



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

# Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



Số 125

Năm 2025



**SỐ 125**  
**NĂM 2025**



Tổng Biên tập  
**PGS. TS. Triệu Văn Hùng**



Phó tổng Biên tập  
**Đàm Thị Mỹ**



Thiết kế  
**Nguyễn Zùng**



Tòa soạn và Trị sự  
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội  
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559  
Fax: (024) 3.7552220  
Website: [trungvamoitruong.vn](http://trungvamoitruong.vn)  
Email: [tckhrungvamoitruong@gmail.com](mailto:tckhrungvamoitruong@gmail.com)  
f: [www.facebook.com/tapchiRungvaMoiTruong](http://www.facebook.com/tapchiRungvaMoiTruong)

GPXB số: 224/GP-BTTTT

Cấp ngày 8/6/2015

In tại: CTCP Khoa học và công nghệ

Hoàng Quốc Việt

Giá: 20.000 đ

## Rừng & Môi trường

### Khoa học công nghệ

- ◆ **Đặng Thị Tố Nga, Nguyễn Thuý Hà, Đinh Đại Ngọc:** Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng phát triển... 4
- ◆ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Cúc:** Ứng dụng mô hình thủy lực MIKE 21 tích hợp Mike NAM trong đánh giá tác động... 9
- ◆ **Trần Cao Nguyên, Nguyễn Tử Kim:** Đánh giá khả năng sử dụng và giá trị thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam 16
- ◆ **Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành:** Nghiên cứu rủi ro môi trường từ hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản chì - kẽm... 23
- ◆ **Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Yến:** Phân tích ma trận SWOT về phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao... 28
- ◆ **Nguyễn Thị Cúc:** Nghiên cứu dự báo chất lượng nước sông Hồng... 33
- ◆ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc:** Tổng quan hệ thống các yếu tố không gian trong đánh giá du lịch sinh thái: Định hướng ứng dụng... 39
- ◆ **Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Hồng:** Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước và trầm tích ven bờ đảo Cái Bầu... 47
- ◆ **Nguyễn Thị Minh Hạnh, Vương Sỹ Tú Anh, Nguyễn Ngọc Bích Hân, Phạm Thị Minh Nghĩa, Nguyễn Phương Bắc, Vũ Phương Lan:** Tái tạo địa hình đáy khu vực ven biển, đảo sử dụng công nghệ... 53
- ◆ **Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa:** Ứng dụng ảnh viễn thám nhiệt đánh giá sự biến đổi nhiệt độ bề mặt của TP Hạ Long... 61
- ◆ **Nguyễn Thị Hoà, Nguyễn Thị Thu Huyền, Nguyễn Phương Đông:** Đánh giá hiện trạng chất lượng và đề xuất phương án bảo vệ... 67
- ◆ **Nguyễn Ngọc Thùy:** Đánh giá thực trạng quản lý nhà nước... 73
- ◆ **Đinh Thị Lan:** Nghiên cứu thành phần loài nấm lớn ăn được ở một số xã trên địa bàn huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn 79
- ◆ **Nguyễn Đắc Bình Minh, Chu Huy Tưởng, Phan Thị Lan Anh, Phạm Hồng Nhung:** Sản xuất nông nghiệp gắn với du lịch... 83
- ◆ **Đào Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Thanh:** Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển rừng trồng Mỡ theo hướng hiệu quả... 87
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Hoàn, Dương Trung Dũng:** Kết quả thử nghiệm trồng mô hình tre Lục trúc lấy măng tại khu mô hình... 95
- ◆ **Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Hòa:** Đánh giá tác động và đề xuất giải pháp cải tạo phục hồi môi trường... 99
- ◆ **Nguyễn Văn Huân, Trịnh Đình Trung, Nguyễn Hồng Ngọc, Ninh Khắc Bẩy, Trần Quang Minh:** Kết quả gây đột biến chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK bằng Acridine Orange nhằm nâng cao... 105
- ◆ **Trần Quốc Hưng, Nguyễn Công Hoan, Nguyễn Đức Thiện:** Nghiên cứu khả năng tích lũy Các bon rừng trồng Keo tai tượng... 112
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Trang, Nguyễn Văn Dũng:** Nghiên cứu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường khu vực... 119
- ◆ **Nguyễn Công Hoan, Trần Quốc Hưng:** Phân cấp sinh trưởng và đề xuất biện pháp tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng... 126
- ◆ **Dương Trung Dũng, Nguyễn Thị Thu Hoàn:** Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến sản xuất hom giống... 132
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Hà:** Nghiên cứu tác động phân bố... 136
- ◆ **Vũ Thị Quý, Trần Quang Hoàng Long:** Đánh giá công tác bồi thường GPMB tại Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê... 141
- ◆ **Nguyễn Anh Trự, Bùi Thị Lâm, Ngô Thanh Sơn, Đỗ Thị Tuyết Mai, Phạm Thị Vân Anh:** Đánh giá mức độ rủi ro khí hậu... 147
- ◆ **Phạm Thị Thu Huyền, Đỗ Tuấn Tùng, Bùi Trung Nguyên:** Đánh giá khả năng sinh trưởng và năng suất của một số giống đậu... 156
- ◆ **Nguyễn Thuý Hà:** Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng... 162
- ◆ **Nguyễn Hà, Phạm Khôi Nguyên, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phạm Ngọc Nam:** Nghiên cứu tạo chi tiết cong gỗ cao su... 166
- ◆ **Vũ Lệ Hà, Trịnh Thanh Thương, Nguyễn Quỳnh Mai, Đinh Ngọc Hân, Nguyễn Thị Huệ:** Thực trạng pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam và kinh nghiệm của một số nước... 174

