

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Phonepaserth SOUKHANOUVONG

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN
TRONG CÔNG TÁC NỔ MÌN CHO CÁC MỎ KHAI
THÁC ĐÁ VÔI CỦA NƯỚC CHDCND LÀO

Ngành: Khai thác mỏ

Mã số: 9520603

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Hà Nội - 2023

**Công trình được hoàn thành tại: Bộ môn Khai thác Lộ thiên, Khoa Mỏ,
Trường Đại học Mỏ - Địa chất**

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. GS.TS. NGUYỄN. Bùi Xuân Nam,** Trường Đại học Mỏ - Địa chất
- 2. PGS.TS. Trần Quang Hiếu,** Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường họp tại
Trường Đại học Mỏ - Địa chất vào hồi.....ngày.....tháng.....năm 2023

Có thể tìm hiểu luận án tại: Thư viện Quốc gia hoặc
Thư viện Trường Đại học Mỏ - Địa chất

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Nước CHDCND Lào là một quốc gia thành viên trong ASEAN, nằm ở bán đảo Đông Dương, phía Đông giáp Việt Nam, phía Bắc giáp với Trung Quốc, phía Tây bắc giáp với Myanmar, phía Tây giáp với Thái Lan và phía Nam giáp với Campuchia. Quốc gia này có tài nguyên nguyên, khoáng sản khá đa dạng như vàng, sắt, bauxite, đá làm vật liệu xây dựng (VLXD),...

Để đảm bảo an toàn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào, cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật và quản lý phù hợp trong công tác nổ mìn tại các mỏ này. Chính vì vậy, đề tài luận án *“Nghiên cứu giải pháp đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào”* mà NCS lựa chọn để nghiên cứu là một vấn đề khoa học có tính thực tiễn và cấp thiết rõ rệt hiện nay trong hoạt động khai thác mỏ của nước CHDCND Lào.

2. Mục tiêu của luận án

2.1. Mục tiêu tổng quát

Nâng cao công tác quản lý nhà nước về đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Đề xuất giải pháp quản lý nổ mìn an toàn, hiệu quả, phục vụ cho công tác quản lý nhà nước về các hoạt động sử dụng vật liệu nổ công nghiệp tại các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào;
- Đề xuất các giải pháp kỹ thuật nhằm đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

3. Nội dung nghiên cứu

- Phân tích, đánh giá thực trạng công tác nổ mìn và khai thác tại các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào;
- Nghiên cứu, đánh giá hệ thống, công cụ quản lý nhà nước đối với công tác an toàn nổ mìn tại các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào và các nước trên thế giới;
- Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm đảm bảo an toàn nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của CHDCND Lào;
- Nghiên cứu các giải pháp quản lý nhằm đảm bảo an toàn nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi nước CHDCND Lào;

- Áp dụng thử nghiệm các giải pháp đảm bảo an toàn nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayou của nước CHDCND Lào.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của luận án là các mỏ khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào.

4.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu của luận án là nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật và quản lý đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

5. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp chính được thực hiện trong luận án nhằm đạt được các mục tiêu bao gồm: phương pháp thu thập dữ liệu; phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết; phương pháp nghiên cứu thực địa; phương pháp toán học; phương pháp ứng dụng tin học.

6. Những điểm mới của luận án

- Đã phân tích, đánh giá thực trạng công tác nổ mìn và tổng quan về công tác quản lý an toàn tại các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào;
- Đã đề xuất giải pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn khi khai thác các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào;
- Đã đề xuất giải pháp quản lý nổ mìn đảm bảo an toàn, phục vụ cho công tác quản lý nhà nước tại các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

7. Các luận điểm bảo vệ

Luận điểm 1: Việc xác định các nguy cơ rủi ro, mất an toàn trong công tác nổ mìn cho phép đề xuất được các giải pháp giảm thiểu các mối nguy hiểm, mất an toàn cho người và thiết bị khi tiến hành nổ mìn tại các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

Luận điểm 2: Thực hiện đồng bộ các giải pháp quản lý về kỹ thuật an toàn trong công tác nổ mìn tại các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào cho phép nâng cao hiệu quả nổ mìn và giảm thiểu các tác động tiêu cực tới con người và môi trường xung quanh.

8. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

8.1. Ý nghĩa khoa học

- Luận án góp phần bổ sung cơ sở khoa học trong việc đề xuất các giải pháp quản lý toàn diện trong công tác sử dụng Vật liệu nổ công nghiệp cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

- Luận án góp phần bổ sung cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp về mặt kỹ thuật trong công tác khoan – nổ mìn nhằm đảm bảo an toàn, hiệu quả cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

8.2. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của luận án sẽ góp phần đưa vào trong thực tiễn sản xuất nhằm nâng cao hiệu quả khai thác, đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của nước CHDCND Lào.

9. Cấu trúc luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, tài liệu tham khảo và phụ lục cấu trúc luận án có bao gồm 4 chương, cụ thể như sau:

Chương 1: Thực trạng công tác nổ mìn và khai thác tại các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào.

Chương 2: Nghiên cứu đánh giá thực trạng công tác quản lý nhà nước về an toàn nổ mìn tại các mỏ khai thác đá vôi ở trong và ngoài nước CHDCND Lào.

Chương 3: Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật và quản lý nhằm đảm bảo an toàn nổ mìn cho các mỏ khai thác đá vôi của CHDCND Lào.

Chương 4: Thử nghiệm áp dụng các giải pháp kỹ thuật và quản lý đảm bảo an toàn nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayou của nước CHDCND Lào.

CHƯƠNG 1

THỰC TRẠNG CÔNG TÁC NỔ MÌN VÀ KHAI THÁC TẠI CÁC MỎ ĐÁ VÔI CỦA NƯỚC CHDCND LÀO

1.1. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, HIỆN TRẠNG KHAI THÁC CỦA CÁC MỎ ĐÁ VÔI NƯỚC CHDCND LÀO

1.1.1. Vị trí địa lý

Nước CHDCND Lào là một quốc gia thành viên trong ASEAN, nằm ở bán đảo Đông Dương, Phía Bắc giáp Trung Quốc 416 km đường biên; phía Tây Bắc giáp Mienma 230 km; phía Tây Nam giáp Thái Lan 1.730 km; phía Nam giáp Campuchia 492 km và phía Đông giáp Việt Nam 2.067 km đường biên có diện tích 236.800 km² có dân số 7.012.995 người [47], [48], [49].

1.1.2. Đặc điểm tự nhiên các mỏ đá vôi

Vùng núi đá vôi nước CHDCND Lào, nơi các quá trình phát triển mạnh mẽ, hình thành các thung lũng trên địa bàn có nhiều nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm cấu trúc - kiến tạo và xây dựng mô hình cấu trúc chứa nước, thấy rằng các tầng cấu trúc đá vôi bị tạo ra các tầng chứa nước và các tầng chắn nước, chủ yếu là các tập đá phiến sét-silic, silic-vôi, vôi-silic.



Hình 1.1. Đá vôi được khai thác tại các mỏ ở CHDCND Lào

1.1.3. Phân loại các mỏ đá vôi theo đặc điểm tự nhiên

Theo đặc điểm địa hình tự nhiên, các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào được tác giả phân thành:

- Núi đá vôi kết thành từng dãy
- Núi đá vôi kết thành cụm độc lập
- Núi đá vôi đứng đơn độc

Theo mục đích sử dụng, các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào được phân thành:

- Các mỏ khai thác đá phục vụ cho sản xuất xi măng
- Các mỏ khai thác đá sản xuất VLXD thông thường.

1.1.4. Chất lượng và trữ lượng đá vôi ở nước CHDCND Lào

Theo quy mô sản lượng, các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào được phân thành:

- Các mỏ có sản lượng khai thác lớn: $> 1.000.000 \text{ m}^3/\text{năm}$
- Các mỏ có sản lượng khai thác trung bình: $100.000 \div 1.000.000 \text{ m}^3/\text{năm}$
- Các mỏ có sản lượng khai thác nhỏ: $< 100.000 \text{ m}^3/\text{năm}$

1.2. TỔNG QUAN HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC ĐÁ VÔI TẠI NƯỚC CHDCND LÀO

1.2.1. Thực trạng công tác khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào

Đá vôi được khai thác ở các mỏ này được sử dụng cho nhiều mục đích: làm vật liệu xây dựng, làm đường giao thông vận tải, làm nguyên liệu để sản xuất xi măng, phụ gia. Đặc biệt, quy mô sản lượng của các mỏ cũng rất quan trọng, vì nó ảnh hưởng trực tiếp tới công nghệ và thiết bị khai thác; mức độ ô nhiễm môi trường; khả năng mất an toàn, vệ sinh lao động và việc quản lý chúng [50], [54], [55], [56], [57].

