

THỰC TIỄN VÀ TIỀM NĂNG TÁI SỬ DỤNG, TÁI CHẾ ĐÁ ĐÁ THẢI MỎ TỪ HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC THAN CỦA TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM (TKV) TẠI QUẢNG NINH

Đỗ Mạnh Dũng, Trần Miên,
Nguyễn Hoàng Huân, Trần Thị Thu Hà
Công ty Cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường - Vinacom (VITE)
Phạm Hùng Sơn
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
Email: mien.tkv@gmail.com

TÓM TẮT

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh có khoảng 64 bãi thải mỏ trực thuộc TKV với dung tích lưu chứa khoảng 3.764 triệu m³, khối lượng đất đá thải đã đổ thải tính đến thời điểm hiện tại khoảng 2.885 triệu m³. Việc đổ thải được thực hiện theo thiết kế, quy hoạch, tuy nhiên chưa thể hạn chế triệt để việc gây nên tình trạng ô nhiễm môi trường, gây ảnh hưởng đến hoạt động sinh hoạt của người dân quanh khu vực bãi thải. Hiện nay, tình trạng ô nhiễm môi trường tại khu vực bãi thải đã có phần được cải thiện, tuy nhiên, vẫn chưa có một giải pháp tổng thể cho việc ngăn chặn hệ lụy từ các bãi đổ thải do hoạt động khai thác than tại Quảng Ninh. Vấn đề tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ phát sinh là cần thiết nhằm đưa ra một giải pháp tổng thể, khả thi để giảm thiểu lượng chất thải phát sinh, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Định hướng tái sử dụng đất đá thải góp phần giảm tải áp lực về diện tích đổ thải, hạn chế tác động đến môi trường, sức khỏe người dân và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nguồn tài nguyên, thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại Quảng Ninh là vấn đề cần được quan tâm đúng mức.

Từ khóa: tái sử dụng đá thải mỏ, tái chế đá thải mỏ, bãi thải mỏ, mỏ than, TKV, vùng than Quảng Ninh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam có 3.764 triệu m³ đá thải mỏ chỉ ở riêng tỉnh Quảng Ninh, khối lượng đất đá thải đã đổ thải tính đến thời điểm hiện tại khoảng 2.885 triệu m³. Tình trạng ô nhiễm môi trường tại khu vực bãi thải đã có phần được cải thiện, tuy nhiên, vẫn chưa có một giải pháp tổng thể cho việc ngăn chặn hệ lụy từ các bãi đổ thải do hoạt động khai thác than tại Quảng Ninh. Vấn đề tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ phát sinh là cần thiết nhằm đưa ra một giải pháp tổng thể, khả thi để giảm thiểu lượng chất thải phát sinh, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Định hướng tái sử dụng đất đá thải góp phần giảm tải áp lực về diện tích đổ thải, hạn chế tác động đến môi trường, sức khỏe người dân và sử dụng tiết kiệm,

hiệu quả nguồn tài nguyên, thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại Quảng Ninh là vấn đề cần được quan tâm đúng mức.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Hiện trạng vấn đề đổ thải và bãi thải vùng than Quảng Ninh

2.1.1. Vấn đề đổ thải và bãi thải

1) Tổng quát công nghệ đổ thải

Đất đá thải mỏ là chất thải rắn phát sinh từ quá trình khai thác than, là loại chất thải rắn thông thường, không có độc tố nguy hại đối với môi trường. Thành phần chủ yếu của đất đá thải là các loại đá phong hóa (cát kết, bột kết, sét kết) có độ bền cơ học không cao và lẫn trong



Hình 1. Sự phân bố cỡ hạt trên sườn tầng bãi thải
(Ảnh: Trần Miên)

đó một lượng nhỏ đất từ bề mặt của tầng phủ, ước chiếm khoảng 10% tổng số vật liệu thải. Đất đá thải có nhiều cỡ hạt khác nhau, thay đổi từ dạng hạt bụi đến cát, dăm sạn rồi đến các loại đá cục và đá tảng. Do có thành phần hữu cơ, hàm lượng ion Clo (Cl⁻) nhỏ, độ tro khô cao, phản ứng kiềm - silic và hoạt độ phóng xạ đáp ứng tiêu chuẩn yêu cầu, tại một số mỏ trực thuộc TKV đã tận dụng đá thải mỏ phát sinh để xây dựng hệ thống đê, đập, kè chắn như tại mỏ than Cao Sơn, mỏ Mạo Khê, mỏ Khe Chàm... Bên cạnh

đó, hiện nay, tỉnh Quảng Ninh đã và đang thực hiện các dự án thí điểm, sử dụng đất đá thải mỏ phát sinh làm vật liệu san lấp, vật liệu nền đường. Tuy nhiên, tiềm năng tái sử dụng đất đá thải mỏ còn rất lớn so với khối lượng đang được tận dụng. Ngoài ra, tiềm năng tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu xây dựng, cát nhân tạo cũng cần được quan tâm.

Trước đây, hầu hết các mỏ than tại Quảng Ninh sử dụng hệ thống bãi thải ngoài với công nghệ đổ thải bãi thải cao, kết hợp giữa ô tô - máy gạt. Các bãi thải của các mỏ khai thác lộ thiên thường có chiều cao 60 – 150 m, có bãi thải đổ thải cao tới 300 m. Góc dốc sườn bãi thải tương đối lớn 30° - 40°. Với hình thức đổ thải này sẽ tạo nên các tầng thải lớn, dễ gây ra nguy cơ trượt lở bãi thải và bồi lấp hệ thống sông suối gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến cảnh quan đô thị. Để khắc phục tình trạng trên, theo quy định về an toàn trong khai thác mỏ, hiện nay các mỏ than ưu tiên chú trọng phương thức đổ thải phân tầng; xây dựng hệ thống đê, đập, kè chắn chân bãi thải để giảm thiểu sự cố môi trường tại khu vực bãi thải. Việc đổ thải theo bãi thải phân tầng với chiều cao tầng thải trong < 30 m, tạo sự ổn định cho bãi thải, hạn chế nguy cơ trượt lở bãi thải.



