XỬ LÝ NƯỚC THẢI MỎ - MỘT NHIỆM VỤ QUAN TRỌNG TRONG THỰC HIỆN CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN NGÀNH THAN

Nguyễn Thị Phương*, Vũ Thị Ánh Tuyết, Nguyễn Thị Mai
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
*Email: phuongnt@qui.edu.vn

TÓM TẮT

Than đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của nền kinh tế Việt Nam, là tài nguyên năng lượng không tái tạo, một trong ba trụ cột chính (cùng với Dầu khí và Điện) trong chính sách an ninh năng lượng quốc gia của Việt Nam. Tuy nhiên, công nghiệp khai thác, chế biến, sử dụng than là ngành có nhiều tác động tiêu cực đến môi trường. Một trong những nhiệm vụ quan trọng trong vấn đề xử lý môi trường của Tập đoàn Than – Khoáng sản Việt Nam trong quá trình thực hiện "Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045" đó là xử lý nước thải mỏ để tái sử dụng trong sản xuất và sinh hoạt. Để thực hiện nhiệm vụ đó, trong thời gian qua ngành than đã không ngừng đổi mới công nghệ cũng như nâng công suất các trạm xử lý nước thải nhằm xử lý tối đa lượng nước thải trong quá trình khai thác mỏ cũng như quản lý, giám sát chặt chẽ nguồn nước thải sau khi xử lý, bảo đảm đạt quy chuẩn môi trường trước khi xả thải.

Từ khóa: *than, môi trường, nước thải mỏ, trạm xử lý nước thải*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Than Việt Nam phân bố ở cả ba miền: miền Bắc, miền Trung và miền Nam; có ở trong đất liền và vùng thềm lục địa. Tổng trữ lượng, tài nguyên toàn ngành than tính đến thời điểm 31/12/2020 là 47,62 triệu tấn than được thể hiện trong bảng 1 [4].

Bảng 1. Trữ lượng, tài nguyên than toàn ngành

(Đơn vị tính: 10^6 tấn)

TT	Khu vực	Tổng số	Trữ lượng	Tài nguyên				
				Tổng	Chắc chắn	Tin cậy	Dự tính	Dự báo
1	Bể than Đông Bắc	5.168	2.42	2.748	24	190	1.371	1.162
2	Bể than Sông Hồng	41.91	0	41.91	0	570	1.093	40.25
3	Các mỏ than Nội địa và địa phương	217	104	112	30	50	15	17
4	Các mỏ than bùn	328	0	328	0	128	104	96
Tổng cộng		**47.62**	**2.524**	**45.1**	**55**	**939**	**2.585**	**41.52**

Tổng sản lượng than nguyên khai toàn ngành giai đoạn 2011÷2020 là 435,445 triệu tấn, tốc độ tăng sản lượng bình quân là -0,58% (riêng giai đoạn 2015÷2020 tăng 1,44%). Trong đó, khai thác lộ thiên là 189,097 triệu tấn (chiếm 43,4% sản lượng than nguyên khai toàn ngành), khai thác hầm lò là 238,984 triệu tấn (chiếm 54,9% sản lượng than nguyên khai toàn ngành).

Qua số liệu thống kê cho thấy, tỷ trọng sản lượng than khai thác bằng phương pháp lộ thiên giảm, hầm lò tăng dần lên (năm 2011 tỷ lệ khai thác lộ thiên là 54,2%, khai thác hầm lò là 44,4

%; năm 2020 tỷ lệ khai thác lộ thiên là 38,2%, khai thác hầm lò là 60,5%).

Khai thác hầm lò tạo ra các đường lò đi sâu xuống lòng đất, nguồn nước chảy vào hầm lò chủ yếu là nước ngầm thấm ra. Để khai thác được than cần thực hiện bơm thoát nước ra khỏi khu vực, từ đó xuất hiện nước thải mỏ. Nước thải hầm lò thường có lưu lượng lớn và nồng độ ô nhiễm cao.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm nước thải mỏ than

Trong quá trình khai thác than, nước thải mỏ được sinh ra từ 4 nguồn chính:

+ Nước tàng trữ trong các khe nứt của đất đá, trong các vỉa than

+ Nước thẩm thấu qua các lớp đất đá

+ Nước rửa trôi, chảy tràn về bề mặt khai trường

+ Nước ngầm.

