

Nghiên cứu chất lượng môi trường đất và nước khu vực khai thác than tại mỏ than Lộ Trí, tỉnh Quảng Ninh

Trần Thiện Cường*

Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 06 tháng 10 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 14 tháng 11 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 11 năm 2017

Tóm tắt: Mỏ than Lộ Trí nằm trên núi Nhện, phường Cẩm Đông, Thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh do Công ty Than Thống nhất quản lý và khai thác. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nước thải phát sinh từ mỏ có đặc điểm là pH thấp (pH = 3,17), hàm lượng TSS rất cao và có chứa nhiều Fe và Mn (TSS: 566,4mg/l; Fe:26,55mg/l; Mn: 3,34mg/l). Sau khi qua hệ thống xử lý, pH của nước đã đạt ở mức kiềm, Fe và Mn đã thấp hơn ngưỡng QCCP nhưng TSS vẫn còn cao hơn QCCP theo QCVN 40:2011/ BTNMT 1,5 lần. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, chất lượng nước suối Ngô Quyền (nơi tiếp nhận nước thải của mỏ) cũng đang bị ô nhiễm. Cụ thể TSS ở cả 2 mẫu đều cao hơn QCCP theo QCVN08:2015/BTNMT từ 1,28-1,31lần; Fe có 1/2 mẫu cao hơn QCCP 1,56 lần; Mn có 1/2 mẫu cao hơn QCCP 1,2 lần. Đối với mẫu đất, cả 3 mẫu đất phân tích đều cho thấy hàm lượng Pb, Cu và Zn cao hơn QCCP theo QCVN 03-MT:2015/BTNMT đối với đất công nghiệp (Pb cao hơn QCCP 2,5 lần; Cu: 1,9 lần và Zn 2,6 lần). Điều này cho thấy, công tác quản lý và giám sát chất lượng môi trường khu vực chưa thực sự hiệu quả làm ảnh hưởng tới môi trường khu vực.

Từ khóa: Khai thác than, môi trường đất và nước.

1. Mở đầu

Mỏ than Lộ Trí nằm trên địa bàn Núi Nhện thuộc phường Cẩm Đông - TP Cẩm Phả - tỉnh Quảng Ninh do Công ty than Thống Nhất quản lý và khai thác với tổng diện tích là 90.112m² [1- 3]. Phía Bắc giáp với mỏ Khe Chàm IV thuộc thị trấn Mông Dương; Phía Nam giáp với khu dân cư phường Cẩm Tây và Cẩm Đông; Phía Đông giáp với mỏ Đèo Nai thuộc phường Cẩm Sơn; Phía Tây giáp với mỏ Đông Khe Sim.

Theo báo cáo của Công ty Than Thống nhất, sản lượng khai thác của mỏ trong những năm qua liên tục tăng trưởng, công suất khai thác hiện nay của mỏ trung bình từ 90-120 ngàn tấn/năm [1, 4], công nghệ khai thác kiểu hầm lò với giếng khoang nghiên xuống độ sâu - 140m [2].

Trong quá trình khai thác than, đơn vị khai thác đã áp dụng nhiều biện pháp để kiểm soát và giảm thiểu các tác động môi trường như giám sát, quản lý môi trường, trồng cây xanh, đồng thời lắp đặt hệ thống thu gom và xử lý toàn bộ nước thải phát sinh từ khu vực mỏ,.... Tuy nhiên, do hoạt động khai thác than đã diễn ra trong nhiều năm và vị trí của mỏ nằm gần với khu dân cư phường Cẩm Đông nên những

* ĐT.: 84-935188666.

Email: tranthiencuong@hus.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4178>