### Hoạt động trong ngành

- ◆ **Nguyễn Quý:** Hội nghị sơ kết công tác 4 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2025 của Quý... 182

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI TẠO PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG VỚI DỰ ÁN KHAI THÁC, CHẾ BIẾN QUẶNG ĐỒNG KHU VỰC LÀO CAI

● Vũ Thị Lan Anh<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Hồng<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Hòa<sup>1</sup>

thụ. Theo các nhà phân tích tại Matmatch, một công ty cơ sở dữ liệu vật liệu ở Đức, thị trường đồng toàn cầu năm 2023 là khoảng 172 tỷ USD. Nhu cầu về đồng đang tăng mạnh và khi có nhiều ứng dụng được tìm thấy, nhu cầu sẽ tăng lên nhanh chóng bởi có những đặc tính ưu việt trên. Bên cạnh đó, khả năng tái chế đáng kinh ngạc của đồng không chỉ giảm thiểu ô nhiễm do sản xuất các vật liệu như gỗ và nhựa, mà còn là chìa khóa để tái chế các khoáng chất như bạc, vàng và niken.

Ở Việt Nam, quặng đồng cũng đã được tìm kiếm thăm dò, khai thác và chế biến trong nhiều năm qua. Trong đó, Lào Cai là một tỉnh giàu tiềm năng khoáng sản, đặc biệt, quặng đồng là loại khoáng sản có trữ lượng đáng kể, phân bố chủ yếu tại địa bàn huyện Bát Xát (mỏ đồng Sin Quyền) và TP. Lào Cai (mỏ đồng Tả Phời). Quặng đồng ở đây có chất lượng tốt đáp ứng được yêu cầu chế biến tinh quặng, đồng kim loại. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, việc khai thác, chế biến quặng đồng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống quanh như ảnh hưởng từ hoạt động nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển gây tác động đến môi trường không khí, đất. Các rung chấn trong khai thác có thể gây ra hiện tượng sụt lún, sạt lở đến các diện tích canh tác và các công trình xung quanh. Quá trình vận chuyển làm gia tăng lượng phương tiện giao thông gây ùn tắc đường, mất an toàn giao thông... Bên cạnh đó, ảnh hưởng của nước thải, sự cố vỡ đập của hồ lưu giữ quặng đuôi (TSF) xảy ra đã gây ra những tổn thất lớn cho

người dân. Nguyên nhân của các sự cố TSF từ các cơ sở chế biến khoáng sản xuất phát từ các sai sót trong quá trình thiết kế, xây dựng, quản lý, giám sát hồ/đập thải và các biến đổi bất thường của khí hậu.