1.2.2. Phân loại các mỏ đá vôi của CHDCND Lào

Công nghệ khai thác của các mỏ đá vôi làm VLXD tại CHDCND Lào hiện nay khá đa dạng, về cơ bản có thể phân thành 3 nhóm:

- Nhóm thứ nhất: Các mỏ đá vôi áp dụng công nghệ khai thác khâu theo lớp bằng (hoặc lớp xiên) vận tải trực tiếp
- Nhóm thứ hai: Các mỏ áp dụng công nghệ khai thác khâu theo lớp xiên chuyển tải bằng cơ giới
- Nhóm thứ ba: Các mỏ áp dụng công nghệ khai thác khâu theo lớp đứng cắt tầng nhỏ

1.2.3. Công nghệ và thiết bị khai thác

Công nghệ khai thác của các mỏ đá vôi làm VLXD tại CHDCND Lào về cơ bản được chia làm 2 nhóm chính:

a. Nhóm thứ nhất: Các mỏ đá vôi áp dụng công nghệ khai thác cơ giới, theo lớp bằng (hoặc lớp xiên) vận tải trực tiếp.

b. Nhóm thứ hai: Các mỏ áp dụng công nghệ bán cơ giới, theo lớp xiên cắt tầng nhỏ hoặc lớp xiên khâu tự do.

1.3. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA CỦA VIỆC PHÂN LOẠI CÁC MỎ KHAI THÁC ĐÁ VÔI TẠI CHDCND LÀO

Trong công tác quản lý Nhà nước về khoáng sản nói chung và công tác quản lý hoạt động khai thác khoáng sản nói riêng (bao gồm cả công tác quản lý kỹ thuật khai thác mỏ) thì việc quy định phân loại quy mô khai thác khoáng sản cho từng nhóm khoáng sản có ý nghĩa quan trọng, nhằm mục đích được tổ chức, quản lý và khai thác có hiệu quả tài nguyên khoáng sản.

1.4. THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ VÀ HOẠT ĐỘNG NỔ Mìn KHAI THÁC MỎ ĐÁ VÔI TẠI CHDCND LÀO

1.4.1. Thực trạng công tác quản lý an toàn nổ mìn tại mỏ đá vôi nước CHDCND Lào

Quy trình quản lý thực hiện nổ mìn tại mỏ đá vôi nước CHDCND Lào hiện nay được thực hiện theo 5 bước chính như nhau: (1) Quản lý thuốc nổ tại kho mìn; (2) Quản lý công tác khoan trên mỏ; (3) Quản lý thuốc nổ khi đưa vào lỗ khoan trên bãi nổ; (4) Quản lý công tác nổ mìn sau khi nạp xong thuốc nổ và đã đấu ghép mạng nổ; (5) Quản lý sau khi nổ mìn trên bãi nổ.

1.4.2. Thực trạng công tác nổ mìn tại mỏ đá vôi nước CHDCND Lào

1.4.2.1. Thực trạng công tác khoan

- Ở các mỏ khai thác đá, hầu như không xây dựng quy trình khoan một lỗ khoan, di chuyển máy trong bãi khoan, quy định chế độ khoan hợp lý trong quá trình khoan. Chỉ ở một số mỏ có quy mô lớn và vừa mới có bảng quy định cụ thể về an toàn trong công tác khoan.

1.4.2.2. Thực trạng công tác nổ mìn

a. Thuốc nổ và phương tiện nổ sử dụng

b. Phương pháp nổ mìn

1.5. THỰC TRẠNG CÔNG TÁC MẮT AN TOÀN, TAI NẠN LAO ĐỘNG TRONG HOẠT ĐỘNG NỔ Mìn Ở CÁC MỎ KHAI THÁC ĐÁ VÔI TẠI CHDCND LÀO

Trong hoạt động nổ mìn khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào còn tồn tại những vấn đề cơ bản sau gây mất an toàn lao động [51], [52], [53]:

- Việc chấp hành các quy định của pháp luật về an toàn trong công tác nổ mìn tại các doanh nghiệp khai thác khoáng sản đã có sự chuyển biến theo chiều hướng tích cực, nhưng vẫn chủ yếu là tự các doanh nghiệp chủ động, tự chịu trách nhiệm.

- Còn rất nhiều doanh nghiệp chấp hành các quy định của pháp luật về an toàn trong sử dụng vật liệu nổ công nghiệp (VLNCN) mang tính hình thức, đối phó, rất nhiều hành vi vi phạm các quy định của pháp luật an toàn, vệ sinh lao động đã được phát hiện, cụ thể hoạt động khai thác đá trên địa bàn tỉnh còn nhiều doanh nghiệp vi phạm các hành vi:

+ Khai thác không đúng theo thiết kế được duyệt;

+ Không tiến hành tạo tầng khai thác, cắt tầng theo quy định;

+ Góc dốc ổn định bờ mỏ không đúng theo thiết kế;

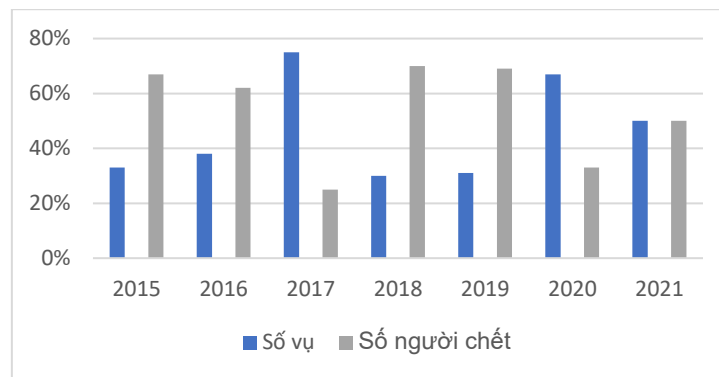
+ Chưa lập hộ chiếu khoan – nổ mìn và chưa lập biện pháp an toàn cho người và thiết bị khi tiến hành khoan tại những nơi có nguy cơ sạt lở ở chân tầng.

- Việc sử dụng, bảo quản VLNCN phục vụ khai thác đá cũng còn nhiều bất cập: nhiều đơn vị khai thác có điều kiện kỹ thuật yếu, trình độ nhân lực nổ mìn thấp, các kho thuốc nổ được cấp phép nhiều, nằm rải rác và phân tán.

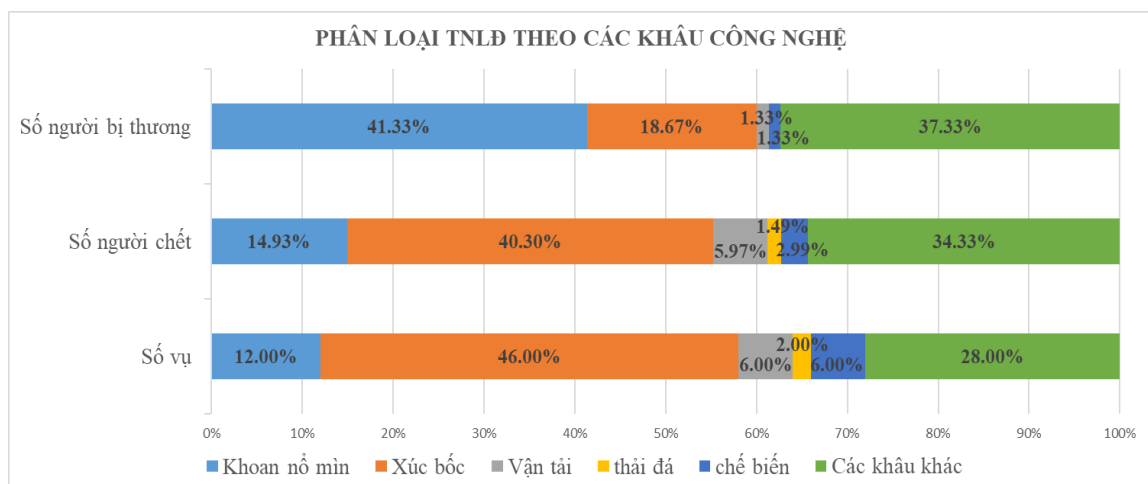
- Việc xử lý những vi phạm gây mất ATVSLĐ trong các mỏ đá cũng còn nhiều hạn chế, như: các kết quả thanh tra, kiểm tra không được phúc tra, giám sát việc triển khai thực hiện của doanh nghiệp, mới xử phạt hành chính bằng tiền, do đó chưa ngăn ngừa được các vi phạm tái diễn.

- Về mô hình tổ chức bộ máy đảm bảo ATVSLĐ trong khai thác đá vôi: đã có sự tham gia của các cơ quan quản lý nhà nước (QLNN) như Bộ Năng lượng và Mỏ, Bộ Công chính, Bộ Công An và đặc biệt là Bộ Tài nguyên và Môi trường.