Đối với nước thải từ dưới lò, do quá trình di chuyển dưới hầm lò, nước đã kéo theo các hợp chất trên bề mặt tiếp xúc, kết hợp với các điều kiện lý – hóa – sinh nên nước thải hầm lò có thể mang tính axit hoặc trung tính, chủ yếu nước chứa lượng chất rắn lơ lửng (TSS), Fe, Mn, ngoài ra còn có các kim loại nặng độc hại như Cd, Pb, Hg, As… nhưng hàm lượng không lớn. Trong nước thải còn chứa bùn đất và than. Tính chất nước thải mỏ than hầm lò thay đổi theo mùa, vùng địa lý và địa tầng khai thác.

Đối với nước thoát từ khai trường, trên bề mặt đất khai trường có nhiều chất với thành phần hóa học khác nhau nhưng với hàm lượng nhỏ không đáng kể, tuy nhiên lượng đất đá bị rửa trôi theo bề mặt lớn do bề mặt khai trường không có thảm thực vật. Mặt khác, tại khu vực sửa chữa cơ khí có thể có hàm lượng dầu nhất định. Tại khu vực sinh hoạt, khi có chất thải sinh hoạt nếu không được thu gom xử lý cũng làm cho nước có hàm lượng BOD (Biochemical Oxygen Demand – Nhu cầu oxy sinh học) cao.

Trong quá trình sản xuất, trung bình mỗi năm các đơn vị khai thác than thuộc Tập đoàn Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV) thải ra môi trường từ 120-150 triệu m^3 nước thải mỏ [1]. Nước thải từ hoạt động khai thác mỏ là một trong những mối nguy hại, nếu không được xử lý sẽ ảnh hưởng tới chất lượng nước và đời sống sinh hoạt của người dân, gây ô nhiễm môi trường sinh thái.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bằng khảo sát thực tế để xác định nguồn nước thải mỏ;

Sử dụng phương pháp định lượng trong thu thập thông tin: tổng hợp số liệu từ báo cáo tổng kết sản xuất kinh doanh để xác khối lượng nước thải mỏ cũng như chủ trương của ngành than trong vấn đề xử lý nước thải mỏ.

Nghiên cứu các đặc điểm cơ bản của nước thải mỏ và công nghệ xử lý nước thải mỏ đang áp dụng trong thực tế.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nhu cầu sử dụng nước trong ngành khai thác than

Khai thác than là một trong những ngành sử dụng nhiều công nhân. Trong quá trình khai thác than một lượng lớn nước được sử dụng cho các mục đích sinh hoạt và sản xuất. Nước sinh hoạt cho công nhân khai thác than chủ yếu là để tắm giặt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhu cầu cấp nước cho sinh hoạt là 135 lít/người/ngày lao động (trong đó: nước ăn uống là 25 lít/người/ngày, nước tắm rửa là 60 lít/người/ngày và nước giặt quần áo là 50 lít/người/ngày).

Trong hầm lò, để hạn chế sự phát tán bụi than, biện pháp phổ biến là dùng nước dập dưới dạng phun sương, tạo điều kiện vệ sinh môi trường cho công nhân mỏ làm việc. Tuy nhiên yêu cầu chất lượng nước dập bụi tương đối nghiêm ngặt, như hàm lượng TSS ≤ 20 mg/l, pH trung tính, hàm lượng Fe, Mn,… tương đương mức A của QCVN 40:2011/BTNMT (quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp) để các béc phun sương không bị tắc và hư hỏng.