Nhằm sử dụng nguồn tài nguyên thiên nhiên sẵn có, góp phần đáp ứng nhu cầu sử dụng của nền kinh tế trong nước cũng như xuất khẩu, phục vụ lợi ích cộng đồng và phát triển bền vững doanh nghiệp, nhóm nghiên cứu thực hiện nội dung “Đánh giá tác động môi trường, đề xuất giải pháp cải tạo phục hồi môi trường với dự án khai thác, chế biến quặng đồng khu vực Lào Cai” trọng tâm nghiên cứu tại mỏ Bát Xát, Lào Cai. Sau quá trình đánh giá tác động, đề xuất các giải pháp giúp vừa phát triển kinh tế vừa bảo vệ môi trường.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập tài liệu thứ cấp:

Các tài liệu thu thập gồm: Thu thập các tài liệu, số liệu của quá trình đánh giá sơ bộ môi trường nền nhằm xác định các đặc trưng của chuỗi số liệu tài nguyên - môi trường; thống kê các số liệu về các điều kiện tự nhiên (điều kiện khí tượng thủy văn, địa hình, địa chất, địa chất - thủy văn); thống kê các về hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất tại khu vực.

Khảo sát thực địa:

Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra khảo sát thực địa để xác định hiện trạng khu vực, bố trí các hạng mục công trình và công tác bảo vệ môi trường, nhất là các đối tượng xung quanh, nhạy cảm của khu vực có khả năng chịu tác động trong quá trình khai thác của mỏ.

<sup>1</sup> Trường Đại học Mở - Địa chất

\* Email liên hệ: [vuthilananh@humg.edu.vn](mailto:vuthilananh@humg.edu.vn)



**Hình 1. Hình ảnh khảo sát thực địa, lấy mẫu**  
Lấy và phân tích mẫu môi trường:

Xác định các vị trí lấy mẫu môi trường đất, nước, không khí đặc trưng gồm 5 mẫu không khí, 4 mẫu nước mặt, 5 mẫu đất (Bảng 1).

Nhóm nghiên cứu phối hợp với Công ty CP Phát triển Công nghệ và Tư vấn Môi trường Envitech đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường. Công ty đã tiến hành lấy mẫu đất, nước và không khí ngày 03/4/2025 và thời gian phân tích từ 04/4/2025 - 16/4/2025.

Điều tra xã hội học:

Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra xã hội học với nhóm đối tượng là lãnh đạo và đại diện cộng đồng dân cư và các đối tượng nhạy cảm xung quanh. Bên cạnh đó, điều tra về những tác động tiêu cực của việc thực hiện và những biện pháp giảm thiểu tương ứng cho người dân và xin ý kiến góp ý.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 1. Đánh giá hiện trạng môi trường mở

Sau quá trình lấy, phân tích mẫu tại công ty (Bảng 2).

Các chỉ tiêu kim loại nặng trong đất như asen (As), Chì (Pb) đều nằm trong giới hạn QCVN03- 2023/BTNMT (Bảng 3).

Kết quả quan trắc môi trường không khí khu vực dự án vào tại các điểm ở trên cho thấy, giá trị các thông số đo và phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép của các quy chuẩn hiện hành: QCVN 05: 2023/BTNMT, QCVN 26: 2010/BTNMT (đối với môi trường không khí

xung quanh). Như vậy, môi trường khu vực dự án tương đối trong lành. Do đó, trong quá trình triển khai Dự án, Chủ dự án sẽ tiếp tục chủ động áp dụng các biện pháp giảm thiểu nhằm hạn chế tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường không khí khu vực (Bảng 4).

Kết quả các thông số phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt, cho thấy chất lượng nước mặt gần khu vực dự án chưa có dấu hiệu ô nhiễm.

#### 2. Đánh giá tác động môi trường do hoạt động khai thác, chế biến

Tác động tới môi trường nước:

Nước thải phát sinh từ các hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên tại dự án (phát sinh nước thải sinh hoạt); phát sinh từ nước mưa chảy tràn; phát sinh từ quá trình xịt rửa bánh xe và nước thải tuyển quặng.