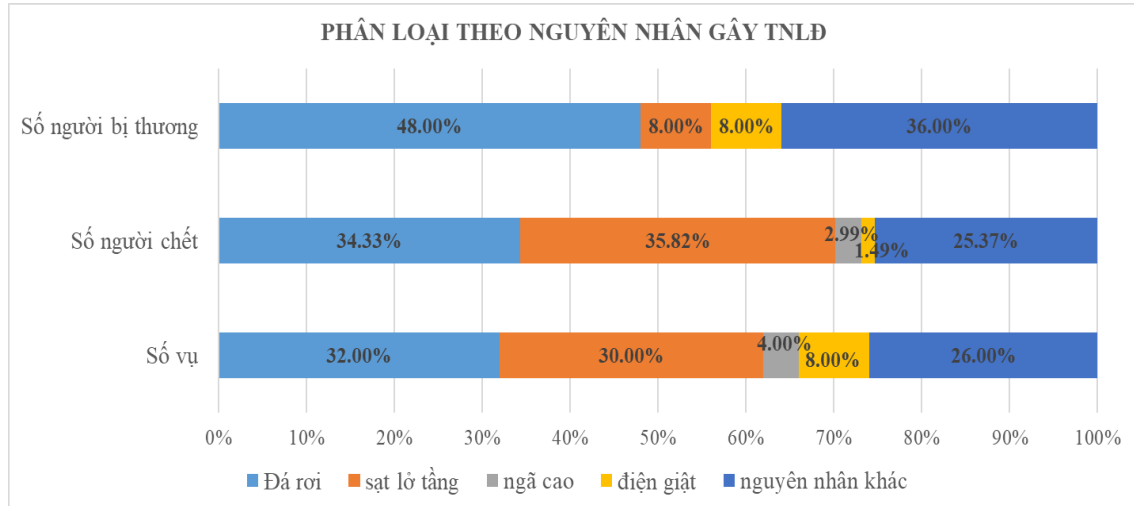
Để đánh giá mức độ mất an toàn theo từng khâu công nghệ khai thác, NCS tiến hành phân loại tai nạn lao động (TNLĐ) theo các khâu công nghệ trong dây chuyền sản xuất: (1) khoan - nổ mìn; (2) xúc bốc, (3) vận tải, (4) thải đá, (5) chế biến và (6) trong các khâu khác. Việc đánh giá được thực hiện theo phân loại dựa trên số liệu về TNLĐ trong giai đoạn từ năm 2015 đến năm 2021 như sau:



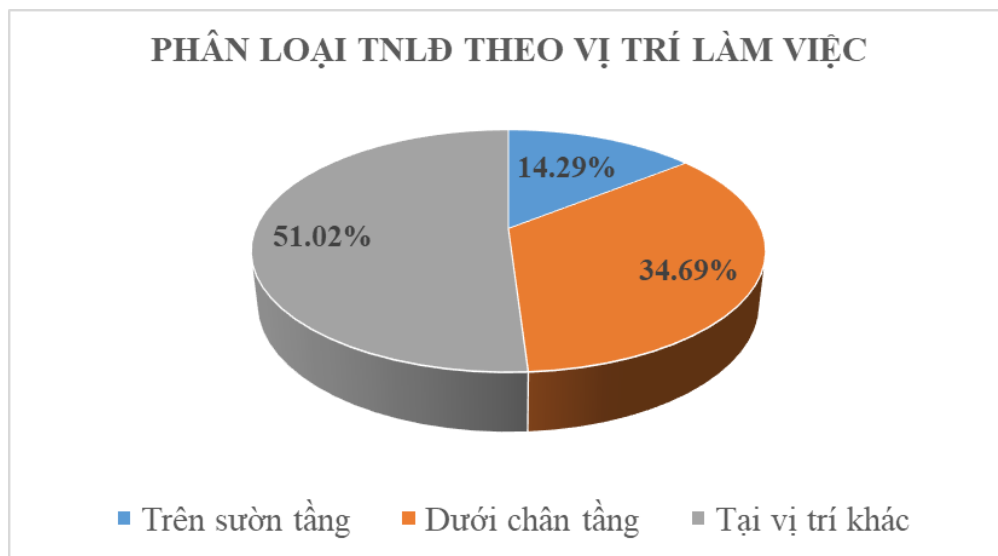
Hình 1.15. Biểu đồ Tỷ lệ TNLĐ chung về hoạt động khai thác khoáng sản cả nước CHDCND Lào giai đoạn 2015-2021 [50], [57]



Hình 1.16. Phân loại tai nạn theo các khâu công nghệ

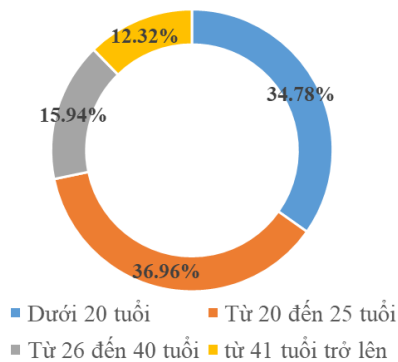


Hình 1.17. Phân loại theo nguyên nhân gây TNLĐ

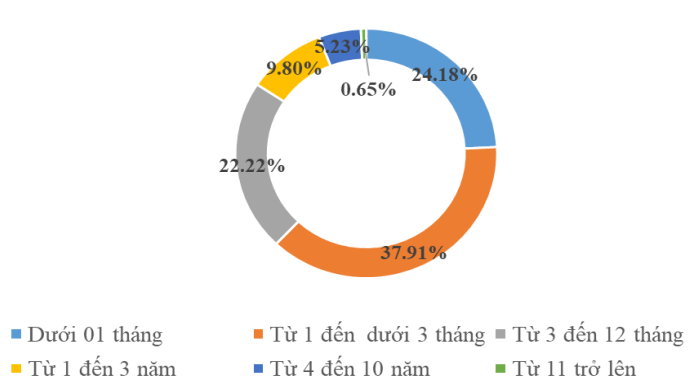


Hình 1.18. Phân loại TNLĐ theo vị trí làm việc

PHÂN LOẠI TNLĐ THEO TUỔI ĐỜI



PHÂN LOẠI TNLĐ THEO TUỔI NGHỀ



Hình 1.19. Cơ cấu tuổi LĐ và tuổi nghề NLĐ trên các mỏ đá VLXD ở CHDCND Lào

1.6. KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Trên cơ sở nghiên cứu, đánh giá tổng quan hoạt động khai thác và nổ mìn tại các mỏ đá vôi của nước CHDCND Lào cho thấy:

1. An toàn và thân thiện với môi trường là các yêu cầu thiết yếu đặt ra cho ngành công nghiệp khai thác mỏ trên thế giới nói chung và khai thác đá vôi ở CHDCND Lào nói riêng. Trong số các yêu cầu đó, công tác nổ mìn cần được quan tâm đặc biệt bởi các tác động nguy hiểm của chúng tới môi trường xung quanh, đặc biệt là an toàn với các công trình bảo vệ xung quanh.

2. Các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào về cơ bản có công suất khai thác nhỏ. Công nghệ khai thác bán cơ giới hoặc thủ công (áp dụng hệ thống khai thác khẩu theo lớp xiên, cắt tầng nhỏ hoặc lớp xiên khẩu tự do, vận chuyển đất đá bằng năng lượng nổ, kết hợp bán cơ giới), tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất an toàn.

3. Các mỏ đá vôi đều áp dụng công nghệ và thiết bị khai thác cũ, lạc hậu. Các mỏ không có thiết kế khai thác hoặc khai thác không đúng theo hệ thống khai thác đã thiết kế. Trình độ thợ khoan và nổ mìn thấp, được thuê khoán theo thời vụ. Các thông số nổ mìn chủ yếu lựa chọn và tính toán theo kinh nghiệm, không theo hộ chiếu hoặc không có hộ chiếu nổ mìn nên chất lượng nổ mìn thấp và tiềm ẩn các nguy cơ mất an toàn trong công tác nổ mìn.

4. Hệ thống quản lý an toàn lao động nói chung và quản lý an toàn trong công tác nổ mìn nói riêng tại các mỏ đá vôi của CHDCND Lào còn rất thiếu và quản lý ở trình độ thấp, xảy ra nhiều vụ tai nạn nguy hiểm. Môi trường lao động ô nhiễm, ảnh hưởng lớn đến điều kiện sản xuất, đời sống của cộng đồng. Do vậy cần có các giải pháp về quản lý và kỹ thuật phù hợp với từng nhóm phân loại mỏ như trên để đảm bảo an toàn về nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh cho các doanh nghiệp khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào.

