



LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM
HỘI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ VIỆT NAM



TUYỂN TẬP BÁO CÁO

HỘI NGHỊ KHOA HỌC KỸ THUẬT MỎ TOÀN QUỐC LẦN THỨ XXVIII

KINH TẾ TUẦN HOÀN

TRONG CÔNG NGHIỆP MỎ VIỆT NAM



NHÀ XUẤT BẢN CÔNG THƯƠNG
Năm 2023



II. MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG KHAI THÁC, CHẾ BIẾN, SỬ DỤNG THAN, KHOÁNG SẢN, DẦU KHÍ

11. Giới thiệu mô hình kinh tế carbon tuần hoàn tại một số nước tham gia APEC: Một số hàm ý cho Việt Nam 99
Phùng Quốc Huy 100
12. Bước đầu triển khai một số mô hình nền kinh tế tuần hoàn tại Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam 112
Nguyễn Hữu Lương, Nguyễn Hồng Minh
13. Áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn hướng tới phát triển bền vững tại Tổng Công ty Khoáng sản - TKV 117
Lê Tuấn Ngọc, Cao Anh Hòa, Tạ Quốc Hùng
14. Tổng Công ty Điện lực - TKV triển khai thực hiện kinh tế tuần hoàn 125
Ngô Trí Thịnh
15. Chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam theo hướng xanh, sạch, trung hòa carbon: Hướng tới mục tiêu phát thải ròng về "0" vào năm 2050 132
Nguyễn Việt Cường, Phạm Tú Phương
Nguyễn Văn Đức, Lê Thị Thu Hoa
16. Thực tiễn và tiềm năng tái sử dụng, tái chế đất đá thải mỏ từ hoạt động khai thác than của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) tại Quảng Ninh 141
Đỗ Mạnh Dũng, Trần Miên, Nguyễn Hoàng Huân, Trần Thị Thu Hà
Phạm Hùng Sơn
17. Thực tiễn vận dụng kinh tế tuần hoàn trong quản lý nước thải mỏ: Kinh nghiệm từ các mỏ than vùng than Quảng Ninh 153
Trần Miên
18. Đổi mới ngành công nghiệp khai thác than theo mô hình kinh tế tuần hoàn 168
Lê Quang Phục, Đào Văn Chi, Nguyễn Hồng Cường
19. Ứng dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong ngành khai thác, chế biến khoáng sản - Kinh nghiệm một số nước và khuyến nghị cho Việt Nam 179
Nguyễn Bảo Linh



ĐỔI MỚI NGÀNH CÔNG NGHIỆP KHAI THÁC THAN THEO MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN

Lê Quang Phục, Đào Văn Chi, Nguyễn Hồng Cường
Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt

Ngành công nghiệp khai thác than Việt Nam hiện nay hoạt động theo mô hình kinh tế tuyến tính, dựa trên tiêu dùng và nhu cầu xuất khẩu. Đây là đặc trưng mô hình tồn tại lâu đời không chỉ trong ngành khai khoáng mà còn trong tất cả các lĩnh vực khác của nền kinh tế. Tuy nhiên, trong bối cảnh hội nhập kinh tế và phát triển công nghiệp mạnh mẽ hiện nay, cấp thiết đặt ra yêu cầu chuyển đổi mô hình kinh tế mới, trong đó, tập trung vào tính bền vững thông qua các hoạt động kinh doanh phục hồi và tái tạo. Và trong số đó, ngành công nghiệp khai thác than cũng cần xem xét chuyển từ nền kinh tế dựa vào các nguồn tài nguyên hữu hạn sang một mô hình bền vững hơn, theo đó, các nguồn tài nguyên được tái chế và tái sử dụng. Khi nền kinh tế toàn cầu vật lộn với thực tế cạn kiệt tài nguyên, áp lực giá cả gia tăng, và đặc biệt là tuân thủ các nguyên tắc về môi trường nên ngày càng nhiều quốc gia và doanh nghiệp đang tìm đến mô hình tuần hoàn để tìm đến một giải pháp phát triển khả thi hơn. Điều này đòi hỏi các công ty và nền kinh tế phải tái cấu trúc hoàn toàn giá trị và chuỗi cung ứng của họ theo mô hình kinh tế tuần hoàn giúp duy trì sử dụng tài nguyên càng lâu càng tốt bằng cách sử dụng các sản phẩm cuối vòng đời và đẩy chúng trở lại nền kinh tế. Một trong những sản phẩm nổi bật có tính khả thi cao để tái sử dụng của ngành công nghiệp khai thác than như: xỉ thải phục vụ cho sản xuất gạch, đá thải phục vụ san lấp mặt bằng, v.v. Thực tế thì các sản phẩm này đang là gánh nặng cho việc đảm bảo môi trường tự nhiên bền vững khi chiếm dụng một diện tích lớn để lưu trữ, ảnh hưởng đến diện tích cây xanh và nguồn nước mặt. Do đó, việc nghiên cứu đổi mới và thúc đẩy sự phát triển toàn diện của ngành khai thác than hiện nay theo mô hình kinh tế tuần hoàn là cấp thiết.

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, ngành than Việt Nam đã phải đối mặt với một số thách thức lớn, bao gồm sự cạnh tranh từ các nguồn năng lượng thay thế và ảnh hưởng ngày càng tăng của các yếu tố môi trường (khai thác và sử dụng than ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường). Những yếu tố này là nguyên nhân chính quyết định đến hướng phát triển tiếp theo của ngành than Việt Nam. Tuy nhiên, bất chấp tất cả những khó khăn liên quan đến các vấn đề môi

trường, ảnh hưởng xã hội và thị trường, sản lượng khai thác than của Việt Nam được dự báo sẽ vẫn được duy trì tăng trưởng trong hàng chục năm tới và sau đó mới có xu hướng giảm dần (Hình 1).