Hình 2. Bãi thải đổ thải cao (a) và đổ thải phân tầng (b) (Ảnh: Trần Miên)

2) Tổng quan loại hình bãi thải

Trên cơ sở sự hình thành, các đặc điểm kết cấu và kiến tạo, vị trí và đặc thù công tác quản lý bãi thải, có thể phân loại các bãi thải mỏ than vùng than Quảng Ninh thành những loại hình sau đây [3]:

- Theo vị trí đổ thải: bãi thải ngoài và bãi thải trong;
- Theo cấu hình bãi thải: bãi thải cao và bãi thải phân tầng;
- Theo thời gian tồn tại bãi thải: bãi thải chính và bãi thải tạm;

- Theo tổ chức quản lý bãi thải: bãi thải độc lập và bãi thải liên mô.

3) Vai trò của bãi thải trong quá trình hoạt động của ngành than trên địa bàn Quảng Ninh

Bãi thải mỏ là khu vực dùng để chứa đất đá thải và các tạp chất khác trong quá trình khai thác, sàng tuyển và chế biến khoáng sản. Tiến trình lịch sử phát triển ngành công nghiệp khai thác than tại Quảng Ninh bắt đầu từ thời kỳ Pháp thuộc những năm 1888, việc đổ thải đất đá thải phát sinh từ hoạt động khai thác than đều theo thiết kế, quy hoạch. Hiện nay, công tác đổ thải các bãi thải vùng than Quảng Ninh được định hướng theo quy hoạch đổ thải được phê duyệt tại Quyết định số 403/QĐ-TTg ngày 14/3/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030.

2.1.2. Những hệ lụy từ vấn đề đổ thải và bãi thải của các mỏ than

Giai đoạn đầu khi hình thành ngành khai thác than tại Quảng Ninh, khu vực các mỏ, khai trường khai thác không có hoặc có rất ít dân cư. Cùng với thời gian, sự phát triển kinh tế - xã hội đã kéo theo sự hình thành các khu dân cư, đô thị, khu công nghiệp bao bọc xung quanh các mỏ và hiện nay nhiều bãi thải đã nằm lọt trong lòng hay cận kề các khu dân cư, khu đô thị và trở thành một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường, tiềm ẩn những nguy cơ đe dọa an toàn môi trường, sinh thái, cảnh quan và cuộc sống cộng đồng dân cư.

Đất đá thải mỏ là loại chất thải thông thường theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, không có tính chất nguy hại về độc tố, cháy nổ hay ăn mòn. Tuy nhiên, việc đổ thải cũng gây ra nhiều tác động phiền hà đối với môi trường và môi sinh thể hiện ở những mặt sau:

- Làm thay đổi địa hình tự nhiên do tạo ra những núi đất đá thải nhân tạo có chiều cao hàng trăm mét so với địa hình tự nhiên;
- Tạo ra những cảnh quan xấu, ảnh hưởng tới phát triển du lịch;
- Chiếm dụng đất, đặc biệt là đất nông nghiệp để làm bãi thải, làm ảnh hưởng lớn đến đời sống, kế mưu sinh của một bộ phận dân cư sống bằng nghề nông nghiệp;

- Gây bồi lấp sông suối do đất đá bị cuốn trôi theo nước mưa, nước mặt;

- Các khu vực đã được sử dụng làm bãi thải sẽ không có khả năng sử dụng lại làm đất nông nghiệp hoặc phát triển cây công nghiệp do sự thay đổi kết cấu đất và thành phần đất.

Quy hoạch khai thác than đã có các định hướng về giải pháp giảm thiểu tải lượng chất thải rắn thải ra môi trường, theo đó, sử dụng tối đa không gian đã khai thác tại các mỏ khai thác lộ thiên (moong) làm bãi thải trong như đã quy hoạch cho các khu Khe Tam- Dương Huy, lộ vỉa Mông Dương, mỏ Suối Lại, vỉa 14 Núi Béo,... Giải pháp sử dụng bãi thải trong là một định hướng đúng, có vai trò quyết định cho việc giảm tối đa lượng đất đá thải ra môi trường và không mở rộng sử dụng đất mới để làm bãi thải. Tuy nhiên, các bãi thải vẫn còn tiềm ẩn nhiều nguy cơ đối với môi trường. Do đó, việc tái sử dụng, tái chế đất đá thải bãi thải mỏ là cần thiết để giảm thiểu tối đa tác động tiêu cực có thể xảy ra.

2.1.3. Tái sử dụng, tái chế đất đá thải mỏ

1) Đặc tính của đất đá thải mỏ

Đất đá thải tại các bãi thải mỏ than vùng Quảng Ninh có đặc tính chung là có tính axit do quá trình phong hóa đất đá thải, lưu huỳnh có trong pyrit bị oxy hóa thành sunphat, sản sinh ra axit sunphuaric và nồng độ sắt cao.

Thành phần chủ yếu của đất đá thải bao gồm các loại đá phong hóa (cát kết, bột kết, sét kết) có độ bền cơ học không cao và lẫn trong đó một lượng nhỏ đất từ bề mặt của tầng phủ, ước chiếm khoảng 10% tổng số vật liệu thải.

2) Ứng dụng của đất đá thải mỏ trong các lĩnh vực kinh tế

Hiện chưa có những quy định chính thức về phân loại và phạm vi áp dụng đối với việc sử dụng đất đá thải mỏ trong các lĩnh vực kinh tế. Những kết quả nghiên cứu về tiềm năng tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ rất ít và chỉ mới có kết quả bước đầu.