CHƯƠNG 2

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ AN TOÀN TRONG HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC ĐÁ VÔI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC CHDCND LÀO

2.1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ CÔNG TÁC QUẢN LÝ AN TOÀN NỔ MÌN TẠI CÁC MỎ KHAI THÁC ĐÁ VÔI

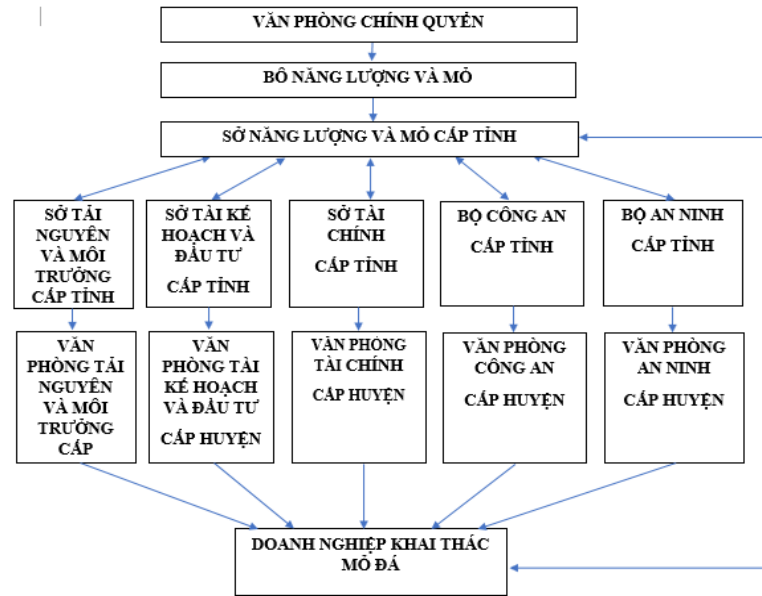
2.1.1. Ở ngoài nước

a. Tại Việt Nam

b. Các nước khác trên thế giới

2.1.2. Ở trong nước CHDCND Lào

2.1.2.1. Quy trình quản lý nổ mìn tại các mỏ đá vôi nước CHDCND Lào hiện nay



Hình 2.5. Sơ đồ quản lý sử dụng VLNCN tại nước CHDCND Lào

2.1.2.2. Hệ thống chính sách, pháp luật của CHDCND Lào về quản lý an toàn nổ mìn tại các mỏ đá vôi nước CHDCND Lào hiện nay

Trong những năm qua, hệ thống chính sách, pháp luật của CHDCND Lào về ban hành phát triển các ngành nghề, lĩnh vực, dịch vụ đã có những bước phát triển mới. Đặc biệt, các vấn đề an toàn người lao động liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản đã được quan tâm, thể hiện qua được thể hiện trên pháp luật [51], [52], [53].

2.2. PHÂN TÍCH NHỮNG ƯU, NHƯỢC ĐIỂM VÀ TỒN TẠI TRONG HỆ THỐNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN NỔ MÌN TRÊN CÁC MỎ ĐÁ VÔI TẠI NƯỚC CHDCND LÀO

2.2.1. Những ưu, nhược điểm trong hệ thống quản lý nhà nước về công tác an toàn nổ mìn trên các mỏ đá vôi tại nước CHDCND Lào

Công tác nổ mìn trong lĩnh vực khai thác và chế biến đá cũng ngày được quan tâm hơn, thể hiện ở đó là các văn bản, chỉ thị, nghị quyết được ban hành từ cấp Trung ương để chỉ đạo và đơn đốc thực hiện tốt công tác an toàn nổ mìn tại các cơ sở khai thác đá trên cả nước.

- Công tác tổ chức thực hiện;
- Công tác tuyên truyền, huấn luyện;
- Công tác thanh tra, kiểm tra, giám sát.

2.2.2. Những tồn tại trong hệ thống quản lý nhà nước về công tác an toàn nổ mìn trên các mỏ đá vôi

Bên cạnh những đóng góp tích cực cho sự phát triển của đất nước, ngành khai thác đá cũng đã bộc lộ nhiều khuyết điểm, hạn chế và nguyên nhân trong quản lý, tổ chức thực hiện:

- a. Những mặt còn hạn chế trong công tác QLNN về an toàn trong nổ mìn
- b. Nguyên nhân vi phạm

2.3. KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

1. Hệ thống văn bản pháp luật của nhà nước về quản lý an toàn khai thác mỏ nói chung và quản lý an toàn nổ mìn nói riêng là rất chi tiết về đầy đủ, đặc biệt là ở nước láng giềng Việt Nam. Do vậy, nước CHDCND Lào có thể học hỏi, vận dụng hệ thống quản lý này của Việt Nam để đề xuất đưa vào vận dụng cho các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào trong thời gian tới.

2. Hệ thống văn bản pháp luật của nước CHDCND Lào có liên quan đến công tác quản lý an toàn nổ mìn trên các mỏ đá vôi nói riêng và công tác quản lý sử dụng VLNCN nói chung hiện nay chưa có quy chuẩn, mà mới chỉ mặc định ban hành để hướng dẫn các hoạt động nổ mìn trên mỏ đá vôi tự thực hiện là chính. Từng địa bàn khai thác mỏ tại các tỉnh quản lý khác nhau, quy chuẩn được đưa riêng theo tình hình thực tế của nhà đầu tư, chưa quy định quản lý cụ thể cho từng loại hình mỏ đã phân loại như ở chương 1 và không có số liệu tính toán rõ ràng trên cơ sở khoa học kỹ thuật an toàn.

3. Quản lý nhà nước về an toàn nổ mìn đối với doanh nghiệp khai thác đá vôi ở CHDCND Lào là dạng quản lý xã hội mang tính quyền lực nhà nước, sử dụng quyền lực nhà nước và bộ máy hành chính nhà nước để điều chỉnh các quan hệ xã hội và hành vi hoạt động của con người trong lĩnh vực hoạt động khai thác đá nhằm đảm bảo ATVSLĐ, phòng chống TNLĐ và BNN, bảo vệ tính mạng và sức khỏe cho người lao động trong công tác khoan - nổ mìn tại các mỏ khai thác đá vôi và bảo vệ nhân dân trong vùng khai thác khoáng sản.

4. Cần sớm xây dựng hoàn chỉnh các văn bản pháp quy về quản lý và kỹ thuật, trong đó có đưa phương pháp đánh giá rủi ro áp dụng rộng rãi trong thực tế sản xuất; đưa việc đánh giá và kiểm soát rủi ro vào quy phạm kỹ thuật an toàn nổ mìn trong khai thác đá vôi ở CHDCND Lào.

CHƯƠNG 3

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT VÀ QUẢN LÝ ĐẢM BẢO AN TOÀN NỔ MÌN CHO CÁC MỎ KHAI THÁC ĐÁ VÔI CỦA CHDCND LÀO

3.1. NGHIÊN CỨU CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ NỔ VÀ CÔNG TÁC AN TOÀN NỔ MÌN

3.1.1. Cơ cấu phá hủy đất đá cứng bằng nổ mìn

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về nổ cho phép chúng ta hiểu rõ hơn về quy luật lan truyền sóng nổ khi tiến hành nổ mìn. Khi tiến hành khởi nổ lượng thuốc trong lỗ khoan, tốc độ kích nổ của thuốc nổ lớn hơn rất nhiều so với tốc độ biến dạng của các loại đất đá [68], [69], [70], [71], [72].

3.1.2. An toàn về sóng chấn động và sóng đập không khí

3.1.2.1. Sóng chấn động nổ mìn

Khi nổ mìn ta quan sát thấy sự truyền sóng năng lượng từ lượng thuốc nổ vào đất đá xung quanh. Từ tác dụng sóng đập của sản phẩm nổ mở rộng được lan truyền sóng dọc trong đất đá. Khi đó những phần tử đất đá được chuyển động theo đường lan truyền sóng gây ra sự nén - kéo liên tiếp trong đất đá [79], [80].

3.1.2.2. Sóng đập không khí

Khi nổ 1 kg chất nổ trô-tin tạo thành 750 lít khí với nhiệt độ bằng 2950^0 , áp lực khí tại thời điểm nổ bằng 56.000 kG/cm^2 . Ở trạng thái như vậy khí nổ được tăng thể tích rất nhanh. Nếu lượng thuốc nổ hở thì khí nổ được tăng thể tích về tất cả các phía với tốc độ ban đầu đạt tới 8 km/s.

3.1.2. An toàn về đá văng

Năng lượng tích lũy trong môi trường do lan truyền sóng dọc biến thành năng lượng tạo ra sự nứt nẻ của đất đá và sinh ra động năng tác động đến các nhân tố môi trường. Động năng này làm các cục đá bay do tác dụng đẩy của khí nổ nằm trong những nứt nẻ mở rộng. Đá bay không điều khiển được dưới tác dụng của động năng khí nổ là hiện tượng rất nguy hiểm, chúng có thể gây chấn thương hoặc làm chết người, động vật, gây hư hỏng các công trình.

