-mode/222_sce_understanding-the-bio-circular-green-economy-model.pdf?sfvrsn=2c33f891_2](https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2022/8/understanding-the-bio-circular-green-(bcg)-economy-mode/222_sce_understanding-the-bio-circular-green-economy-model.pdf?sfvrsn=2c33f891_2)
- [8]. APEC Outlook, 2022, *APEC Energy Demand and Supply Outlook 8th Edition 2022*. <https://aperc.or.jp/reports/outlook.php>
- [9]. Canada West Foundation, 2021. <https://cwf.ca/research/publications/our-west-carbon-capture-technology-capturing-the-wests-attention/>
- [10]. Canada's *Hydrogen Strategy, 2020*.
- [11]. *Clean Fuel Regulations, 2022*. <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2022-140/FullText.html>
- [12]. EGEDA (Expert Group on Energy Data Analysis, APEC Energy Working Group) (2022), *APEC Energy Database*, https://www.egeda.ewg.apec.org/egeda/database_info/index.html
- [13]. Global CCS Institute, 2020, *G20 Circular Carbon Economy Guide Report, Remove: Carbon capture and storage*.
- [14]. Government of Canada, 2023.a. *How carbon pricing works*. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html>
- [15]. Government of Canada, 2023.b. *How the price on pollution works for industry*. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/industry.html>
- [16]. IEA (2020). *G20 Circular Carbon Economy Guide Report, Reuse: Carbon Reuse*.
- [17]. IEA (2023), *CCUS Projects Explorer*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/ccus-projects-explorer>
- [18]. IEEJ, 2022. *Emissions reduction potential of CCUS in APEC*.
- [19]. JOGMEC, 2021. https://www.jogmec.go.jp/english/news/release/news_15_000001_00020.html
- [20]. Thailand's AEDP, 2018. *The Alternative Energy Development Plan 2018 – 2037*.
- [21]. METI, 2020. *Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050*. https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/global_warming/ggs2050/index.html
- [22]. METI, 2023. *Full-scale Commencement of Japanese CCS Projects*. https://www.meti.go.jp/english/press/2023/0613_001.html
- [23]. METI. <https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/>

- [24]. Nikkei Asia, <https://asia.nikkei.com/Business/Energy/Jet-fuel-made-from-wood-heads-toward-production-in-Japan>
- [25]. Net Zero Accelerator Initiative, 2020. <https://ised-isde.canada.ca/site/strategic-innovation-fund/en/net-zero-accelerator-initiative>
- [26]. Renewable Fuel Regulations, 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2010-189/FullText.html>
- [27]. Thailand's EEP, 2018. The Energy Efficiency Plan 2018-2037.

SOME CHALLENGES IN IMPLEMENTING THE NATIONAL ENERGY MASTER PLAN – REFERRING TO EXPERIENCES FROM APEC COUNTRIES

Huy Quoc Phung

Asia Pacific Energy Research Centre, 1-13-1 Kachidoki, Tokyo 104-0054, Japan

ARTICLE INFOR

TYPE: Research Article

Received: 12/10/2024

Revised: 20/11/2024

Accepted: 15/12/2024

Corresponding author:

Email: huy.phung@aperc.or.jp

ABSTRACT

Circular Carbon Economy is a model based on a holistic approach to reducing CO₂ emissions through the fair deployment of existing technologies. Specifically, this includes technologies related to energy efficiency, renewable energy, nuclear energy, decarbonization in the industrial and power sectors, and other technologies as long as they contribute to reducing carbon emissions.

The importance of the circular carbon economy has gained support from many countries worldwide. At the G20 Summit held in Saudi Arabia at the end of 2020, leaders affirmed their support for building a "circular carbon economy" model and considered it an effective solution to address climate change issues.

Additionally, the circular carbon economy model suggests that if existing technologies are effectively implemented, fossil fuels can still be used to a certain extent to maintain the stability of national energy systems during the transition period while achieving carbon emission reduction targets.

This report introduces the circular carbon economy model and its implementation status in several countries in the Asia-Pacific region. Based on the experiences of implementing the circular carbon economy model in these countries, the report provides several implications for Vietnam in developing its own circular carbon economy. It is hoped that the circular carbon economy model will be one of the solutions to help Vietnam achieve its goal of net-zero emissions by 2050.

Keywords: *economy, carbon emission reduction, greenhouse gases.*

@ Vietnam Mining Science and Technology Association