Thực tế cho thấy, nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt ngày càng khan hiếm do việc khai thác ở mức âm sâu trong khi đó lượng nước mặt tại các hồ chứa ít đi cũng như mực nước ngầm hạ thấp đáng kể do sự thẩm thấu xuống các mỏ hầm lò. Việc cung cấp nước sinh hoạt lên các khu vực tập kết công nhân khai thác than ở rải rác trên núi cao cũng rất khó khăn.

Do đó việc tái sử dụng nguồn nước thải mỏ để cấp nước tại chỗ cho sinh hoạt và sản xuất là hợp lý, vừa giảm thiểu các tác động ô nhiễm môi trường nước vừa giải quyết khó khăn cũng như giảm chi phí trong vấn đề cấp nước cho các mỏ than.

Với sản lượng than khai thác ngày một tăng, lượng nước thải mỏ tăng, nhu cầu sử dụng nước công nghiệp và sinh hoạt ngày một tăng, các moong nước không còn, đòi hỏi phải có nguồn cung cấp nước ổn định cho sản xuất và sinh hoạt.

3.2. Chủ trương xử lý nước thải mỏ trong thời gian tới

Trong Thông báo số 1899-TB/TU ngày 21/8/2020 của Tỉnh ủy Quảng Ninh, Kết luận của BTV Tỉnh ủy "về dự thảo báo cáo tình hình, kết quả phát triển công nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2010-2020; nhiệm vụ, giải pháp trong thời gian tới" đã chỉ rõ: cùng với việc phát triển hợp lý, bền vững ngành công nghiệp khai khoáng góp phần đảm bảo an ninh năng lượng theo quy hoạch, phải xác định phát triển công nghiệp chế biến, chế tạo theo hướng ứng dụng công nghệ cao, thân thiện với môi trường, quản trị hiện đại, có giá trị gia tăng lớn, nhằm tăng nhanh tỉ trọng trong GRDP và thu ngân sách của tỉnh, là một trong ba trụ cột thúc đẩy phát triển kinh tế nhanh, bền vững của tỉnh trong thời gian tới. [2]

Trong Dự thảo "Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050" (Chiến lược ngành Than) do Bộ Công Thương xây dựng có chỉ rõ một trong các định hướng công tác bảo vệ môi trường: "Đầu tư hệ thống xử lý nước thải mỏ đảm bảo quy chuẩn môi trường; Rà soát, nâng công suất, quy mô các công trình lưu giữ, xử lý các loại chất thải đảm bảo thu gom, xử lý triệt để theo đúng quy định; hoàn thành lắp đặt hệ thống quan trắc môi trường tự động nước thải, khí thải". Nghiên cứu tăng cường tái chế, tái sử dụng các loại chất thải cho sản xuất và cung cấp cho các doanh nghiệp khác.

Để thực hiện chiến lược phát triển, ngành than đã không ngừng đầu tư vào việc nâng cao năng lực xử lý nước thải mỏ: năm 2021, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã chi 1.160 tỷ đồng cho công tác bảo vệ môi trường (BVMT), trong đó có việc xây dựng các trạm xử lý nước thải mỏ. Đến nay toàn Tập đoàn có 50 trạm xử lý nước thải trong hoạt động sản xuất than, trong đó 47 trạm xử lý nước thải mỏ, 03 trạm xử lý nước thải công nghiệp, với tổng công suất trên 50.000 m^3/h tương ứng khoảng hơn 200 triệu m^3/năm. Nước thải mỏ đã qua xử lý bảo đảm quy chuẩn môi trường quy định trước khi xả thải ra môi trường. Các trạm xử lý nước thải mỏ đều lắp đặt hệ thống quan trắc nước thải tự động, kết nối thông số kỹ thuật, giám sát tự động vấn đề xử lý nước thải. Các thông số kỹ thuật xử lý nước thải của các trạm được truyền dữ liệu về Trung tâm quan trắc môi trường Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ninh để giám sát, quản lý. [3]

Một trong các giải pháp về công nghệ, kỹ thuật duy trì xu hướng tích cực, hạn chế, giảm thiểu xu hướng tiêu cực trong quá trình thực hiện "Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045" [4]: Đầu tư, lắp đặt và duy trì quản lý vận hành 05 trạm quan trắc tự động môi trường xung quanh tại các địa phương có hoạt động sản xuất than (04 trạm không khí và 01 trạm nước biển ven bờ); Lắp đặt 39 hệ thống quan trắc môi trường tự động nước thải mỏ than.