Theo các dự báo kinh tế vi mô dài hạn, than đá vẫn là nguồn nguyên liệu quan trọng trong an ninh năng lượng quốc gia của Việt Nam. Mặc dù sản lượng than sẽ giảm trong tương lai do điều kiện khai thác khó khăn, các mỏ lộ thiên đóng cửa. Đặc biệt, có các nguồn năng lượng mới sạch hơn được



Hình 1. Sơ đồ dự báo sản lượng khai thác than [1]

chủ trọng đầu tư như điện gió, điện mặt trời. Các nguồn năng lượng này đang trở thành một lĩnh vực mới và có triển vọng cho đầu tư và phát triển. Tuy nhiên, nhu cầu than trên phạm vi cả nước vẫn sẽ ổn định. Lượng than tiêu thụ của Việt Nam dự báo tới năm 2025 lên tới 110,9 triệu tấn [1].

Theo nhận định trên, ngành than sẽ phải tìm ra phương hướng mới để đáp ứng chương trình nghị sự hiện tại về phát triển bền vững và nền kinh tế xanh. Điều này có thể được thực hiện bằng cách cải thiện việc sử dụng than, tối đa hóa giá trị sử dụng của các sản phẩm khai thác bằng cách tận dụng các sản phẩm mới từ nguồn thải của các mỏ. Cải tiến công nghệ sản xuất, chế biến than theo hướng nâng cao giá trị sản phẩm thông qua sử dụng tài nguyên hợp lý và đa mục tiêu với các loại sản phẩm khác nhau, tức là thông qua các mô hình kinh tế tuần hoàn. Như vậy, việc chuyển đổi mô hình khai thác hiện tại sang các mô hình kinh doanh tuần hoàn sẽ cho phép các công ty khai thác mỏ tạo ra các tác động xã hội, kinh tế và đặc biệt là đảm bảo an toàn môi trường thông qua việc tạo ra các chuỗi giá trị từ sản phẩm khai thác mỏ và cải thiện chất lượng của sản phẩm cuối cùng [2].

Trên thực tế, vị trí của ngành khai thác than theo mô hình kinh tế tuần hoàn trong bối cảnh chuyển đổi sang năng lượng xanh đang được xem xét lại. Ở các nước phát triển, tính tuần hoàn trong lĩnh vực khai thác chỉ liên quan đến việc lưu thông sản phẩm cần thiết cho sự phát triển của các công nghệ năng lượng không có carbon (gió, năng lượng mặt trời, v.v.). Trong khi đó, ở các nước đang phát triển, bao gồm cả Nga thì quá trình khai thác than, tài nguyên nhiên liệu và năng lượng thực tế đang phải chuyển dịch dần sang môi trường xanh, sạch và sản phẩm đa mục tiêu.

Nghiên cứu do Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF-2015) [3] thực hiện đã chứng minh rằng các dự án kinh tế tuần hoàn quy mô lớn có thể thay đổi đáng kể sự cân bằng giữa nguồn cung cấp hàng hóa sơ cấp và thứ cấp cũng như quỹ đạo mà các công ty khai thác mỏ thực hiện, bao gồm cả việc đa dạng hóa sản phẩm. Tuy nhiên, do tính chất phức tạp của cơ cấu sản xuất trong lĩnh vực tài nguyên khoáng sản và của chính các sản phẩm, các mô hình kinh tế tuần hoàn tiêu chuẩn không thể được thực hiện bởi các công ty khai khoáng. Họ cần tính đến các đặc điểm cụ thể của quy trình sản xuất và vòng đời của sản phẩm trong ngành. Đồng thời, rõ ràng là các mô hình kinh doanh tuần hoàn là một cách thiết thực để thực hiện các nguyên tắc của nền kinh tế tuần hoàn. Việc đưa chúng vào quy trình kinh doanh của các công ty khai thác mỏ sẽ dẫn đến tăng trưởng chuyển đổi, bao gồm đa dạng hóa sản phẩm, xây dựng chuỗi cung ứng bao gồm từ cả sản phẩm thải [4]. Điều này sẽ yêu cầu đánh giá phức tạp về mức độ khả thi của việc sử dụng các mô hình kinh doanh tuần hoàn, có tính đến đặc điểm của ngành khai thác mỏ. Vì lý do này,



cần phải phát triển các cơ sở phương pháp luận về tuần hoàn và các phương pháp thực tế để thực hiện các mô hình tuần hoàn có tính đến bản chất của các công ty khai thác mỏ.

Tuy nhiên, vấn đề chính là thiếu kiến thức lý thuyết và cơ chế tổ chức các mô hình kinh doanh tuần hoàn, có tính đến các đặc thù của ngành khai thác than. Bản chất phức tạp của cơ cấu sản xuất và đặc thù sản phẩm của các doanh nghiệp khai thác than không cho phép thực hiện các mô hình vòng tròn được chấp nhận chung mà không tính đến đặc thù của quy trình tổ chức, công nghệ khai thác và đối tượng cung ứng của sản phẩm khai thác. Về vấn đề này, cần phải phát triển các cơ sở phương pháp luận về tuần hoàn và các phương pháp thực tế để thực hiện các mô hình tuần hoàn, có tính đến các đặc thù của các công ty khai thác mỏ.

Trong báo cáo này, các tác giả tập trung phát triển một khung khái niệm về mô hình khai thác mỏ than theo hướng tuần hoàn bằng cách sử dụng phương pháp tiếp cận liên ngành và có tính đến các đặc điểm cụ thể của các công ty than và nguyên tắc tài nguyên có giá trị trong suốt vòng đời của nó.

Những đặc điểm chính của các mỏ than Việt Nam hiện nay có ảnh hưởng đến việc chuyển đổi sang mô hình kinh tế tuần hoàn, bao gồm: sự cạn kiệt nguồn tài nguyên; tăng vốn đầu tư và giá thành sản phẩm; tăng tính sử dụng của khoáng sản đi kèm, bao gồm cả đá thải, nước thải; tăng yêu cầu về bảo vệ môi trường.