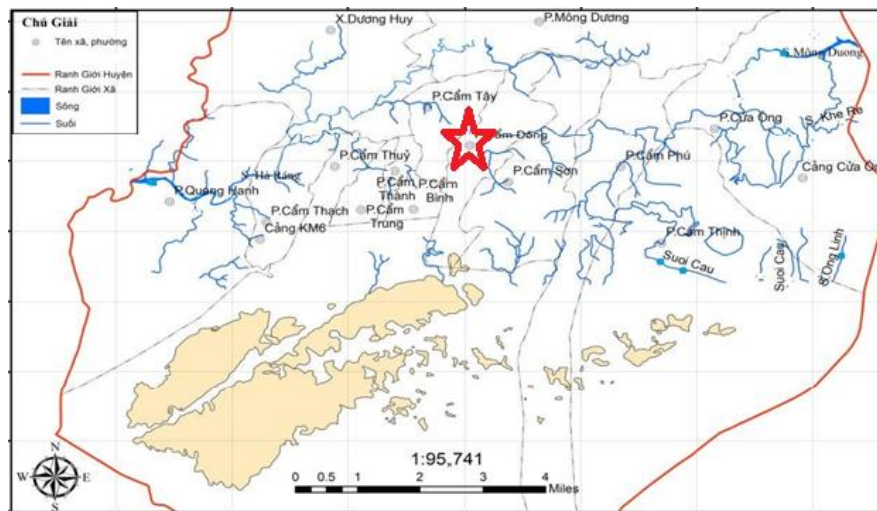
ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên khu vực là điều khó tránh khỏi. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá được hiện trạng và tác động do các chất thải (nước thải và đất thải) phát sinh từ hoạt động khai thác than tại mỏ than Lộ Trí đến chất lượng môi trường đất và nước khu vực.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tập trung vào các vấn đề liên quan tới môi trường đất và nước khu vực khai thác mỏ và các tác động môi trường tiềm ẩn do hoạt động khai thác than gây nên.

Các phương pháp nghiên cứu được sử dụng bao gồm phương pháp điều tra khảo sát về hiện trạng khai thác mỏ, các nguồn phát sinh chất

thải cũng như các tác động tiềm ẩn có thể xảy ra do hoạt động khai thác than tại mỏ than Lộ Trí. Trên cơ sở đó tiến hành thu thập và kế thừa các tài liệu; lựa chọn và lấy mẫu đất, nước mặt, và nước thải khu vực để phân tích các thông số môi trường. Việc lấy, bảo quản và xử lý mẫu được thực hiện theo TCVN 6663-3:2003 [5] và TCVN 6663-6:2008 [6]; TCVN 6663-1:2011 [7]. Kết quả quan trắc và phân tích trong nghiên cứu này được thực hiện vào thời điểm tháng 4 năm 2017. Đây là thời điểm cuối mùa khô và đầu mùa mưa tại khu vực dự án. Mẫu sau khi lấy được phân tích tại phòng thí nghiệm Thổ nhưỡng - Môi trường đất, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.



Hình 1. Vị trí khu mỏ Lộ Trí

Bảng 1. Vị trí các điểm lấy mẫu đất và nước khu vực nghiên cứu

Kí hiệu mẫu	Tọa độ lấy mẫu		Vị trí lấy mẫu	Ghi chú
	X(m)	Y(m)		
<i>Nước mặt</i>				
NM1	2324175	452897	Suối Ngô Quyền, tại điểm xả nước thải của mỏ than	Nước được lấy tại giữa dòng suối, lưu lượng nước tại thời điểm lấy mẫu nhỏ, thượng lưu điểm lấy mẫu, có một số cống xả nước thải từ các khu dân cư xung quanh
NM2	2324105	452765	Suối Ngô Quyền, cách điểm xả thải 200m về hạ lưu	So với vị trí lấy mẫu NM1 thì đến điểm này suối còn phải tiếp nhận thêm nước thải từ khu dân cư phường Cẩm Đông và nước thải của 2 mỏ khai thác than khác, lưu lượng nước suối nhỏ

Nước thải				
NT1	2324175	453001	Nước thải từ mỏ than trước khi qua hệ thống xử lý	Nước được hút từ các móng của mỏ được hòa trộn cùng với nước thải sinh hoạt trước khi vào hệ thống xử lý.
NT2	2324113	452980	Nước thải sau khi qua hệ thống xử lý	Nước được lấy sau khi qua hệ thống xử lý có công suất 1200m ³ /ngày đêm, trước khi được xả ra suối Ngô Quyền.
Đất				
MĐ1	2324468	424577	Đất tại vị trí bên trong mỏ khai thác	Đất lấy tại vị trí nằm trên tuyến đường đi vào mỏ.
MĐ2	2336768	424728	Đất tại vị trí bãi thải của mỏ than Lộ Trí	Đây là vị trí tập kết các chất thải của mỏ, bao gồm đất, đá, than kém chất lượng
MĐ3	2325877	426799	Đất đồi cách mỏ khoảng 100m	Đất đồi nằm bên ngoài mỏ, có thảm thực vật chủ yếu là cỏ hòa thảo, cây bụi phát triển

