

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

NGUYỄN ANH THƠ

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NGUY CƠ
MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TẠI CÁC MỎ ĐÁ
KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ KỸ THUẬT

HÀ NỘI – 2020

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

NGUYỄN ANH THƠ

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NGUY CƠ
MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TẠI CÁC MỎ ĐÁ
KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ KỸ THUẬT

Ngành: Khai thác mỏ

Mã số: 9520603

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

- 1. PGS.TS. Vũ Đình Hiếu**
- 2. TS. Mai Thế Toàn**

HÀ NỘI - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan luận án “Nghiên cứu giải pháp giảm thiểu nguy cơ mất An toàn vệ sinh lao động tại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ” là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các kết quả, số liệu được trình bày trong Luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày 30 tháng 12 năm 2020

Tác giả luận án

Nguyễn Anh Thơ

LỜI CẢM ƠN

Với tình cảm chân thành và lòng biết ơn sâu sắc, tôi xin trân trọng gửi lời cảm ơn tới Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo Sau đại học, Khoa Mỏ, Bộ môn Khai thác lộ thiên cùng toàn thể các thầy giáo, cô giáo, các nhà khoa học đã tạo điều kiện thuận lợi và trang bị cho tôi những kiến thức quý báu trong quá trình học tập và nghiên cứu tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Tôi xin trân trọng cảm ơn đến hai thầy trong Tiểu ban hướng dẫn khoa học PGS.TS. Vũ Đình Hiếu và TS. Mai Thế Toàn đã hướng dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện luận án.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Cục An toàn lao động, Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội; Cục An toàn – Môi trường Công nghiệp, Bộ Công Thương; Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường; Vụ Vật liệu xây dựng, Bộ Xây dựng và Viện Khoa học Kỹ thuật An toàn vệ sinh lao động, các cơ quan, đơn vị, các nhà khoa học, các chuyên gia, các doanh nghiệp mà đề tài đã tiến hành nghiên cứu điều tra, phỏng vấn,... đã tạo điều kiện giúp đỡ và ủng hộ tôi trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài luận án.

Xin được bày tỏ lòng cảm ơn chân thành tới gia đình, bạn bè, đồng nghiệp đã luôn hỗ trợ, động viên và tạo điều kiện thuận lợi giúp tôi hoàn thành luận án này.

Hà Nội, ngày 30 tháng 12 năm 2020

Tác giả luận án

Nguyễn Anh Thơ

MỤC LỤC

Danh mục các chữ viết tắt	xi
DANH MỤC BẢNG.....	xiii
DANH MỤC HÌNH.....	xv
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của luận án	1
2. Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu.....	3
2.1. Mục đích nghiên cứu	3
2.2. Nhiệm vụ nghiên cứu	4
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	4
3.1. Đối tượng nghiên cứu.....	4
3.2. Phạm vi nghiên cứu	5
4. Phương pháp nghiên cứu.....	5
5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của Luận án	5
5.1. Ý nghĩa khoa học.....	5
5.2. Ý nghĩa thực tiễn	5
6. Luận điểm bảo vệ	6
7. Những điểm mới của luận án	6
8. Tài liệu và cơ sở dữ liệu để viết Luận án	6
9. Kết cấu của luận án.....	7
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC VÀ AN TOÀN, VỆ	
SINH LAO ĐỘNG TRÊN CÁC MỎ ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ.....	8
1.1. Tiềm năng và trữ lượng đá xây dựng ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ.....	8

1.1.1. Sự phân bố tài nguyên khoáng sản đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ.....	8
1.1.1.1. Đá xây dựng.....	8
1.1.1.2. Đá vôi làm xi măng.....	8
1.1.2. Tiềm năng, trữ lượng về đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ.....	9
1.2. Hiện trạng khai thác, phân loại và nhu cầu sử dụng đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ.....	10
1.2.1. Hiện trạng khai thác đá của các doanh nghiệp	10
1.2.2. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ	11
1.2.2.1. Phân loại theo quy mô được cấp phép	11
1.2.2.3. Phân loại theo loại mỏ đá được cấp phép.....	12
1.2.3. Tình hình sản xuất và nhu cầu sử dụng đá ở khu vực Bắc Trung Bộ	13
1.2.3.1. Sản lượng tiêu thụ đá xây dựng	13
1.2.3.2. Dự báo nhu cầu và sản lượng đá xây dựng đến năm 2030	13
1.3. Thực trạng CNKT và công tác ATVSLĐ trong khai thác đá ở Việt Nam .	15
1.3.1. Hiện trạng ATVSLĐ trên các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ	15
1.3.2. Công nghệ khai thác mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ	17
1.3.2.1. Sơ đồ công nghệ.....	17
1.3.2.2. Công nghệ khai thác	18
1.3.3. Một số mô hình về công nghệ khai thác đá trên thế giới	24
1.3.4. Công tác quản lý, sử dụng VLNCN trong khai thác đá và những vấn đề ATVSLĐ	29
1.3.4.1. Chất nổ công nghiệp được sử dụng ở mỏ khai thác đá	30
1.3.4.2. Phương tiện nổ được sử dụng trên các mỏ khai thác đá	31
1.3.4.3. Sơ đồ đấu ghép mạng nổ.....	31
1.4. Kết luận chương 1	33
CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ CÁC NGUY CƠ, RỦI RO MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC ĐÁ	34

KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ	34
2.1. Tổng quan nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ trên thế giới	34
2.1.1. Các nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro và hệ thống quản lý ATVSLĐ trong khai thác mỏ	34
2.1.2. Các mô hình quản lý ATVSLĐ	35
2.1.2.1. <i>Hệ thống quản lý ATVSLĐ OHSAS 18001</i>	35
2.1.2.2. <i>Hệ thống quản lý theo Tiêu chuẩn quốc tế ISO 45001:2018</i>	36
2.1.2.3. <i>Một số nghiên cứu khác về ATVSLĐ liên quan</i>	37
2.1.3. Tình hình ATVSLĐ trong khai thác và chế biến đá	38
2.2. Tổng quan nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ ở Việt Nam	40
2.2.1. Các nghiên cứu về ATVSLĐ	40
2.2.2. Các nghiên cứu về ATVSLĐ trong khai thác mỏ và khai thác đá	43
2.2.3. Tình hình ATVSLĐ trong khai thác đá ở Việt Nam	44
2.3. Quản lý rủi ro	48
2.3.1. Phân tích rủi ro	48
2.3.2. Đánh giá rủi ro	49
2.3.3. Kiểm soát rủi ro	50
2.4. Các phương pháp đánh giá rủi ro ATVSLĐ	50
2.4.1. Phương pháp định lượng	51
2.4.2. Phương pháp định tính	51
2.4.3. Phương pháp nửa định lượng	53
2.5. Lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro	58
2.5.1. Cơ sở lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro	58
2.5.2. Bộ cơ sở dữ liệu về các mối nguy	59
2.6. Quy trình đánh giá rủi ro và tài liệu hướng dẫn áp dụng	60
2.6.1. Lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro	60

2.6.1.1. Đối với các mối nguy về ATVSLĐ	60
2.6.1.2. Đối với các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi	60
2.6.2. Xác định nhu cầu, yêu cầu đánh giá rủi ro	61
2.6.3. Thành lập nhóm đánh giá	61
2.6.4. Thực hiện đánh giá rủi ro ATVSLĐ	62
2.6.5. Rà soát kết quả đánh giá rủi ro ATVSLĐ	62
2.6.6. Xác định và phê duyệt mức rủi ro “chấp nhận được”	62
2.6.7. Phân loại các mối nguy theo mức rủi ro	62
2.7. Kết luận chương 2	63
CHƯƠNG 3 NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NGUY CƠ MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ.....	64
3.1. Các yếu tố có ảnh hưởng tới nguy cơ mất ATVSLĐ trên mỏ đá.....	64
3.1.1. Các yếu tố tự nhiên.....	64
3.1.1.1. Vi khí hậu	64
3.1.1.2. Sụt lở, dịch chuyển đất đá do mất ổn định của khối đá.....	65
3.1.1.3. Nhóm các yếu tố địa chất, địa chất công trình	65
3.1.2. Các yếu tố chính trong hoạt động khai thác đá và rủi ro.....	66
3.1.3. Các yếu tố quản lý và con người	68
3.1.3.1. Các yếu tố xuất phát trong giai đoạn lập dự án, thiết kế cơ sở và kỹ thuật thi công cấp phép mỏ đá.....	68
3.1.3.2. Nhóm các yếu tố nguy cơ mất ATVSLĐ xuất phát trong giai đoạn thi công xây dựng cơ bản đưa mỏ	68
3.1.3.3. Nhóm các yếu tố nguy cơ mất ATVSLĐ xuất phát trong giai đoạn thực hiện các khâu công nghệ khai thác thông thường.	68
3.1.3.4. Các nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ.....	68
3.1.3.5 Các biện pháp kiểm soát rủi ro tại các vị trí làm việc.....	72

3.2. Phân tích công nghệ khai thác phù hợp với các mỏ đá VLXD khu vực Bắc Trung Bộ	72
3.2.1. Công nghệ khai thác khi áp dụng HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp	72
3.2.2. Công nghệ khai thác khi sử dụng HTKT khẩu theo lớp bằng, vận tải qua máng (giếng) hoặc sườn núi	74
3.2.3. Công nghệ khai thác khi áp dụng HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, xúc chuyển bằng máy ủi.....	76
3.2.4 Công nghệ khai thác áp dụng HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công	77
3.3. Các giải pháp công nghệ khai thác hợp lý cho các mỏ đá địa hình núi cao khu vực Bắc Trung Bộ	79
3.3.1. HTKT theo lớp đứng, cắt tầng nhỏ vận chuyển đá bằng năng lượng nổ	80
3.3.2. HTKT theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc thủy lực	82
3.3.3. HTKT theo lớp bằng, vận tải trực tiếp	84
3.4. Nghiên cứu đề xuất công nghệ và trình tự khai thác hợp lý cho các mỏ đá vừa và nhỏ khu vực Bắc Trung bộ	86
3.5. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ trong sử dụng vật liệu nổ công nghiệp	91
3.5.1. Những nguy cơ, rủi ro và tồn tại trong sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trong khai thác đá	91
3.5.1.1. Về số kho vật liệu nổ.....	91
3.5.1.2. Các nguy cơ, tồn tại đối với các kho vật liệu nổ nhỏ lẻ	92
3.5.2. Nguyên nhân gây mất an toàn lao động tại các mỏ khai thác đá	92
3.5.3. Giải pháp giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ trong sử dụng VLNCN.....	92
3.5.3.1. Giải pháp về thể chế	92
3.5.3.2. Giải pháp về tổ chức, triển khai	93

3.6. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ qua thúc đẩy mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ nhằm chuyên môn hóa và tối đa hóa nguồn lực.....	93
3.6.1. Mô hình cung ứng dịch vụ nổ mìn trong khai thác mỏ và khai thác đá tại Tổng công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ - Vinacomin (MICCO).....	93
3.6.2. Mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn cho các mỏ đá.....	96
3.7. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ qua thúc đẩy mô hình dịch vụ khai thác mỏ	98
3.8. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ trong điều hành, quản lý và giám sát ATVSLĐ khai thác mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ	102
3.8.1. Yêu cầu ứng dụng công nghệ trong điều hành, quản lý sản xuất và giám sát ATVSLĐ đưa vào ứng dụng UAV trong khai thác các mỏ đá VLXD	102
3.8.2. Mô hình ứng dụng công tác giám sát an toàn trên mỏ đá Long Sơn dựa trên bản đồ 3D	103
3.8.2.1. Giám sát vị trí công trình trên tổng đồ mặt bằng mỏ	103
3.8.2.2. Kiểm tra thông số cơ bản của hệ thống khai thác tại mỏ	104
3.8.2.3. Kiểm tra thoát nước mỏ	104
3.8.2.4. Phát hiện các nguy cơ gây mất an toàn tại mỏ.....	105
3.9. Sử dụng các phần mềm lập hệ chiếu khoan-nổ mìn	106
3.10. Áp dụng các mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo ảnh hưởng của sóng chấn động nổ mìn	106
3.11. Các hệ thống kiểm soát chất lượng không khí và an toàn nổ mìn trên mỏ lộ thiên	107
3.12. Sử dụng thiết bị giám sát an toàn nổ mìn đa điểm trên mỏ lộ thiên	108
3.13. Nghiên cứu về nguồn lực đầu tư và khả năng huy động vốn với nâng cao khả năng ATVSLĐ của mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ	109

