

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN - CỤC ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN VIỆT NAM



ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN VIỆT NAM

TUYỂN TẬP BÁO CÁO KHOA HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
KỶ NIỆM 80 NĂM
NGÀNH ĐỊA CHẤT VIỆT NAM
(1945-2025)



NHÀ XUẤT BẢN TRI THỨC

ĐỊA CHẤT VÀ
TÀI NGUYÊN VIỆT NAM

TUYỂN TẬP BÁO CÁO KHOA HỌC HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
KỶ NIỆM 80 NĂM NGÀNH ĐỊA CHẤT VIỆT NAM (1945-2025)



ISBN: 978-604-

SÁCH KHÔNG BÁN

HƯỚNG TỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NGÀNH CÔNG NGHIỆP KHAI KHOÁNG: LỘ TRÌNH CHẤM DỨT CÁC DỰ ÁN SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ LẠC HẬU GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG 803

TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE MINING INDUSTRY: ROADMAP TO END PROJECTS USING OUTDATED AND ENVIRONMENTALLY POLLUTING TECHNOLOGIES

Phạm Thị Thanh

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HOẠT ĐỘNG KHOÁNG SẢN TẠI MỘT SỐ MỎ CHỨA KHOÁNG SẢN ĐỘC HẠI NHÓM II VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ 811

ASSESSING THE IMPACT OF MINING ACTIVITIES AT SOME MINES CONTAINING TOXIC MINERALS OF GROUP II AND PROPOSING SOLUTIONS TO IMPROVE MANAGEMENT EFFICIENCY

Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Phương Đông, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Thu Hằng, Nguyễn Phương, Lê Hữu Hải

TĂNG CƯỜNG CHÍNH SÁCH ĐỐI VỚI KHOÁNG SẢN CHIẾN LƯỢC, QUAN TRỌNG CỦA VIỆT NAM: BÀI HỌC TỪ LIÊN MINH CHÂU ÂU VÀ HOA KỲ 825

STRENGTHENING VIETNAM'S POLICIES FOR STRATEGIC, CRITICAL MINERALS: LESSONS FROM THE EUROPEAN UNION AND THE UNITED STATES

Nguyễn Hồ Khánh

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HOẠT ĐỘNG KHOÁNG SẢN TẠI MỘT SỐ MỎ CHỨA KHOÁNG SẢN ĐỘC HẠI NHÓM II VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ

**Vũ Thị Lan Anh^{1*}, Nguyễn Phương Đông¹, Phan Thị Mai Hoa¹, Nguyễn Thị Cúc¹,
Nguyễn Văn Dũng¹, Nguyễn Thị Thu Hằng³, Nguyễn Phương², Lê Hữu Hải⁴**

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất; ²Tổng hội Địa chất Việt Nam

³Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm; ⁴Công ty Cổ phần Phát triển Công nghệ Môi trường Thế Kỷ

*vuthilananh@humg.edu.vn

Tóm tắt

Khoáng sản độc hại là loại khoáng sản chứa các nguyên tố như thủy ngân, asen, urani, thori, asbet, có khả năng phát tán chất độc hại hoặc phóng xạ vượt quy chuẩn kỹ thuật, gây ảnh hưởng đến môi trường và con người. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đã khảo sát hiện trạng môi trường tại 3 mỏ tiêu biểu ở Ninh Bình, Tuyên Quang và Sơn La, phân tích mẫu đất, nước, không khí để đánh giá mức độ ô nhiễm và xây dựng mô hình lan truyền tại các mỏ. Từ đó, đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả trong quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên khoáng sản gồm: Lập bản đồ vị trí khai thác khoáng sản độc hại nhóm II, khoanh vùng có nguy cơ ảnh hưởng đến môi trường; Tổ chức nghiên cứu về các ảnh hưởng đến môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản độc hại; Nghiên cứu đánh sự ảnh hưởng của khai thác khoáng sản độc hại nhóm II tới môi trường và thiệt hại của do các dự án khai thác mỏ gây ra; Tuyên truyền giáo dục về ảnh hưởng môi trường trong khai thác khoáng sản đến người dân.

Từ khóa: Khoáng sản độc hại, giải pháp quản lý, tác động môi trường, hoạt động khoáng sản.

ASSESSING THE IMPACT OF MINING ACTIVITIES AT SOME MINES CONTAINING TOXIC MINERALS OF GROUP II AND PROPOSING SOLUTIONS TO IMPROVE MANAGEMENT EFFICIENCY

**Vu Thi Lan Anh^{1*}, Nguyen Phuong Dong¹, Phan Thi Mai Hoa¹, Nguyen Thi Cuc¹,
Nguyen Van Dung¹, Nguyen Thi Thu Hang³, Nguyen Phuong², Le Huu Hai⁴**

¹Hanoi University of Mining and Geology; ²Vietnam Geological Association

³Geological Division for Radioactive and Rare Elements

⁴Century Environment Technology Development Joint Stock Company

Abstract

Hazardous minerals are types of minerals containing one of the elements mercury, arsenic, uranium, thorium, or asbestos that, when explored or extracted, release radioactive or harmful substances into the environment exceeding the standards set by technical regulations, affecting the environment and humans in varying degrees. Therefore, the research group conducted an assessment of the current environmental status at three mineral mines containing toxic elements, including the antimony-mercury mine in Yen Ve, Ninh Binh province; the lead-zinc mine in Nong Tien, Nui Dum, Tuyen Quang province; and the asbestos mine in Nui Ong,

Son La province. Through field surveys, sample collection, and analysis, the environmental status at these mines was evaluated. Additionally, a dispersion model was used to assess the potential spread and transmission of pollutants. From there, solutions were proposed to enhance the effectiveness of management, exploitation, and use of mineral resources: constructed solutions and non-constructed solutions. The non-constructed solution group includes: Developing maps of hazardous mineral extraction locations in group II, zoning.