Tác động đến môi trường không khí:

Tác động do bụi và khí thải phát sinh do hoạt động nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển,

Bụi từ quá trình nổ mìn giai đoạn khai thác ở khoảng cách 100 m là 104 mg/m<sup>3</sup> (đất đá); 7 mg/m<sup>3</sup> (quặng), vượt giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Đặc trưng của bụi phát sinh từ nổ mìn có khối lượng lớn nhưng chủ yếu là bụi thô, kích thước lớn, chủ yếu phát sinh cục bộ, tức thời từ 15-30 phút, khả năng phát tán thấp. Vì vậy, bụi từ hoạt động này chủ yếu tác động trực tiếp đến công nhân nổ mìn và CBCNV làm việc tại mỏ. Nồng độ bụi phát sinh do hoạt động xúc bốc dao động trong ở khoảng cách 500m là 0,29 mg/m<sup>3</sup> (đất đá); 0,02 (quặng). Bụi phát sinh do hoạt động đổ thải ở khoảng cách 100 m là 0,002 mg/m<sup>3</sup>. Khí thải phát sinh do hoạt động vận chuyển đất đá bóc và quặng và các máy móc khai thác chủ yếu là chủ yếu các khí SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, TSP. Khí thải phát sinh do hoạt động nổ mìn: chủ yếu là CO<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>.

Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động của các phương tiện vận chuyển, các thiết bị xúc gạt. Độ ồn tổng cộng do các phương tiện máy móc trong giai đoạn này từ khoảng cách: 5m (90dBA), 10m (85dBA), 20m (80dBA), 200m (65dBA). Như vậy, ở khoảng cách ngoài 200m so với vị trí vận chuyển

máy móc trong mỏ và các thiết bị mỏ, mức độ ồn nằm trong giới hạn cho phép.

Tác động do chất thải rắn: Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên tại dự án và chất thải phát sinh từ quá trình phát quang, các đá thải từ quá trình khai thác, bùn thải từ quá trình chế biến ép khô. Ngoài ra, phát sinh chất thải nguy hại từ quá trình sửa chữa bảo dưỡng chữa máy móc và quá trình xịt rửa xe tại dự án.

Tác động đến địa hình, địa mạo, hệ sinh thái:

Tác động tới địa hình, địa mạo, cảnh quan: hoạt động khai thác quặng đồng sẽ làm thay đổi cảnh quan của khu vực do hoạt động khai thác làm biến đổi địa hình khu vực và thay thế lớp phủ thực vật.

Tác động đến hệ sinh thái, đa dạng sinh học: tác động chủ yếu đến tài nguyên sinh học khu vực dự án chủ yếu là trạng thái rừng trồng (mỡ, cao su, trâu, xoan); diện tích rừng trồng chuối dưới tán trồng xen các loại cây quế, lúa và hoa màu.

3. Đề xuất giải pháp giảm thiểu tác động

Công trình thu gom và xử lý nước:

Với nước mưa chảy tràn: Xây dựng rãnh thoát nước ven đường vận chuyển, xung quanh các moong khai thác, chân bãi thải kích thước 0,7m × 0,3m × 0,4m để thu gom về hồ lắng.

Nước được giữ lại ở các ngăn trong của hồ lắng để

Bảng 1. Vị trí lấy mẫu đất, nước, không khí

| TT | Số hiệu | Tọa độ VN 2000 KT 105°30' múi chiều 3° |        |
|----|---------|----------------------------------------|--------|
|    |         | X                                      | Y      |
| 1  | K1      | 2504923                                | 373199 |
| 2  | K2      | 2504909                                | 373098 |
| 3  | K3      | 2504977                                | 373110 |
| 4  | K4      | 2504808                                | 373102 |
| 5  | K5      | 2504893                                | 373340 |
| 6  | NM1     | 2504886                                | 373082 |
| 7  | NM2     | 2504963                                | 373328 |
| 8  | NM3     | 2504972                                | 373271 |
| 9  | NM4     | 2504931                                | 373294 |
| 10 | Đ1      | 2504926                                | 373175 |
| 11 | Đ2      | 2504903                                | 373101 |
| 12 | Đ3      | 2504963                                | 373094 |
| 13 | Đ4      | 2504796                                | 373094 |
| 14 | Đ5      | 2504909                                | 373326 |