3.14. Kết luận chương 3	110
CHƯƠNG 4 XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG BỘ TIÊU CHÍ, CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG CHO CÁC MỎ ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ	112
4.1. Cơ sở lý luận và thực tiễn áp dụng các tiêu chí ATVSLĐ trong khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ	112
4.1.1. Cơ sở lý luận.....	112
4.1.2. Thực tiễn áp dụng các tiêu chí ATVSLĐ trong khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ.....	114
4.2. Nghiên cứu xây dựng đề xuất bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ.....	116
4.2.1. Yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn tiêu chí đánh giá mức độ an toàn	116
4.2.2. Nghiên cứu lựa chọn tiêu chí đánh giá.....	117
4.3. Đánh giá mức độ an toàn bằng cách gán điểm cho các tiêu chí.....	122
4.3.1. Xây dựng thang điểm	122
4.3.2. Gán trọng số cho các tiêu chí	123
4.3.2.1. <i>Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP - Analytic Hierarchy Process)</i>	124
4.3.2.2. <i>Phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo</i>	127
4.3.3. Quy trình áp dụng phương pháp AHP kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo để đánh giá	127
4.4. Chỉ số an toàn của dự án hoạt động khai thác đá	128
4.5. Khả năng ứng dụng hướng dẫn bộ chỉ số “đánh giá mức độ ATVSLĐ” .	137
4.5.1. Yêu cầu dữ liệu để áp dụng	137
4.5.1.1. <i>Đối với các tiêu chí liên quan đến đánh giá và xếp loại mức độ ATVSLĐ</i>	137

4.5.1.2. Đối với tiêu chí đánh giá rủi ro về ATVSLĐ và rủi ro do sự cố, tai nạn, bệnh nghề nghiệp đối với người lao động và sức khỏe cộng đồng	137
4.5.2. Những khó khăn trong áp dụng bộ tiêu chí trong điều kiện của Việt Nam	138
4.5.3. Khả năng áp dụng bộ tiêu chí để phân loại mức độ ATVSLĐ	138
4.6. Kết luận chương 4	139
KẾT LUẬN CHUNG VÀ KIẾN NGHỊ	140
I. KẾT LUẬN	140
II. KIẾN NGHỊ.....	141
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ.....	143
TÀI LIỆU THAM KHẢO TRONG NƯỚC	144
TÀI LIỆU THAM KHẢO NƯỚC NGOÀI	Error! Bookmark not defined.
PHẦN PHỤ LỤC.....	155
PHỤ LỤC I	156
PHỤ LỤC II.....	159
PHỤ LỤC III	174
PHỤ LỤC IV	181

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ATLĐ	An toàn lao động
ANFO	Thuốc nổ nhũ tương
ATVSLĐ	An toàn vệ sinh lao động
BVMT	Bảo vệ môi trường
BHLĐ	Bảo hộ lao động
BNN	Bệnh nghề nghiệp
CNCH	Cứu nạn cứu hộ
CNKT	Công nghệ khai thác
ĐKLĐ	Điều kiện lao động
DGRR	Đánh giá rủi ro
DN	Doanh nghiệp
ĐT&XD	Đầu tư và xây dựng
DVKTM	Dịch vụ khai thác mỏ
FDI	Đầu tư trực tiếp nước ngoài
GAET	Tổng công ty kinh tế kỹ thuật công nghiệp quốc phòng
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu
HDDVNM	Hợp đồng dịch vụ nổ mìn
HTKT	Hệ thống khai thác
ILO	Tổ chức lao động quốc tế
ISO	Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế
KTĐ	Khai thác đá
LĐTBXH	Lao động - thương binh và xã hội
MICCO	Tổng công ty công nghiệp hóa chất mỏ-vinacomin
PCCC	Phòng cháy chữa cháy
PCTT	Phòng chống thiên tai
QLNN	Quản lý nhà nước
SKNN	Sức khỏe nghề nghiệp

SXKD	Sản xuất kinh doanh
TCN	Tiền chất nổ
TCTN	Tiền chất thuốc nổ
TNHH MTV	Trách nhiệm hữu hạn một thành viên
TNLĐ	Tai nạn lao động
TN-MT	Tài nguyên – môi trường
UAV	Thiết bị bay không người lái
UBND	Ủy ban nhân dân
VLNCN	Vật liệu nổ công nghiệp
VLXD	Vật liệu xây dựng
VSLĐ	Vệ sinh lao động
XDCB	Xây dựng cơ bản
Bộ CT	Bộ Công Thương
Bộ XD	Bộ Xây dựng
Bộ CA	Bộ Công an
Bộ GTVT	Bộ GTVT

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Sản lượng đá xây dựng đã khai thác giai đoạn 2010÷2019.....	13
Bảng 1.2. Dự báo nhu cầu trong nước một số loại vật liệu xây dựng.....	15
Bảng 2.1. Ma trận xác định mức rủi ro ATVSLĐ	60
Bảng 2.2. Phân loại ĐKLĐ và mức rủi ro SKNN tương ứng	60
Bảng 3.1. Các thông số HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công	78
Bảng 3.2. Các thông số HTKT khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc thủy lực	82
Bảng 3.3. Các thông số hệ thống khai thác lớp bằng vận tải trực tiếp.....	84
Bảng 4.1. Bảng tổng hợp, nghiên cứu một số tiêu chí, chỉ số tổng hợp về kinh tế, xã hội và môi trường trên thế giới và tại Việt Nam.....	113
Bảng 4.2. Bảng đề xuất bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ.....	118
Bảng 4.3. Thang điểm các tiêu chí đánh giá an toàn, vệ sinh lao động	122
Bảng 4.4. Các nội dung đánh giá của từng tiêu chí mà dự án khai thác mỏ đá cần đạt được để chấm điểm	122
Bảng 4.5 Mức độ ưu tiên của các tiêu chí theo Saaty.....	125
Bảng 4.6. Giá trị các chỉ số ngẫu nhiên RI	127
Bảng 4.7. Ma trận so sánh các cặp tiêu chí với nhau	130
Bảng 4.8. Trọng số các tiêu chí khi so sánh cặp	133
Bảng 4.9. Phân nhóm bộ tiêu chí	134
Bảng 4.10. Tổng hợp điểm các tiêu chí và chỉ số ô nhiễm các mỏ.....	135
Bảng I.1. Tổng hợp trữ lượng đá xây dựng ở Việt Nam.....	156
Bảng I.2. Số lượng mỏ khoáng sản và mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ.....	157
Bảng I.3. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ theo sản lượng	157
được cấp phép	157
Bảng I.4. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ theo số năm.....	157