3.3. Những đổi mới trong công nghệ xử lý nước thải mỏ

Tùy theo giai đoạn áp dụng, mức độ yêu cầu về nước thải đầu ra mà các hệ thống xử lý nước thải có thể được áp dụng với những quy trình công nghệ xử lý khác nhau. Có thể phân chia kết quả thực hiện công tác thu gom, xử lý nước thải than tại vùng Quảng Ninh theo hai giai đoạn sau đây:

- Giai đoạn trước năm 2012: Các trạm xử lý nước thải của ngành than chủ yếu vận hành bằng công nghệ bể lắng ngang, lọc áp lực. Chất lượng nước tương đương mức B của QCVN 40:2011/BTNMT đủ tiêu chuẩn thải ra môi trường sông, suối.

- Giai đoạn từ 2012 trở lại đây: Áp dụng công nghệ hợp khối và tấm lắng nghiêng. Nhờ thay thế công nghệ này đã giúp các trạm xử lý nước thải tăng tốc độ lắng, hạn chế diện tích bể lắng sử dụng; xử lý nước thải hiệu quả hơn trước và giảm nhiều chi phí trong quá trình hoạt động.

Năm 2021 có 10 trạm chất lượng nước đạt tiêu chuẩn loại A của QCVN 40: 2011/BTNMT sử dụng trong sản xuất và sinh hoạt.

Công nghệ xử lý nước thải mỏ đang áp dụng [5]:

Nhóm 1: Bể điều hòa → Trung hòa → Keo tụ → Lắng (lắng ngang, lắng tấm nghiêng).

Nhóm 2: Bể điều hòa → Trung hòa → Keo tụ → Lắng (lắng ngang) → Khử Mangan bằng bình lọc áp lực.

Nhóm 3: Bể điều hòa → Trung hòa → Keo tụ → Lắng (lắng tấm nghiêng) → Khử Mangan bằng bể lọc trọng lực.

Nhóm 4: Bể điều hòa → Keo tụ → Lắng I (lắng đứng) → Trung hòa & Oxy hóa → Keo tụ → Lắng II (lắng đứng) → Hạ pH bằng axit H_2SO_4.

Đặc điểm chính của từng khâu công nghệ:

- Bể điều hòa: Do đặc thù nguồn nước thải mỏ có lượng cặn lơ lửng lớn đặc nên xây dựng bể điều lượng lớn để lắng trong một phần cặn rắn giúp giảm thiểu được lượng hóa chất tiêu tốn, tăng hiệu quả xử lý. Việc tập trung nước thải tại bể điều lượng sẽ không còn phụ thuộc nhiều vào chế độ bơm nước của mỏ giúp cho trạm vận hành đều và ổn định hơn. Ngoài ra, còn giảm được quy mô trạm xử lý mà vẫn đảm bảo hiệu quả trong các trường hợp cao điểm.

- Trung hòa pH: Hóa chất trung hòa tại các trạm chủ yếu là vôi bột, hoặc kết hợp cả xút và vôi bột để nâng pH.

- Keo tụ, tạo bông: PAC, PAM là hai hóa chất được sử dụng trong hầu hết các trạm, các hóa chất này thường được pha chế thành dung dịch rồi bơm vào bể keo tụ theo định lượng được tính toán sẵn.

- Lắng cặn: Các trạm xử lý đang sử dụng 3 dạng bể lắng bao gồm: lắng ngang, lắng ly tâm và lắng tấm nghiêng (hoặc ống lắng).

- Lọc xử lý mangan: Bình lọc áp lực, bể lọc trọng lực là hai dạng được sử dụng tại các trạm xử lý nước thải mỏ than thuộc TKV.