Sự phát triển của lý thuyết mô hình kinh doanh tuần hoàn thích ứng trong lĩnh vực khai thác than tại Việt Nam có thể trở thành động lực đổi mới công nghệ của ngành khai khoáng. Các mô hình tuần hoàn dựa

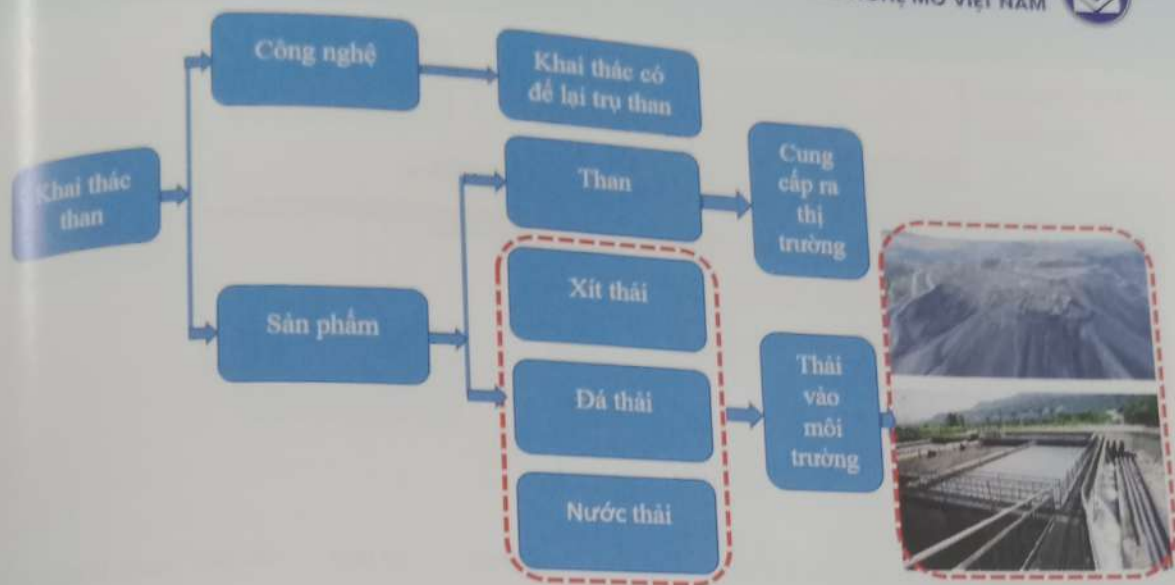
trên các quy trình sản xuất sáng tạo sẽ cho phép biến chất thải hoặc sản phẩm phụ của ngành khai thác than thành tài nguyên cho ngành khác. Các địa điểm khai thác mỏ có thể tuân theo cách tiếp cận vòng tròn, biến sản phẩm thải từ quá trình khai thác than trở thành nguồn cung cho các ngành khác đồng thời hạn chế phát thải ra môi trường. Điều này sẽ làm giảm lượng đá thải tích tụ tại các bãi chứa và giảm sự tác động xấu tới môi trường. Sơ đồ khái niệm về các lựa chọn cho mô hình kinh doanh tuần hoàn, có tính đến các chi tiết cụ thể của chuỗi sản xuất của các công ty khai thác than dự kiến mang đến triển vọng giảm chi phí sản xuất, tăng phạm vi ứng dụng các sản phẩm, cải thiện các chỉ số bền vững và đảm bảo sự tăng trưởng của công ty.

2. Đánh giá hiện trạng của mô hình khai thác than tại Việt Nam hiện nay

Hiện nay, ngành khai thác than Việt Nam đang áp dụng theo mô hình kinh tế tuyến tính. Nghĩa là, mô hình thực hiện theo hướng lấy tài nguyên, sử dụng và xuất khẩu tài nguyên, thải các sản phẩm phụ, sản phẩm đi kèm và đá thải ra môi trường. Sơ đồ cơ bản của mô hình được thể hiện trên Hình 2.

Hình 2 cho thấy rằng, mô hình khai thác hiện tại đang tồn tại những nhược điểm cần phải được khắc phục như:

- Tồn thất than lớn trong các trụ, có thể lên tới 20% trữ lượng trong cột khai thác (chiều rộng trụ than trung bình từ 15 - 20 m). Kết quả thống kê một vài năm gần đây cho thấy, sản lượng khai thác tại các mỏ than hầm lò đạt 24.030.532 tấn vào năm 2020, 25.090.370 tấn năm 2021 và 26.324.646 tấn vào năm 2022 [5-7]. Như vậy, hàng năm có tới gần trên 5 triệu tấn than phải bỏ lại trong các trụ ở khu vực đã khai thác,



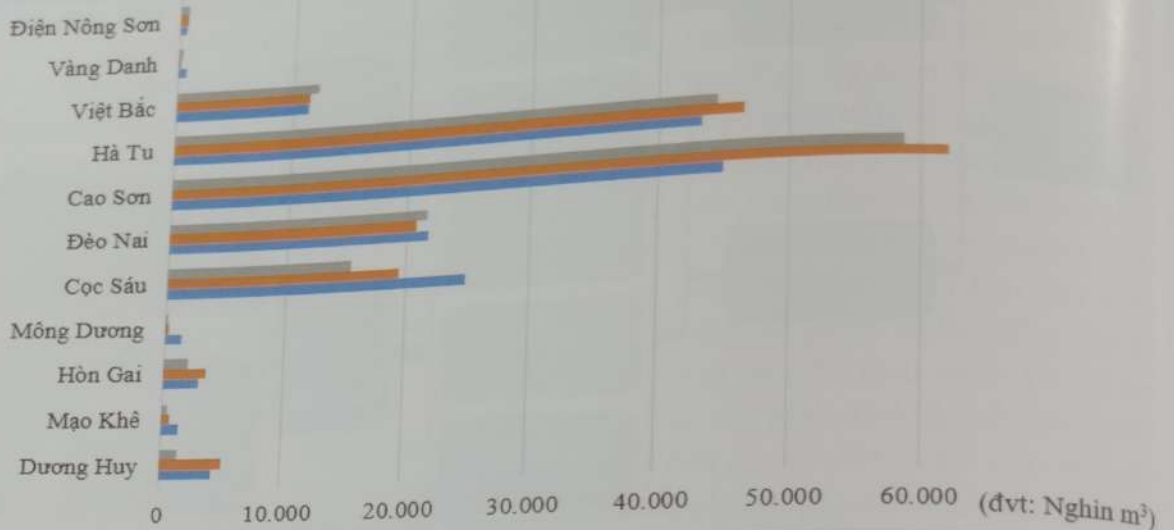
Hình 2. Sơ đồ mô hình khai thác tại các mỏ than hiện nay