khai thác còn lại	157
Bảng I.5. Tổng hợp tình hình sử dụng vật liệu nổ giai đoạn 2009-2019	158
Bảng II.1: Tỷ lệ vụ TNLD chết người và số người chết của ngành khai thác mỏ ..	159
Bảng II.2. Những vụ TNLD chết người nghiêm trọng	159
Bảng II.3. Các phương pháp đánh giá rủi ro ATVSLĐ định tính trên thế giới	161
Bảng II.4. Phân loại ĐKLĐ và rủi ro đối với mối nguy về sức khỏe	163
Bảng II.5. Phân loại ĐKLĐ và mức rủi ro theo mức nặng nhẹ ([103,104])	165
Bảng II.6. Phân loại ĐKLĐ và mức rủi ro theo mức căng thẳng ([43,44])	168
Bảng II.7. Tiêu chí xác định mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật	169
Bảng II.8. Tiêu chí xác định khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật	170
Bảng II.9. Hồ sơ lưu kết quả đánh giá rủi ro.....	171
Bảng II.10. Tiêu chí xác định mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật	172
Bảng II.11. Tiêu chí xác định khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật	172
Bảng III.1. Các biện pháp kiểm soát bổ sung nhằm giảm thiểu rủi ro.....	174
Bảng III.2. Một số chỉ tiêu phát triển cơ bản của Công ty Hóa chất mỏ Bắc trung Bộ	178
Bảng III.3. Quy trình đánh giá và kiểm soát rủi ro	179
Bảng IV.1. Ma trận xác định mức độ của các chỉ tiêu	181
Bảng IV.2. Xác định điểm số cho các tiêu chí	183
Bảng IV.3. Cho điểm ví dụ đánh giá ba mỏ đá.....	- 1 -

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Giấy phép khai thác được cấp cho các cơ sở KTĐ	11
Hình 1.2. Biểu đồ các mỏ đá khu vực BTB phân loại theo sản lượng.....	11
Hình 1.3. Biểu đồ phân loại mỏ đá theo số năm khai thác còn lại.....	12
Hình 1.4. Số mỏ khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ	13
Hình 1.5. Sơ đồ công nghệ khai thác đá VLXD	18
Hình 1.6. Áp dụng phương pháp khai thác “Khẩu tự do”.....	19
Hình 1.7. Áp dụng HTKT hỗn hợp	22
Hình 1.8. Áp dụng HTKT bằng dây cưa cắt	24
Hình 1.9. Sơ đồ nguyên tắc mở vỉa các tầng công tác trên khu vực thử nghiệm công nghiệp mỏ Mineralvotxki.....	26
Hình 1.10. Sơ đồ công nghệ khai thác với việc vận chuyển đất đá bằng phương pháp hỗn hợp “Băng tải-trọng lực-cơ giới”	27
Hình 1.11. Trình tự khai thác khoáng sàng kiểu sườn núi theo công nghệ khẩu suốt	28
Hình 1.12. Sơ đồ chuyển tải đất đá bằng nổ mìn kết hợp với cơ giới.....	29
Hình 1.13. Sơ đồ nổ đồng thời với phương tiện nổ là dây nổ (3 hàng, mạng lỗ khoan tam giác đều)	32
Hình 1.14. Sơ đồ nổ tức thời với phương tiện nổ là kíp điện (2 hàng với mạng lỗ khoan ô vuông).....	32
Hình 1.15. Sơ đồ nổ vi sai theo hàng, sử dụng dây nổ với kíp điện vi sai.....	32
Hình 1.16. Sơ đồ nổ vi sai theo hàng, sử dụng kíp điện nổ vi sai.....	32
Hình 1.17. Sơ đồ nổ vi sai theo từng lỗ khoan với phương tiện nổ phi điện (3 hàng lỗ khoan, mạng tam giác đều)	32
Hình 2.1. Mô hình quản lý an toàn và sức khỏe trong các doanh nghiệp khai thác đá của các tác giả trường Đại học mỏ J. Bennett.....	35
Hình 2.2. Hệ thống quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn OHSAS 18001:2007	36
Hình 2.3. Hệ thống quản lý ATVSLĐ theo ILO-OSH 2001	41

