



## Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>

# Đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit tại tỉnh Lào Cai

Nguyễn Thị Cúc \*

Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

### THÔNG TIN BÀI BÁO

### TÓM TẮT

**Quá trình:**

Nhận bài 15/02/2019  
 Chấp nhận 10/03/2019  
 Đăng online 29/04/2019

**Từ khóa:**

Apatit  
 Tác động môi trường  
 Rủi ro môi trường  
 SAB

*Khai thác và chế biến quặng apatit là một trong những hoạt động khoáng sản chính của tỉnh Lào Cai. Theo kết quả quan trắc môi trường định kỳ hàng năm, hầu hết các sông, suối chảy qua khu vực khai thác và chế biến apatit như suối Chũ O, Ngòi Đum, Ngòi Đường, Đông Hồ, suối Cóc,... đều bị ô nhiễm bởi hàm lượng COD, BOD, TSS,  $NO_3^-$ . Mức độ ô nhiễm sẽ ngày càng nghiêm trọng nếu không có biện pháp quản lý phù hợp do sự tích lũy lâu dài chất gây ô nhiễm. Phương pháp đánh giá tác động và rủi ro môi trường SAB (Robu and Macoveanu, 2010) cho phép lượng hóa được các tác động và rủi ro môi trường tại khu vực nghiên cứu từ đó xác định vấn đề môi trường cần ưu tiên để giải quyết nhằm hỗ trợ cho các nhà quản lý, cơ sở khai thác ra quyết định thực hiện các biện pháp quản lý và kỹ thuật khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường phù hợp và hiệu quả. Kết quả đánh giá tác động và rủi ro môi trường cho thấy, rủi ro môi trường lớn nhất của khu vực nghiên cứu đến từ nước mặt với chỉ số tác động môi trường EI là 719,5 và chỉ số rủi ro môi trường ER là 460,5 nằm trong ngưỡng có tác động mạnh và mức rủi ro cao. Môi trường không khí ảnh hưởng chủ yếu bởi tiếng ồn tức thời và bụi lơ lửng (TSP), mặc dù tác động và rủi ro xảy ra ở mức nhẹ (chỉ số EI: 210,2 và ER: 168,2) nhưng cũng cần quan tâm giảm thiểu vì tỷ lệ mẫu có chỉ tiêu vượt 70% MAC (quy chuẩn cho phép) cao trên 80% tức xác suất xảy ra rủi ro ở mức cao. Vì vậy, công tác quản lý môi trường hiện nay tại khu vực khai thác và chế biến apatit cần chú trọng việc kiểm soát nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải đặc biệt các thông số COD, BOD,  $NO_3^-$  nhằm giảm thiểu tác động tới hệ thống nước mặt đồng thời có giải pháp cải thiện chất lượng sông, suối đang bị ô nhiễm.*

© 2019 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

## 1. Mở đầu

Hoạt động khai thác và chế biến apatit được tiến hành từ năm 1993 đến nay trên diện tích trải

dài từ huyện Bát Xát, thành phố Lào Cai đến huyện Bảo Thắng, với quy mô hơn 200 km<sup>2</sup>. Theo kết quả quan trắc môi trường định kỳ của Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai từ năm 2015 đến nay cho thấy quá trình khai thác và chế biến apatit đã và đang gây ô nhiễm môi trường tại khu vực khai thác và các khu vực lân cận, đặc biệt là môi trường

\*Tác giả liên hệ

E - mail: [nguyenthicuc@gmail.com](mailto:nguyenthicuc@gmail.com)