gây ra vấn đề về lãng phí tài nguyên trầm trọng. Trong thời gian tới, khi các mỏ phải xuống sâu hơn, tỷ lệ chiều rộng than tương ứng sẽ phải tăng theo nên tổn thất than càng lớn hơn.

- Lượng sản phẩm phụ đi kèm như xít thải (than chất lượng kém) chưa được tận dụng tối đa để cung ứng cho thị trường. Theo thống kê cho thấy, lượng xít thải từ quá trình chế biến than chiếm khoảng 10% trong tỷ trọng than nguyên khai được khai thác (hệ số thu hồi than sạch từ than nguyên khai là 90,28% vào năm 2020, 89,94% vào năm 2021 và 90% vào năm 2022) [5-7]. Như vậy, hàng năm có khoảng 2,5 triệu tấn xít thải phát sinh đổ vào môi trường. Theo đánh giá, lượng xít thải rất phù hợp cho sản xuất gạch và các vật liệu xây dựng khác [8, 9]. Tuy nhiên, các rào cản pháp lý của Luật khoáng sản hiện nay quy định thực hiện dự án khai thác mỏ cũng như các quy định pháp luật khác mà sản phẩm này rất khó có thể cung cấp ra thị trường. Trong thực tế, lượng xít thải vẫn phải tập trung ra các bãi chứa thải của mỏ.

- Một lượng đá thải khổng lồ phải đổ ra môi trường, gây ra các vấn đề lớn về phát triển bền vững và an toàn môi trường. Theo báo cáo thống kê của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, hàng năm có tới trên 150 triệu m³, chi tiết tại hình 3 [5-7]. Tổng lượng đá thải từ các mỏ than hiện nay lên đến khoảng 2,125 tỷ m³ [10].

- Trong quá trình sản xuất, trung bình mỗi năm các đơn vị khai thác than thuộc TKV thải ra môi trường từ 120 - 150 triệu m³ nước thải mỏ. Mặc dù đã đạt được nhiều kết quả tích cực trong xử lý nước thải mỏ phục vụ tái sử dụng (đập bụi, rửa thiết bị, v.v.), nhưng thực tế việc tái sử dụng nguồn nước này vẫn chưa nhiều. Các đơn vị chủ yếu mới tái sử dụng được từ 5 - 15% lượng nước thải. Theo nghiên cứu của các chuyên gia, nước thải mỏ với lưu lượng xả thải lớn hàng năm (khoảng 150 triệu m³/năm). Nếu không được xử lý, lượng nước thải này sẽ là một trong các nguồn gây ô nhiễm chính, ảnh hưởng đến chất lượng nước tại các nguồn nước tiếp nhận (tăng độ đục, độ màu, kim loại nặng) [11].



	Dương Huy	Mạo Khê	Hòn Gai	Mông Dương	Cọc Sáu	Đèo Nai	Cao Sơn	Hà Tu	Việt Bắc	Vàng Danh	Điện Nông Sơn
■ 2022	1.439	477	2.042	176	15.472	21.655	58.705	44.555	12.193	314	651
■ 2021	5.159	672	3.545	337	19.400	20.701	62.057	46.633	11.417	234	675
■ 2020	4.363	1.395	3.000	1.416	24.807	21.690	45.030	43.338	11.356	714	570

Hình 3. Tổng khối lượng đá thải tại một số đơn vị khai thác than [5-7]