Bảng 2. Kết quả phân tích chất lượng đất

| STT | Thông số    | Đơn vị | Kết quả phân tích |       |       |       |       | QCVN 03:2023/<br>BTNMT, (Loại 2) |
|-----|-------------|--------|-------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|
|     |             |        | Đ1                | Đ2    | Đ3    | Đ4    | Đ5    |                                  |
| 1   | Asen (As)   | mg/kg  | 6,02              | 6,54  | 9,33  | 7,06  | 6,86  | 50                               |
| 2   | Cadimi (Cd) | mg/kg  | KPH               | KPH   | KPH   | KPH   | KPH   | 10                               |
| 3   | Chì (Pb)    | mg/kg  | 9,10              | 13,00 | 9,35  | 13,13 | 14,95 | 400                              |
| 4   | Đồng (Cu)   | mg/kg  | 112,6             | 77,3  | 135,9 | 105,1 | 78,2  | 500                              |
| 5   | Kẽm (Zn)    | mg/kg  | 33,9              | 29,7  | 23,1  | 28,7  | 29,2  | 600                              |

Ghi chú: QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất.  
KPH: không phát hiện.

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng không khí

| TT | Thông số               | Đơn vị             | Kết quả phân tích |       |       |       |       | QCVN 05:2023/<br>BTNMT (TB 1h) |
|----|------------------------|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|
|    |                        |                    | K1                | K2    | K3    | K4    | K5    |                                |
| 1  | Nhiệt độ               | °C                 | 18,3              | 19,6  | 20,1  | 18,7  | 19,3  | -                              |
| 2  | Độ ẩm tương đối        | %RH                | 58,6              | 57,5  | 57,1  | 58,3  | 57,8  | -                              |
| 3  | Tiếng ồn               | dBA                | 53,3              | 55,5  | 55,1  | 54,2  | 56,4  | 70 <sup>(a)</sup>              |
| 4  | Tổng bụi lơ lửng (TSP) | µg/Nm <sup>3</sup> | 107,0             | 113,9 | 124,1 | 106,9 | 127,2 | 300                            |
| 5  | CO                     | µg/Nm <sup>3</sup> | KPH               | KPH   | KPH   | KPH   | KPH   | 30.000                         |
| 6  | SO <sub>2</sub>        | µg/Nm <sup>3</sup> | 28,6              | <23   | 29,7  | 26,8  | 23,1  | 350                            |
| 7  | NO <sub>2</sub>        | µg/Nm <sup>3</sup> | 52,2              | 69,1  | 63,3  | 53,0  | 60,4  | 200                            |

Ghi chú: QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.  
(a): Áp dụng theo QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.  
(-): Không quy định.  
KPH: Không phát hiện.

Bảng 4. Kết quả phân tích chất lượng nước mặt

| TT | Thông số                                  | Đơn vị     | Kết quả phân tích |        |        |        | QCVN 08:2023/<br>BTNMT |
|----|-------------------------------------------|------------|-------------------|--------|--------|--------|------------------------|
|    |                                           |            | NM1               | NM2    | NM3    | NM4    |                        |
| 1  | pH                                        | -          | 7,68              | 7,43   | 7,57   | 7,38   | 6,0-8,5 <sup>(b)</sup> |
| 2  | DO                                        | mg/l       | 5,67              | 5,41   | 5,52   | 5,49   | ≥ 5,0 <sup>(b)</sup>   |
| 3  | TDS                                       | mg/l       | 297               | 312    | 285    | 331    | -                      |
| 4  | BOD <sub>5</sub>                          | mg/l       | <3                | <3     | <3     | <3     | ≤ 6 <sup>(b)</sup>     |
| 5  | COD                                       | mg/l       | <9                | <9     | <9     | <9     | ≤ 15 <sup>(b)</sup>    |
| 6  | Amoni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - N)  | mg/l       | KPH               | KPH    | KPH    | KPH    | 0,3 <sup>(a)</sup>     |
| 7  | Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N) | mg/l       | 0,53              | 0,45   | 0,41   | 0,51   | -                      |
| 8  | Sắt (Fe)                                  | mg/l       | KPH               | KPH    | KPH    | KPH    | 0,5 <sup>(a)</sup>     |
| 9  | Đồng (Cu)                                 | mg/l       | KPH               | KPH    | KPH    | KPH    | 0,1 <sup>(a)</sup>     |
| 10 | Chì (Pb)*                                 | mg/l       | <0,018            | <0,018 | <0,018 | <0,018 |                        |
| 11 | Asen (As)                                 | mg/l       | KPH               | KPH    | KPH    | KPH    | 0,01 <sup>(a)</sup>    |
| 12 | Tổng dầu, mỡ                              | mg/l       | KPH               | KPH    | KPH    | KPH    | 5,0 <sup>(a)</sup>     |
| 13 | E.Coli*                                   | MPN/ 100ml | 3                 | 11     | 6      | 9      | 20 <sup>(a)</sup>      |

lắng đất cát (ngăn 1), sau đó chảy sang ngăn ngoài (ngăn 2) để tiếp tục lắng trong, sẽ được tái sử dụng vào sản xuất.