nước mặt. Cụ thể, tỷ lệ lớn các mẫu phân tích thông số COD, BOD<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, ... của nước mặt tại các sông, suối chảy qua khu vực khai thác và chế biến như suối chữ O, Ngòi Đum, Ngòi Đường, Đông Hồ, suối Cóc, ... đều vượt quy chuẩn QCVN 08:2015/BTNMT nhiều lần (Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai, 2015). Theo kết quả quan trắc quý I năm 2017, hàm lượng COD lấy tại các sông, suối nói trên dao động từ 3 đến 165,68 mg/l vượt trên 5 lần so với quy chuẩn cho phép (30 mg/l), hàm lượng BOD<sub>5</sub> dao động từ 3.6 đến 61.4 mg/l vượt trên 4 lần so với quy chuẩn cho phép (15 mg/l). Môi trường không khí chủ yếu ô nhiễm bởi tiếng ồn và bụi (TSP). Việc đánh giá tác động môi trường tại khu vực khai thác apatit thường được tiến hành trước khi dự án xảy ra và quản lý môi trường được thực hiện thông qua việc kiểm soát kết quả quan trắc định kỳ (Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai, 2015, 2016, 2017). Quá trình quản lý và giám sát môi trường như hiện nay chưa thực sự đem lại hiệu quả. Điều này thể hiện trong nhiều năm qua, tình trạng ô nhiễm môi trường vẫn xảy ra và sẽ ngày càng nghiêm trọng do quá trình tích lũy chất thải qua nhiều năm khai thác và chế biến quặng. Để giải quyết vấn đề này, một trong những phương pháp được áp dụng hiệu quả là đánh giá tác động và rủi ro môi trường nhằm xác định các vấn đề môi trường cần ưu tiên để giải quyết nhằm hỗ trợ cho các nhà quản lý, cơ sở khai thác ra quyết định thực hiện các biện pháp quản lý và kỹ thuật để khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường phù hợp và hiệu quả (Nghị định số 18/2015/NĐ - CP). Hiện nay, ở nước ta việc đánh giá tác động môi trường (EIA) và rủi ro môi trường (ERA) thường được tiến hành độc lập và chủ yếu theo phương pháp định tính hoặc bán định lượng. Đánh giá tác động môi trường tập trung vào việc xác định các tác động liên quan khi dự án đi vào hoạt động bằng nhiều phương pháp khác nhau như phương pháp liệt kê, ma trận, đánh giá nhanh hoặc kết hợp giữa các phương pháp. Trong khi đó, đánh giá rủi ro môi trường liên quan đến việc xác định xác suất xảy ra tác động và phân tích hậu quả của tác động (Robu và Macoveanu, 2005). Đánh giá rủi ro môi trường được thực hiện theo quy trình: thu thập dữ liệu → nhận diện nguy hiểm → sự cố điển hình → tính tần suất sự cố → mô hình hậu quả → tính toán rủi ro (QCVN 11:2012/BTC). Tuy nhiên, việc thực hiện theo quy trình gặp nhiều khó khăn do khó để lượng hóa hết

hậu quả rủi ro, đặc biệt là trong lĩnh vực khai thác và chế biến khoáng sản. Vì vậy hiện nay, đánh giá rủi ro chủ yếu được tiến hành chủ yếu theo phương pháp định tính hoặc bán định lượng dựa trên các đặc tính lý hóa của chất ô nhiễm và quy chuẩn cho phép do Quỹ Môi trường toàn cầu đề xuất trong báo cáo kỹ thuật MPP - EAS số 21 (1999) và Hakanson (1980).

Như vậy, đánh giá rủi ro môi trường và đánh giá tác động môi trường có mối liên quan chặt chẽ hỗ trợ lẫn nhau. Để đánh giá rủi ro hiệu quả cần phân tích tác động môi trường chi tiết và chính xác. Do đó, việc tích hợp phương pháp đánh giá tác động môi trường và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác apatit sẽ cung cấp đầy đủ thông tin cho việc ra quyết định thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khỏi những tác động không mong muốn trong suốt quá trình khai thác đến khi đóng cửa mỏ.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu bao gồm các vị trí khai thác quặng apatit kéo dài từ huyện Bát Xát - thành phố Lào Cai và một phần huyện Bảo Thắng (Hình 1). Hiện nay, có 31 khai trường chứa quặng apatit, trong đó có 17 khai trường đã và đang tiến hành khai thác, 14 khai trường được đưa vào quy hoạch khai thác đến năm 2020 và 3 nhà máy chế biến quặng apatit gồm nhà máy Nhà máy tuyển Tăng Loỏng, nhà máy tuyển Cam Đường và nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn.

Nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở các dữ liệu quan trắc môi trường định kỳ tại các khai trường khai thác và nhà máy chế biến quặng apatit của Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai. Cụ thể trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng 25 mẫu nước mặt, 11 mẫu nước thải, 31 mẫu khí và 5 mẫu đất được lấy trong năm 2017 (Bảng 1).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

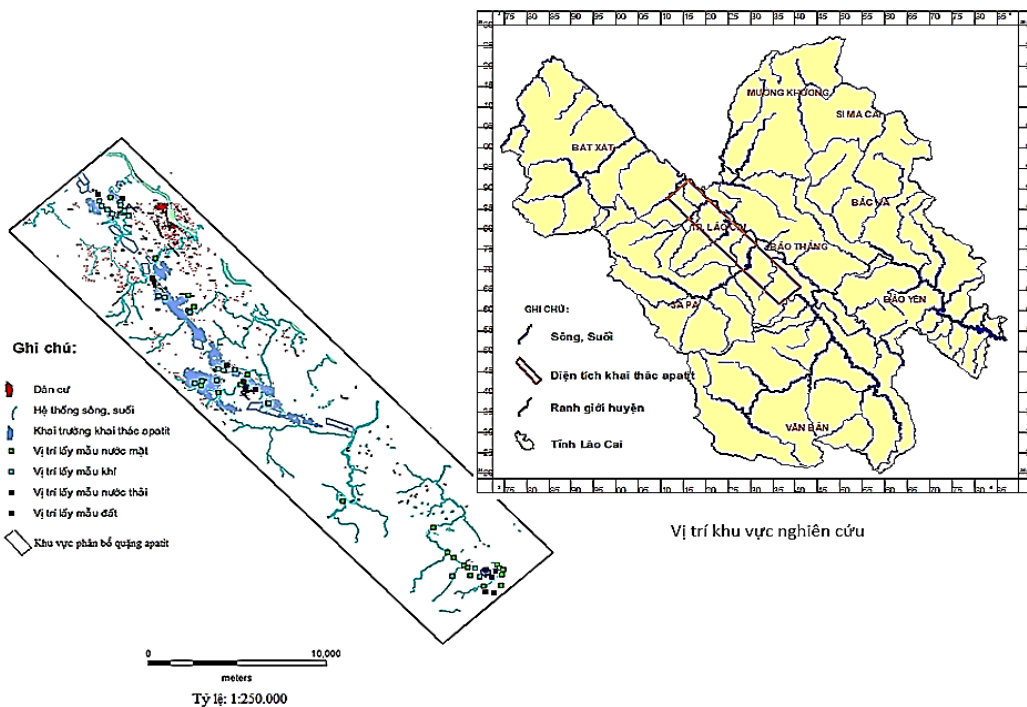
Trong nghiên cứu này, tác giả áp dụng phương pháp tích hợp đánh giá định lượng tác động và rủi ro môi trường dựa trên thuật toán SAB của Robu (2013). Đây là phương pháp đã được triển khai áp dụng để đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác vàng mỏ Rosia Montana của Romania nhằm kiểm soát mức độ ô nhiễm khu mỏ. Theo phương pháp này, các thành

phần môi trường tham gia đánh giá gồm nước mặt, nước thải, không khí và đất. Việc định lượng tác động môi trường phụ thuộc vào nồng độ chất gây ô nhiễm và mức độ quan trọng (ma trận trọng số) của từng thành phần môi trường (đất, nước, không khí) tới môi trường chung của khu vực. Theo (Robu & Macoveanu, 2010; Robu, et al., 2005) tầm quan trọng của các thành phần môi trường đánh giá từ 0÷1, trong đó 1 được coi là thành phần môi trường có tầm quan trọng nhất tức là tác động mạnh mẽ nhất tới môi trường khu vực nghiên cứu. Mức độ quan trọng của từng thành phần môi trường phụ thuộc vào số lượng các thông số chất lượng môi trường vượt quy chuẩn cho phép và mức độ vượt nhiều hay ít mà người đánh giá đưa giá trị trọng số phù hợp. Trong nghiên cứu này, ma trận trọng số các thành phần

môi trường được xác định dựa vào kết quả phân tích các chỉ tiêu môi trường nước thải, nước mặt, không khí và đất. Kết quả phân tích cho thấy nước mặt ở khu vực nghiên cứu có tỷ lệ số lượng mẫu chứa các chỉ tiêu vượt quy chuẩn cho phép lớn nhất (17/25 mẫu), tiếp theo là môi trường không khí (17/31 mẫu), môi trường nước thải (3/11 mẫu) cuối cùng là mẫu đất. Các chỉ tiêu môi trường nước mặt như COD, BOD<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TSS vượt quy chuẩn từ 2 đến 5 lần, mức độ vượt quy chuẩn cao hơn so với các thành phần còn lại. Trên cơ sở hiện trạng môi trường như trên, tác giả xác định trọng số quan trọng cho từng thành phần môi trường thuộc khu vực nghiên cứu lần lượt là 1 đối với nước mặt (s), 0,8 đối với môi trường không khí (a), 0,6 đối với nước thải (w) và 0,2 đối với môi trường đất (l) (cột 2, Bảng 2).