Hình 2.4. Sơ đồ Quản lý rủi ro ATVSLĐ [75]	49
Hình 2.5. Mô hình đánh giá rủi ro linh hoạt:	54
Hình 2.6. Nguyên tắc của phương pháp đánh giá rủi ro SKNN Viện khoa học ATVSLĐ [64]	56
Hình 3.1. Ảnh hưởng của phân lớp địa chất các lớp đá tới an toàn khai trường khai thác mỏ đá	65
Hình 3.2. Ảnh hưởng của cấu trúc hệ khe nứt tới ổn định bờ mỏ trên các mỏ đá	66
Hình 3.3. Ảnh hưởng của đá văng, đá rơi tới an toàn công trình và con người phía dưới tầng và bờ mỏ.....	70
Hình 3.4. Sơ đồ HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp.....	73
Hình 3.5. Hệ thống khai thác khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc	75
Hình 3.6. Hệ thống khai thác khẩu theo lớp dốc đứng, xúc chuyển bằng máy ủi ...	77
Hình 3.7. HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công.....	79
Hình 3.8. Sơ đồ hệ thống khai thác khẩu theo lớp đứng, cắt tầng nhỏ, vận chuyển đất đá bằng năng lượng nổ mìn	81
Hình 3.9. Hệ thống khai thác khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển đất đá bằng máy xúc	83
Hình 3.10. Hệ thống khai thác khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp	85
Hình 3.11. Trình tự thi công cải tạo sườn núi bạt ngon, cải tạo sườn dốc: 1, 2, 3, .. trình tự cải tạo	86
Hình 3.12. Sơ đồ hiện trạng khai thác các mỏ và các vị trí rủi ro mất an toàn trên tầng và bờ mỏ	87
Hình 3.13. Sơ đồ công nghệ khai thác cắt tầng nhỏ chuyển tải bằng năng lượng nổ mìn xúc bổ dưới chân tuyến.....	88
Hình 3.14. Sơ đồ xác định vị trí cải tạo mỏ với 1, 2 và 3 là vị trí trình tự cải tạo	89
Hình 3.15. Sơ đồ công nghệ khai thác đề xuất áp dụng thực nghiệm cho mỏ đá vừa và nhỏ, địa hình chênh cao lớn, diện tích cấp mỏ nhỏ	90
Hình 3.16. Tình hình sử dụng vật liệu nổ công nghiệp giai đoạn 2009-2019	91

Hình 3.17. Bản đồ biểu thị kho chứa và trữ lượng vật liệu nổ tại các tỉnh Bắc Trung Bộ	97
Hình 3.18. Mỏ đá vôi Long Sơn (trước khi triển khai thi công)	99
Hình 3.19. Mô hình 3D Mỏ đá vôi Long Sơn	100
Hình 3.20. Hình ảnh Mỏ đá vôi Long Sơn năm 2019	101
Hình 3.21. Máy bay không người lái khảo sát mỏ	103
Hình 3.22. Ứng dụng trong việc theo dõi thiên tai, trượt lở đất	103
Hình 3.23. Mô hình 3D tổng đồ mặt bằng khu mỏ	104
Hình 3.24. Mô hình 3D giám sát hoạt động của thiết bị trên mỏ	104
Hình 3.25. Đường tự thủy mỏ đá vôi Long Sơn	105
Hình 3.26. Vị trí các thiết bị làm việc trên mỏ	105
Hình 3.27. Máy khoan làm việc trên tầng mỏ	105
Hình 3.28. Giao diện phần mềm đọc và xử lý dữ liệu phục vụ công tác lập hồ chiếu nổ mìn trên nền AutoCAD	106
Hình 3.29. Cấu trúc mạng nơ-ron nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn trên mỏ than lộ thiên	107
Hình 3.30. Các thiết bị giám sát chấn động nổ mìn hiện đại được sử dụng tại các mỏ lộ thiên	109
Hình 4.1. Sơ đồ mô tả bài toán phân tích thứ bậc	124
Hình 4.2. Quy trình áp dụng phương pháp AHP kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo	129

MỞ ĐẦU

Việt Nam có nguồn tài nguyên khoáng sản dùng làm vật liệu xây dựng (VLXD) khá phong phú và đa dạng, phân bố khắp từ Bắc vào Nam. Trong đó, khu vực Bắc Trung Bộ tập trung nhiều mỏ khoáng sản lớn. Ngành công nghiệp khai thác vật liệu xây dựng ở nước ta phát triển mạnh mẽ trong những thập niên gần đây, đáp ứng nhu cầu vật liệu cho việc xây dựng cơ sở hạ tầng, phục vụ công cuộc phát triển đất nước và xuất khẩu đi nhiều nước trên thế giới.

Hiện nay trong cả nước có gần 1.000 mỏ đá xây dựng, đá sản xuất xi măng đang được khai thác với quy mô khác nhau, từ vài chục lao động đến hàng trăm lao động, sản lượng từ vài chục nghìn m^3 /năm đến hàng triệu m^3 /năm, trong đó khu vực Bắc Trung Bộ gồm: Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế đang tập trung nhiều mỏ khai thác đá làm VLXD, chiếm gần 50% số mỏ được cấp phép khai thác. Trong nền kinh tế thị trường, định hướng xã hội chủ nghĩa, để doanh nghiệp hoạt động hiệu quả và phát triển bền vững thì phải biết sử dụng hợp lý, hiệu quả các nguồn lực, thực hiện tốt công tác an toàn, vệ sinh lao động (ATVSLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT). Thực tế cho thấy quá trình lao động sản xuất luôn tiềm ẩn các nguy cơ gây ra tai nạn lao động (TNLĐ), bệnh nghề nghiệp (BNN) và ô nhiễm môi trường. Xét trên góc độ kinh tế, đây là những nguyên nhân trực tiếp và gián tiếp làm giảm năng suất lao động, lợi nhuận của doanh nghiệp và hiệu quả của các dự án khai thác mỏ đá. Vì vậy, đi đôi với việc không ngừng nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, luôn cần phải coi trọng công tác ATVSLĐ, để có thể kiểm soát được các nguy cơ, rủi ro, hạn chế tối đa TNLĐ, BNN có thể xảy ra trong quá trình khai thác.

1. Tính cấp thiết của luận án

Theo báo cáo năm 2019 của Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO), hàng năm có khoảng 2,78 triệu vụ chết người xảy ra tại nơi làm việc. Điều này có nghĩa là mỗi ngày có gần 7.700 người chết vì các tai nạn, bệnh tật liên quan đến công việc. Ngoài ra, mỗi năm còn có khoảng 374 triệu người bị thương tích và bệnh tật không gây ra

tử vong, trong đó có nhiều trường hợp dẫn đến việc người lao động phải nghỉ làm trong một thời gian dài. Thực tế này là một bức tranh mô tả rõ nét về nơi làm việc hiện tại - nơi mà người lao động có thể gánh chịu những hậu quả nghiêm trọng đôi khi đơn giản chỉ là "làm việc".