Công trình xử lý nước thải sinh hoạt: Lắp đặt hệ thống xử lý hợp khối 15 m<sup>3</sup> để xử lý nước thải sinh hoạt.

Công trình xử lý nước xịt rửa xe và các thiết bị: Xây dựng công trình xử lý nước thải khu vực rửa xe kích thước 2 × 1,5 × 1 m, cấu tạo 3 ngăn (ngăn 1 lắng cặn, ngăn 2 tách dầu mỡ và ngăn 3 tách nước trong).

Công trình thu gom và xử lý nước thải tuyến quặng: Nước thải từ quá trình tuyển quặng, nước thải từ các moong khai thác được dẫn về hồ lắng số 2 gồm 3 ngăn. Ở ngăn số 3, lắp đặt hệ thống quan trắc pH tự động, điều chỉnh pH trong ngưỡng từ 5,5 - 8,5 bằng sữa vôi. Đáy hồ được trải lớp lót HDPE.



Hình 2. Hình ảnh hệ thống quan trắc nước tự động và bột canxi

Công trình giảm thiểu bụi, khí thải:

Không tiến hành nổ mìn vào ngày gió lớn.

Trong hoạt động khoan lỗ mìn, sử dụng thiết bị khoan thủy lực nhằm thu gom bụi phát sinh ngay khi khoan.

Sử dụng loại thuốc nổ có cân bằng ôxy = 0 (ANFO, AD1, TNP1) và công nghệ nổ mìn vi sai phi điện khi nổ không gây khí độc, giảm bụi và đất đá văng; sử dụng kỹ thuật nổ om để hạn chế bụi.

Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân thực hiện nổ mìn. Giáo dục, tuyên truyền cho tất cả các cán bộ công nhân viên về những kiến thức an toàn, bảo vệ bản thân đối với các tác động từ quá trình nổ mìn.

Làm ẩm đồng đá nổ mìn trước khi bốc xúc.

Các thiết bị máy móc phải được bảo dưỡng định kỳ, những thiết bị sử dụng quá niên hạn phải được thanh lý; bảo dưỡng tốt xe nhằm giảm lượng phát thải, mức gây ồn của thiết bị.

Đối với những xe vận chuyển đất đá, khi di chuyển phải có bạt che chắn cẩn thận, quy định tốc độ của xe chạy trong khu vực khai trường  $\leq 20\text{km/h}$ . Các xe vận chuyển chở đúng trọng tải quy định, không chở quá dung tích thùng xe.

Sử dụng 1 xe tưới nước phun nước làm ẩm khu vực các tuyến đường vận chuyển.

Máy móc thiết bị khai thác sử dụng nhiên liệu theo quy định của nhà sản xuất.

Trồng dải cây xanh xung quanh khu phụ trợ, xường tuyển lọc tuyến đường vận chuyển để ngăn ngừa sự phát tán của bụi.

Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn:

Chất thải rắn sinh hoạt: Bố trí 6 thùng 50 lít, ký hợp đồng với đơn vị dịch vụ môi trường của địa phương để thu gom rác thải theo quy định.

Chất thải rắn thông thường: Chất thải rắn thông thường chủ yếu đất đá thải được vận chuyển ra bãi thải chứa đất đá ở phía đông nam của khai trường khu nam.

Chất thải quặng đuôi: Bãi thải quặng đuôi sau tuyển có tổng diện tích 5,66 ha (gồm bãi

thải quặng đuôi số 1 phía nam xưởng tuyển: 0,79 ha; bãi thải quặng đuôi số 2 phía tây khai trường khu Bắc: 4,87 ha). Cấu tạo của bãi thải như sau (Hình 3):

Bùn lắng được lưu trữ trên bề mặt có ưu điểm dễ quan trắc và có thể thu hồi, tận thu khoáng sản còn trong bùn thải.