Bảng 1. Bảng thống kê số liệu và vị trí lấy mẫu môi trường khu vực khai thác và chế biến quặng apatit, tỉnh Lào Cai.

TT	Loại mẫu	Số lượng mẫu	Vị trí lấy mẫu
1	Mẫu nước mặt	25	Sông Hồng, suối Ngòi Đường suối chữ O, suối Đông Hồ, suối Khe Chom, suối Mã Ngan,...
2	Mẫu nước thải	11	Khai trường 20 - 22, Ngòi Đum - Đông Hồ, Mỏ Cóc, nhà máy tuyển Tầng Loóng, nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn, nhà máy tuyển Cam Đường.
3	Mẫu khí	31	Khai trường 20 - 22, Ngòi Đum - Đông Hồ, Cam Đường, Mỏ Cóc, máy tuyển Tầng Loóng, nhà máy tuyển Bắc Nhạc Sơn.
4	Mẫu đất	5	Nhà máy tuyển Cam Đường, Nhà máy tuyển Tầng Loóng.



Hình 1. Vị trí khu vực khai thác và chế biến quặng apatit, tỉnh Lào Cai.

Bảng 2. Bảng tính toán trọng số các thành phần môi trường.

TT	Thành phần	Tầm quan trọng	Nước thải (w)	Nước mặt (s)	Không khí (a)	Đất (l)
1	Nước thải (w)	0,6	1,0	0,6 (w/s)	0,8 (w/a)	3,0 (w/l)
2	Nước mặt (s)	1	1,7 (s/w)	1,0	1,3 (s/a)	5,0 (s/l)
3	Không khí (a)	0,8	1,3 (a/w)	0,8 (a/s)	1,0	4,0 (a/l)
4	Đất (l)	0,2	0,3 (l/w)	0,2 (l/s)	0,3 (l/a)	1,0

Bảng 3. Bảng tính đơn vị quan trọng các thành phần môi trường.

TT	Thành phần	Trọng số	Đơn vị quan trọng (IU)
1	Nước thải (w)	$0,231 = 1/(1+1,7+1,3+0,3)$	231
2	Nước mặt (s)	$0,385 = 1/(0,6+1+0,8+0,2)$	385
3	Không khí (a)	$0,308 = 1/(0,8+1,3 + 1,0+0,3)$	308
4	Đất (l)	$0,077 = 1/(3+5 + 4+1)$	77
5	Tổng	-	1000

Tác động môi trường phụ thuộc vào nồng độ đo được của các chất gây ô nhiễm và được xác định bằng tỷ số giữa đơn vị quan trọng (IU) và chất lượng môi trường thành phần (Q). Đơn vị quan trọng IU xác định dựa vào ma trận trọng số của các thành phần môi trường. Trong đó, tổng đơn vị quan trọng của các thành phần môi trường (IU) là 1000 (Bảng 3).

Tác động môi trường thành phần được xác định theo công thức (1).

$$EI = \frac{IU}{Q} \quad (1)$$

Trong đó: EI - chỉ số tác động môi trường; IU - đơn vị quan trọng của môi trường thành phần môi trường; IU = W.1000; W - trọng số quan trọng của thành phần môi trường.

$$Q = \frac{C_i}{C_{det}} \quad (2)$$

$C_i$  - giá trị quan trắc của thông số thứ i;  $C_{det}$  - giá trị cho phép theo quy chuẩn. Trong đó, các giá trị  $C_{det}$  được tác giả xác định thông qua quy chuẩn QCVN 08:2015/BTNMT đối với nước mặt; QCVN 40:2011/BTNMT đối với nước thải (cột B), QCVN 05:2013/BTNMT và QĐ 3733/2002/QĐ - BYT đối với không khí và QCVN 03 - MT:2015/BTNMT đối với môi trường đất.