Nhằm mục tiêu phát triển kinh tế tuần hoàn, ngành than đã có chủ trương thu hồi đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp, vật liệu nền đường. Trên thực tế, đất đá thải phát sinh tại một số mỏ trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đã được tái chế, tái sử dụng làm vật liệu san lấp. Việc sử dụng đất đá thải mỏ

làm vật liệu san lấp vừa tiết kiệm tài nguyên, vừa đảm bảo an toàn cho các bãi thải mỏ. Hiện trạng phát sinh, tiềm năng cung ứng và nhu cầu tái sử dụng đất, đá thải mỏ trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh như sau:

- Hiện trạng nguồn phát sinh đất, đá thải từ hoạt động khai thác than của TKV tại Quảng Ninh

Tính đến tháng 11/2022, trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh có khoảng 64 bãi thải mỏ thuộc TKV quản lý với tổng dung tích lưu chứa khoảng 3.764 triệu m³. Trong đó chia làm 03 khu vực chính, bao gồm: khu vực Đông Triều - Uông Bí, khu vực Hòn Gai và khu vực Cẩm Phả với tổng khối lượng đã đổ thải tính đến thời điểm hiện tại

khoảng 2.885,237 triệu m³, chiếm 76,6% tổng dung tích lưu chứa [2].

- Tiềm năng cung ứng đất đá thải mỏ đến năm 2030

Theo thống kê, tiềm năng cung ứng đất đá thải mỏ của TKV đến năm 2030 phục vụ làm vật liệu san lấp mặt bằng khoảng 633,460 triệu m³ [1].

- Hiện trạng nhu cầu tái sử dụng đất, đá thải mỏ trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh

Theo thống kê, tính đến năm 2030 nhu cầu sử dụng đất, đá thải mỏ làm vật liệu san lấp ước tính khoảng 1.068 triệu m³ [1], tổng hợp nhu cầu đất đá san lấp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030 được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp nhu cầu đất đá san lấp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030 [1]

STT	Địa phương	Tổng nhu cầu đến 2025, 1.000 m ³	Tổng nhu cầu giai đoạn 2026 - 2030, 1.000 m ³	Tổng nhu cầu, 1.000 m ³
		570.329	497.652	1.067.980
1	Thị xã Đông Triều	50.786	37.020	87.806
2	Thành phố Uông Bí	14.700	38.500	53.200
3	Thị xã Quảng Yên	145.038	184.963	330.000
4	Thành phố Hạ Long	184.930	20.400	205.330
5	Thành phố Cẩm Phả	54.139	85.100	139.419
6	Huyện Vân Đồn	38.026	56.900	94.926
7	Huyện Ba Chẽ	695	2.220	2.915
8	Huyện Bình Liêu	1.862	2.305	4.167
9	Huyện Tiên Yên	5.870	4.103	9.973
10	Huyện Đầm Hà	6.277	6.550	12.827
11	Huyện Hải Hà	14.780	16.840	31.620
12	Thành phố Móng Cái	49.897	41.903	91.800
13	Huyện Cô Tô	3.150	849	3.999

2.2. Giải pháp

2.2.1. Khả năng thích ứng của đất đá thải mỏ theo các mục đích tái sử dụng

Trong những năm gần đây, đất đá thải tại một số mỏ trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đã được tái chế, tái sử dụng làm vật liệu san lấp. Bộ Tài nguyên và Môi trường đã giải quyết việc khai

thác, thu hồi đất đá thải mỏ cho 04 trường hợp với tổng khối lượng khoảng 12,4 triệu m³, bao gồm 02 trường hợp bãi thải thuộc TKV và 02 bãi thải thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, cụ thể: bãi thải vữa 14 cánh Tây của Công ty Cổ phần than Núi Béo (0,7 triệu m³); bãi thải Tây Khe Sim - Tây Lộ Trí của Tổng Công ty Đông Bắc (3,5 triệu m³); bãi thải Suối Lại của Công ty Than Hòn Gai

(3,5 triệu m³); bãi thải Nam Tràng Bạch của Tổng Công ty Đông Bắc (4,73 triệu m³) làm vật liệu san lấp. Tuy nhiên, trữ lượng đất đá thải đã có tại các bãi thải thuộc TKV trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh khoảng 2.885 triệu m³, như vậy, tiềm năng tái sử dụng đất đá thải mỏ trên địa bàn tỉnh hiện tại còn rất lớn so với khối lượng đang được tận dụng hiện.

Để đánh giá tiềm năng tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp, vật liệu nền đường hiện nay cần phải thực hiện phân tích tính chất, thành phần của đất đá thải mỏ tương ứng với mục

đích và đối tượng sử dụng theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia, ví dụ: TCVN 7570:2006 Về cốt liệu bê tông và vữa; TCVN 4054:2005 về đường ô tô - Yêu cầu thiết kế.