Theo báo cáo hằng năm, ở Việt Nam hiện nay, TNLĐ, BNN đang có xu thế tăng. Thống kê từ các bệnh viện, cơ sở y tế và cộng đồng, mỗi năm có khoảng 160.000÷170.000 người bị TNLĐ phải đến điều trị tại cơ sở y tế và có khoảng 1700 người chết. Tần suất TNLĐ chết người bình quân 3 năm từ 2006-2008 là 6,39/100.000 lao động, hàng năm tần suất này bình quân 3,04%; Năm 2006, tần suất TNLĐ là 7 người chết/100.000 lao động, năm 2011 là 5,55 người chết/100.000 lao động. Năm 2015, có 4,9 người chết/100.000 lao động, năm 2019, tần suất TNLĐ chết người là 4,5/100.000 lao động.

Tai nạn lao động nghiêm trọng, tập trung nhiều trong lĩnh vực xây dựng, khai thác khoáng sản. Tình hình TNLĐ, BNN trong khai thác mỏ, nhất là trong khai thác đá và một số loại khoáng sản khác đã và đang xảy ra rất nghiêm trọng. Số vụ TNLĐ chết người trong khai thác khoáng sản chiếm khoảng 15÷17% tổng số vụ TNLĐ trong cả nước... đặc biệt là TNLĐ xảy ra trong khai thác đá làm VLXD rất nghiêm trọng, tỷ lệ chết người so với tổng số lao động hàng năm trong ngành khai khoáng khoảng 0,2%. Ngoài hậu quả gây chết người, thương tật và các hậu quả xã hội, thiệt hại về của cải vật chất, tài sản do TNLĐ gây ra trong khai thác cũng rất lớn.

Trong những năm gần đây, sau khi Luật ATVSLĐ, cùng với các Luật khoáng sản, Luật BVMT và các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác mỏ được ban hành, trật tự khai thác, bảo vệ tài nguyên khoáng sản đã từng bước được thiết lập, hạn chế dần các hoạt động khai thác trái phép khoáng sản, gây mất ATVSLĐ, phá hoại môi trường.

Tuy vậy, tình hình TNLĐ, BNN trong khai thác mỏ, nhất là trong khai thác đá và một số loại khoáng sản khác vẫn đang xảy ra rất nghiêm trọng. Điển hình là các vụ TNLĐ từ giai đoạn 2007-2020 như sau: vụ TNLĐ làm chết 18 người tại Bản Vẽ, tỉnh Nghệ An năm 2008; vụ tai nạn làm chết 07 người và bị thương nhiều người

tại mỏ đá Rú mốc, Hà Tĩnh; vụ tai nạn làm chết 18 người và 6 người bị thương tại mỏ đá Lèn cò, huyện Yên thành, tỉnh Nghệ An vào ngày 01/4/2011. Gần đây là vụ tai nạn sập mỏ đá làm 8 người chết tại xã Yên Lâm, Huyện Yên định, tỉnh Thanh Hóa vào tháng 01 năm 2016 và vụ TNLĐ tại mỏ đá tại tỉnh Điện Biên ngày 01/6/2020, làm 03 người chết,...

Trước tình hình đó, Đảng, Nhà nước, Chính phủ đã ban hành một số văn bản pháp luật quan trọng về ATVSLĐ, như: (i) Năm 2008, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 26/2008/CT-TTg về việc tăng cường công tác quản lý với các hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản; (ii) Năm 2013, Ban Bí thư Trung ương Đảng đã ban hành Chỉ thị số 29-CT/TW về “Đẩy mạnh công tác ATVSLĐ trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước”; (iii) Năm 2016, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chương trình quốc gia về ATVSLĐ giai đoạn 2016-2020, trong đó có mục tiêu cụ thể là trung bình mỗi năm giảm 5% tần suất TNLĐ chết người trong các ngành, lĩnh vực như: khai khoáng, xây dựng, sử dụng điện,...

Đặc biệt, Luật ATVSLĐ năm 2015 đã quy định rõ hệ thống kiểm soát rủi ro trong lao động. Yêu cầu hoạt động khai thác, các thiết kế thi công phải có các biện pháp an toàn cụ thể, chi tiết cho từng khai trường, khu vực sản xuất; tăng cường đào tạo, bồi dưỡng cho đội ngũ quản lý, người lao động về ATVSLĐ, đánh giá và phân tích rủi ro trong khai thác mỏ cụ thể, chi tiết. Đồng thời, áp dụng công nghệ tiên tiến đảm bảo ATVSLĐ và BVMT.

Tình hình đã trình bày trên đây, cho thấy đề tài luận án "*Nghiên cứu giải pháp giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ tại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ* " là vấn đề cấp thiết, thời sự, có tính thực tiễn, khoa học đối với thực tế sản xuất trên các mỏ đá nói riêng và cho ngành mỏ nói chung.

2. Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu

2.1. Mục đích nghiên cứu

- Nghiên cứu đưa ra những giải pháp chủ yếu nhằm giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ và BVMT trong khai thác đá, nhằm ngăn ngừa TNLĐ, BNN, góp phần bảo vệ tính mạng, sức khỏe của người lao động trong khai thác đá và BVMT các

khu vực khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ, Việt Nam.

- Đề xuất bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong khai thác mỏ đá, nhằm giúp doanh nghiệp có thể tự đánh giá mức độ an toàn của hoạt động khai thác và cơ quan chức năng thuận lợi trong công tác quản lý.

2.2. Nhiệm vụ nghiên cứu

Để đạt được mục đích nghiên cứu trên, luận án xác định những nhiệm vụ nghiên cứu cụ thể sau:

- Làm rõ hơn cơ sở lý luận, thực tiễn về mối quan hệ của quá trình khai thác đá VLXD và vấn đề ATVSLĐ trong các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ;
- Tổng quan về tình hình phát triển các doanh nghiệp khai thác đá VLXD và thực trạng về ATVSLĐ ở Việt Nam và khu vực Bắc Trung Bộ;
- Nghiên cứu, đánh giá những ảnh hưởng của hoạt động khai thác mỏ đá đến công tác ATVSLĐ và sức khỏe người lao động; các nguy cơ, rủi ro ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá liên quan đến mức độ ATVSLĐ;
- Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn trong việc đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá;
- Nghiên cứu đề xuất giải pháp nhằm giảm nguy cơ mất ATVSLĐ đối với các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ;
- Xây dựng phương pháp đánh giá, quản lý các nguy cơ mất an toàn trong những khâu công nghệ khai thác đá lộ thiên tại khu vực Bắc Trung Bộ;
- Lựa chọn phương pháp và bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá;
- Áp dụng thử nghiệm bảng tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ cho 3 mỏ đá.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu là các hoạt động khai thác đá (hệ thống khai thác, các khâu công nghệ khoan nổ mìn, xúc bốc, vận tải, đổ thải,...); công tác quản lý khai thác, ATVSLĐ và phòng chống cháy nổ, thiên tai, ANTT trên các mỏ đá.