Keywords: *Toxic minerals, management solutions, environmental impacts, mineral activities.*

1. Đặt vấn đề

Theo Luật Khoáng sản năm 2010 tại Điều 2 “*Khoáng sản độc hại là loại khoáng sản có chứa một trong các nguyên tố Thủy ngân, Asen, Urani, Thori, nhóm khoáng vật Asbet mà khi khai thác, sử dụng phát tán ra môi trường những chất phóng xạ hoặc độc hại vượt mức quy định của quy chuẩn kỹ thuật Việt Nam*”. Các nguyên tố thuộc nhóm khoáng sản độc hại thực tế được ứng dụng và có thể tồn tại ở nhiều dạng khác nhau. Asen là kim loại có thể tồn tại ở nhiều dạng hợp chất vô cơ và hữu cơ. Asen có nhiều trong quặng kim loại màu, các loại quặng than và có trong mạch nước ngầm. Asen được sử dụng làm thuốc trừ sâu, diệt cỏ, diệt nấm, chế biến thuốc nhuộm, xà phòng, có trong các hợp kim với mục đích tăng độ cứng và độ chịu nhiệt. Thủy ngân cũng có ở dạng các hợp chất hữu cơ thủy ngân, sử dụng trong nông nghiệp (thuốc chống nấm) và công nghiệp (làm điện cực...). Thủy ngân còn có trong các chất thải công nghiệp, phân hóa học, bột giấy,... [6,7]. Thủy ngân thường có trong nước bề mặt và nước ngầm ở dạng vô cơ với nồng độ thường $< 0,5 \mu\text{g/l}$. Lượng thủy ngân trong không khí khoảng $2-10\text{mg/m}^3$. Asbet là những khoáng vật silicat dạng sợi. Được dùng làm chất phụ gia được trộn với nhiều sản phẩm như xi măng, cao su, chất dẻo,... Khi tiếp xúc lâu với amiăng sẽ gây ra các bệnh về phổi như là thể xơ hóa phổi, tổn thương màng phổi, ung thư phổi và gây chai da. Trong tự nhiên chì có nhiều trong các quặng chì như là PbS , PbCO_3 và PbSO_4 . Chì được sử dụng để sản xuất ắc quy chì, hàn... Tuy vậy, hiện nay một số nước đã không còn dùng loại xăng chứa chì. Phần lớn lượng chì có trong nước uống là do ống dẫn nước là hợp kim chì, các vật dụng hàn bằng chì trong ngành xây dựng... Lượng chì hoà tan từ hệ thống dẫn nước có chì tùy thuộc các yếu tố như pH, nhiệt độ, độ cứng của nước và thời gian nước lưu trong ống. Nước mềm có tính axit hòa tan nhiều chì. Kẽm trong tự nhiên là hỗn hợp của 5 đồng vị ổn định ^{64}Zn , ^{66}Zn , ^{67}Zn , ^{68}Zn và ^{70}Zn , trong đó đồng vị 64 là phổ biến nhất. Cadimi là kim loại mềm, dẻo, dễ uốn, màu trắng ánh xanh, dễ cắt bằng dao. Tương tự về nhiều phương diện như kẽm nhưng có xu hướng tạo ra các hợp chất phức tạp hơn. Khoảng 3/4 cadimi sản xuất ra được sử dụng trong các loại pin (đặc biệt là pin Ni-Cd) và phần lớn trong 1/4 còn lại sử dụng chủ yếu trong các chất màu, lớp sơn phủ, các tấm mạ kim và làm chất ổn định cho plastic [1-3].

Trong nội dung nghiên cứu, nhóm tác giả lựa chọn các mỏ có hoạt động khoáng sản của 3 mỏ gồm mỏ Antimon - thủy ngân Yên Vệ, tỉnh Ninh Bình; mỏ Chì - Kẽm

Nông Tiến - Núi Dùm, tỉnh Tuyên Quang; mỏ Asbet Núi Ông, tỉnh Sơn La. Các khu vực mỏ này đã có những hoạt động thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản tác động đến môi trường và người dân xung quanh.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập tài liệu

Thu thập các tài liệu liên quan gồm: các báo cáo địa chất khoáng sản, các kết quả đánh giá tác động môi trường trong khu vực; kết quả đo vẽ, bản đồ địa chất và khoáng sản khu vực; đặc điểm địa chất khoáng sản, đặc điểm quặng hóa, vành phân tán địa hoá của các nguyên tố độc hại.

2.2. Khảo sát thực địa

Tiến hành 02 đợt khảo sát thực địa trên mỗi mỏ. Quá trình khảo sát nhằm đánh giá hiện trạng về địa chất, môi trường, dân cư trong khu vực nghiên cứu, kết quả mô tả các đặc điểm sau:

- Phân bố dân cư, sản xuất nông nghiệp, điều kiện nhà ở, sử dụng nguồn nước.
- Đặc điểm địa chất, khoáng sản các yếu tố địa chất chứa khoáng sản độc hại.
- Các yếu tố có thể gây phát tán khoáng sản độc hại: địa hình, địa mạo; thảm thực vật; các dòng chảy tạm thời và thường xuyên; các hiện tượng sụt lở đất; hiện tượng đào bới, san gạt làm nền nhà, đường giao thông, hệ thống thủy lợi.

2.3. Lấy và phân tích mẫu

Mẫu không khí được lấy theo tuyến lộ trình lộ chất môi, ưu tiên ở các vị trí thiết kế lấy mẫu đất và các điểm nhạy cảm, điểm có dân cư sinh sống gần khu vực mỏ, vị trí trong và xung quanh thân quặng. Mẫu được lấy bằng thiết bị lấy mẫu riêng, thời gian lấy một mẫu tối thiểu là hai giờ. Tại mỗi khu mỏ lấy 10 mẫu không khí. Độ cao đo mẫu khí tại vị trí cách mặt đất 01m.

Mẫu nước được ở giếng nước hoạt của nhân dân và nước mặt trong khu vực. Mẫu lấy được acid hóa để tránh kết tủa đóng vào can nhựa 2 lít sau khi được tráng rửa sạch sẽ bằng nước tại điểm lấy mẫu, độ sâu lấy mẫu so với mặt nước là 25cm. Đo độ pH bằng giấy quỳ tím ngay tại thực địa, ghi eteket, được định vị trên bản đồ bằng máy đo GPS. Vị trí các mẫu lấy sẽ cụ thể khi tiến hành khảo sát thực địa. Tại mỗi khu mỏ lấy 10 mẫu nước.

Mẫu đất được lấy theo mạng lưới tuyến lộ trình địa chất môi trường cách tuyến 1000m. Ngoài ra, gặp các vị trí đất có nhiều mảnh vụn có chứa khoáng vật của Pb, Zn (khu vực mỏ Nông Tiến - Núi Dùm), Hg, Sb (khu vực mỏ Yên Vệ) mà mắt thường quan sát được hoặc mảnh vụn chứa asbet (khu vực mỏ Núi Ông). Trọng lượng mẫu từ 1kg/mẫu. Mẫu được lấy tại tầng mặt đến độ sâu 30cm. Tại mỗi khu mỏ lấy 20 mẫu đất.