3.2. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐẢM BẢO AN TOÀN NỔ MÌN CHO CÁC MỎ ĐÁ VỚI NƯỚC CHDCND LÀO

Trong sử dụng VLNCN, nổ mìn là hoạt động diễn ra thường xuyên, do vậy cần phải xây dựng phương án nổ mìn (hay còn gọi là công tác lập hộ chiếu nổ mìn) vừa đáp ứng mục đích sử dụng, vừa đảm bảo an toàn là rất quan trọng, đòi hỏi phải chặt chẽ, khoa học và đúng quy định. Yêu cầu trước khi tiến hành một vụ nổ mìn cần thiết phải lập Hộ chiếu nổ mìn (HCNM).

3.2.1. Tính toán, lựa chọn phương pháp và các thông số nổ mìn hợp lý

Khi nổ mìn trên các mỏ đá vôi, có nhiều phương pháp nổ mìn để điều chỉnh mức độ đập vỡ đất đá bằng mìn và giảm tác dụng có hại đến môi trường xung quanh, một trong những phương pháp đó là phương pháp thay đổi cấu trúc lượng thuốc trong lỗ khoan [8], [9], [10], [11].

3.2.1.1. Phương pháp nổ mìn với lỗ khoan lớn

Theo phương pháp này, các lỗ khoan được phân bố từ một đến nhiều hàng với mạng ô vuông hay tam giác đều. Lỗ khoan thường có đường kính từ $75 \div 250 \text{ mm}$, tùy thuộc vào tính chất cơ lý của đất đá và các thông số của tầng mỏ (Hình 3.4). Việc xác định các thông số nổ mìn dựa vào tính chất cơ lý của đất đá, phương pháp nổ mìn và kích thước cục đá nổ ra theo yêu cầu.

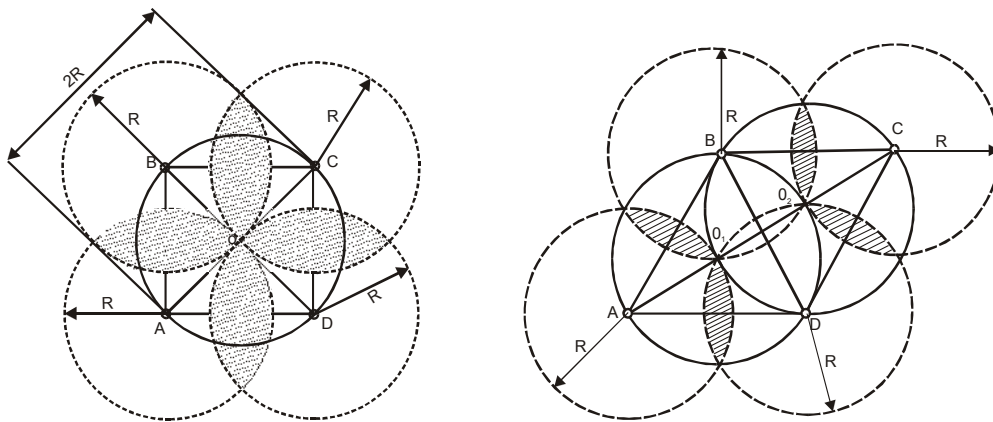
3.2.1.2. Phương pháp nổ mìn với lỗ khoan nhỏ

Phương pháp nổ mìn lỗ khoan con được sử dụng khi khối lượng công tác không lớn, khi khai thác chọn lọc, bề dày của của khoáng sản hữu ích nhỏ, khai thác đá sỏi hay đá xây dựng, khai thác đá quý và khi phá đá quá cỡ,...

3.2.1.3. Lựa chọn đường kháng chân tầng hợp lý

Đường kháng chân tầng (W) là khoảng cách nằm ngang tính từ trục lỗ khoan đến mép dưới của sườn tầng (chân tầng). W có thể xác định theo nhiều phương pháp khác nhau. Đây là một thông số quan trọng trong thiết kế mạng nổ mìn; nó có ảnh hưởng lớn nhất đối với tác dụng chấn động và mức độ đập vỡ đất đá [7], [19], [20].

3.2.1.4. Lựa chọn các thông số mạng khoan hợp lý



Hình 3.6. Sơ đồ xác định vùng đập vỡ với mạng ô vuông và tam giác đều [19]

3.2.1.5. Xác định chỉ tiêu thuốc nổ hợp lý

Chỉ tiêu chất nổ (hay còn gọi là lượng tiêu hao thuốc nổ đơn vị, kg/m^3) là khối lượng chất nổ cần thiết để đập vỡ một đơn vị thể tích đất đá tới kích cỡ nhất định.

$$q = 0,13 \cdot \gamma_d \cdot \sqrt[4]{f} \cdot (0,6 + 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot d_0 \cdot d_t) \cdot \left(\frac{0,5}{d_{cp}} \right)^{2/5} \cdot K_m \quad (3.17)$$

3.2.2. Các giải pháp kỹ thuật nổ mìn đảm bảo an toàn

3.2.2.1. Các giải pháp nổ mìn nhằm giảm thiểu tác dụng của sóng chấn động

1. Lựa chọn sơ đồ nổ hợp lý
2. Chọn vị trí điểm khởi nổ và trình tự khởi nổ

3.2.2.2. Các giải pháp nổ mìn nhằm giảm thiểu tác dụng của sóng đập không khí, bụi và đá văng

1. Tưới nước trước khi nổ mìn
2. Nâng cao hiệu quả công tác nạp búa mìn
3. Nâng cao chất lượng nạp búa mìn

3.2.3. Ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác nổ mìn

3.2.3.1. Các phần mềm lập hệ chiếu khoan-nổ mìn

Ở Việt Nam và trên thế giới, công tác nổ mìn trên các mỏ khai thác lộ thiên được nhiều mỏ sử dụng phần mềm lập hệ chiếu khoan-nổ mìn để nâng cao năng suất lao động và độ chính xác trong các kết quả tính toán các thông số nổ mìn hợp lý.

3.2.3.2. Lắp đặt hệ thống kiểm soát chất lượng không khí tại các mỏ đá vôi nước CHDCND Lào

Trong hoạt động nỏ mìn khai thác đá, người lao động phải trực tiếp làm việc trong điều kiện không khí bị ô nhiễm bởi bụi đá, bụi than, kết hợp với khói bụi thải ra của các thiết bị sử dụng xăng, dầu, cộng với đáy mỏ sâu nên việc thông gió tự nhiên trong một số trường hợp là không thể,...

3.2.3.3. Quy định đo giám sát ảnh hưởng nổ mìn đảm bảo an toàn khai thác tại các mỏ đá vôi nước CHDCND Lào

Chấn động nổ mìn là một trong những tác động tiêu cực sinh ra do nổ mìn trên các mỏ lộ thiên; có thể gây phá hủy cấu trúc các công trình xung quanh, gây nứt nẻ hoặc đổ sập nhà cửa, mất ổn định tầng và bờ mỏ trên mỏ lộ thiên và gây hoang mang, lo sợ cho các hộ dân cư nằm trong vùng bán kính ảnh hưởng của sóng chấn động nổ mìn, làm giảm hiệu quả của khai thác mỏ và không đáp ứng được các yêu cầu bảo vệ môi trường và phát triển bền vững [65], [66], [67].



Hình 3.11. Đề xuất đưa vào quy định giám sát ảnh hưởng nổ mìn tại các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào

3.3. GIẢI PHÁP QUẢN LÝ ĐẢM BẢO AN TOÀN NỔ MÌN CHO CÁC MỎ ĐÁ VÔI NƯỚC CHDCND LÀO

3.3.1. Phương pháp đánh giá rủi ro trong hoạt động nổ mìn tại các mỏ đá vôi

Các quá trình hoạt động trên mỏ đá vôi tại CHDCND Lào cho thấy: các tai nạn lao động đều bắt nguồn từ các hành vi mất an toàn gây ra. Các hành vi mất an toàn trên mỏ

có thể rất dễ nhận biết (hành vi mất an toàn trực tiếp) hoặc cũng rất khó nhận biết (hành vi mất an toàn gián tiếp).

3.3.2. Áp dụng phương pháp đánh giá rủi ro khi tiến hành nổ mìn các mỏ khai thác đá vôi tại CHDCND Lào

Phương pháp đánh giá rủi ro định tính: được sử dụng trong những trường hợp đơn giản, quy mô nhỏ, đánh giá rủi ro tại nơi làm việc với kết quả đưa ra mức rủi ro thấp, trung bình, cao được xác định bằng ma trận 3x3 (Bảng 4.4) hoặc thấp, trung bình, cao, cực cao được xác định bằng ma trận 5x5 (Bảng 4.5).

3.3.3. Các giải pháp tăng cường công tác quản lý và tuân thủ thực hiện các quy phạm an toàn nổ mìn trong khai thác mỏ đá vôi ở CHDCND Lào

Qua thực tế triển khai QLNN về an toàn, tại các doanh nghiệp và thực trạng đang diễn ra trong hoạt động khai thác đá vôi trên thế giới, có thể rút ra một số giải pháp, kinh nghiệm trong công tác quản lý an toàn sử dụng VLNCN.