3. Các kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Vấn đề môi trường liên quan tới nước thải tại mỏ than Lộ Trí

Kết quả khảo sát tại mỏ than Lộ Trí cho thấy, nước sau khi sử dụng để khai thác than, được tích tụ tại các móng của hầm lò và được bơm lên hệ thống xử lý nước thải để xử lý trước khi thải ra môi trường bên ngoài (nguồn tiếp nhận nước sau xử lý là suối Ngô Quyền). Trạm xử lý nước thải có công suất 1.200 m³/ngày đêm, bao gồm các modul: bể điều hoà, bể trung hoà và keo tụ, bể lắng tấm nghiêng, lọc mangan, bể phoi bùn và bể pha trộn vôi. Các bể này được kết nối với nhau thông qua hệ thống ống dẫn DHPE D500 và hoạt động theo công nghệ “lắng lọc sục khí và sử dụng hoá chất”.

Kết quả phân tích cho thấy, nước thải trước khi qua hệ thống xử lý có pH thấp (pH=3,17). Tuy nhiên, sau khi qua hệ thống xử lý, một lượng vôi và các chất keo tụ đã được đưa vào nên giá trị pH của nước đã được nâng lên và đạt

ở ngưỡng kiềm (8,25). Các thông số như As, Pb trong nước thải trước khi xử lý đều dưới ngưỡng quy chuẩn cho phép (QCCP) theo QCVN40:2011/BTNMT đối với nước thải công nghiệp, nhưng hàm lượng Fe, Mn và TSS lại rất cao so với QCCP. Cụ thể TSS cao hơn QCCP 5,6 lần; Fe: 5,3 lần và Mn: 3,3 lần. Sau khi qua hệ thống xử lý, mặc dù hàm lượng Fe và Mn đã giảm và thấp hơn QCCP nhưng TSS vẫn còn cao hơn QCCP 1,5 lần.

Điều này cho thấy, hệ thống xử lý nước thải của mỏ mới chỉ đáp ứng được yêu cầu về xử lý hàm lượng Fe, Mn và pH của nước thải. Còn thông số TSS là thông số đặc trưng của nước thải ngành khai thác than thì hệ thống vẫn chưa đáp ứng được. Do đó Công ty Than Thống nhất cần điều chỉnh hoặc bổ sung quy trình xử lý nước thải trong hệ thống xử lý hiện nay để đảm bảo nước trước khi thải ra môi trường phải đạt QCCP ở tất cả các chỉ tiêu về chất lượng nước theo QCVN 40:2011/BTNMT.

Bảng 2. Kết quả phân tích chất lượng nước thải tại mỏ than Lộ Trí

STT	Kí hiệu mẫu	pH	Kết quả (mg/l)				
			TSS	Fe	Mn	Pb	As
1	NT1	3,17	566,4	26,55	3,34	0,0052	0,0035
2	NT2	8,25	151,9	0,78	0,1	0,0061	0,0057
QCVN40:2011/BTNMT		5,5-9	100	5	1	0,5	0,1

3.2. Chất lượng nguồn nước mặt

Suối Ngô Quyền là nơi tiếp nhận nước thải sau khi qua hệ thống xử lý của mỏ. Kết quả

khảo sát cho thấy, suối Ngô Quyền đang phải tiếp nhận nhiều nguồn nước thải khác nhau như nước thải các khu dân cư xung quanh và nước thải của một số mỏ than khác trong khu vực.

Bảng 3. Kết quả phân tích các chỉ tiêu trong môi trường nước thải

STT	Kí hiệu mẫu	pH	Kết quả (mg/l)				
			TSS	Fe	Mn	Pb	As
1	NM1	8,13	128	1,02	0,7	0,0041	0,001
2	NM2	7,73	131	3,21	1,2	0,005	0,001
QCVN08-MT:2015/BTNMT			100	2	1	0,05	0,1