Phục vụ cho mục đích nghiên cứu khả năng tái sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp, đã có những nghiên cứu về đặc tính hóa - lý đất đá thải mỏ được thực hiện cho cả 03 khu vực. Kết quả phân tích 65 mẫu đất đá thải của 13 mỏ than trực thuộc TKV (tính theo giá trị trung bình của 05 mẫu lấy cho 01 khu vực bãi thải mỏ) được trình bày tại Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2. Kết quả phân tích mẫu đất đá thải mỏ các khu vực Đông Triều, Đông Triều, Hòn Gai

STT	Thông số	Khu vực Đông Triều - Đông Triều				Khu vực Hòn Gai		
		Nam Mẫu	Vàng Danh	Đông Triều	Mạo Khê	Hà Tu	Hà Lâm	Hòn Gai
1	Thành phần hữu cơ (%)	2,18	5,25	4,69	4,26	12,85	0,11	1,08
2	Hàm lượng muối hòa tan (%)	0,17	0,14	0,16	0,18	0,16	0,05	0,06
3	Hàm lượng ion Cl ⁻ (%)	0,0074	0,0078	0,0103	0,0045	0,0062	0,0040	0,0074
4	Độ tro khô (%)	79,94	79,81	89,18	84,81	88,71	73,45	93,68
5	Hàm lượng ẩm toàn phần (%)	1,30	1,79	1,85	1,92	0,79	0,91	0,95
6	Hoạt độ an toàn phóng xạ (Bq/Kg)	-	-	-	-	-	6.998	5.980
7	Khả năng phản ứng kiềm - silic (mmol/L)	119,60	118,40	95,00	98,20	90,40	68,80	85,40
8	Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75mm (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	80,00	100,00

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu đất đá thải khu vực Cẩm Phả

STT	Thông số	Khu vực Cẩm Phả					
		Mông Dương	Cọc Sáu	Đèo Nai	Dương Huy	Quang Hanh	Cao Sơn
1	Thành phần hữu cơ (%)	2,74	3,10	1,10	1,28	0,14	2,33
2	Hàm lượng muối hòa tan (%)	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,06
3	Hàm lượng ion Cl ⁻ (%)	0,0056	0,0040	0,0047	0,0043	0,0030	0,0070

STT	Thông số	Khu vực Cẩm Phả					
		Mông Dương	Cọc Sáu	Đèo Nai	Dương Huy	Quang Hanh	Cao Sơn
4	Độ tro khô (%)	84,82	84,88	88,22	93,21	73,43	93,05
5	Hàm lượng ẩm toàn phần (%)	4,27	1,14	0,61	0,57	0,35	0,74
6	Hoạt độ an toàn phóng xạ (Bq/Kg)	4.730	4.556	5.523	6.160	4.275	3.562
7	Khả năng phản ứng kiềm - silic (mmol/L)	94,83	93,80	89,25	85,75	72,00	85,17
8	Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75mm (%)	100,00	100,00	100,00	84,75	69,40	100,00

Kết quả phân tích cho thấy:

1) Đất đá thải mỏ có thành phần hữu cơ đa phần rất thấp, kết quả phân tích mẫu đất đá thải 49/65 mẫu có thành phần chất hữu cơ < 3% chiếm tỷ lệ 75,38% số mẫu nghiên cứu. Đặc biệt, có 03/65 mẫu đất đá thải tại mỏ than Hà Tu có thành phần hữu cơ rất cao, dao động trong khoảng 17,53% - 20,3%. Các mẫu đất đá thải này có thành phần chất hữu cơ cao là do đây là lớp đất đã tiếp giáp với lớp than nên trong quá trình bóc tách bị lẫn một lượng than vào cùng với đất đá thải. Vì vậy, nếu xem xét về thành phần hữu cơ trong đất đá thải mỏ thì để có thể tái chế, tái sử dụng chất thải rắn này góp phần sử dụng tiết kiệm hiệu quả tài nguyên, thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại Quảng Ninh thì cần định hướng vào các mục đích sử dụng khác nhau sao cho phù hợp với tính chất và thành phần của từng loại đất đá thải mỏ;

2) Hàm lượng muối hoà tan và hàm lượng ion Cl⁻ rất nhỏ tương ứng dao động trong khoảng 0,016% - 0,23% và 0,083 mg/g - 0,139 mg/g tương ứng 0,0083% - 0,0139%. Hàm lượng muối hoà tan và hàm lượng ion Cl⁻ cũng là 02 thông số quan trọng để đánh giá khả năng tận thu đất đá thải làm cốt liệu cho bê tông và vữa. Theo TCVN 7570:2006 hàm lượng Cl⁻ trong cốt liệu làm bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép và vữa thông thường phải < 0,05%. Vì vậy, nếu xem xét về hàm lượng muối hoà tan và hàm lượng ion Cl⁻ thì đất đá thải mỏ có thể sử dụng để tái chế, tái sử dụng làm nguyên vật liệu, cốt liệu cho bê tông, góp

phần sử dụng tiết kiệm hiệu quả tài nguyên, thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại Quảng Ninh. Tuy nhiên khi định hướng lựa chọn tái chế, tái sử dụng vào mục đích này thì cần xem xét kỹ thêm về các chỉ tiêu khác, đặc biệt là chỉ tiêu về hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu phải < 3%;

3) Hàm lượng tro khô lớn dao động trong khoảng 68,07% - 96,52%, trong đó có 51/65 mẫu có hàm lượng tro khô > 80%, chiếm tỷ lệ 78,46% số mẫu nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu này cho thấy đất đá thải mỏ than chiếm thành phần chủ yếu là các hợp chất vô cơ thuận lợi cho việc tái chế, tái sử dụng và các mục đích san lấp, làm đường, làm nguyên vật liệu xây dựng...;

4) Khả năng phản ứng kiềm - silic dao động trong khoảng 80 mmol/L - 149 mmol/L. Phản ứng kiềm - silic là mối quan tâm lớn khi muốn định hướng tái sử dụng đất đá thải mỏ để làm nguyên vật liệu xây dựng vì nếu trong đất đá thải mỏ có chứa một số dạng của oxit silic sẽ phản ứng với hydroxit kiềm trong bê tông để tạo thành một loại gel nở vì nó hấp thụ nước từ hồ xi măng xung quanh hoặc môi trường. Những loại gel có thể gây áp lực đủ lớn để gây phá hủy bê tông. Kết quả nghiên cứu khả năng phản ứng kiềm - silic của đất đá thải mỏ kết hợp với điều kiện độ giảm kiềm > 150 mmol/L thì tất cả đất đá thải mỏ đều có kết quả nằm trong vùng vô hại khi so sánh với giản đồ phân vùng khả năng phản ứng kiềm - silic theo TCVN7572-14:2006 về cốt liệu cho bê tông và vữa. Kết quả nghiên cứu này cho thấy việc tận thu đất đá thải mỏ thuận lợi

cho việc tái chế, tái sử dụng và các mục đích san lấp, làm đường, làm nguyên vật liệu xây dựng...