3.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

1. Cần phải xây dựng HCNM mẫu cho tất cả các mỏ đá vôi; tiến hành giám sát ảnh hưởng nổ mìn khi có nguy cơ mất an toàn; yêu cầu tất cả các doanh nghiệp khai thác đá vôi phải lập HCNM hợp lý trước khi tiến hành các vụ nổ là điều kiện tiên quyết, bắt buộc phải thực hiện để tính toán, xác định các phương pháp nổ mìn hợp lý, các thông số nổ mìn hợp lý, các khoảng cách an toàn về sóng chấn động, sóng đập không khí và đá văng. Đề xuất các giải pháp đảm bảo an toàn khi tiến hành các vụ nổ mìn trên các mỏ đá vôi ở nước CHDCND Lào.

2. Trong bối cảnh điều kiện khai thác khó khăn, còn nhiều tồn tại bất cập của các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào và việc khai thác ngày càng khó khăn thì việc đẩy mạnh phát triển khoa học - công nghệ; tăng cường áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật, các công nghệ tiên tiến, thực hiện giám sát nổ mìn định kỳ, ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), cùng với các phần mềm ứng dụng vào thực tế sản xuất ngành mỏ là một xu hướng tất yếu, là động lực quan trọng cho sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp khai khoáng trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0, nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao hiệu quả khai thác và bảo vệ môi trường cho các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào trong tương lai.

3. Đưa ra được các giải pháp quản lý cho từng nhóm mỏ đã phân loại, phục vụ hiệu quả cho công tác quản lý nhà nước của các sở, ban ngành và chính phủ. Đồng thời đây cũng là cơ sở để các doanh nghiệp khai thác đá thực hiện nghiêm túc việc thi hành Luật khoáng sản và chấn chỉnh tình hình khai thác, sử dụng tài nguyên khoáng sản làm vật liệu xây dựng trên phạm vi toàn quốc.

4. Việc triển khai đánh giá rủi ro cho tất cả các dạng mỏ khai thác đá vôi cụ thể theo

công nghệ khai thác là rất cần thiết tại CHDCND Lào. Khi xác định mức độ rủi ro cho từng công đoạn sản xuất, đặc biệt công tác nổ mìn trong từng mỏ cần có bảng ma trận khuyến cáo cho các mối nguy hiểm về rủi ro cao.

5. Hoàn chỉnh xây dựng các văn bản pháp quy để đưa phương pháp đánh giá rủi ro vào áp dụng rộng rãi trong thực tế sản xuất; đưa việc đánh giá và kiểm soát rủi ro vào quy phạm kỹ thuật an toàn trong hoạt động khai thác đá vôi và các quy phạm an toàn trong sử dụng VLNCN là việc làm cấp bách và thiết thực đối với CHDCND Lào hiện nay.

CHƯƠNG 4

ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM CÁC GIẢI PHÁP QUẢN LÝ VÀ KỸ THUẬT ĐẢM BẢO AN TOÀN NỔ MÌN TẠI MỎ ĐÁ VÔI PHAYU CỦA NƯỚC CHDCND LÀO

4.1. GIỚI THIỆU MỎ ĐÁ VÔI PHAYU CỦA NƯỚC CHDCND LÀO

4.1.1. Đặc điểm tự nhiên, kỹ thuật của mỏ đá vôi Phayu

a. Vị trí địa lý

Mỏ đá vôi Phayu nằm ở tỉnh Bolikhamxay, huyện Pakkading, ban Naboi là mỏ đá vôi áp dụng công nghệ khai thác khấu theo lớp bằng (hoặc lớp xiên) vận tải trực tiếp do địa phương quản lý. Nằm gần mỏ này có 4 mỏ đang hoạt động khai thác đá vôi ở cùng một dãy núi đó là mỏ Phonekeo nằm ở phía Đông Bắc của mỏ và 3 mỏ đá vôi đang hoạt động khai thác nằm ở phía Nam như mỏ Xiengkhoangmixay, mỏ khamixay và mỏ chalernsup.

4.1.2. Hiện trạng công tác khai thác

Hiện tại, mỏ đá vôi Phayu đang áp dụng công nghệ khai thác cơ giới, khấu theo lớp xiên, chuyên tải đá trực tiếp bằng năng lượng nổ mìn từ trên cao xuống chân tuyến phía dưới.

4.1.3. Hiện trạng công tác nổ mìn

4.1.3.1. Thiết bị khoan

Hiện tại, mỏ đá Phayu sử dụng máy khoan đá BMK4 (HQD100) với các thông số kỹ thuật làm việc:

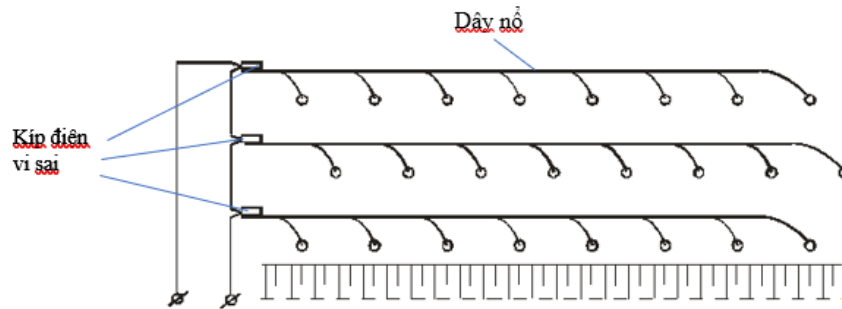


Hình 4.6. Máy khoan được sử dụng trên mỏ đá vôi Phayu

4.1.3.2. Thuốc nổ, phương tiện nổ và sơ đồ đấu ghép sử dụng trên mỏ

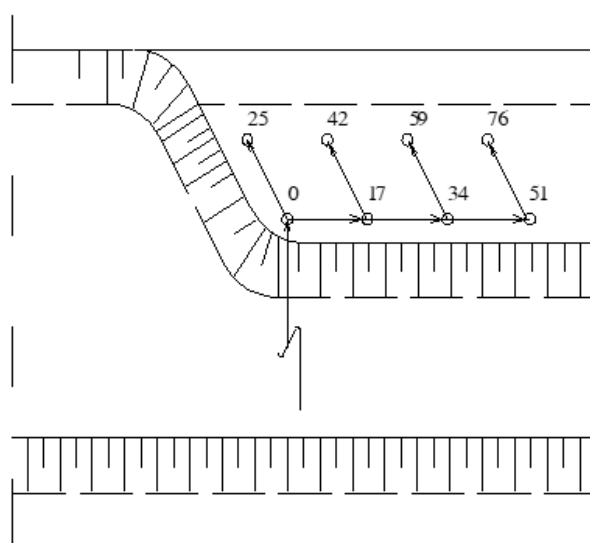
Các loại thuốc nổ, phương tiện nổ và phương pháp nổ mìn và sơ đồ đấu ghép đang sử dụng trên mỏ đá vôi Phayu như sau:

- Thuốc nổ: thuốc nổ chính là ANFO, nhũ tương.
- Phụ kiện nổ: + Kíp điện vi sai + dây nổ
- + Kíp nổ K8 dùng để khởi nổ.



Hình 4.11. Sơ đồ nổ vi sai điện kết hợp dây nổ đang áp dụng trên mỏ đá vôi Phayu

Sơ đồ đấu ghép là sơ đồ đấu ghép mạng nổ vi sai phi điện đề xuất áp dụng cho mỏ đá vôi Phayu như Hình 4.12.