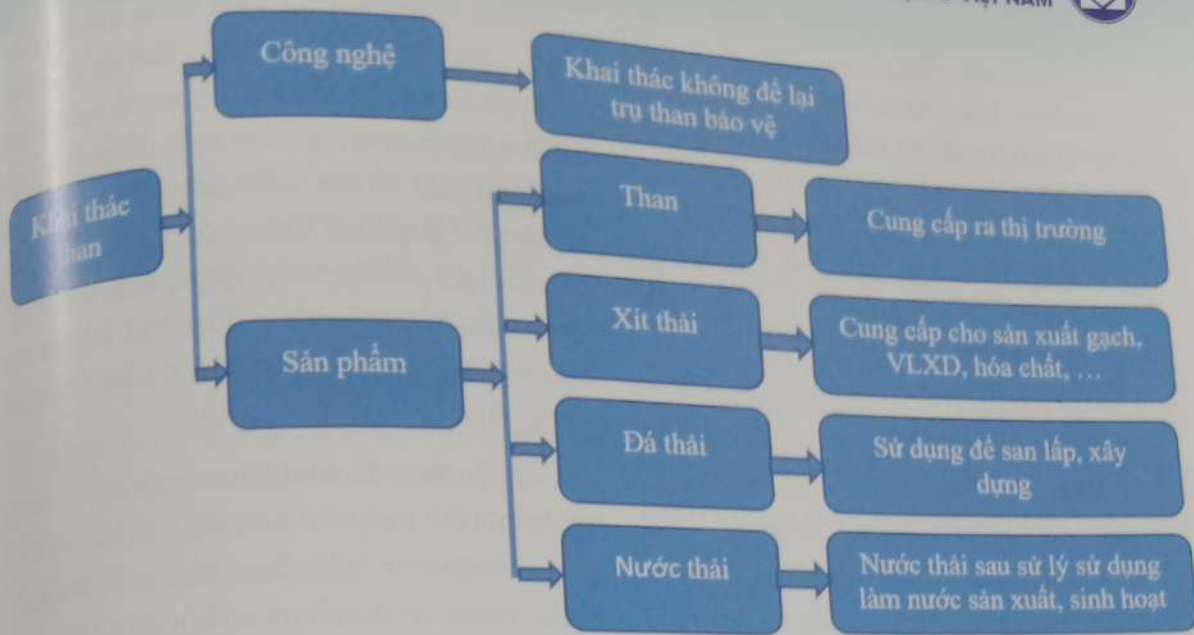
Như vậy có thể thấy rằng, với mô hình khai thác than hiện nay, khả năng tận dụng triệt để các sản phẩm phụ đi kèm, tiết kiệm tài nguyên và giảm chi phí vận chuyển đá thải chưa được nghiên cứu sâu. Các sản phẩm thải là đá thải, xỉ thải và nước thải từ quá trình khai thác đều đổ vào môi trường, gây ra các tác động tiêu cực đến môi trường khu vực. Do đó, yêu cầu đặt ra đối với sự phát triển xanh và bền vững của ngành than hiện nay là cấp thiết phải chuyển đổi sang mô hình khai thác mới bền vững hơn.

3. Đề xuất đổi mới ngành công nghiệp khai thác than theo mô hình kinh tế tuần hoàn

Một trong những cách để đạt được những mục tiêu phát triển bền vững là chuyển đổi ngành công nghiệp khai thác than Việt Nam sang mô hình kinh tế tuần hoàn dựa trên nguyên tắc “Lấy, sử dụng

than, tái sử dụng sản phẩm thải”. Trong khi mô hình tuyến tính truyền thống của ngành than là nền kinh tế có cấu hình vòng lặp mở, trong đó, sản xuất sản xuất chỉ chú trọng đến sản phẩm cuối cùng là than. Các sản phẩm cuối cùng khác như đá thải, xỉ thải và nước thải chưa được quan tâm để cung ứng cho nền kinh tế. Trong khi đó, mô hình kinh tế tuần hoàn nhằm mục đích mô phỏng cơ chế của một hệ thống tự nhiên khép kín, tự phục hồi, tái sử dụng các sản phẩm từ đá và nước thải.

Việc thực hiện các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn trong ngành khai thác than là có liên quan đến việc tạo ra các chuỗi khép kín trong lĩnh vực sản xuất, liên quan đến việc tạo ra các chuỗi giá trị từ tất cả các sản phẩm khai thác, bao gồm cả sản phẩm từ chất thải trong quá trình sản xuất, từ đó tạo ra các hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.



Hình 4. Sơ đồ mô hình kinh tế tuần hoàn của ngành khai thác than

Do thực hiện các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn, xu hướng sản xuất và tiêu dùng đã thay đổi. Kinh tế tuần hoàn đã trở thành một bước hợp lý trong phát triển bền vững toàn cầu và đóng góp trực tiếp và gián tiếp vào việc đạt được mục tiêu “Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế toàn diện và bền vững”.

Trên thực tế, các nguyên tắc để chuyển đổi mô hình khai thác than theo hướng kinh tế tuần hoàn hiện nay là tận dụng các sản phẩm thải từ quá trình sản xuất (đá thải, nước thải) để cung ứng cho các lĩnh vực khác. Hướng chuyển đổi này không những mang lại giá trị kinh tế từ sản phẩm thải mà còn góp phần bảo vệ môi trường. Bởi vì, các bãi đá thải từ các mỏ than đang chiếm một diện tích đáng kể, ảnh hưởng đến địa hình và cảnh quan. Trong mùa mưa lũ, một lượng đá thải trôi lấp xuống các sông, suối và đồng ruộng của người dân. Thậm chí là gây thiệt hại về kinh tế như vụ sạt lở bãi thải vào nhà dân tại bãi thải mỏ than Phần Mễ, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên vào năm 2012.

Do đó, mô hình khai thác than cần hướng đến việc sử dụng đa mục đích tài nguyên khoáng sản bao gồm việc sử dụng cả sản phẩm chính lẫn sản phẩm thải có giá trị cho nền kinh tế. Mức độ sử dụng đa mục đích tăng lên do mở rộng phạm vi sử dụng của tất cả các sản phẩm từ quá trình khai thác mỏ. Đây cũng có thể được coi là giải pháp sử dụng tài nguyên hợp lý, giá trị của các sản phẩm được tối đa đưa vào phát triển kinh tế bất kể ứng dụng của chúng là gì. Sơ đồ đề xuất khai thác các mỏ than theo mô hình kinh tế tuần hoàn được thể hiện trong Hình 4.

Với mô hình đề xuất, một số hiệu quả đạt được có thể là:

- Giảm tổn thất than trong quá trình khai thác với việc áp dụng công nghệ khai thác không để lại trụ than bảo vệ. Việc khai thác không để lại trụ than bảo vệ là một trong những hướng đi thiết thực của ngành than hiện nay. Công nghệ này đã được áp dụng tại nhiều nước trên thế giới, đặc biệt là trong



ngành khai thác than của Trung Quốc. Với ngành than Việt Nam, hướng đi này cũng đang từng bước được nghiên cứu, điển hình như công trình nghiên cứu của Hội Khọc học Công nghệ Mỏ Việt Nam về việc khai thác không để lại trụ than bảo vệ và được áp dụng tại mỏ than Hạ Long [12]. Kết quả nghiên cứu bước đầu đã khẳng định tính khả thi và triển vọng của công nghệ khi áp dụng, góp phần giải quyết yêu cầu tiết kiệm tài nguyên và đóng góp vào mô hình khai thác theo hướng tuần hoàn của ngành than.