Kết quả phân tích cho thấy, nước suối có đặc tính kiềm (pH từ 7,73 đến 8,13), so với QCCP theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT thì ở cả 2 vị trí lấy mẫu đều có hàm lượng TSS cao hơn quy chuẩn từ 1,28-1,31 lần. Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với kết quả phân tích chất lượng nước thải sau xử lý của mỏ than Lộ Trí và chứng tỏ nước thải từ mỏ mặc dù đã qua xử lý nhưng vẫn đang gây tác động đến chất lượng nước mặt suối Ngô Quyền về lượng TSS. So sánh giữa 2 mẫu NM1, NM2 và hàm lượng Fe, Mn cho thấy, ở hạ lưu điểm xả nước thải từ mỏ 200m hàm lượng Fe, Mn và cả TSS đều cao hơn so với tại vị trí điểm xả và cao hơn QCCP (Fe cao hơn 1,56 lần; Mn cao hơn 1,2 lần). Chứng tỏ chất lượng nước suối Ngô Quyền không chỉ chịu sự tác động của nước thải từ mỏ than Lộ Trí mà nó còn chịu sự tác động của các nguồn thải khác xung quanh, đặc biệt là nước thải từ các mỏ khai thác than khác và nước thải sinh hoạt từ khu dân cư phường Cẩm Đông dọc theo 2 bên bờ suối,...

Đối với hàm lượng Pb và As, kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng các kim loại nặng này còn khá thấp so với QCCP theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT ở cả 2 vị trí lấy mẫu.

3.3. Đánh giá chất lượng đất

Nhiều kết quả nghiên cứu đã cho thấy, hoạt động khai thác mỏ theo phương pháp hầm lò thường ít gây tác động và xáo trộn môi trường đất hơn so với phương pháp lộ thiên. Diện tích chiếm đất để sử dụng làm các mặt bằng cho khai thác thường nhỏ hơn rất nhiều [8, 9]. Tại các điểm tập kết vật liệu thải, những tác động đến môi trường đất là điều không thể tránh khỏi và các tác động này thường lâu dài, không thể khôi phục được nguyên dạng. Các kết quả phân tích chất lượng đất tại khu vực mỏ than Lộ Trí được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích các chỉ tiêu trong đất

TT	Mẫu	Kết quả phân tích				
		pH	Pb (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	As (ppm)
1	MĐ1	4,28	763,35	573,27	836,24	17,69
2	MĐ2	5,26	578,2	531,16	544,17	29,11
3	MĐ3	5,98	452,54	322,91	283,39	14,25
QCVN 03-MT:2015/BTNMT đối với đất công nghiệp			300	300	300	25

Từ kết quả ở bảng 4 cho ta thấy, đất được lấy trong mỏ (MĐ1) có pH khá thấp (pH=4,28) và hàm lượng các kim loại nặng như Pb, Cu, Zn khá cao so với QCVN 03-MT:2015/BTNMT đối với đất công nghiệp (Pb cao hơn QCCP 2,5 lần; Cu: 1,9 lần và Zn 2,6 lần). Tại khu vực bãi thải (MĐ2), pH của đất ở ngưỡng trung tính, hàm lượng Pb, Cu, Zn và As cũng đều cao hơn QCCP (Pb cao hơn 1,9 lần; Cu:1,77 lần; Zn: 1,81lần và As: 1,16lần). Đối với đất đồi nằm cách xa vị trí mỏ 100m (MĐ3), hàm lượng các kim loại nặng như Zn và As thấp hơn QCCP nhưng hàm lượng Pb, Cu cao hơn QCCP (Pb cao hơn 1,51 lần và Cu: 1,07 lần;). Điều đó chứng tỏ quá trình khai thác than đã gây ra sự tích lũy về hàm lượng các kim loại nặng Cu, Pb, Zn và As trong đất.

4. Kết luận

Mỏ than Lộ Trí nằm trên núi Nhện, phường Cẩm Đông, Thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh do Công ty Than Thống nhất quản lý và khai thác với phương pháp khai thác kiểu hầm lò đến độ sâu -140m. Mặc dù đơn vị khai thác đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải với công suất 1.200m³/ngày đêm để xử lý toàn bộ nước thải phát sinh từ khu vực mỏ trước khi thải ra suối Ngõ Quyền.