- Các cơ sở khoa học và thực tiễn đã được áp dụng trong công tác đánh giá

mức độ ATVSLĐ trong khai thác mỏ đá ở Việt Nam và trên thế giới.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Các mỏ đá VLXD đang được khai thác bằng phương pháp lộ thiên ở khu vực Bắc Trung Bộ.

- Các tài liệu khoa học trong và ngoài nước có liên quan đến nội dung đánh giá, quản lý các nguy cơ mất ATVSLĐ, thực trạng hệ thống khai thác, các khâu công nghệ, hệ thống quản lý ATVSLĐ trong các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ.

4. Phương pháp nghiên cứu

Trong quá trình nghiên cứu luận án, nghiên cứu sinh sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu, trong đó chú trọng các phương pháp sau:

- *Phương pháp thống kê*: thống kê, đánh giá, xử lý các số liệu thu thập được từ các mỏ khai thác đá lộ thiên khu vực Bắc Trung Bộ, trong nước và một số nước.

- *Phương pháp tra cứu, phân tích, tổng hợp*: tra cứu tài liệu từ giáo trình, sách báo, các văn bản pháp quy, các website.

- *Phương pháp chuyên gia*: trao đổi, phỏng vấn với các nhà khoa học, các chuyên gia quản lý, tư vấn, thiết kế.

- *Phương pháp mô hình hóa*: sử dụng các mô hình dựa trên các thuật toán để đánh giá và dự báo mức độ nguy cơ, rủi ro và sự ảnh hưởng của chúng.

- *Phương pháp toán học*: sử dụng các thuật toán để tính toán, dự báo khả năng phòng ngừa, giảm thiểu nguy cơ mất an toàn.

- *Phương pháp tin học*: sử dụng các phần mềm, các ngôn ngữ lập trình, khả năng ứng dụng trí tuệ nhân tạo để tính toán, dự báo và cảnh báo tai nạn.

- *Phương pháp dự báo*: trên cơ sở các số liệu thống kê, qua các thuật toán, phần mềm tiến hành xây dựng các mô hình dự báo.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

5.1. Ý nghĩa khoa học

Bổ sung cơ sở khoa học về đánh giá rủi ro và mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá.

5.2. Ý nghĩa thực tiễn

Là cơ sở cho việc thành lập bản hướng dẫn kỹ thuật đối với công tác đánh giá mức độ ATVSLĐ của hoạt động khai thác đá, thống nhất trên phạm vi toàn quốc theo quy định của pháp luật, đồng thời góp phần nâng cao năng lực quản lý ATVSLĐ của Việt Nam.

6. Những điểm mới của luận án

- Đánh giá được tổng quan công tác ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá ở khu vực Bắc Trung Bộ.
- Đề xuất các giải pháp, mô hình giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ và phòng ngừa TNLĐ, BNN.
- Xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ ATVSLĐ và áp dụng cho một số mỏ cụ thể khu vực Bắc Trung Bộ.

7. Luận điểm bảo vệ

- Công nghệ khai thác là yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến công tác ATVSLĐ trên các mỏ khai thác đá.
- Đánh giá rủi ro là việc cần thiết nhằm tăng cường công tác đảm bảo ATVSLĐ và phát triển bền vững đối với các mỏ đá.
- Việc xây dựng và lượng hóa các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá là cơ sở để xây dựng tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong khai thác đá và sự cần thiết phải đưa vào trong hoạt động quản lý ATVSLĐ và kiểm toán an toàn.

8. Tài liệu viết luận án

Luận án được thực hiện trên cơ sở tham khảo, thu thập và tổng hợp các tài liệu, báo cáo, các kết quả nghiên cứu của Bộ Công Thương, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Viện KHKT ATVSLĐ, các viện nghiên cứu, cơ quan quản lý có liên quan; các đề tài nghiên cứu liên quan; các bài báo của tác giả đã được công bố trên một số tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học, một số tạp chí,... Đặc biệt, luận án được xây dựng trên cơ sở các nhiệm vụ tư vấn xây dựng mô hình quản lý, cải thiện ATVSLĐ trong khai thác đá trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh (năm 2019) và tỉnh Nghệ An (năm 2020); hợp đồng triển

khai dịch vụ khai thác tại mỏ đá Long Sơn, thành phố Bìn Sơn, tỉnh Thanh Hóa.

9. Kết cấu của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, kiến nghị, danh mục các công trình khoa học của NCS, danh mục tài liệu tham khảo và phụ lục, luận án được kết cấu thành 4 chương như sau:

Chương 1: Tổng quan hoạt động khai thác và an toàn, vệ sinh lao động trên các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

Chương 2: Phân tích, đánh giá các nguy cơ, rủi ro mất an toàn, vệ sinh lao động trong khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ

Chương 3: Nghiên cứu giải pháp giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ trong khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ.

Chương 4: Xây dựng và áp dụng bộ chỉ số đánh giá mức độ ATVSLĐ trong khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC VÀ AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TRÊN CÁC MỎ ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

1.1. Tiềm năng và trữ lượng đá xây dựng ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ

1.1.1. Sự phân bố tài nguyên khoáng sản đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ

1.1.1.1. Đá xây dựng

Nước ta có nguồn đá xây dựng rất đa dạng và phong phú; đặc biệt ở miền Bắc, miền Trung, Tây Nguyên, với rất nhiều núi đá vôi, đá bazan, đá gabro, đá granit...