- Tăng khả năng ứng dụng của các sản phẩm phụ, bao gồm xỉ thải, đất đá thải, đất mặt, nước thải, chất thải sản xuất, v.v. cho các lĩnh vực khác.

Việc sử dụng tất cả các sản phẩm từ quá trình khai thác than, bao gồm cả sản phẩm thải của mỏ là một trường hợp đặc biệt của sử dụng tài nguyên hợp lý. Điều này có nghĩa là không nên coi chỉ có than là sản phẩm duy nhất của quá trình sản xuất và cung ứng ra thị trường. Việc sử dụng đa dạng tất cả các loại sản phẩm cho phép các công ty khai thác mỏ mở rộng phạm vi cung ứng sản phẩm không chỉ có than, mà còn các sản phẩm khác cho nền kinh tế như cung ứng đá thải cho san lấp mặt bằng xây dựng và xỉ thải cho sản xuất gạch và xi măng, v.v...

Tuy nhiên, có thể thấy rằng, một trong những lý do chính khiến quá trình triển khai mô hình kinh tế tuần hoàn ở các công ty khai thác trở nên khó khăn là do thiếu cách tiếp cận khái niệm, cơ chế pháp lý quy định trong Luật Khoáng sản còn nhiều bất cập. Điều này đã dẫn đến rào cản cấp phép sử dụng các sản phẩm thải từ quá trình khai thác than cho các ngành kinh tế khác, cản trở khả năng tiếp cận mô hình tuần hoàn.

Một trong những khía cạnh cốt lõi hiện nay của ngành khai thác mỏ Việt Nam chuyển đổi sang mô hình kinh tế tuần hoàn là khả năng quản lý chất thải. Khả năng tái sử dụng một số loại chất thải được tạo ra từ các hoạt động khai thác mỏ, theo ý kiến của các tác giả, không chỉ góp phần vào việc quản lý chất thải khai thác mỏ bền vững hơn mà còn đáp ứng những nỗ lực hiện tại trong việc bảo vệ môi trường.

Với lượng đá thải phát sinh hàng năm tới trên 150 triệu m³ từ các mỏ than sẽ là gánh nặng cho việc đảm bảo môi trường. Theo thống kê, hiện nay có khoảng 1.627 ha với tổng trữ lượng trên 459 triệu m³ đá thải thuộc các bãi thải do Tổng Công ty Đông Bắc quản lý. Khoảng 2.425 ha với tổng trữ lượng khoảng 1,666 tỷ m³ đá thải thuộc các bãi thải do Tập đoàn công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam quản lý. Các bãi thải có cao độ tương đối cao (200÷300m) [10]. Do vậy, trong mùa mưa bão, một số vị trí có nguy cơ sạt lở rất cao và nguy cơ gây mất an toàn cho vùng hạ lưu. Như vậy, không những tăng chi phí vận chuyển ra bãi thải, hàng năm các công ty khai thác than còn phải tốn một khoản chi phí đáng kể phục vụ công tác đánh giá và kiểm toán sự ổn định của bãi thải, xây dựng phương án phòng chống sạt lở. Do đó, một giải pháp áp dụng theo hướng mô hình kinh tế tuần hoàn đó là thu hồi đất đá thải mỏ phục vụ san lấp các công trình dân dụng và công nghiệp, làm vật liệu xây dựng. Với phương án này không những giảm được nguy cơ trượt lở và ô nhiễm môi trường, mà còn có thể tận dụng được một khoản lợi nhuận từ quá trình cung cấp đá thải cho ngành khác. Đây là giải pháp hữu hiệu nhất có thể hạn chế tối đa các tác động tiêu cực tới cảnh quan và



môi trường; phù hợp với mô hình chuyển đổi và phát triển bền vững ngành khai thác than theo mô hình kinh tế tuần hoàn, tăng thu ngân sách. Tuy nhiên, để làm được điều này, trước tiên phải thay đổi về cơ chế pháp lý của Luật Khoáng sản, nghĩa là cho phép các mỏ than cung ứng sản phẩm đá thải cho các ngành khác phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường.

Cũng với phương án này, một loạt các khu vực diện tích đã khai thác, diện tích bãi thải đã được giải phóng có thể được tận dụng cho các mục đích khác như: chuyển đổi thành cơ sở lưu trữ, khu thực hành, khu nhà ở, khu hầm chứa và trồng nấm (cho mục đích nông nghiệp), là nơi trú ẩn cho người và thiết bị (cho mục đích quốc phòng), là nơi an táng, chôn cất độc, hóa chất và chất thải phóng xạ, v.v.

Bên cạnh đó, nước thải cũng là một vấn đề lớn của sản phẩm thải từ quá trình khai thác tại các mỏ than. Theo thống kê, hàng năm có tới 120 - 150 triệu m³ nước thải mỏ đổ vào môi trường [11]. Việc xả thải lượng nước lớn trên ra môi trường không những làm ảnh hưởng đến môi trường nước khu vực mà còn gây lãng phí loại nguồn tài nguyên có thể tái tạo này. Hiện nay, trước tình hình của biến đổi khí hậu, hạn hán và thiên tai, nhiều nguồn nước (đặc biệt nguồn nước mặt tại các khu vực mỏ) đang ngày càng chịu nhiều áp lực bởi các đối tượng, nhu cầu khai thác, không thể đáp ứng đủ. Ngoài ra, chất lượng nước tại sông suối quanh các mỏ cũng có nhiều thông số không đảm bảo chất lượng nước cấp cho sử dụng, phải đầu tư hệ thống xử lý. Do đó, việc nghiên cứu, xử lý nước thải mỏ sau đó, tái sử dụng chúng để bổ sung, cấp cho hệ

thống nước sạch sẽ là một hướng đi đột phá theo mô hình kinh tế tuần hoàn, đảm bảo an ninh nguồn nước cho địa phương.