5) Hoạt độ phóng xạ trong các mẫu nghiên cứu dao động trong khoảng 3.333 Bq/kg - 7.232 Bq/kg đáp ứng quy định kỹ thuật đánh giá chất nạo vét và xác định khu vực nhận chìm chất nạo vét ở vùng biển Việt Nam theo Thông tư 28/2019/TT-BTNMT quy định hoạt độ phóng xạ trong chất nạo vét là 35.000 Bq/kg. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc tái chế, tái sử dụng chất thải rắn này hoàn toàn an toàn về phóng xạ.

6) Các mẫu đất đá thải mỏ nghiên cứu có hầu hết các hạt nhỏ hơn 75mm. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 53/65 mẫu đất đá thải mỏ có kết quả 100 % cấp hạt < 75mm. Chỉ có 12 mẫu có kết quả dao động trong khoảng từ 60% - 95% hàm lượng cấp < 75mm. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này là do lựa chọn vị trí và phương pháp lấy mẫu. Nếu vị trí lấy mẫu ở chân bãi thải và lấy mẫu với lượng lớn thì đất đá thải mỏ xuất hiện nhiều các mẫu có kích thước lớn hơn. Vì vậy, khi nghiên cứu định hướng tái chế, tái sử dụng chất thải rắn này góp phần sử dụng tiết kiệm hiệu quả tài nguyên, thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại Quảng Ninh cũng cần chú ý đến kích thước nhất là việc nghiên cứu tận thu làm nguyên vật liệu xây dựng hoặc làm đường ô tô. Theo TCVN 4054:2005 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định đường ô tô - Yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn ngành 22TCN 211-06 của Bộ Giao thông Vận tải về quy trình thiết kế áo đường mềm quy định “Khi sử dụng vật liệu đắp bằng đá thải, bằng đất lẫn sỏi sạn thì kích cỡ hạt (hòn) lớn nhất cho phép là 100mm đối với phạm vi đắp nằm trong khu vực tác dụng 80cm kể từ đáy áo đường và 15cm đối với phạm vi đắp phía dưới; tuy nhiên, kích cỡ hạt lớn nhất này không được vượt quá 2/3 chiều dày lớp đất đầm nén (tùy thuộc công cụ đầm nén sẽ sử dụng)”; “Khi sử dụng vật liệu đắp bằng đá, bằng đất lẫn sỏi sạn thì kích cỡ hạt (hòn) lớn nhất cho phép là 10cm đối với phạm vi đắp nằm trong khu vực tác dụng kể từ đáy áo đường; tuy nhiên, kích cỡ hạt lớn nhất này không được vượt quá 2/3 chiều dày đầm nén có hiệu quả lớn nhất (tùy thuộc công cụ đầm nén sẽ sử dụng). Không được dùng các loại đá đã phong hoá và đá dễ phong hoá có hệ số hoá mềm $K \geq 0,75$ (đá sét,...)

và không nên dùng đất bụi để đắp trong phạm vi khu vực tác dụng”.

2.2.2. Sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp mặt bằng

Theo kết quả phân tích đánh giá tính chất, thành phần của đất đá thải mỏ thì việc tái sử dụng đất đá thải mỏ để làm vật liệu san lấp là hoàn toàn phù hợp và có thể sử dụng được ngay mà không cần phân loại hay bổ sung thêm các công đoạn tinh chế. Việc tái sử dụng này vừa làm giảm áp lực đổ thải của các công ty khai thác than vừa đáp ứng được nhu cầu vật liệu san lấp của các dự án đầu tư hạ tầng trên địa bàn ngày một lớn của tỉnh Quảng Ninh.

Tỉnh Quảng Ninh đang trong giai đoạn phát triển với nhiều dự án hạ tầng được triển khai đồng loạt. Dự kiến, tổng cộng nhu cầu vật liệu đắp, san lấp mặt bằng trên địa bàn giai đoạn 2021 - 2025 là hơn 570 triệu m³. Đến năm 2030, nhu cầu vật liệu san lấp các dự án đăng ký khoảng 1.068 triệu m³. Điển hình là các dự án: khu đô thị phức hợp đô thị Hạ Long Xanh trên địa bàn thị xã Quảng Yên và thành phố Hạ Long có tổng nhu cầu khối lượng vật liệu (đất, cát) san lấp trong khoảng 300 triệu m³ - 400 triệu m³; tổ hợp cảng biển, khu công nghiệp và đô thị Đàm Nhà Mạc tại thị xã Quảng Yên có nhu cầu khối lượng đất san nền khoảng 100 triệu m³ và hàng loạt các dự án hạ tầng, đô thị lớn khác tại thành phố Hạ Long, thành phố Cẩm Phả, thành phố Móng Cái, thị xã Quảng Yên, khu kinh tế Vân Đồn,... có nhu cầu sử dụng khối lượng vật liệu san lấp mặt bằng rất lớn.