Trường hợp có sự cố tràn bùn thải, tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của rủi ro do sự cố tràn thải quặng gây ra, trong một số trường hợp, cần thực hiện các biện pháp kiểm soát nhanh (ngắn hạn), bao gồm: (i) lấp đất biển báo, (ii) dựng hàng rào xung quanh, (iii) triển khai các kỹ thuật ngăn chặn đơn giản (đắp đất hoặc bao cát), (iv) thu gom chất thải quặng từ lòng sông và từ đất bị ảnh hưởng để xử lý an toàn và phù hợp, (v) phục hồi đất và đồng cỏ bị ảnh hưởng bởi chất thải quặng, (vi) thống kê số lượng động vật bị ảnh hưởng do thiếu nước sạch để uống, (vii) bảo vệ gia súc và lạc đà không cho uống nước từ các con sông bị ảnh hưởng, (viii) xây dựng máng uống nước, cung cấp nước và thức ăn gia súc, (ix) theo dõi sự thay đổi chất lượng hóa học của nước sông và (x) chăm sóc sức khỏe cho cư dân các địa phương bị ảnh hưởng.

Chất thải nguy hại: Sử dụng 7 thùng phuy dung tích 100 lít để lưu chứa dầu thải; chứa giẻ lau dính dầu và bóng đèn hỏng..., đảm bảo lưu chứa toàn bộ chất thải phát sinh theo đúng quy định. Các thùng đều có nắp đậy kín, dán nhãn phân loại theo đúng quy định. Toàn bộ CTNH phát sinh được tập kết về kho chứa chất

thải nguy hại được bố trí trên mặt bằng xưởng tuyển. Ký hợp đồng với đơn vị chức năng vận chuyển, xử lý CTNH theo đúng quy định.

#### 4. Phương án cải tạo, phục hồi môi trường

Sau khi khai thác kết thúc khai thác tiến hành tháo dỡ nhà làm việc; nhà ăn công nhân, kho vật tư... Sau quá trình tháo dỡ, di dời vật liệu, tiến hành san gạt và trồng keo trên diện tích khu phụ trợ.

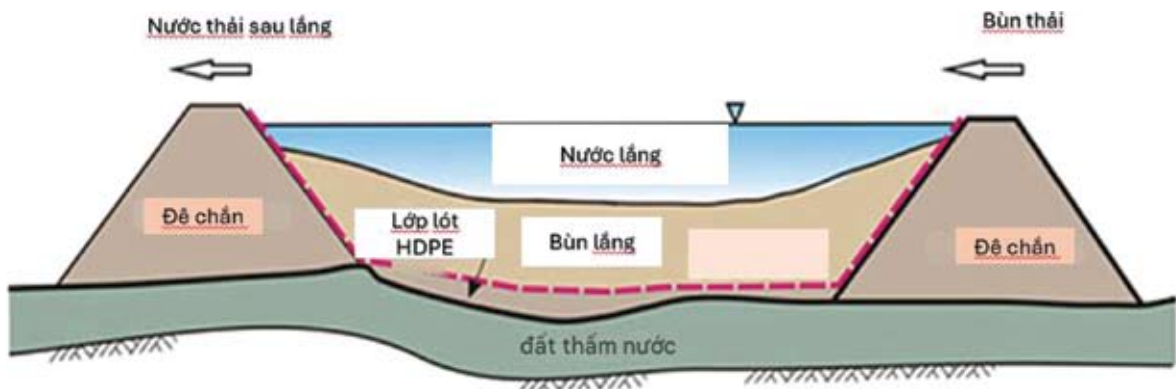
Với khu vực hồ lắng, tháo khô nước, bổ sung đất đá lấp, sau đó bổ sung đất màu, đào hồ trồng cây keo trên bề mặt.

Với bãi thải, trồng cây trên bề mặt các mặt tầng bãi thải.

Với tuyến đường vận tải tiến hành cải tạo, sửa chữa, trồng bổ sung cây xanh.