Rủi ro môi trường là hàm của hai biến gồm tác động môi trường EI và xác suất xảy ra tác động P (Công thức 3).

$$ER = EI \times P_j \quad (3)$$

Trong đó: ER - rủi ro môi trường; P - xác suất mà tác động xấu có thể xảy ra đối với thành phần

môi trường (Enzenhoefer, et al., 2012; Tartakovsky, 2013; Topuz, et al., 2011).

$$P = n/m \quad (4)$$

Trong đó: n - số mẫu có nồng độ chất gây ô nhiễm cao hơn 70% nồng độ cho phép theo quy chuẩn cho phép; m - tổng số mẫu của thành phần thứ j.

Căn cứ vào kết quả phân tích mẫu của các thành phần môi trường đất, nước mặt, không khí và nước thải, giá trị xác suất xảy ra tác động đối với từng thành phần được xác định ở Bảng 4.

Bảng 4. Bảng xác định xác suất xảy ra tác động P.

TT	Thành phần	m	n	P
1	Nước thải (w)	11	6	0,55
2	Nước mặt (s)	25	16	0,64
3	Không khí (a)	31	25	0,80
4	Đất (l)	-	-	0,20

Kết quả đánh giá tác động và rủi ro môi trường sau khi được tính toán so sánh với các mức tác động và rủi ro môi trường được mô tả trong Bảng 5.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Trên cơ sở các kết quả phân tích mẫu tại khu vực nghiên cứu gồm 25 mẫu nước mặt, 11 mẫu nước thải, 31 mẫu không khí và 5 mẫu đất lấy tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit và phương pháp luận trình bày ở trên. Bảng 6 tác giả đánh giá tác động và rủi ro môi trường của hoạt động khai thác apatit khu vực Lào Cai.

Bảng 5. Thang chia mức độ tác động và rủi ro môi trường (Robu và Macoveanu 2005, 2010).

TT	Thang đo tác động	Mô tả tác động	Thang đo rủi ro	Mô tả rủi ro
1	< 100	Môi trường không bị tác động.	<100	Không có rủi ro.
2	100÷350	Môi trường bị tác động nhẹ.	100÷200	Rủi ro nhẹ, cần có giám sát.
3	350÷500	Môi trường bị tác động ở mức trung bình.	200÷350	Rủi ro vừa phải ở mức chấp nhận được, cần theo dõi và cần thiết hành động phòng ngừa.
4	500÷700	Môi trường bị tác động tương đối mạnh, ảnh hưởng đến cuộc sống, sức khỏe con người.	350÷700	Rủi ro cao, cần phải kiểm soát và có giải pháp ngăn ngừa, giảm thiểu.
5	700÷1000	Môi trường bị tác động rất mạnh, gây nguy hiểm tới cuộc sống, sức khỏe của con người.	700÷1000	Rủi ro rất cao, phải có biện pháp khắc phục, kiểm soát và phòng ngừa.
6	>1000	Môi trường bị tác động nghiêm trọng, không thích hợp cho môi trường sống.	>1000	Đặc biệt rủi ro, phải dừng các hoạt động gây ô nhiễm cho khu vực.

Bảng 6. Bảng tính tác động môi trường tại khu vực khai thác apatit, tỉnh Lào Cai.

Thành phần	Thông số	Cdet	MAC	Q	EI
Nước mặt	pH	7,78	5,5÷9	1,16	332,3
	COD (mg/l)	49,68	30	0,60	636,9
	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	19,04	15	0,79	488,3
	TSS (mg/l)	31,06	50	1,61	238,9
	Fe (mg/l)	1,19	1,5	1,26	305,9
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	1,01	0,9	0,89	432,7
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,42	0,05	0,12	3220,6
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	2,60	10	3,84	100,2
Trung bình	-	-	-	-	719,5
Nước thải	pH	7,2	5,5÷9	1,25	184,6
	COD (mg/l)	70,53	150	2,13	108,5
	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	28,12	50	1,78	129,8
	TSS (mg/l)	62,14	100	1,61	143,4
	Pb (mg/l)	0,0126	0,5	39,68	5,8
	Cu (mg/l)	0,0245	2	81,63	2,8
	Fe (mg/l)	0,196	5	25,51	9,0
Trung bình	-	-	-	-	83,4
Khí	TSP (mg/m <sup>3</sup> )	0,791	0,3	0,38	811,6
	SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	0,026	10	389,43	0,8
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	3,583	40	11,16	27,6
	NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	0,037	10	269,52	1,1
Trung bình	-	-	-	-	210,3
Đất	As (mg/kg)	0,964	15	15,56	4,9
	Cr (mg/kg)	4,702	150	31,90	2,4
	Cu (mg/kg)	13,418	100	7,45	10,3
	Pb (mg/kg)	1,882	70	37,19	2,1
	Zn (mg/kg)	14,106	200	14,18	5,4
Trung bình	-	-	-	-	5,0