Việc lấy đất để san lấp mặt bằng đang gặp nhiều khó khăn cả về nguồn tài nguyên lẫn thủ tục cấp phép. Thống kê cho thấy, hiện có tới 18 thủ tục chính trong việc khai thác đất đồi làm vật liệu san lấp hạ tầng. Cộng thêm, các khu vực nghiên cứu khai thác đất đồi làm vật liệu san lấp mặt bằng đều là đất đồi rừng, đất quân sự, hoặc nằm gần các khu đô thị, khu du lịch, khu di tích... nên việc khai thác đất đồi sẽ tác động không nhỏ đến cảnh quan môi trường, du lịch, khu dân cư,... Việc sử dụng đất đá thải của các mỏ khai thác than để làm vật liệu san lấp phục vụ các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng được kỳ vọng sẽ giúp Quảng Ninh tháo dỡ khó khăn trong việc sử dụng vật liệu san lấp.

2.2.3. Sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu nền đường

Để tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ than làm nền móng đường ô tô cần phân loại, lựa chọn ngay từ đầu. Đá thải có kích thước lớn thường được phân bố ở chân bãi sẽ được thu gom và phân loại riêng để sản xuất các loại đá thành phẩm dùng trong xây dựng nói chung, trong đó có xây dựng đường ô tô. Các đá thải kích thước lớn này sẽ được nghiền, đập và sàng để phân loại theo từng kích cỡ phù hợp cho từng mục đích sử dụng khác nhau. Các đá hạt nhỏ thì có thể tái sử dụng làm cốt liệu cho gạch không nung.

Đất đá thải mỏ than Quảng Ninh được tập kết trên bãi đổ thải lâu ngày bị tác động bởi thời tiết mưa, nắng thất thường làm tăng thêm tính trơn của cốt liệu, góc nội ma sát vật liệu trên bãi thải rất lớn. Theo số liệu điều tra, khảo sát, thành phần hạt tự nhiên loại hạt có đường kính $D_{max} \geq 37,5mm$ cho đến đá cục đá tảng chiếm trên 90%; số còn lại là loại hạt $D_{max} < 37,5mm$ chưa đến 10% tồn tại ở dạng hạt rời rạc, mảnh vỡ, cát, bụi. Như vậy để đạt hiệu quả trong khả năng sử dụng đất đá thải mỏ than Quảng Ninh để xây dựng kết cấu áo đường phải sử dụng phương án gia công nghiền nhỏ vật liệu đưa về cấp phối hợp lý, có tiêu chuẩn phù hợp với quy định theo TCVN 8858:2011, móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô, thi công và nghiệm thu.

Xét về tỷ diện đất đá thải mỏ than Quảng Ninh sau khi gia công nghiền nhỏ đưa về dạng cấp phối hợp lý sử dụng trong thi công kết cấu áo đường sẽ lớn hơn nhiều so với tỷ diện vật liệu ở trạng thái tự nhiên. Từ chỗ tỷ diện nhỏ chuyển hóa thành tỷ diện lớn cũng đồng nghĩa với xuất hiện lực ma sát, lực quán tính, cấu trúc bề mặt gây ra cũng lớn và có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong gia cố vật liệu. Việc gia công làm nhỏ vật liệu là nhân tố quan trọng để điều chỉnh quá trình tác dụng và tương hỗ hình thành cấu trúc keo tụ trong đất đá thải. Vấn đề thay đổi tỷ diện đơn vị hay còn gọi là diện tích đơn vị kéo theo nhiều tính chất cơ lý, chỉ tiêu kỹ thuật có lợi trong xây dựng đường. Đặc điểm nổi bật của đất đá thải mỏ than Quảng Ninh là thành phần khoáng hóa cấu thành từ dạng cát kết sau khi nghiền nhỏ thì tỉ diện đơn vị tăng theo cấp số nhân. Từ chỗ vật liệu nguyên khai có thành phần

cỡ hạt xô bồ, to nhỏ lẫn lộn trạng thái rời rạc, tính trơn rớt, nếu được gia công nghiền nhỏ đạt độ cấp phối hợp lý hình thành khung trong cốt liệu đối với hạt lớn và thành phần hạt nhỏ mịn xuất hiện môi trường vật liệu keo - phân tán.

2.2.4. Sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu xây dựng

Trong những năm trước đây, TKV đã có những chỉ đạo tái sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu xây dựng như gạch, ngói và đã có quy hoạch xây dựng nhà máy sản xuất gạch từ đất đá thải mỏ tại Cẩm Phả. Sản xuất thử nghiệm gạch nung từ đất đá thải mỏ đã được tiến hành.

Trong những năm gần đây, định hướng sản xuất cát nhân tạo từ đất đá thải mỏ thay thế cát tự nhiên cũng đã nhận được nhiều sự quan tâm từ các cơ quan quản lý đến các nhà khoa học và nhà đầu tư.

Cát nghiền là loại sản phẩm được sản xuất nhằm thay thế cho cát tự nhiên trong tương lai, được sản xuất theo công nghệ va đập ở tốc độ cao làm cho đá bị vỡ ở mặt cắt yếu nhất.

Cát nghiền có nhiều đặc điểm nổi trội hơn cát tự nhiên như có thể điều chỉnh mô đun độ lớn và tỷ lệ thành phần hạt theo từng yêu cầu cấp phối cho các loại bê tông khác nhau. Cát nghiền nhân tạo có tỷ lệ thành phần hạt ổn định, độ góc cạnh lớn hơn cát tự nhiên, lượng hạt dẹt ít hơn đá mặt và có thể kiểm soát được lượng tạp chất gây hại đối với bê tông như: bùn, sét. Sử dụng cát nhân tạo giúp tiết kiệm chi phí, giảm giá thành và góp phần bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ môi trường.

Trên thế giới hiện nay, cát nhân tạo đang được dùng phổ biến, không những thế thay thế cát tự nhiên đang ngày càng cạn kiệt mà còn do tính chất đặc biệt của nó: hạt cát đồng đều hơn, có thể điều chỉnh modul và tỷ lệ thành phần hạt theo từng yêu cầu cấp phối cho các loại bê tông khác nhau (như bê tông asphalt, bê tông macrossell, bê tông xi măng, bê tông đầm lăn, bê tông mác cao đặc biệt,...). Cát nhân tạo cũng cho phép tiết kiệm xi măng, nhựa đường, rút ngắn thời gian thi công và tăng tuổi thọ công trình.