Nước thải từ mỏ có đặc điểm là pH thấp (pH = 3,17), hàm lượng TSS rất cao và có chứa nhiều Fe và Mn (TSS: 566,4mg/l; Fe: 26,55mg/l; Mn: 3,34mg/l). Sau khi qua hệ thống xử lý, pH đã đạt ở mức kiềm, Fe và Mn đã thấp hơn ngưỡng QCCP nhưng TSS vẫn còn cao hơn QCCP 1,5 lần so với QCVN 40:2011/BTNMT. Điều đó chứng tỏ hệ thống xử lý nước thải mà Công ty Than Thống nhất đã xây dựng chưa đáp ứng được yêu cầu đối với tổng số TSS.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, chất lượng nước suối Ngõ Quyền cũng đang bị ô

nhiễm, TSS ở cả 2 mẫu đều cao hơn QCCP theo QCVN 08-MT:2015/ BTNMT từ 1,28-1,31lần; Fe có 1/2 mẫu cao hơn QCCP 1,56 lần; Mn có 1/2 mẫu cao hơn QCCP 1,2 lần. Sự ô nhiễm của nước suối không chỉ do hoạt động xả nước thải từ mỏ than Lộ Trí mà còn do nhiều nguồn gây ô nhiễm khác như nước thải sinh hoạt từ khu dân cư phường Cẩm Đông và nước thải từ các cơ sở sản xuất than xung quanh.

Đối với mẫu đất, cả 3 mẫu đất phân tích đều cho thấy Pb, Cu và Zn cao hơn QCCP theo QCVN 03-MT:2015/BTNMT đối với đất công nghiệp (Pb: 2,5 lần; Cu: 1,9 lần và Zn 2,6 lần).

Tài liệu tham khảo

- [1] Công Ty Than Thống Nhất. Báo cáo đánh giá tác động môi trường dự án khai thác hầm lò xuống sâu dưới mức -35 khu Lộ Trí, 2009
- [2] Đỗ Mạnh Dũng, Nguyễn Hồng Trường, Phan Thị Thu Thủy và nnk. Kết quả quan trắc môi trường khu vực Cẩm Phả. Công ty CP Tin học, Công nghệ và Môi trường - TKV, 2014
- [3] Lê Đình Thành và Nguyễn Thế Báu. Nghiên cứu đề xuất giải pháp cải tạo và phục hồi môi trường mỏ than Lộ Trí tỉnh Quảng Ninh. Khoa học kỹ thuật Thủy Lợi và Môi Trường, 2012
- [4] Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Báo cáo hiện trạng môi trường các khu vực khai thác than, 2009
- [5] TCVN 6663 - 3: 2003 - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu
- [6] TCVN 6663 -6: 2008 - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối.
- [7] TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) - Chất lượng nước - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu nước thải
- [8] David J Maguire, M. F Goodchild, D. W Rhind. Geographical Information Systems. Longman Scientific & Technical. New York. 1994.
- [9] Environmental Data Management Systems. EQWin Tutorial. Gemcom Tech. Canada. 2015.

Study on Soil and Water Environment in Coal Mining Area at Lo Tri Coal Mine, Quang Ninh Province

Tran Thien Cuong

Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

Abstract: Lo Tri coal mine is located on Nhen Mountain, Cam Dong Ward, Cam Pha City, Quang Ninh Province, which is managed and operated by Thong Nhat Coal Company.

The results showed that the effluents from the mine are characterized by low pH (3.17), high contents of TSS, Fe and Mn (TSS: 566.4 mg/l; Fe: 26.55 mg/l; Mn: 3.34 mg/l). After being treated through the treatment system, the pH of the water became alkaline, Fe and Mn contents were below the standard thresholds, while the TSS was still 1.5 times higher than that of the QCVN 40:2011 /BTNMT. The results also showed that the water quality in Ngo Quyen stream (receiving waste water from the mine) was contaminated (TSS values in both samples were higher than that of the QCVN 08-MT: 2015/BTNMT by 1.28 to 1.31 times; 1/2 samples of Fe and Mn sample values were 1.56 times and 1.2 times higher than QCVN limits, respectively).

For soil samples, all three samples analyzed showed that Pb, Cu and Zn contents were higher than limits set by the QCVN 03-MT: 2015/BTNMT for industrial land (Pb was 2.5 times, Cu: 1.9 times and Zn 2.6 times higher than standards). This demonstrates that the management and monitoring of pollution at site is not practically effective which presents substantial threats to the surrounding environment.

Keywords: Coal mine environment, soil and water environment.