Các mẫu nước sau khi lấy được gửi phân tích tại Công ty CP Phát triển Công nghệ và Tư vấn Môi trường ENVITECH. Mẫu đất được gửi phân tích tại Trung tâm thí

nghiệm và kiểm định xây dựng SDC. Mẫu không khí thuê Công ty CP Phát triển Công nghệ và Tư vấn Môi trường ENVITECH đo, lấy và phân tích.

2.4. Thành lập bản đồ dự báo ô nhiễm môi trường khoáng sản(nguyên tố) độc hại

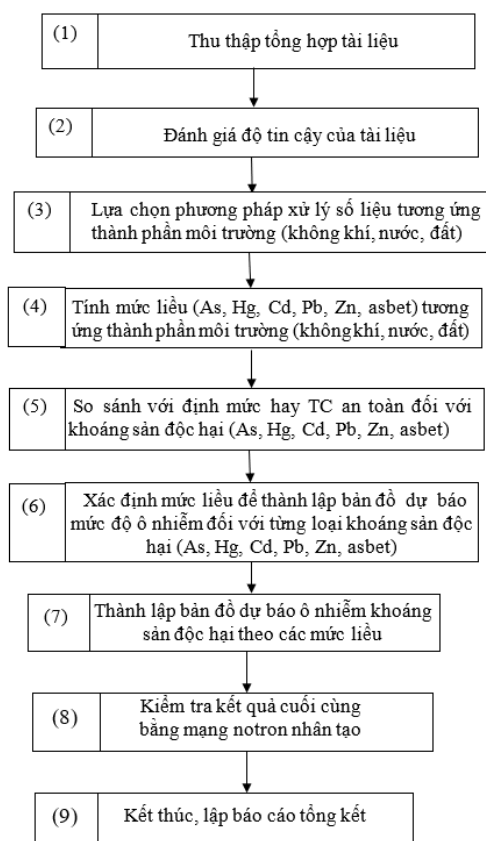
Trên cơ sở số liệu về địa chất, môi trường tiến hành thành lập bản đồ dựa vào các tiêu chuẩn về môi trường để thành lập.

- Bản đồ dự báo ô nhiễm môi trường khoáng sản (nguyên tố) được xây dựng trên các phần mềm chuyên dụng (surfer, geo-studio, mapinfo) gồm các yếu tố địa hình, dân cư, thực vật, địa chất và các yếu tố môi trường phóng xạ.

- Để thành lập được bản đồ (sơ đồ) dự báo ô nhiễm khoáng sản(nguyên tố) độc hại cần dựa vào các tính toán giá trị môi trường (giới hạn cho phép) của khoáng sản (nguyên tố) độc hại.

- Bản đồ phân vùng ô nhiễm khoáng sản (nguyên tố) độc hại thể hiện vùng có nguy cơ ô nhiễm và vùng kiểm soát được xây dựng bằng phương pháp nội suy Kriging.

Quy trình thành lập bản đồ dự báo ô nhiễm khoáng sản độc hại:



Hình 1. Đề xuất Quy trình tính mức liều với khoáng sản độc hại

3. Kết quả nghiên cứu

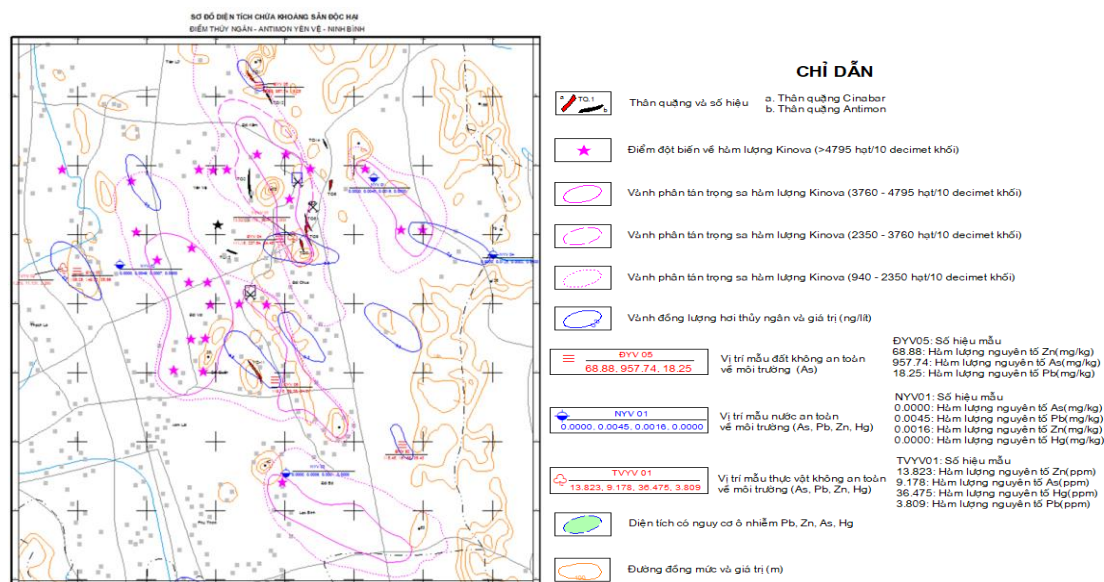
3.1. Hiện trạng khai thác ở một số mỏ khoáng sản

3.1.1. Khu vực mỏ antimon - thủy ngân Yên Vệ, tỉnh Ninh Bình

Khu vực mỏ thuộc xã Thạch Bình, Phú Long, huyện Nho Quan, tỉnh Ninh bình, cách trung tâm thành phố Ninh Bình khoảng 27 km.

Xã Thạch Bình Phía có diện tích tự nhiên 2.517 ha, kéo dài trên 10 km theo hướng tây bắc - đông nam; phía tây, bắc, đông tiếp giáp với 3 xã thuộc 2 huyện Yên Thủy, Lạc Thủy của tỉnh Hòa Bình; phía nam giáp xã Phú Sơn, huyện Nho Quan.