Các chỉ tiêu được lựa chọn tham gia tính tác động phải đặc trưng cho môi trường thành phần và có nguy cơ xảy ra tác động đến môi trường khu vực (vượt quy chuẩn cho phép). Cụ thể, các chỉ tiêu tham gia tính tác động môi trường nước mặt gồm pH, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, Fe, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; nước thải gồm: pH, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, Pb, Cu, Fe; môi trường không khí gồm TSP, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>; môi trường đất gồm As, Cr, Cu, Pb. Kết quả đánh giá được tổng hợp trong Bảng 6.

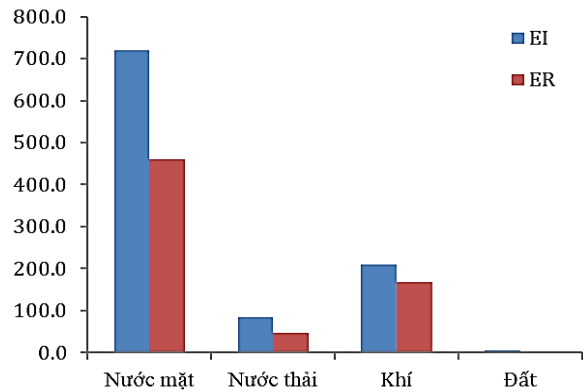
Từ Bảng 6 cho thấy tại khu vực khai thác và chế biến apatit, tác động lớn nhất liên quan đến nước mặt, tiếp đến là môi trường không khí và nước thải. Môi trường đất gần như chưa bị tác động và không ảnh hưởng đến môi trường chung của khu vực. Chỉ số tác động môi trường của thành phần nước mặt dao động 100,2÷3220,6, trung bình 719,5. Trong đó, chỉ số NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và các chỉ số COD, BOD<sub>5</sub> là nguồn gây ô nhiễm chính. Môi trường không khí bị ô nhiễm chủ yếu bởi bụi lơ lửng do hoạt động vận chuyển, xúc bốc quặng, chỉ số tác động môi trường dao động 0,8÷811,6. Môi trường nước thải chứa lượng nhỏ hàm lượng kim loại nặng, thành phần ô nhiễm chính là pH, COD, BOD<sub>5</sub> và TSS khá tương đồng với thành phần nước mặt, chỉ số tác động môi trường dao động 2,8÷184,6. Như vậy, chất lượng môi trường nước mặt khu vực chịu ảnh hưởng chính từ nguồn nước thải của hoạt động khai thác và chế biến apatit, đồng thời cũng cho thấy khả năng đồng hóa hay sức chịu tải của môi trường nước mặt tại khu vực này chưa tốt dẫn tới hàm lượng COD và BOD<sub>5</sub> cao.

Chỉ số rủi ro môi trường được xác định trên cơ sở giá trị trung bình chỉ số tác động môi trường thành phần và xác suất xảy ra tác động P. Như vậy, xác suất xảy ra tác động mà càng lớn thì mức độ rủi ro càng cao. Ngược lại, mặc dù tác động lớn nhưng xác suất xảy ra nhỏ thì mức độ rủi ro sẽ giảm. Kết quả tính toán được trình bày ở Bảng 7.

Từ Bảng 7 và Hình 2 cho thấy tác động và rủi ro lớn nhất tại khu vực khai thác và chế biến apatit là hệ thống nước mặt chảy qua khu vực hoặc

Bảng 7. Bảng tính tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác apatit, tỉnh Lào Cai.