## IV. KẾT LUẬN

Việc khai thác, chế biến khoáng sản là một trong những hoạt động có đóng góp lớn phát triển kinh tế và cung cấp nguyên vật liệu cho các hoạt động công nghiệp. Tuy nhiên, việc khai thác, chế biến quặng đồng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống quanh. Đặc biệt, với mỏ đồng ở khu vực Bát Xát, Lào Cai được dự kiến khai thác có vị trí liên quan đến các công trình thủy lợi của người dân. Vì vậy, chủ đầu tư cần nghiêm túc áp dụng các biện pháp để giảm thiểu tối đa các tác động như công nghệ nổ mìn sử dụng loại thuốc nổ có cân bằng oxy = 0; xây dựng hồ lắng nước thải 3 ngăn, có bổ sung sữa vôi để cân bằng pH và có máy đo pH tự động,



Hình 3. Cấu tạo đê chắn bãi thải quặng đuôi

nước từ hồ lắng được sử dụng tuần hoàn cho mỏ; xây dựng hệ thống đê chắn bãi thải quặng đuôi, bãi thải mỏ đảm bảo độ thoát nước, có trồng cây cỏ Vetiver để tăng độ an toàn. Quá trình cải tạo phục hồi môi trường đảm bảo trồng cây keo trên các diện tích khu phụ trợ, bãi thải, hồ lắng; với moong khai thác trường hợp còn tài nguyên 333 cần bảo vệ để thực hiện khai thác sâu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ công thương, 2017. *Sổ tay hướng dẫn quy trình thiết kế, xây dựng, vận hành và quản lý an toàn các hồ thải quặng đuôi*.
2. Nguyễn Thúy Lan, 2014. *Đập thải quặng đuôi - Nguồn gây ô nhiễm môi trường trong KT và CB khoáng sản ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHKT Mỏ toàn quốc lần thứ XXIV.
3. Lê Thị Hồng Trân, 2008. *Đánh giá rủi ro môi trường*. Nxb khoa học và kỹ thuật, 450 trang.
4. Mai Thế Toàn, 2016. *Báo cáo “Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm xây dựng hướng dẫn kỹ thuật lập đề án cải tạo, phục hồi môi trường trong khai thác khoáng sản bằng phương pháp lộ thiên và hầm lò ở Việt Nam”*.
5. The Mining Association of Canada, 2011. *A guide to the management of Tailings Facilities*.
6. An, Zhengzhen, Yue Zhao, and Yanfei Zhang. “Mineral exploration and the green transition: Opportunities and challenges for the mining industry.” *Resources Policy* 86 (2023): 104263.
7. McLellan, B. C., et al. “Renewable energy in the minerals industry: a review of global potential.” *Journal of Cleaner Production* 32 (2012): 32-44.
8. East, Donald, and Ruben Fernandez. “Managing water to minimize risk in tailings storage facility design, construction, and operation.” *Mine Water and the Environment* 40.1 (2021): 36-41.

## IMPACT ASSESSMENT AND PROPOSED SOLUTIONS FOR ENVIRONMENTAL REHABILITATION AND RESTORATION OF COPPER ORE MINING AND PROCESSING PROJECTS IN LAO CAI AREA

Vu Thi Lan Anh<sup>1</sup>, Nguyen Thi Hong<sup>1</sup>,  
Nguyen Thi Hoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hanoi University of Mining and Geology

## SUMMARY:

Lao Cai is a province rich in mineral potential, especially copper ore, a mineral with significant reserves, mainly distributed in Bat Xat district and Lao Cai city. Copper ore here is of good quality, meeting the requirements for processing ore concentrate and copper metal. However, the exploitation and processing of copper ore has caused many impacts on the environment and people living nearby, such as the impact of blasting, excavation, and transportation activities, which affect the air and soil environment. Vibrations during exploitation can cause subsidence and landslides in cultivated areas and surrounding structures... In addition, the mining process affects wastewater, the dam break of the tailings pond causes great losses to the people. Therefore, it is necessary to have measures to minimize the impact such as: blasting technology using explosives with oxygen balance = 0; building a 3 - compartment wastewater settling tank, adding lime milk to balance pH, installing automatic pH meter, water from settling tank is used in circulation; building a dike system to block tailings dumps, mine dumps to ensure drainage, planting Vetiver grass to increase safety. The process of environmental restoration ensures planting of acacia trees in auxiliary areas, waste dumps, and settling ponds; in the case of mining pits. With the mining area, if there are still level 333 resources that need to be protected for deep mining (underground mining can be applied in the near future).

**Keywords:** *Environmental impact, copper mining, waste dump, settling pond*

Ngày nhận bài: 4/6/2025

Ngày chuyển phản biện: 10/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 16/6/2025

Ngày duyệt đăng: 19/6/2025