2.2.5. Kế hoạch thực hiện tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ tại vùng than Quảng Ninh

Tại vùng than Quảng Ninh, lượng đất đá thải

mỏ phát sinh có khối lượng lớn, trữ lượng đất đá thải đã có tại các bãi thải thuộc TKV khoảng 2.885 triệu m³ đất đá thải. Đất đá thải phát sinh gây ô nhiễm môi trường không khí, môi trường nước, môi trường đất, ảnh hưởng đến các hộ dân lân cận khu vực bãi thải. Do đó, việc khai thác, sử dụng đất đá thải mỏ than làm vật liệu san lấp, vật liệu nền đường sẽ giảm thiểu đáng kể ô nhiễm môi trường (nếu có phương án vận chuyển phù hợp), đồng thời giảm áp lực về diện tích bãi thải ngày càng tăng trong thời gian tới. Bên cạnh sự cần thiết về xử lý đất đá thải mỏ than, nhu cầu về sử dụng đất đá để san lấp mặt bằng cho các dự án, công trình xây dựng trên địa bàn tỉnh rất lớn; tiềm năng cung ứng đất đá thải mỏ đến năm 2030 phục vụ làm vật liệu san lấp mặt bằng khoảng 633,460 triệu m³ và nhu cầu khối lượng vật liệu san nền các dự án đến 2030 khoảng 1.068 triệu m³.

Hiện nay, tỉnh Quảng Ninh đã lên các phương án sử dụng đất đá thải mỏ làm nguồn vật liệu san lấp mặt bằng; so sánh tương quan vị trí, cung đường vận chuyển đối với từng dự án nhằm đem lại hiệu quả kinh tế và xã hội. Dự kiến, các dự án tại thị xã Quảng Yên, thành phố Hạ Long sẽ ưu tiên lấy đất đá tại các bãi thải Chính Bắc (mỏ Núi Béo), Hà Ráng, Bắc Bàng Danh (mỏ Hà Tu) và các bãi thải trong, ngoài mỏ Tân Lập. Các dự án tại khu vực thành phố Cẩm Phả, khu kinh tế Vân Đồn sẽ lấy đất đá tại bãi thải Đông Cao Sơn; dự án tại thành phố Uông Bí, thị xã Đông Triều sẽ được tận dụng khai thác từ các bãi thải mỏ tại Uông Bí, Đông Triều (UBND tỉnh Quảng Ninh, 2023).

Chủ trương sử dụng nguồn đất đá thải mỏ để san lấp mặt bằng các dự án, công trình xây dựng sẽ đạt được đa mục tiêu theo hướng tích cực góp phần giảm áp lực về diện tích bãi thải; giảm ô nhiễm nguồn nước, môi trường sinh thái... Cùng đó là giảm đáng kể chi phí xử lý đất đá thải mỏ và tăng hiệu quả kinh tế khai thác của ngành than trên địa bàn. Thực hiện chủ trương này, đến nay, TKV đã quy hoạch 08 bãi thải mỏ ở 02 vùng Cẩm Phả và Hòn Gai để sẵn sàng phục vụ nhu cầu về vật liệu san lấp mặt bằng các dự án hạ tầng của tỉnh. Theo Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình giao thông tỉnh Quảng Ninh thì kết quả khảo sát, đánh giá chất lượng đất đá thải mỏ sử dụng

làm vật liệu san lấp mặt bằng cho dự án đường bao biển thành phố Hạ Long - Cẩm Phả hoặc một số dự án hạ tầng đã triển khai trước đây cho thấy, việc sử dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp mặt bằng đảm bảo cả về chất lượng và trữ lượng để san lấp các dự án, công trình xây dựng trên địa bàn. Tuy nhiên việc tính toán giá thành so với các vật liệu đất đòi khác và quãng đường vận chuyển cần được tính toán và nghiên cứu kỹ hơn để đảm bảo tính cạnh tranh so với các vật liệu san lấp khác trên địa bàn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy đất đá thải mỏ phát sinh tại các mỏ than trực thuộc TKV trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đủ điều kiện đáp ứng để tái chế, tái sử dụng làm vật liệu san lấp, vật liệu nền đường. Cụ thể như sau:

- Đất đá thải mỏ có thành phần hữu cơ đa phần rất thấp (< 3%); hàm lượng muối hoà tan và hàm lượng ion Cl⁻ rất nhỏ tương ứng dao động từ 0,016% - 0,23% và 0,0083% - 0,0139%. nằm trong ngưỡng cho phép theo TCVN 7570:2006 quy định về yêu cầu kỹ thuật cốt liệu cho bê tông và vữa (< 0,05%);

- Hàm lượng tro khô lớn dao động từ 68,07% - 96,52% cho thấy thành phần đất đá thải mỏ chủ yếu là các chất vô cơ, thuận lợi cho việc tái chế, tái sử dụng vào các mục đích san lấp, làm đường;...

- Khả năng phản ứng kiềm - silic dao động từ 80 mmol/L - 149 mmol/L, nằm trong vùng vô hại khi so sánh với giản đồ phân vùng khả năng phản ứng kiềm - silic theo TCVN 7572-14:2006 quy định về cốt liệu cho bê tông và vữa;

- Hoạt độ phóng xạ dao động từ 3.333 Bq/kg - 7.232 Bq/kg đáp ứng quy định kỹ thuật đánh giá chất nạo vét và xác định khu vực nhận chìm chất nạo vét ở vùng biển Việt Nam theo Thông tư 28/2019/TT-BTNMT (35.000 Bq/Kg). Kết quả cho thấy việc tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ là an toàn về mặt phóng xạ;

- Các mẫu đất đá thải mỏ được nghiên cứu đáp ứng tiêu chuẩn vật liệu nền đường theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn chuyên ngành.