Như vậy, mô hình kinh doanh tuần hoàn là công cụ quản lý tạo điều kiện kinh tế để thực hiện các dự án trong sản xuất và các lĩnh vực khác. Các mô hình kinh doanh có thể tăng tính hấp dẫn đầu tư của các dự án sáng tạo và tạo ra các quy trình kinh doanh mới và chuỗi giá trị mới để đảm bảo rằng các dự án được triển khai, bao gồm việc sử dụng các công nghệ tốt nhất hiện có trong ngành khai thác mỏ. Việc tận dụng sản phẩm thải từ quá trình khai thác mỏ góp phần giảm chi phí liên quan đến việc bố trí và lưu trữ chất thải; tiết kiệm vật tư, nhân lực; tạo điều kiện làm việc an toàn.

Các dự án nhằm phát triển ngành khai thác than phải được phối hợp với các mục tiêu chiến lược. Các dự án như vậy có tính chất đa dạng hóa, theo quy định, liên quan đến việc phát hành các loại sản phẩm mới và mở rộng phạm vi, sản xuất các sản phẩm có giá trị gia tăng cao hơn. Đa dạng hóa theo chiều dọc liên quan đến việc tạo ra một quy trình công nghệ khai thác, chế biến và tiếp thị thành phẩm liên tục, nghĩa là giới thiệu các dự án nhằm giảm thiểu việc tạo ra chất thải khai thác cũng như xử lý chất thải phát sinh. Việc thực hiện đa dạng hóa theo chiều dọc là có thể gồm các giai đoạn mới trong chuỗi công nghệ khai thác nhằm giảm tổn thất tài nguyên và hạn chế chất thải dư thừa. Đa dạng hóa theo chiều ngang dựa trên việc tạo ra một sản phẩm mới dựa trên các công nghệ hiện có hoặc mới trong hồ sơ của doanh nghiệp mỏ, mở rộng các kênh phân phối sản phẩm và tăng trưởng quy mô hoạt động. Đa dạng hóa không



liên quan liên quan đến việc vượt ra ngoài ngành, nghĩa là hình thành các hoạt động mới - sản xuất các sản phẩm bổ sung có giá trị gia tăng cao và thâm nhập vào các thị trường mới. Một ví dụ về đa dạng hóa không liên quan là các dự án sản xuất vật liệu từ chất thải khai thác mỏ cho ngành xây dựng.

Việc sử dụng mô hình kinh doanh tuần hoàn phù hợp trong ngành khai thác than có thể trở thành động lực để nâng cấp các công ty khai thác mỏ. Điều quan trọng là phải phát triển các quy trình sản xuất sáng tạo cho phép biến chất thải hoặc sản phẩm phụ của một ngành thành tài nguyên cho ngành khác. Các địa điểm khai thác có thể trở thành mục tiêu cho phương pháp khai thác vòng tròn khép kín. Ngoài việc xem xét truyền thống về tác động của các hoạt động khai thác đối với môi trường và xã hội như một phần của chiến lược phát triển bền vững, các công ty khai thác có thể thực hiện các dự án để giảm thiểu tác động tiêu cực, chia sẻ các phương pháp hay nhất và giảm chất thải.

Tuy nhiên, cần phải thừa nhận rằng, việc đạt được chất thải bằng 0 trong ngành khai thác mỏ là rất khó khăn và dường như không thể thực hiện được. Do đó, có thể nói rằng mô hình thu hồi tài nguyên có tiềm năng lớn nhất đối với các công ty than khi thực hiện mô hình tuần hoàn vì các công nghệ mới được đưa vào quy trình khai thác than có thể giảm tổn thất than và nâng cao hiệu quả sản xuất bằng cách tận dụng nguồn thải để cung ứng cho các ngành khác. Nó cũng tạo ra cơ hội cải tạo đất và giảm tác động tiêu cực đến môi trường.

Hạn chế chính của nghiên cứu này là các mô hình được đề xuất có tính chất phổ quát. Khung khái niệm không cung cấp một hệ thống các chỉ số để đánh giá mức độ tuần hoàn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ giới hạn trong việc xây dựng một mô hình chung. Trong tương lai, chúng tôi dự định đánh giá hiệu quả của mô hình tuần hoàn với việc sử dụng sản phẩm thải từ quá trình khai thác mỏ. Là tiêu chí chính, nó được cho là chứng minh hiệu quả kinh tế xã hội và an toàn môi trường của mô hình. Các mô hình kinh tế tuần hoàn thích ứng được đề xuất trong bài viết dựa trên các nguyên tắc tính toán hiệu quả của việc giảm phát thải ra môi trường, nhưng việc trình bày chi tiết về các tác động và rủi ro của giải pháp cần phải nghiên cứu thêm. Một hạn chế khác là thiếu đánh giá kinh tế về việc thực hiện các dự án mô hình tuần hoàn ở cấp vĩ mô và thiếu đánh giá tác động do các ngành liên quan tạo ra.

Cấu trúc này tập trung chủ yếu vào việc phân tích ngành công nghiệp khai thác than trong việc thực hiện các mô hình tuần hoàn thông qua các cơ chế sử dụng tổng hợp và hợp lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên, bao gồm cả nguồn thải từ quá trình khai thác mỏ. Nghiên cứu không xem xét chi tiết các dòng tài nguyên cho quá trình khai thác than. Những phát triển quan trọng trong tương lai đối với việc triển khai các mô hình kinh doanh tuần hoàn sẽ đòi hỏi nhiều công việc hơn nữa để phát triển các công cụ đánh giá cụ thể. Các vấn đề về cơ chế thực hiện các mô hình này về hỗ trợ pháp lý và điều kiện tương tác giữa các bên liên quan sẽ được xem xét chi tiết.