Hiệu quả quá trình rửa lọc quyết định đến chất lượng nước lọc ở các chu kỳ tiếp theo, chu kỳ lọc và tuổi thọ của lớp vật liệu lọc.

- Xử lý bùn: Giải pháp xử lý bùn đang được áp dụng chủ yếu là sử dụng bể lắng bùn. Đây là biện pháp chứa bùn trong bể và để bùn lắng tự nhiên nhằm nâng cao nồng độ bùn và tách nước trong. Định kỳ bùn thải (ở dạng lỏng) được vận chuyển bằng xe téc hoặc bơm hút trực tiếp đem đi đổ thải. Một số trạm sử dụng máy ép bùn ly tâm, khung bản, băng tải để làm khô bùn.

- Kiểm soát tự động, liên tục (online): Hiện nay, tất cả các trạm xử lý nước thải mỏ của TKV đã lắp đặt hệ thống quan trắc nước thải tự động liên tục và truyền số liệu trực tiếp cho Sở Tài nguyên và Môi trường.

Để đáp ứng được năng lực xử lý nước thải mỏ, TKV đã đầu tư nâng công suất thêm 5 trạm xử lý nước thải tại 5 mỏ, gồm: Cọc Sáu, Cao Sơn, Dương Huy, Núi Béo và Thành Công (Than Hòn Gai). Trong bối cảnh TKV đang tăng sản lượng khai thác than, điều kiện sản xuất tại các mỏ hầm lò ngày càng xuống sâu, diện sản xuất, moong than lộ thiên cũng mở rộng, dẫn đến lượng nước thải cần xử lý ngày càng tăng cao, việc tiếp tục đầu tư nâng công suất các trạm xử lý nước thải sẽ đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải mỏ trong quá trình sản xuất của TKV.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Có thể thấy than là nguồn năng lượng, nguyên liệu không thể thiếu đối với sự phát triển của nền kinh tế thế giới cũng như Việt Nam. Tuy nhiên, công nghiệp khai thác, chế biến, sử dụng than là ngành có nhiều tác động tiêu cực đến môi trường. Với việc chủ động thực hiện các giải pháp bảo vệ môi trường đồng bộ trong những năm vừa qua, môi trường các vùng khai thác than đã có sự cải thiện mạnh mẽ, tạo điều kiện ổn định cho sự phát triển của ngành than, góp phần tính cực vào sự phát triển của các địa phương.

Thời gian qua, công tác bảo vệ môi trường, trong đó có công tác xử lý nước thải mỏ, đã được TKV đặc biệt chú trọng. Để đạt được một trong các mục tiêu của Chiến lược là phát triển ngành than trở thành ngành kinh tế tuần hoàn, thích ứng với biến đổi khí hậu, cần phải:

- Nâng công suất các trạm xử lý nước thải nhằm xử lý tối đa nước thải trong khai thác mỏ.

- Đổi mới công nghệ: tự động điều khiển dây chuyền công nghệ, giám sát tự động chất lượng nước thải sau khi xử lý.

- Kết hợp các phương pháp xử lý nước thải: xử lý bằng hóa học, vật lý, kết hợp vi sinh nhằm nâng cao hiệu quả xử lý, giảm chi phí.