TT	Thành phần	EI	P	ER
1	Nước mặt	719,5	0,64	460,5
2	Nước thải	83,4	0,55	45,9
3	Không khí	210,3	0,80	168,2
4	Đất	5,0	0,20	1,0



Hình 2. Biểu đồ thể hiện giá trị EI và ER của các thành phần môi trường.

khu vực lân cận. Với chỉ số tác động trung bình là 719,5 và rủi ro môi trường là 460,5 theo thang phân loại của Robu & Macoveanu (2005, 2010) cho thấy môi trường bị tác động mạnh có thể gây nguy hiểm tới sức khỏe của con người. Rủi ro ở mức cao, cần phải có biện pháp kiểm soát và phòng ngừa. Ngoài hệ thống nước mặt, môi trường không khí cũng là nguyên nhân dẫn tới tác động môi trường chung của khu vực, tuy rủi ro ở mức nhẹ nhưng cũng cần thực hiện giám sát thường xuyên. Nhìn chung, quá trình xử lý nước thải tại khu vực khai thác và chế biến apatit được kiểm soát khá tốt, ít rủi ro thể hiện qua giá trị EI và ER rất thấp, gần như không có tác động và rủi ro tới môi trường xung quanh. Tuy nhiên, cần tiếp tục thực hiện xử lý và kiểm soát tốt hơn nữa vì việc đánh giá tác động và rủi ro đối với nước thải phụ thuộc vào việc so sánh kết quả phân tích mẫu nước thải và quy chuẩn QCVN 40:2011/ BTNMT về nước thải công nghiệp. Vì vậy, nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải vẫn ở mức rất cao gây ảnh hưởng tới môi trường tiếp nhận - hệ thống sông, suối xung quanh khu vực nghiên cứu. Môi trường đất gần như chưa bị ảnh hưởng thể hiện qua kết quả phân tích và đánh giá tác động, rủi ro rất thấp. Từ kết quả đánh giá trên cho thấy vấn đề môi trường cần quan tâm tại khu vực khai thác và chế biến apatit Lào Cai là môi trường nước mặt hiện nay đang bị ô nhiễm, rủi ro môi trường ở mức cao cần phải có biện pháp xử lý giảm thiểu mức độ ô nhiễm, đặc biệt chú trọng xử lý ô nhiễm COD, BOD, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ... kết hợp tăng cường các biện pháp ngăn ngừa ô nhiễm như giám sát chặt chẽ nồng độ chất ô nhiễm của nguồn thải. Môi trường không khí ô nhiễm chủ yếu bởi tiếng ồn và bụi lơ lửng TSP, tuy tác động và rủi ro môi trường ở mức nhẹ nhưng

trong quá trình sản xuất cũng cần lưu ý các biện pháp giảm thiểu.

#### 4. Kết luận

Kết quả đánh giá tác động và rủi ro môi trường cho thấy, hoạt động khai thác và chế biến apatit đã và đang gây tác động không nhỏ tới môi trường khu vực. Chỉ số tác động và rủi ro môi trường nước mặt lần lượt là 719,5 và 460,5 nằm trong ngưỡng có tác động mạnh và rủi ro cao do nồng độ COD, TSS, BOD,  $\text{NO}_3^-$  cao vượt quy chuẩn ở hầu hết các sông, suối. Môi trường không khí tại khu vực khai thác và chế biến ảnh hưởng chủ yếu bởi tiếng ồn tức thời và bụi lơ lửng, mặc dù tác động và rủi ro xảy ra ở mức nhẹ nhưng cũng cần quan tâm giảm thiểu vì tỷ lệ mẫu có chỉ tiêu vượt 70% MAC cao trên 80% tức xác suất xảy ra rủi ro khá cao. Kết quả đánh giá cũng cho thấy môi trường đất tại khu vực nghiên cứu gần như chưa bị tác động nhiều.

Với kết quả đánh giá như trên, để giảm thiểu tác động và rủi ro môi trường của hoạt động khai thác và chế biến apatit, các đơn vị quản lý, cơ sở khai thác cần chú trọng trong việc kiểm soát nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải đặc biệt các thông số COD, BOD,  $\text{NO}_3^-$  nhằm giảm thiểu tác động tới hệ thống nước mặt đồng thời có giải pháp cải thiện chất lượng sông, suối đang bị ô nhiễm.