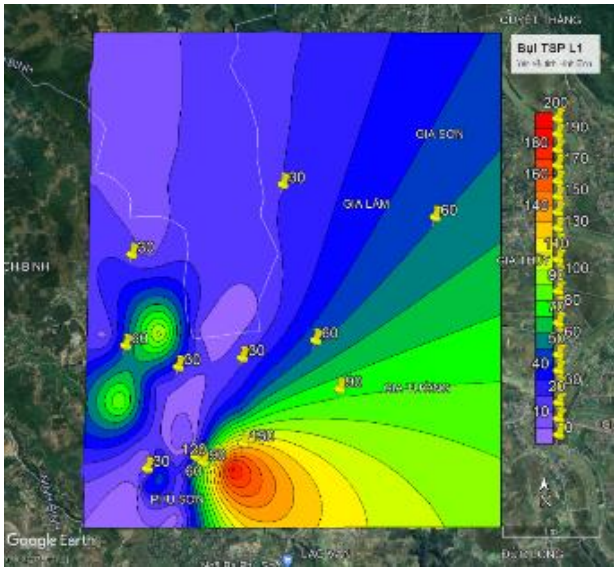
Xã Phú Long, phía đông giáp các xã Quỳnh Lưu và Quảng Lạc; Phía nam giáp thành phố Tam Điệp; Phía tây giáp xã Kỳ Phú; Phía tây nam tỉnh Thanh Hóa; Phía bắc giáp xã Phú Lộc, có diện tích 30,35 km², có quốc lộ 45 đi qua với chiều dài gần 8 km. Ở phía bắc xã Phú Long có hồ Đá Lải, là nơi lưu trữ nước phục vụ tưới tiêu trong huyện và một hồ cá ở miền Bắc.



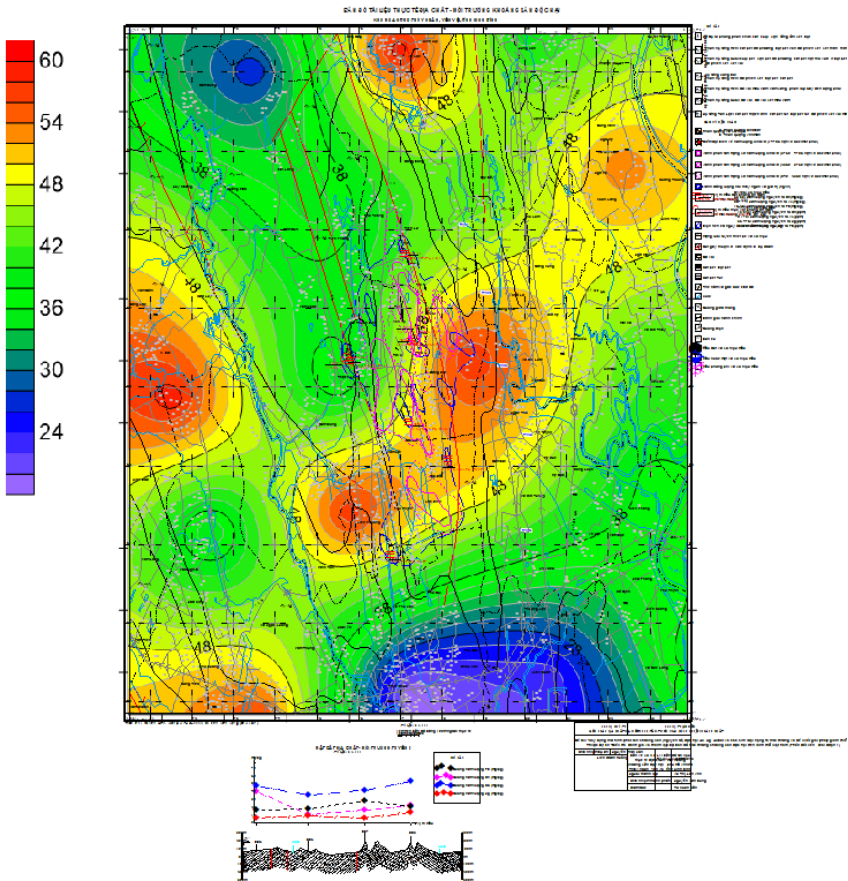
Hình 2. Sơ đồ phân bố khoáng sản độc hại mỏ Yên Vệ

Quá trình lấy mẫu, phân vùng nồng độ bụi đối với khu vực nghiên cứu xung quanh khu vực mỏ Atimon, thủy ngân, Yên Vệ, Ninh Bình được thể hiện ở hình 2 dưới đây.

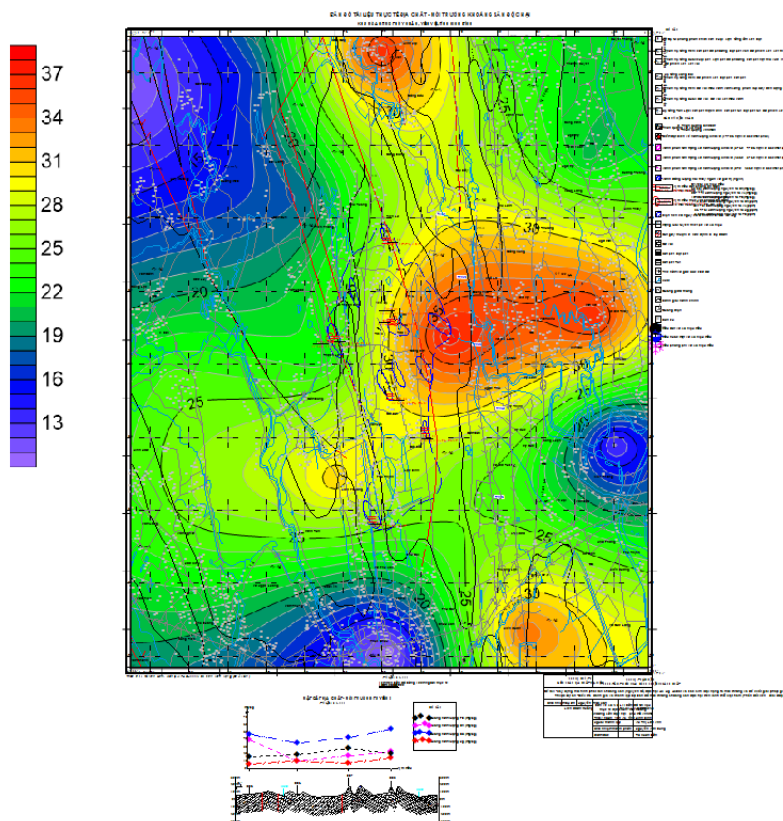
Các kết quả nội suy từ mô hình cho thấy dữ liệu nồng độ bụi tổng trong khu vực đồng đều với các giá trị thống kê trung bình có độ tin cậy khá cao. Sự biến thiên của dữ liệu hợp lý và được đo lường bằng độ lệch chuẩn và phương sai. Giá trị hệ số tương quan cho thấy mô hình có khả năng giải thích được dữ liệu tuy nhiên hiệu suất không cao.