Các kết quả nghiên cứu và ứng dụng bước đầu cho thấy việc tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ đem lại hiệu quả nhất định trong phát triển kinh

tế, bảo vệ môi trường, phù hợp với tiêu chí và mô hình kinh tế tuần hoàn. Tiềm năng tái sử dụng đất đá thải mỏ còn rất lớn so với hiện trạng đang đặt ra vấn đề cần có giải pháp phù hợp về quản lý, kỹ thuật, công nghệ, đầu tư nhằm đẩy mạnh tái sử dụng nguồn tài nguyên này để tạo ra các giá trị mới, việc làm mới góp phần ổn định an sinh xã hội cho thợ mỏ và cộng đồng.

4. KẾT LUẬN

➢ Trữ lượng đất đá thải đã có tại các bãi thải thuộc TKV trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh khoảng 2.885 triệu m³. Tiềm năng tái sử dụng đất đá thải mỏ trên địa bàn tỉnh hiện tại còn rất lớn so với khối lượng đang được tận dụng hiện nay khoảng 12,4 triệu m³. Việc tái chế, tái sử dụng đất đá thải bãi thải mỏ là cần thiết để giảm thiểu tối đa tác động tiêu cực có thể xảy ra;

➢ Theo nhu cầu nguồn đất đá làm vật liệu san lấp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030 khoảng 1.068 triệu m³ và ước tính tiềm năng cung ứng đất đá thải mỏ của TKV đến năm 2030 phục vụ mục đích làm vật liệu san lấp khoảng 633.460 triệu m³. Tiềm năng tái chế, tái sử dụng đất đá thải mỏ vào phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ninh

theo mô hình kinh tế tuần hoàn là rất lớn, trong đó việc tận dụng đất đá thải mỏ làm vật liệu san lấp mặt bằng, vật liệu nền đường là 02 định hướng cần được chú trọng;

➢ Đất đá thải mỏ về lâu dài cần được xem như là một nguồn tài nguyên, do vậy cần phải có các chính sách phù hợp cả ở trung ương và địa phương để thu hút đầu tư nghiên cứu, thử nghiệm và sản xuất nhằm tạo ra sản phẩm xã hội, tạo ra việc làm mới;

➢ Tái sử dụng, tái chế đất đá thải mỏ cần được lập kế hoạch ngay từ giai đoạn lập dự án đầu tư các công trình mỏ và hạ tầng nhằm tạo thuận lợi cho việc quy hoạch, thiết kế dự án mỏ và phương án cải tạo, phục hồi môi trường.

➢ Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam xem xét giao cho đơn vị tư vấn chuyên ngành thí điểm thực hiện điều tra, khảo sát, lập kế hoạch tái sử dụng, tái chế đất đá thải mỏ trong phạm vi vùng than Quảng Ninh, đồng thời kết hợp với các cơ quan quản lý của tỉnh Quảng Ninh rà soát nhu cầu tái sử dụng đất đá thải mỏ trên địa bàn tỉnh để xây dựng kế hoạch dài hạn theo mục đích sử dụng, xây dựng các giải pháp đáp ứng phù hợp □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UBND tỉnh Quảng Ninh (2023), Đề án tổng thể đảm bảo nguồn vật liệu san lấp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Ban Cán sự Đảng UBND tỉnh Quảng Ninh. Tháng 4/2023.
2. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (2022), Văn bản số 5203/TKV-KCM ngày 15/11/2022 về việc công tác quản lý, sử dụng bãi thải của các đơn vị thuộc TKV trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh. Tháng 11/2022.
3. Công ty Cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường - Vinacomin (2017), Nghiên cứu xây dựng quy trình cải tạo, phục hồi môi trường các bãi thải mỏ than - khoáng sản. Báo cáo tổng kết đề tài. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Hà Nội, 2017.

REALITY AND POTENTIAL FOR REUSE AND RECYCLING OF MINE WASTE ROCKS
FROM COAL MINING ACTIVITIES OF VIETNAM NATIONAL COAL-MINERAL INDUSTRIES
HOLDING CORPORATION LIMITED (VINACOMIN) IN QUANG NINH

Do Manh Dung, Tran Mien,
Nguyen Hoang Huan, Tran Thi Thu Ha
Vinacomin Informatics, Technology, Environment JSC
Pham Hung Son
VNU University of Science

ABSTRACT

Currently, in Quang Ninh province, there are about 64 mine waste rock dumps of Vinacomin with total capacity of about 3,764 million m³, and up to now, the actual volume of waste rock has been dumped is about 2,885 million m³. The dumping is made according to the design and planning, but it is not possible to thoroughly limit the cause of environmental pollution, then affecting the daily life of people around the dump area. Currently, the environmental pollution situation around the dump area has been some improved, however, there is no overall solution for preventing the consequences of the waste rock dump induced by coal mining activities in Quang Ninh. The issue of recycling and reusing the waste rock of the pit mines is necessary to offer an overall and feasible solution to minimize the amount of created waste and minimize the environmental pollution. The orientation of reuse of waste rock contributes to reducing the pressure on the request of dump area, limiting the impact on environment and on people's health, meanwhile increasing economical and effective use of resources and promoting development of circular economy in Quang Ninh. This matter must be of more proper attention.

Keywords: reuse of mine waste rocks, recycling mine waste rocks, waste rock dump, coal mines, TKV, Quang Ninh coal area.

Ngày nhận bài: 12/8/2023;

Ngày gửi phản biện: 13/8/2023;

Ngày nhận phản biện: 18/9/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 23/9/2023.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.