Hình 4.12. Sơ đồ nổ vi sai phi điện đề xuất áp dụng cho mỏ đá vôi Phayu

4.1.4. Tính toán, xác định các thông số nổ mìn hợp lý đảm bảo an toàn cho mỏ

Bảng 4.2. Tổng hợp các thông số nổ mìn hợp lý cho mỏ đá vôi Phayu

TT	Các thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao tầng khai thác	H_t	m	10
2	Đường kính lỗ khoan	d_k	mm	100
3	Chiều sâu lỗ khoan	L_k	m	11,2
4	Góc nghiêng lỗ khoan	α_l	độ	90^0

TT	Các thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
5	Đường kháng chân tầng	W	m	4
6	Khoảng cách lỗ khoan	a	m	4,0
7	Khoảng cách hàng	b	m	3,4
8	Số hàng mìn	N_h	hàng	2
9	Số lỗ mìn trên bãi	N	lỗ	8
10	Chỉ tiêu thuốc nổ	q	kg/m ³	0,239
11	Chiều sâu khoan thêm	L_{kt}	m	1,2
12	Lượng thuốc nạp 1 lỗ khoan hàng ngoài	Q_n	kg	46,1
13	Lượng thuốc nạp 1 lỗ khoan hàng trong	Q_t	kg	39,4
14	Chiều cao cột thuốc hàng ngoài	L_{tn}	m	6,5
15	Chiều cao cột thuốc hàng trong	L_{tt}	m	5,8
16	Chiều cao cột thuốc hàng ngoài	L_{bn}	m	4,7
17	Chiều cao cột thuốc hàng trong	L_{bt}	m	5,4
18	Suất phá đá	P	m ³ /m	13,2
19	Loại thuốc nổ sử dụng			Anfo
20	Số mét khoan trong ngày	m_n	m/ngày	144,4
21	Khoảng cách an toàn đá văng			
	- Đối với người	R_{ng}	m	226
	- Đối với thiết bị	R_{tb}	m	113
22	Khoảng cách an toàn về chấn động	R_{cd}	m	246
23	Khoảng cách an toàn sóng đập không khí	R_{kk}	m	176,2
24	Nhu cầu thuốc nổ hàng năm	Q_t	kg/năm	142.100



Hình 4.14. Vụ nổ mìn thực hiện trên mỏ đá vôi Phayú

4.2. XÂY DỰNG MA TRẬN ĐÁNH GIÁ RỦI RO, MẤT AN TOÀN TRONG HOẠT ĐỘNG KHOAN - NỔ MÌN TẠI MỎ ĐÁ ĐA VOI PHAYÚ

Trên cơ sở xây dựng ma trận đánh giá rủi ro, mất an toàn lao động nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayú (Bảng 4.3), cho phép đánh giá được hậu quả của các mối nguy hiểm, các cấp độ của các mối nguy hiểm và xác định được khả năng xuất hiện của tai nạn, sự cố từ mối nguy hiểm trong công tác khoan và nổ.

Bảng 4.3. Ma trận đánh giá rủi ro trong công tác khoan - nổ mìn trên mỏ đá vôi Phayu

TT	Quá trình	Hoạt động	Mối nguy hiểm	Đánh giá rủi ro			Biện pháp hạn chế, giảm thiểu rủi ro	
				Đánh giá hậu quả (bảng 3.13)	Cấp độ các mối nguy hiểm (bảng 3.14)	Khả năng xuất hiện (bảng 3.15)		
1	Khoan	Di chuyển, vận hành máy khoan trên tầng	Sạt lở bờ tầng; nguy cơ trượt ngã; Lật máy	3	A, B		2, 3	Mặt tầng đặt máy khoan phải đủ rộng và ổn định. Không di chuyển và đặt máy sát mép tầng và chân tầng. Máy khoan di chuyển vuông góc mép tầng.
			Gãy, mất mũi khoan, kẹt chòong khoan	2	B	C	2, 3	Điều khiển tốc độ khoan phù hợp theo điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình cụ thể của khu vực khoan.
			Đá rơi	2, 3	A	B	3, 4	Trang bị đủ bảo hộ lao động; Xử lý trước đá treo, đá mồi côi trên cao; giữ khoảng cách an toàn và xây dựng rào chắn nơi có nguy cơ cao về đá rơi.

2	Máy nén khí	Di chuyển, vận hành máy nén khí	Nguy hiểm về nguồn điện	2, 3	B	C	4	Luôn chắc chắn rằng nguồn điện đã được ngắt ra khỏi máy. Không chạm tay vào những bộ phận hay bị hở điện như dây mát. Vận hành máy trong điều kiện khô ráo, thoáng mát.
			Nguy hiểm với dòng khí nén áp suất cao	1, 2	B	C	4	Không di chuyển máy nén khí, bình khí khi chưa xả khí nén trong bình. Tháo máy nén khỏi bình khí trước khi tiến hành sửa chữa. Khi xả khí nên xả từ từ, đúng quy trình, không được xả trực tiếp.
			Nguy cơ cháy nổ	2, 3	B	C		Luôn kiểm tra điện áp vận hành của máy
			Nguy cơ bị bỏng	2, 3	B	C	4, 5	Mặc quần áo bảo hộ lao động cũng như có chế độ kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu máy nén khí định kỳ để phát hiện hỏng hóc và sửa chữa càng sớm càng tốt.

			Đá rơi	2, 3	A, B		2, 3	Trang bị đủ bảo hộ lao động; xử lý trước đá treo, đá mỗi côi trên cao; không di chuyển máy nén khí trong tuyến đang khoan của máy khoan phía trên.	
3	Nổ mìn	Bảo quản, vận chuyển, thử VLNCN	Giảm chất lượng VLNCN, tự nổ	2, 3	C	D	4, 5	Hạn chết các kho mìn tư nhân, tập trung các đầu mối vận chuyển VLNCN trực tiếp từ kho chính đến nơi sử dụng VLNCN; tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc.	
		Nạp thuốc nổ, nạp bua; đấu ghép mạng nổ,	Công nhân trượt ngã từ trên cao; Đá rơi; nổ kíp; Sét đánh trúng bãi mìn.	3, 4	A	B	C	4,5	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc; tuân thủ đúng nổ mìn hộ chiếu nổ mìn và biện pháp an toàn đã được phê duyệt.
		Nổ mìn; xử lý mìn câm	Sóng chấn động, sóng đập không khí, đá văng, bụi.	1, 2, 3	B	C	1, 2	Cảnh giới an toàn trước và sau vụ nổ; tuân thủ đúng nổ mìn hộ chiếu nổ mìn và biện pháp an toàn đã được phê duyệt.	

4.3. CÁC GIẢI PHÁP QUẢN LÝ AN TOÀN NỔ MÌN CHO MỎ ĐÁ VÔI PHAYU

4.3.1. Xây dựng quy trình khoan nổ mìn và lập hộ chiếu khoan, nổ mìn phù hợp cho mỏ đá vôi

Mục đích xây dựng quy trình khoan nổ mìn là tạo cơ sở cho việc quản lý, điều hành, thi công, nghiệm thu công tác khoan - nổ mìn cho mỏ đá vôi Phayu.

- Quy trình khoan nổ mìn quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của các công trường, phòng ban kỹ thuật, nghiệp vụ trong công tác khoan nổ mìn.



a,



b,

Hình 4.16. Xây dựng bảng nội quy an toàn, vệ sinh lao động (a) và quy trình khoan nổ mìn và lập hộ chiếu khoan, nổ mìn (b) cho mỏ đá vôi Phayu

4.3.1.1. Quản lý an toàn công tác khoan

4.3.1.2. Quản lý an toàn công tác nổ mìn

4.3.1.3. Tổ chức thi công

4.3.2. Các giải pháp quản lý an toàn nổ mìn



Hình 4.18. Thợ mìn người Việt Nam tham gia công tác nổ mìn ở mỏ đá vôi Phayu

4.3.3. Thực hiện giám sát ảnh hưởng khi nổ mìn

Nằm gần mỏ đá vôi Phayu ở khoảng cách trên 200 m là khu văn phòng mỏ, nơi có các công nhân làm việc và sinh sống. Ở khoảng cách trên 300 m là các hộ dân sống rải rác quanh khu mỏ. Do vậy, trong quá trình thực hiện nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayu cần thiết phải thực hiện giám sát ảnh hưởng nổ mìn (sóng chấn động, sóng đập không khí, bụi và đá văng) để có những giải pháp giảm thiểu những tác động có hại này đến sự an toàn của con người và các công trình bảo vệ xung quanh mỏ đá vôi Phayu.

4.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

1. Mỏ đá vôi Phayu nằm ở tỉnh Bolikhamxay nước CHDCND Lào, là mỏ đá vôi áp dụng công nghệ khai thác khai thác cơ giới, khấu theo lớp xiên, chuyển tải đá trực tiếp bằng năng lượng nổ mìn từ trên cao xuống chân tuyến phía dưới. Tuy nhiên, các giải pháp về kỹ thuật và an toàn nổ mìn hiện tại trên mỏ còn nhiều hạn chế. NCS đã đi tính toán, đề xuất áp dụng vào áp dụng phương pháp nổ mìn vi sai phi điện cho mỏ, xây dựng hộ chiếu và tính toán các thông số nổ mìn hợp lý khả thi nhằm nâng cao hiệu quả khai thác và an toàn nổ mìn cho người và công trình bảo vệ xung quanh.

2. Trên cơ sở các thông số nổ mìn tính toán đề xuất cho mỏ đá vôi Phayu (Bảng 4.3). Mỏ đã tiến hành nổ thử nghiệm với phương pháp nổ mìn vi sai phi điện, kết quả nổ mìn cho thấy chất lượng đập vỡ đất đá tốt hơn (tỷ lệ đá quá cỡ giảm xuống còn dưới 5%), cường độ sóng chấn động và sóng đập không khí, đá văng giảm đi rõ rệt. Các giải pháp về kỹ thuật và quản lý đã được nghiên cứu sinh đề xuất một cách toàn diện, đầy đủ và được lãnh đạo mỏ xác nhận nhằm đảm bảo an toàn và nâng cao hiệu quả công tác nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayu tỉnh Bolikhamxay nước CHDCND Lào .