Phương pháp đánh giá tác động và rủi ro môi trường SAB dựa trên cơ sở kết quả phân tích mẫu và quy chuẩn quốc gia về các thành phần môi trường. Đây là phương pháp đánh giá bán định lượng thông qua các công thức toán và hiện trạng môi trường thực tế của khu vực nghiên cứu. Vì vậy, kết quả đánh giá không mang tính chủ quan của người đánh giá, đảm bảo độ tin cậy. Quá trình đánh giá thực hiện đơn giản có thể áp dụng cho các khu vực khác nhau, hiệu quả đánh giá cao khi dữ liệu môi trường của khu vực lớn và liên tục.

#### Tài liệu tham khảo

- Enzenhoefer, R., Nowak, W., Helmig, R., 2012. Probabilistic exposure risk assessment with advective - dispersive well vulnerability criteria. *Adv Water Resour* 36. 121 - 132. DOI: 10.1016/j.advwatres.2011.04.018
- Hakanson, L., 1980. An ecological risk index for aquatic pollution control. A

sedimentological approach, *Water Research* 14(8). 975 - 1001.

Lucrina Ștefănescu, 2013. Integrated approach of environmental impact and risk assessment of rosia montana mining area, Romania. *Springer - Verlag berlin heidelberg* 2013.

Nghị định số 18/2015/NĐ - CP. Quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

QCVN 03 - MT: 2015/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất. *Bộ Tài nguyên và Môi trường*.

QCVN 05: 2013/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. *Bộ Tài nguyên và Môi trường*.

QCVN 08: 2015/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. *Bộ Tài nguyên và Môi trường*.

QCVN 11: 2012/BCT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về mức rủi ro chấp nhận được trong đánh giá định lượng rủi ro cho các hoạt động dầu khí, xăng dầu, hóa chất và nhiệt điện. *Bộ Công thương*.

QCVN 40: 2011/ BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp. *Bộ Tài nguyên và Môi trường*.

QĐ 3733/2002/QĐ - BYT. Quyết định về việc ban hành 21 tiêu chuẩn vệ sinh lao động, 05 nguyên tắc và 07 thông số vệ sinh lao động. *Bộ Y tế*.

Robu, B., Petruc, V., Macoveanu, M., 2005. Integrated environmental impact and risk assessment of emissions resulted from oil distribution. *Environ Eng. Manag J.* 4(4). 499 - 513.

Robu, B., Macoveanu, M., 2010. Environmental assessments for sustainable development. EcoZone Iasi in Romanian. *EcoZone Iasi* (in Romanian).

Tartakovsky, D. M., 2013. Assessment and management of risk in subsurface hydrology: a review and perspective. *Adv*

Water Resour 51. 247 - 260. DOI:10.1016/j.  
advwatres.2012.04. 007.

Trung tâm quan trắc môi trường tỉnh Lào Cai,

2015, 2016, 2017. Báo cáo quan trắc định  
môi trường kỳ năm 2015, 2017, mỏ Apatit  
Lào Cai.

## ABSTRACT

### Assessment of environmental impacts and risks in apatite ore exploitation and processing areas in Lao Cai province

Cuc Thi Nguyen

*Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam*

Apatite ore mining and processing is one of the main mineral activities of Lao Cai province. According to the annual environmental monitoring results, most of the rivers and streams, which are flowing through apatite mining and processing areas such as O, Ngoi Dum, Ngoi Duong, Dong Ho and Coc streams ... are polluted by COD, BOD, TSS,  $\text{NO}_3^-$ . Due to the long - term accumulation of contaminants, the level of pollution will become more serious if there are no suitable management measures. The integrated impact and risk assessment method (SAB) was applied for quantifying the environmental impacts and environmental risks in the study area. It also helps to determine the resolved priority environmental issues and thereby supporting managers *and* exploitation bases decide management and technical measures to overcome appropriate and effective environmental pollution. The results obtained in this study showed that the largest environmental risk came from surface water, the environmental impact and risk indexes of water quality as shown by a mean of 719.5 and 460.5 respectively. There were below the MAC limits (maximum allowed concentration). The air environment is primarily influenced by instant noise and suspended dust (TSP), although the impact and risk values were slightly (EI and ER: 210.2; 168.2). However, the environmental impact should be taken to minimize, that more 80% of the sampling rate exceeded 70% MAC limit. It means that the environmental risk was high for air. Therefore, the environmental managers in apatite mining and processing area should attention to controlling the concentration of pollutants in waste water, especially the parameters of COD, BOD,  $\text{NO}_3^-$  to reduce the impact to surface water systems and also having solutions to improve *river and stream* water quality.