Hình 3. Bản đồ phân vùng diễn biến nồng độ bụi khu vực Yên Vệ



Hình 4. Sơ đồ dự báo ô nhiễm Cd trong nước mỏ antimon -Yên Vệ



Hình 5. Sơ đồ dự báo ô nhiễm Pb trong nước mỏ antimon -Yên Vệ

Nhóm nghiên cứu tiến hành 2 đợt lấy mẫu, mỗi đợt 20 mẫu. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất khu vực mỏ antimon - Yên Vệ đợt 1 như bảng sau:

Bảng 1. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất [9]

Chi tiêu phân tích		Pb		Zn, Cd		
Phương pháp phân tích		TCVN 9926:2013		TCVN 9926:2013		
Chi tiêu phân tích		As		Hg		
Phương pháp phân tích		TCVN 9922:2013		TCVN 9191:2012		
TT	KHM	HÀM LƯỢNG (%)			HÀM LƯỢNG (mg/l)	
		Pb	Zn	Cd	As	Hg
1	DNB1	<0,02	<0,02	<0,02	11	<0,1
2	DNB2	<0,02	<0,02	<0,02	28,4	<0,1
3	DNB3	<0,02	<0,02	<0,02	11,4	<0,1
4	DNB4	<0,02	<0,02	<0,02	28,8	<0,1
5	DNB5	<0,02	<0,02	<0,02	14	<0,1
6	DNB6	<0,02	<0,02	<0,02	27,5	<0,1
7	DNB7	<0,02	<0,02	<0,02	17,3	<0,1
8	DNB8	<0,02	<0,02	<0,02	17,9	<0,1
9	DNB9	<0,02	<0,02	<0,02	15,5	<0,1

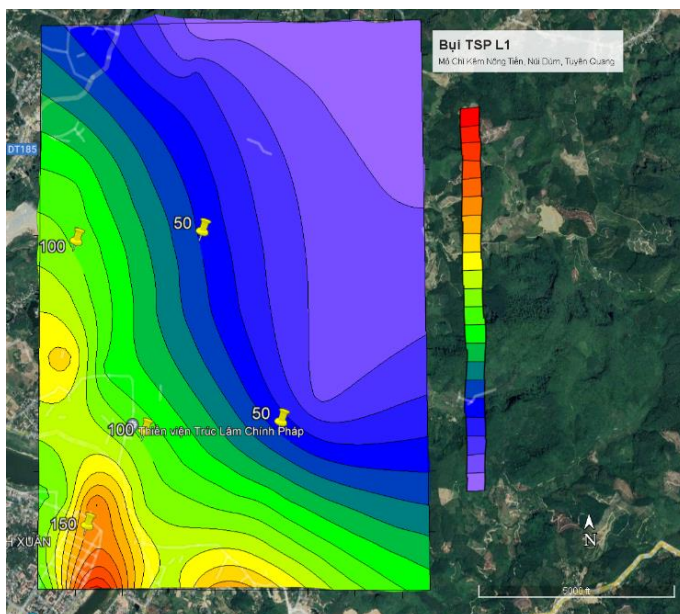
10	DNB10	<0,02	<0,02	<0,02	25	<0,1
11	DNB11	<0,02	<0,02	<0,02	11,5	<0,1
12	DNB12	<0,02	<0,02	<0,02	14,3	<0,1
13	DNB13	<0,02	<0,02	<0,02	23,4	<0,1
14	DNB14	<0,02	<0,02	<0,02	29,3	<0,1
15	DNB15	<0,02	<0,02	<0,02	14,8	<0,1
16	DNB16	<0,02	<0,02	<0,02	16,00	<0,1
17	DNB17	<0,02	<0,02	<0,02	8,90	<0,1
18	DNB18	<0,02	<0,02	<0,02	17,00	<0,1
19	DNB19	<0,02	<0,02	<0,02	26,30	<0,1
20	DNB20	<0,02	<0,02	<0,02	25,90	<0,1

Kết quả tính toán trên Geostudio - Seep/E kết hợp CTRAN/W 2012 cho thấy với hàm lượng các kim loại nặng trong đất, nước thì khu vực tâm mỏ quặng là khu vực nguy cơ ô nhiễm cao trên 1 diện tích rộng. Theo thời gian bị rửa trôi xuống các khu vực trũng, ngập nước, tích tụ và có nguy cơ di chuyển theo dòng thấm khoảng 2-3 năm thì một phần bị hấp thụ vào bề mặt hạt đất, phản ứng hóa học, một phần tiến sâu theo các khe nứt của thân quặng.

3.1.2. Khu vực mỏ Chì - Kẽm Nông Tiến - Núi Dùm, tỉnh Tuyên Quang

Khu khu vực mỏ chì - kẽm Nông Tiến - Núi Dùm, thuộc địa phận xã Tràng Đà, Nông Tiến và thị xã Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang. Cách thị xã Tuyên Quang khoảng 4km về phía đông bắc, khu vực nghiên cứu cả diện tích 2,28 km².

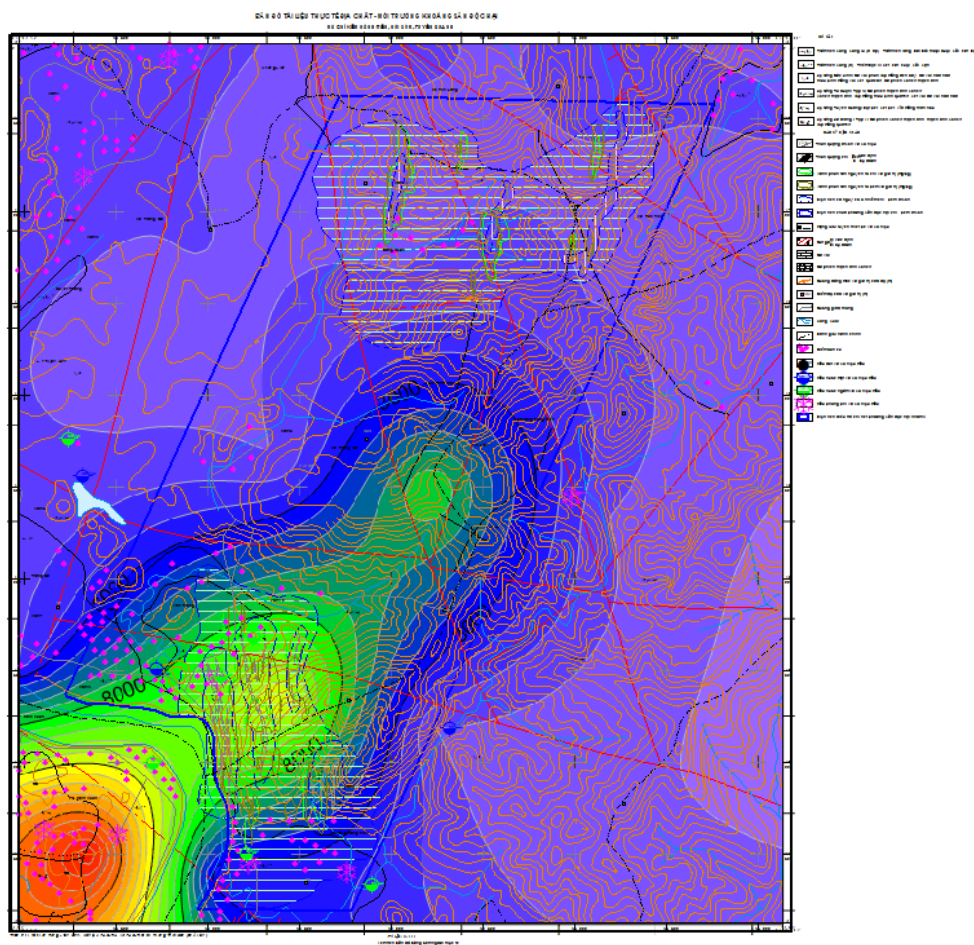
Quá trình đánh giá tác động do bụi ở khu vực như sau:



Hình 6. Bản đồ phân vùng diễn biến nồng độ bụi khu mỏ chì - kẽm

Một phần diện tích do quá trình mất đi lớp phủ, gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái cũng như môi trường xung quanh.

Dựa vào kết quả phân tích chất lượng quặng, phân tích mẫu môi trường xung quanh, các báo cáo thiệt hại, các bản đồ độ dốc và các bản đồ liên quan khác như bản đồ sử dụng đất, thảm phủ thực vật, mật độ dân số và các bản đồ cơ sở hạ tầng... đã thành lập được các bản đồ ô nhiễm môi trường khoáng sản (nguyên tố) độc hại tại các khu mỏ khảo sát như sau:



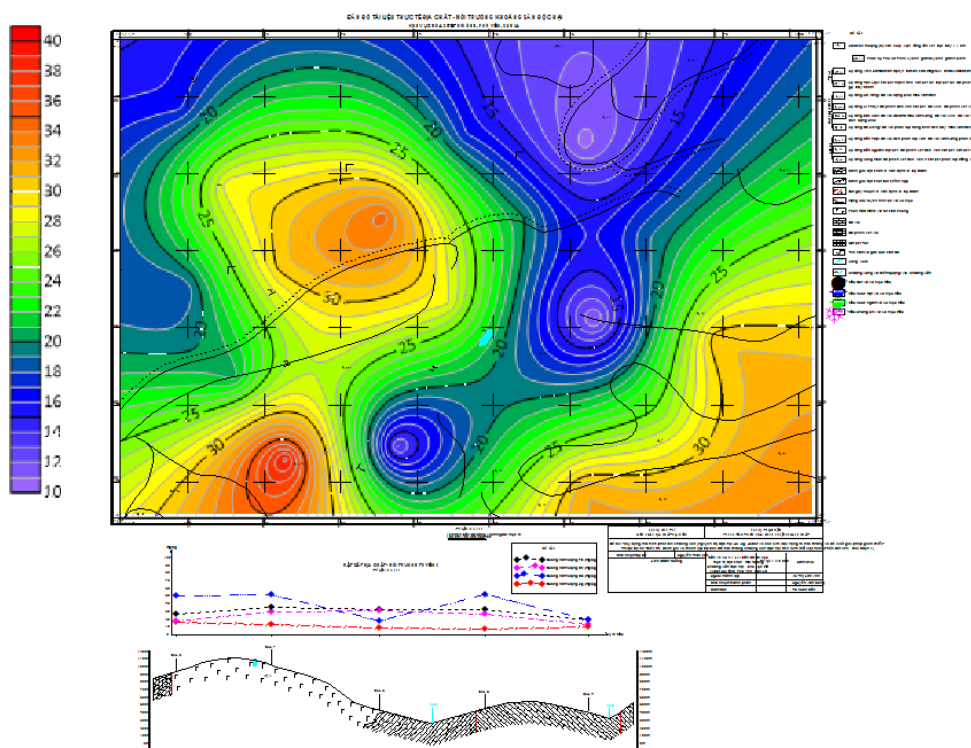
Hình 7. Sơ đồ dự báo ô nhiễm khoáng sản

Kết quả tính toán trên Geostudio kết hợp CTRAN/W 2012 cho thấy với hàm lượng các kim loại nặng trong đất, nước thì khu vực tâm mỏ quặng là khu vực nguy cơ ô nhiễm cao trên diện tích rộng. Theo thời gian bị rửa trôi xuống các khu vực trũng, ngập nước, tích tụ và có nguy cơ di chuyển theo dòng thấm khoảng 2-3 năm thì một phần bị hấp thụ vào bề mặt hạt đất, phản ứng hóa học, một phần tiến sâu theo các khe nứt của thân quặng.

Bên cạnh đó, quá trình khảo sát cho thấy, bãi thải của mỏ chì - kẽm nằm sát khu vực nhà dân. Người dân sống gần các khu vực này đã có những ảnh hưởng từ việc đá lăn vào các diện tích đất. Sau đó, được dự án bổ sung hàng rào thép gai để tránh việc sạt lở đất đá. Tuy nhiên, vẫn có ảnh hưởng do hoạt động nổ mìn, xúc bốc gây bụi. Việc khai thác có nguy cơ phát tán các nguyên tố độc hại ảnh hưởng đến chất lượng nước sử dụng của người dân.

3.1.3. Khu vực mỏ Asbet Núi Ông, tỉnh Sơn La

Khu mỏ Asbet Núi Ông, huyện Phù Yên, tỉnh Sơn La, cách Vạn Yên khoảng 70 km về phía tây, thuộc tờ bản đồ địa hình VN-2000 F-48-65-D tỷ lệ 1/50.000. Khu vực nghiên cứu chủ yếu nằm trên sườn dốc hướng về sông Đà. Các sản phẩm phong hoá đưa xuống dưới chân sườn thuộc phần địa hình thoải bên dưới, đây là khu vực tích tụ các vật liệu bờ rời, tạo nên các vật gầu sườn tích với chiều dày lớn, khi có mưa lớn kéo dài, nước mưa là nơi thuận lợi cho hiện tượng trượt lở phát triển. Dọc theo Sông Đà và các suối lớn hình thành các bãi bồi và các thềm tạo nên những thung lũng nhỏ... Đây là khu vực tập trung dân cư đông đúc, canh tác trồng trọt. Xây dựng bản đồ phát tán Pb trong đất tại mỏ asbet như sau:



Hình 8. Sơ đồ dự báo ô nhiễm kim loại Pb trong đất mỏ Asbet

Nhóm nghiên cứu tiến hành 2 đợt lấy mẫu, mỗi đợt 20 mẫu. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất khu vực mỏ Asbet Sơn La đợt 1 như bảng sau:

Bảng 2. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất [9]

Chỉ tiêu phân tích		Pb		Zn, Cd		
Phương pháp phân tích		TCVN 9926 : 2013		TCVN 9926 : 2013		
Chỉ tiêu phân tích		As		Hg		
Phương pháp phân tích		TCVN 9922 : 2013		TCVN 9191 : 2012		
TT	KHM	Hàm lượng (%)			Hàm lượng (mg/l)	
		Pb	Zn	Cd	As	Hg
1	DSL1	<0,02	<0,02	<0,02	24,5	<0,1
3	DSL2	<0,02	<0,02	<0,02	23,5	<0,1
5	DSL3	<0,02	<0,02	<0,02	18,7	<0,1
7	DSL4	<0,02	<0,02	<0,02	30,7	<0,1
9	DSL5	<0,02	<0,02	<0,02	30,8	<0,1
11	DSL6	<0,02	<0,02	<0,02	18,8	<0,1
13	DSL7	<0,02	<0,02	<0,02	29,5	<0,1
15	DSL8	<0,02	<0,02	<0,02	28,2	<0,1
17	DSL9	<0,02	<0,02	<0,02	15,0	<0,1
19	DSL10	<0,02	<0,02	<0,02	16,4	<0,1
21	DSL11	<0,02	<0,02	<0,02	22,2	<0,1
23	DSL12	<0,02	<0,02	<0,02	12,2	<0,1
25	DSL13	<0,02	<0,02	<0,02	20,2	<0,1
27	DSL14	<0,02	<0,02	<0,02	27,3	<0,1
29	DSL15	<0,02	<0,02	<0,02	20,0	<0,1
31	DSL16	<0,02	<0,02	<0,02	21,0	<0,1
33	DSL17	<0,02	<0,02	<0,02	24,3	<0,1
35	DSL18	<0,02	<0,02	<0,02	13,4	<0,1
37	DSL19	<0,02	<0,02	<0,02	21,1	<0,1
39	DSL20	<0,02	<0,02	<0,02	20,6	<0,1

Kết quả tính toán trên Geostudio - Seep/E kết hợp CTRAN/W 2012 cho thấy với hàm lượng các kim loại nặng trong đất, nước thì khu vực tâm mỏ quặng là khu vực nguy cơ ô nhiễm cao trên 1 diện tích rộng. Theo thời gian bị rửa trôi xuống các khu vực trũng, ngập nước, tích tụ và có nguy cơ di chuyển theo dòng thấm khoảng 2-3 năm thì một phần bị hấp thụ vào bề mặt hạt đất, phản ứng hóa học, một phần tiến sâu theo các khe nứt của thân quặng.

3.2. Đề xuất giải pháp quản lý, khai thác, sử dụng có hiệu quả tài nguyên

Để nâng cao hiệu quả trong quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên khoáng sản có 2 nhóm giải pháp chính cần áp dụng: nhóm giải pháp công trình; nhóm giải pháp phi công trình [8].

3.2.1. Nhóm giải pháp công trình

- Xây dựng các giải pháp kỹ thuật- công trình, đặt các trạm quan trắc online cảnh báo về nguy cơ gây ảnh hưởng đến môi trường cho từng vị trí cụ thể (khu vực khai thác, bãi thải) trong suốt thời kỳ dự án hoạt động và sau thời gian cải tạo phục hồi môi trường ít nhất 3 - 5 năm.

- Đánh giá kinh tế liên quan đến khai thác khoáng sản tới môi trường sinh thái nhằm xác định chi phí cần thiết cho cải tạo, phục hồi môi trường hoặc phòng ngừa sự cố môi trường.

- Do công nghệ khai thác và chế biến khoáng sản của các doanh nghiệp cũ, lạc hậu, nên không có các thiết bị để hạn chế sự phát tán chất thải gây ô nhiễm. Vì vậy, cần phải đổi mới công nghệ khai thác và thiết bị, máy móc hiện đại nhằm tăng năng suất, tận thu được nguồn tài nguyên trong khai thác cũng như trong tuyển luyện và chế biến khoáng sản. Đồng thời giảm thiểu sự phát tán chất thải ra môi trường. Kết hợp khai thác với quy hoạch phát triển các ngành kinh tế khác như nông, lâm nghiệp, ngư nghiệp, du lịch văn hóa và quốc phòng.

- Hạn chế tới mức tối đa và tiến tới ngừng hẳn việc khai thác tận thu, khai thác thô phỉ hoặc sử dụng công nghệ lạc hậu trong chế biến khoáng sản.

- Tận thu và sử dụng khoáng sản đi kèm là một trong những biện pháp bảo vệ môi trường, kết hợp bảo vệ tài nguyên khoáng sản và mang lại lợi ích kinh tế.

- Trong quá trình khai thác mỏ, phần trên mặt địa hình bị phá vỡ, thảm thực vật bị huỷ hoại. Đặc biệt đá và các tảng lăn ở sườn dốc thường bị trượt lở. Do đó, trong khai thác cần có giải pháp kỹ thuật để bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khai thác.

- Đưa đất thải vào vị trí nhất định, hạn chế đổ đất thải bị nước mặt rửa trôi làm ách tắc dòng chảy vào mùa mưa.

3.2.2. Nhóm giải pháp phi công trình

3.2.2.1. Lập bản đồ vị trí khai thác khoáng sản, khoanh vùng có nguy cơ ảnh hưởng đến môi trường

Việc lập bản đồ khu vực khai thác khoáng sản, đặc biệt là khoáng sản nhóm II có nguy cơ tác động, ảnh hưởng tới môi trường. Từ đó, đề xuất xây dựng các công trình, nhà ở, các hoạt động sinh hoạt... tại các vị trí đảm bảo an toàn, giảm thiểu tối đa tác động do hoạt động khai thác khoáng sản gây nên.

Tập trung lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1/50.000; điều tra, đánh giá các nguy cơ tai biến địa chất phần đất liền; ưu tiên điều tra địa chất, khoáng sản biên, hải đảo và ở các khu vực biên giới, khu vực tập trung khoáng sản; tăng cường thực hiện công tác điều tra, phát hiện khoáng sản cùng với việc lập bản đồ địa chất khu vực, địa chất tai biến, địa chất môi trường, bản đồ chuyên đề và nghiên cứu chuyên đề về địa chất, khoáng sản tỉ lệ 1/50.000 nhằm làm rõ cấu trúc, lịch sử phát sinh phát triển của vỏ trái đất phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh.