- Bên cạnh đó còn tăng cường triển khai thực hiện xử lý nước thải mỏ để tái sử dụng cấp cho sinh hoạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Khánh Vy (2022). Nâng cao năng lực xử lí nước thải mỏ. https://www.thanthongnhat.vn/tin-tuc-tkv/nang-cao-nang-luc-xu-ly-nuoc-thai-mo-8907.html
2. Thông báo Kết luận của BTV Tỉnh ủy "về dự thảo báo cáo tình hình, kết quả phát triển công nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2010 – 2020; nhiệm vụ, giải pháp trong thời gian tới".
3. Hoàng Ngân (2022). TKV chú trọng trong ứng dụng công nghệ nâng cao năng lực xử lí nước thải mỏ. https://moit.gov.vn/khoa-hoc-va-cong-nghe/tkv-chu-trong-ung-dung-cong-nghe-nang-cao-nang-luc-xu-ly-nuoc-thai-mo.html
4. Bộ Công thương (2021). Dự thảo "Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045".
5. Ths. Nguyễn Tiến Dũng, TS. Bùi Thanh Hoàng, TS. Nguyễn Văn Hậu (2019), Nghiên cứu đánh giá thực trạng và đề xuất một số giải pháp nâng cao hiệu quả cho các trạm xử lý nước thải mỏ than thuộc TKV- Hội thảo khoa học "Bảo vệ môi trường trong khai thác chế biến sử dụng than khoáng sản và dầu khí".

Thông tin của tác giả:

ThS. Nguyễn Thị Phương
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Điện thoại: +(84).904.54.42.05 - Email: phuongnt@qui.edu.vn

ThS. Vũ Thị Ánh Tuyết
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Điện thoại: +(7).934.28.5455 - Email: vtanhtuyet.tpt@gmail.com

ThS. Nguyễn Thị Mai
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Điện thoại: +(84).986.53.69.35 - Email: maickdl@gmail.com

HOW TO TREAT WASTEWATER FROM MINES - AN IMPORTANT TASK IN IMPLEMENTING THE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF COAL INDUSTRY

Information about authors:

Nguyen Thi Phuong, M.Eng., Quang Ninh University of Industry, Email: phuongnt@qui.edu.vn

Vu Thi Anh Tuyet, M.Eng., Quang Ninh University of Industry
PhD student at The National University of Science and Technology MISIS, Moscow, Russia.

Nguyen Thi Mai, M.Eng., Quang Ninh University of Industry

ABSTRACT:

Coal is a nonrenewable energy resource and one of the three primary pillars (together with oil, gas, and electricity) of Vietnam's national energy security policy. It plays a crucial role in the development of Vietnam's economy. One of the important tasks in environmental treatment of Vietnam Coal and Mineral Group in the process of implementing the Strategy for the development of Vietnam's coal industry to 2030, with a vision to 2045 is to treat mine wastewater for reuse in production and daily life. In order to accomplish that task, in the past time, the coal industry has constantly innovated technology as well as increased the capacity of wastewater treatment stations in order to maximize the amount of wastewater in the mining process as well as management, closely monitor the source of wastewater after treatment, to ensure it meets environmental standards before discharging.

Keywords: *coal, environment, mine wastewater, wastewater treatment station.*

REFERENCES

1. Khanh Vy (2022). Improve mine wastewater treatment capacity. https://www.thanthongnhat.vn/tin-tuc-tkv/nang-cao-nang-luc-xu-ly-nuoc-thai-mo-8907.html
2. Notice of Conclusion of the Standing Board of the Provincial Party Committee “on the draft report on the situation and results of the development of the processing and manufacturing industry in the 2010-2020 period; tasks and solutions in the near future”.
3. Hoang Ngan (2022). TKV focuses on applying advanced technology to improve mine wastewater treatment capacity. https://moit.gov.vn/khoa-hoc-va-cong-nghe/tkv-chu-trong-ung-dung-cong-nghe-nang-cao-nang-luc-xu-ly-nuoc-thai-mo.html
4. Ministry of Industry and Trade (2021). Draft "Strategy to develop Vietnam's coal industry to 2030, with a vision to 2045".
5. MA. Nguyen Tien Dung, Dr. Bui Thanh Hoang, Dr. Nguyen Van Hau (2019), Research to assess the current situation and propose some solutions to improve the efficiency of coal mine wastewater treatment stations under TKV - Scientific conference "Environmental protection in exploiting and processing use of mineral coal and petroleum".

Ngày nhận bài: 10/3/2023;
Ngày gửi phản biện: 10/3/2023;
Ngày nhận phản biện: 14/4/2023;
Ngày chấp nhận đăng: 17/4/2023.