4. Kết luận

Ngành công nghiệp khai than hiện nay là một trong những mắt xích chính trong chuỗi sản xuất và là nhà cung cấp nguyên liệu cho các ngành công nghiệp khác. Do đó, nó có tiềm năng và cơ hội lớn để thực hiện các nguyên tắc mô hình kinh tế tuần hoàn. Mục đích của nghiên cứu này là phát triển một khung mô hình khai thác theo hướng kinh tế tuần hoàn thích ứng với các điều kiện của ngành than Việt Nam. Cơ sở lý thuyết của công trình là nền tảng khái niệm của nền kinh tế tuần hoàn, các mô hình kinh doanh truyền thống và khái niệm sử dụng hợp lý tất cả các sản phẩm từ quá trình khai thác mỏ. Mô hình đề xuất có tính chất khái niệm và thu được trên cơ sở kết hợp các phương án sử dụng hiệu quả tài nguyên và tận thu các nguồn sản phẩm thải đi kèm. Khung khái niệm được đề xuất cho

các mô hình kinh doanh tuần hoàn có thể được các công ty than sử dụng để phát triển và thực hiện các chiến lược và kế hoạch phát triển dài hạn của công ty. Kết quả của nghiên cứu có thể được sử dụng trong các nghiên cứu tiếp theo liên quan đến xây dựng cơ chế phát triển bền vững các công ty than trong nền kinh tế tuần hoàn, bao gồm xây dựng các tiêu chí và phương pháp đánh giá hiệu quả của việc áp dụng các mô hình kinh doanh tuần hoàn. Mô hình kinh doanh này có thể làm tăng sức hấp dẫn đầu tư của các dự án sáng tạo, tạo ra các quy trình kinh doanh mới và tạo ra các chuỗi giá trị mới. Kết quả nghiên cứu sẽ là nền tảng cơ sở để các cơ quan quản lý nhà nước có bức tranh tổng quan về ngành khai thác mỏ, tạo tiền đề đưa ra các hoạch định chính sách để tháo gỡ vướng mắc trong quá trình áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn vào thực tế ngành than □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định 893/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 26 tháng 7 năm 2023 về việc phê duyệt Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
2. Marinina, Oksana; Kirsanova, Natalia; Nevskaya, Marina. Circular Economy Models in Industry: Developing a Conceptual Framework. *Energies*, 2022, 15.24: 9376.
3. Mining & Metals in a Sustainable World 2050: Industry Agenda. 2015. Available online: http://www3.weforum.org/docs/WEF_MM_Sustainable_World_2050_report_2015.pdf;
4. Upadhyay, A.; Laing, T.; Kumar, V.; Dora, M. Exploring barriers and drivers to the implementation of circular economy practices in the mining industry. *Resour. Policy* 2021, 72, 102037.
5. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Báo cáo tổng hợp khối lượng thực hiện mỏ than năm 2020.
6. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Báo cáo tổng hợp khối lượng thực hiện mỏ than năm 2021.
7. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Báo cáo tổng hợp khối lượng thực hiện mỏ than năm 2022.



8. TS. Nguyễn Anh Tuấn, TS. Hoàng Minh Hùng, TS. Nguyễn Hữu Nhân, TS. Nguyễn Văn Thịnh và mk. Nghiên cứu sản xuất vật liệu xây dựng từ xỉ thải các nhà máy tuyển than. Thông tin Khoa học công nghệ Mỏ số 1-2 năm 2010;
9. Vũ Minh Đức. Sử dụng phế thải trong công nghệ gốm. Bài giảng dành cho học viên Cao học ngành Vật liệu Xây dựng, Trường đại học Xây dựng, Hà Nội, năm 2010.
10. <https://vneconomy.vn/tin-giai-phap-xa-ly-nhung-mai-chai-thai-khong-la-cua-cac-ma-dien-tai-quang-ninh.htm>;
11. <https://www.moitruongvaodothi.vn/quang-ninh-tai-xu-dung-mao-thai-mo-giap-dam-bao-va-ninh-nguon-mao-a102873.html>.
12. TS. Trương Đức Đạt. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ khai thác các vỉa than dốc thoải và nghiêng trong sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương khẩu đồng thời toàn bộ chiều dày vỉa ở các mỏ hầm lò thuộc TKV. Hội KH&CN Mỏ Việt Nam, 2020.

TUYỂN TẬP BÁO CÁO
HỘI NGHỊ KHOA HỌC KỸ THUẬT MỎ TOÀN QUỐC LẦN THỨ XXVIII
KINH TẾ TUẦN HOÀN
TRONG CÔNG NGHIỆP MỎ VIỆT NAM

NHÀ XUẤT BẢN CÔNG THƯƠNG

Trụ sở: Số 655 Phạm Văn Đồng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 024 3 934 1562 * Fax: 024 3 938 7164

Website: <http://nhaxuatbancongthuong.com>

Email: nxbct@moit.gov.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc

Trương Thu Hiền

Biên tập:

Nguyễn Thị Thanh Thảo, Trương Hữu Thắng

Đông Thị Thu Thủy, Lương Thị Ngọc Bích

Trình bày:

Vương Nguyễn

In 250 cuốn, khổ 19x27 cm tại Công ty TNHH In và Thương mại Trần Gia.

Địa chỉ: Số 43, ngõ 406, đường Âu Cơ, P. Nhật Tân, Q. Tây Hồ, Hà Nội

Số xác nhận đăng kí xuất bản: 3049-2023/CXBIPH/04-174/CT

Số Quyết định xuất bản: 211/QĐ - NXBCT ngày 14 tháng 9 năm 2023

Mã số ISBN: 978-604-362-992-7

In xong và nộp lưu chiểu năm 2023.