3.2.2.2. Tổ chức nghiên cứu về các ảnh hưởng đến môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản

Căn cứ vào sự thay đổi môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản những năm gần đây, tổ chức điều tra thu thập các tài liệu để có những nghiên cứu sâu về đặc điểm các ảnh hưởng đến môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản.

Hầu hết các khu mỏ có diện tích khai thác hoặc bãi thải nằm gần các khu vực nhà dân. Vì vậy, trong quá trình khai thác không tránh khỏi những tác động trực tiếp như bụi, tiếng ồn, rung... Bên cạnh đó, nước mưa chảy tràn từ một số bãi thải cuốn theo kim loại nặng nếu không được thu gom vào các hồ lắng, khi chảy ra ngoài sẽ tác động đến nguồn nước sinh hoạt, sản xuất của người dân.

3.2.2.3. Nhóm giải pháp gắn phát triển kinh tế- xã hội với bảo vệ môi trường

- Sử dụng tiết kiệm tài nguyên, khoáng sản. Khuyến khích cộng đồng dân cư tham gia vào hoạt động bảo vệ tài nguyên đất, nước, rừng, khoáng sản. Sử dụng các chế tài pháp luật, các chính sách, công cụ kinh tế và biện pháp hành chính nhằm thực hiện tốt các quy định pháp luật về tài nguyên, khoáng sản.

- Chính quyền địa phương cần cụ thể hóa và đưa chính sách bảo vệ môi trường vào chương trình hành động, phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, phát huy vai trò cộng đồng dân cư, tăng cường sự tham gia của cộng đồng vào quản lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

- Tăng cường tuyên truyền, nâng cao nhận thức về môi trường và phát triển bền vững nhằm xây dựng phong trào quần chúng nhân dân bảo vệ môi trường.

3.2.2.4. Tuyên truyền về ảnh hưởng môi trường trong khai thác khoáng sản

Cần coi trọng và tăng cường làm tốt công tác tuyên truyền giáo dục cho toàn dân hiểu về pháp lệnh an toàn lao động và vệ sinh môi trường nhằm nâng cao tinh thần cảnh giác cho mọi người dân để họ bảo vệ mình và góp phần tham gia phối hợp, bảo vệ cộng đồng.

3.2.2.5. Kiện toàn hệ thống cơ quan quản lý Nhà nước về môi trường theo hướng hiện đại, đủ năng lực đáp ứng yêu cầu đề ra

Đổi mới và kiện toàn, tăng cường năng lực tổ chức bộ máy cơ quan quản lý nhà nước về môi trường, nhất là ở cấp cơ sở.

Cần điều chỉnh lại mức thuế tài nguyên, thuế khai thác, sử dụng nước cho phù hợp với thực tế và phải có quy định rõ mức đóng thuế thỏa đáng của doanh nghiệp cho địa phương và Nhà nước.

4. Kết luận

Đánh giá hiện trạng tại các mỏ: Antimon - thủy ngân Yên Vệ, tỉnh Ninh Bình; mỏ Chì - Kẽm Nông Tiến - Núi Dùm, tỉnh Tuyên Quang; mỏ Asbet Núi Ông, tỉnh Sơn La nhận thấy việc khai thác khoáng sản đã làm mất lớp phủ, ảnh hưởng đến môi trường

không khí, đất, nước xung quanh. Sử dụng mô hình lan truyền ô nhiễm áp dụng với mỏ Chì - kẽm Nông Tiến (Núi Dùm) cho kết quả lan truyền ô nhiễm bụi từ vị trí mỏ ra khu vực lân cận khoảng 500m. Vì vậy, cần quy hoạch người dân ở xa các khu vực ảnh hưởng hoặc có hệ thống giảm thiểu bụi tại công trường. Bên cạnh đó, các bãi thải của việc khai thác chì - kẽm cũng gây lo ngại cho người dân do việc sạt lở bãi thải. Bãi thải nằm sát khu vực đất nông nghiệp của người dân. Đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả trong quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên khoáng sản gồm 2 nhóm: giải pháp công trình và giải pháp phi công trình. Nhóm giải pháp phi công trình gồm: Lập bản đồ vị trí khai thác khoáng sản độc hại nhóm II, khoanh vùng có nguy cơ ảnh hưởng đến môi trường; Tổ chức nghiên cứu về các ảnh hưởng đến môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản độc hại.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Quang Hưng (2011). Tính toán lan truyền của chất ô nhiễm trong đất với điều kiện Việt Nam. Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng, số 9/5-2011.
2. Trịnh Đình Huân (2015). Đặc điểm phân bố khoáng sản độc hại khu vực Thanh Hoá - Quảng Nam và đề xuất giải pháp phòng ngừa ảnh hưởng của chúng đến môi trường. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Mở - Địa chất.
3. Trịnh Đình Huân và nnk (2022). Các kiểu thành hệ quặng và triển vọng khoáng sản Thori trên lãnh thổ Việt Nam. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mở - Địa chất.
4. Nguyễn Phương và nnk (2022). Giáo trình Phương pháp toán xử lý tài liệu địa môi trường. NXB Thanh niên.
5. Nguyễn Phương và nnk (2016). Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường tại một số mỏ khoáng sản và đề xuất giải pháp phòng ngừa. Đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, Mã số: B2013 - 02 -15. Lưu trữ trường Đại học Mở - Địa chất.
6. Nguyễn Phương, Trịnh Đình Huân, Trần Thị Vân Anh (2009). Đặc điểm phân bố các khoáng sản đặc biệt và độc hại ở tỉnh Quảng nam, các giải pháp phòng ngừa tác động của chúng đến môi trường.
7. Nguyễn Văn Phổ, Phạm Tích Xuân (2011). “Mô hình địa môi trường các mỏ khoáng và ý nghĩa của chúng trong đánh giá ảnh hưởng môi trường do khai thác mỏ”. Tạp chí Các khoa học về trái đất, số 33(4) 661-668.
8. Phạm Tích Xuân và nnk (2011). Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các bãi thải khai thác và chế biến khoáng sản kim loại đến môi trường và sức khỏe con người và đề xuất biện pháp giảm thiểu. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp nhà nước, mã số KC08/06. Lưu trữ Viện địa chất - Bộ Khoa học và Công nghệ.
9. Kết quả phân tích mẫu các đợt.