3. Dựa trên ma trận đánh giá rủi ro trong công tác khoan - nổ mìn trên mỏ đá vôi Phayu cho phép đánh giá được hậu quả của các mối nguy hiểm, các cấp độ của các mối nguy hiểm và xác định được khả năng xuất hiện nhiều nhất của các vụ tai nạn, sự cố từ mối nguy hiểm trong công tác khoan - nổ mìn tại mỏ.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Từ các kết quả nghiên cứu của đề tài luận án: *“Nghiên cứu giải pháp đảm bảo an toàn trong công tác nổ mìn cho các mỏ khai Thác đá vôi của nước CHDCND Lào”*, NCS rút ra một số kết luận và kiến nghị sau:

I. KẾT LUẬN

1. Đá vôi ở nước CHDCND Lào rất đa dạng phong phú về chủng loại, số lượng cũng như chất lượng. Cần thiết phân loại các mỏ khai thác đá làm cơ sở cho những quy định về quản lý nhà nước, đặc biệt là quy định về quản lý kỹ thuật khai thác và nổ mìn phù hợp cho từng loại hình mỏ khác nhau. Đồng thời làm cơ sở cho việc lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp với các điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế kỹ thuật cụ thể của công nghệ có tính đặc thù trong lĩnh vực khai thác đá, góp phần tăng cường quản lý nhà nước về hoạt động khai thác đá; tăng cường quản lý kỹ thuật, đảm bảo an toàn và bảo vệ môi trường; góp phần chấn chỉnh tình trạng lộn xộn trong hoạt động khai thác đá hiện nay ở nước CHDCND Lào.

2. Hiện tại, công tác nổ mìn tại các mỏ đá vôi của CHDCND Lào còn nhiều bất cập: các thông số nổ mìn chủ yếu lựa chọn và tính toán theo kinh nghiệm, không theo hộ chiếu hoặc không có hộ chiếu nổ mìn nên chất lượng nổ mìn thấp và tiềm ẩn các nguy cơ

mất an toàn; trình độ thợ khoan nổ mìn thấp, được thuê khoán theo thời vụ. Hệ thống quản lý an toàn lao động nói chung và quản lý an toàn trong công tác nổ mìn tại các mỏ đá vôi của CHDCND Lào còn rất thiếu và quản lý ở trình độ thấp; thiếu kỹ năng, chuyên môn. Môi trường lao động ô nhiễm, ảnh hưởng lớn đến điều kiện sản xuất, đời sống của cộng đồng.

3. Cần phải xây dựng hộ chiếu nổ mìn mẫu cho tất cả các mỏ đá vôi; tiến hành giám sát ảnh hưởng nổ mìn khi có nguy cơ mất an toàn; yêu cầu tất cả các doanh nghiệp khai thác đá vôi tại CHDCND Lào phải lập hộ chiếu nổ mìn trước khi tiến hành các vụ nổ là điều kiện tiên quyết, bắt buộc phải thực hiện để nâng cao hiệu quả khai thác.

4. Trên cơ sở các thông số nổ mìn tính toán đề xuất cho mỏ đá vôi Phayu (Bảng 4.3). Mỏ đã tiến hành nổ thử nghiệm với phương pháp nổ mìn vi sai phi điện, kết quả nổ mìn cho thấy chất lượng đập vỡ đất đá tốt hơn (tỷ lệ đá quá cỡ giảm xuống còn dưới 5%), cường độ sóng chấn động và sóng đập không khí, đá văng giảm đi rõ rệt. Các giải pháp về kỹ thuật và quản lý đã được nghiên cứu sinh đề xuất một cách toàn diện, đầy đủ và được lãnh đạo mỏ xác nhận nhằm đảm bảo an toàn và nâng cao hiệu quả công tác nổ mìn tại mỏ đá vôi Phayu tỉnh Bolikhamxay nước CHDCND Lào.

5. Việc triển khai đánh giá rủi ro, mất an toàn lao động trong hoạt động khai thác và khoan – nổ mìn là rất cần thiết tại CHDCND Lào. Khi xác định mức độ rủi ro cho từng công đoạn sản xuất, đặc biệt trong công tác nổ mìn cần có bảng ma trận khuyến cáo cho các mối nguy hiểm về rủi ro cao để từ đó có các giải pháp giảm thiểu, khắc phục các mối nguy hiểm, đảm bảo an toàn cho con người.

II. KIẾN NGHỊ

1. Cần sớm xây dựng, ban hành hệ thống văn bản pháp luật về quản lý an toàn sử dụng VLNCN trong hoạt động khai thác các mỏ khoáng sản nói chung và các mỏ đá vôi nói riêng ở cho nước CHDCND Lào.

2. Tăng cường công tác đào tạo kỹ sư chuyên ngành Khai thác mỏ, làm lực lượng nòng cốt để quản lý, điều hành khai thác các mỏ đá vôi được tốt hơn. Tổ chức định kỳ các khóa huấn luyện, sát hạch về kỹ thuật và an toàn trong sử dụng VLNCN cho các mỏ đá vôi tại CHDCND Lào.

3. Trong bối cảnh điều kiện khai thác khó khăn, còn nhiều tồn tại bất cập của các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào và việc khai thác ngày càng khó khăn thì việc đẩy mạnh phát triển khoa học - công nghệ; tăng cường áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật, các công nghệ tiên tiến, ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), cùng với các phần mềm ứng dụng vào thực tế sản xuất ngành mỏ là một xu hướng tất yếu, là động lực quan trọng cho sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp khai khoáng trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0, nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao hiệu quả khai thác và bảo vệ môi trường cho các mỏ đá vôi ở CHDCND Lào trong tương lai.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN CỦA NGHIÊN CỨU SINH

1. **Phonepaserth Soukhanouvong** (2017). *Thực trạng khai thác mỏ đá vôi làm vật liệu xây dựng tại tỉnh Bolikhamxay – CHDCND Lào và một số định hướng phát triển bền vững*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 6/2017. Hội Khoa học và Công nghiệp mỏ Việt Nam, Hà Nội. Tr. 22-23.
2. **Phonepaserth Soukhanouvong** (2020). *Vấn đề quản lý và nâng cao hiệu quả hoạt động khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 3/2020. Hội Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam, Hà Nội. Tr. 9-19.
3. Nguyễn Đình An, Trần Quang Hiếu, Trần Đình Bảo, **Phonepaserth Soukhanouvong** (2020). *Đánh giá một số mô hình dự báo chấn động khi nổ mìn tại mỏ đá vôi Ninh Dân, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ*. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 61, kỳ 4 [08 - 2020], Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam. Tr. 102-109.
4. Trần Quang Hiếu, Nguyễn Đình An, Trần Đình Bảo, **Phonepaserth Soukhanouvong** (2020). *Đánh giá ảnh hưởng của sóng chấn động nổ mìn đến các công trình bảo vệ và xác định quy mô vụ nổ hợp lý cho mỏ đá vôi Phong Xuân - Thừa Thiên Huế*. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, số 61, kỳ 4 [08 - 2020], Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam. Tr. 118-125.
5. **Phonepaserth Soukhanouvong**, Trần Quang Hiếu, Lê Thị Thu Hoa, Lê Quý Thảo, Đỗ Ngọc Hoàn (2021). *Xây dựng phương pháp đánh giá nguy cơ rủi ro, mất an toàn trong hoạt động khoan - nổ mìn tại các mỏ khai thác đá vôi tại nước CHDCND Lào*. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất số 62, kỳ 5, [10 - 2021]. Tr. 84-96.
6. Hoang Nguyen, Xuan-Nam Bui, Panagiotis G. Asteris, Quang Hieu-Tran, Danial Jahed Armaghani, Masoud Monjezi, Manoj Khandelwal and **Phonepaserth Soukhanouvong** (2020). *A comparative study of different artificial intelligence techniques in predicting blast-induced air over-pressure*. Metaheuristic Computing and Applications, Vol. 1, No. 2 (2020) 187-202 DOI: <https://doi.org/10.12989/mca.2020.1.2.187>.
7. Xuan-Nam Bui, Hoang Nguyen, and **Phonepaserth Soukhanouvong** (2022). *Extra Trees Ensemble: A Machine Learning Model for Predicting Blast-Induced Ground Vibration Based on the Bagging and Sibling of Random Forest Algorithm*, A. K. Verma et al. (eds.), Proceedings of Geotechnical Challenges in Mining, Tunneling and Underground Infrastructures, Lecture Notes in Civil Engineering 228 (indexed Scopus), https://doi.org/10.1007/978-981-16-9770-8_43, 2022.