Với tổng trữ lượng tài nguyên trên 53 tỷ m³, phân bố hầu hết ở các vùng, miền; đá xây dựng đủ khả năng đáp ứng mọi nhu cầu xây dựng ở Việt Nam trong thời gian lâu dài. Kết quả tìm kiếm khảo sát thăm dò cho thấy, đá xây dựng ở nước ta rất phong phú:

- Đá magma: Phân bố ở miền Bắc, chủ yếu ở vùng sâu vùng xa, giao thông vận tải kém phát triển, không thuận lợi cho việc khai thác, sử dụng.

- Đá trầm tích: Chủ yếu là đá vôi, có nhiều nhất ở miền Bắc, chất lượng tốt; các núi đá vôi phần lớn nằm trên mức thoát nước tự chảy, lớp phủ mỏng, gần các trục đường giao thông và trung tâm kinh tế, điều kiện khai thác thuận lợi bằng phương pháp lộ thiên, quy mô lớn.

- Đá biến chất: Phần lớn phân bố ở vùng cao phía Bắc và miền Trung, địa hình phức tạp, giao thông và cơ sở hạ tầng không thuận lợi cho việc khai thác.

1.1.1.2. Đá vôi làm xi măng

Theo Quyết định số 105/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về “Quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản làm VLXD ở Việt Nam đến năm 2020”, thì: Tổng tài nguyên đá vôi làm nguyên liệu cho sản xuất xi măng ở Việt Nam rất lớn, khoảng 44,739 tỷ tấn (số liệu năm 2008):

- Tổng số mỏ đã được phát hiện là 351 mỏ. Trong đó, số mỏ đã được khảo

sát, tìm kiếm, thăm dò là 274 mỏ, số mỏ chưa khảo sát là 77 mỏ.

- Trong số mỏ đã khảo sát, số mỏ nằm trong khu vực cấm, tạm cấm, hạn chế khai thác là 44 mỏ với tài nguyên 1,038 tỷ tấn. Như vậy số mỏ có thể đưa vào thăm dò, khai thác cung cấp nguyên liệu cho sản xuất xi măng là 230 mỏ với tổng tài nguyên là 43,701 tỷ tấn. Trong số các mỏ đã được thăm dò khảo sát có 89 mỏ đá vôi có quy mô lớn (trữ lượng trên 100 triệu tấn), 88 mỏ có quy mô vừa (trữ lượng từ 20÷100 triệu tấn) và còn lại là các mỏ có quy mô nhỏ (trữ lượng nhỏ hơn 20 triệu tấn). Từ năm 2008 đến hết năm 2019, cả nước đã sản xuất khoảng 500 triệu tấn clanhke. Như vậy, lượng đá vôi đã tiêu thụ ước tính là 1,2 tỷ tấn. Thực tế, tổng trữ lượng đá vôi còn lại là 43 tỷ tấn, trong đó trữ lượng đã được thăm dò (cấp B + C₁ + C₂) còn lại khoảng 12 tỷ tấn.

1.1.2. Tiềm năng, trữ lượng về đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ

Về tiềm năng, trữ lượng đá ở nước ta nói chung, theo số liệu đã được điều tra, khảo sát hiện có, trữ lượng đá xây dựng có nguồn gốc magma ước tính khoảng 34,3 tỷ m³; trữ lượng đá xây dựng có nguồn gốc trầm tích ước tính khoảng 5 tỷ m³; trữ lượng đá xây dựng có nguồn gốc biến chất ước tính khoảng 895 triệu m³. Chi tiết tổng hợp trữ lượng đá xây dựng ở Việt Nam trình bày trong Bảng I.1, Phụ lục I.

- *Vùng Trung du miền núi phía Bắc*: Tài nguyên đá vôi đã được đánh giá rất lớn, khoảng 21,87 tỷ tấn (chiếm 48,88% tổng tài nguyên đá vôi cả nước), có khả năng cung cấp cho sản xuất từ một đến hai trăm triệu tấn xi măng mỗi năm trong vòng 50 năm.

- *Vùng Đồng bằng sông Hồng*: Tài nguyên đá vôi trong vùng khá lớn, khoảng 9,68 tỷ tấn (chiếm 21,64% tổng tài nguyên đá vôi cả nước), có khả năng cung cấp cho sản xuất khoảng một trăm triệu tấn xi măng mỗi năm trong thời gian 50 năm, sẽ là điều kiện thuận lợi để phát triển các nhà máy xi măng công suất lớn, không chỉ đáp ứng thỏa mãn nhu cầu của vùng mà còn cung cấp cho các vùng lân cận.

- *Vùng Bắc Trung bộ và Duyên Hải miền Trung*: Tài nguyên đá vôi trong vùng khá lớn khoảng 11,35 tỷ tấn (chiếm 25,37% tổng tài nguyên đá vôi cả nước)

và tập trung chủ yếu ở các tỉnh Bắc Trung bộ, có khả năng cung cấp cho sản xuất trên 100 triệu tấn xi măng/năm trong thời gian 50 năm, sẽ là điều kiện thuận lợi để phát triển các nhà máy xi măng công suất lớn, không chỉ đáp ứng thoả mãn nhu cầu của vùng mà còn cung cấp cho các vùng lân cận.

- *Vùng Tây Nguyên*: Tập trung tại tỉnh Gia Lai, với trữ lượng khoảng 23,47 triệu tấn (chiếm 0,05% tổng tài nguyên đá vôi cả nước). Khả năng khai thác cho sản xuất xi măng chỉ đáp ứng một phần rất nhỏ của vùng. Khả năng khai thác đá vôi tối đa trong vùng cho sản xuất khoảng 0,4 triệu tấn xi măng trong vòng 30 năm.

- *Vùng Đông Nam bộ*: Có trữ lượng khoảng 568 triệu tấn (chiếm 1,27% tổng tài nguyên đá vôi cả nước), có khả năng cung cấp đá vôi cho các nhà máy xi măng với tổng công suất khoảng 8-10 triệu tấn xi măng mỗi năm trong thời gian 50 năm. Trong các năm qua, khu vực này đã sản xuất khoảng gần 20 triệu tấn xi măng và tiêu thụ hết khoảng trên 20 triệu tấn đá vôi. Các tỉnh trong vùng có tiềm năng phát triển sản xuất xi măng là Bình Phước (353 triệu tấn) và Tây Ninh (215 triệu tấn).

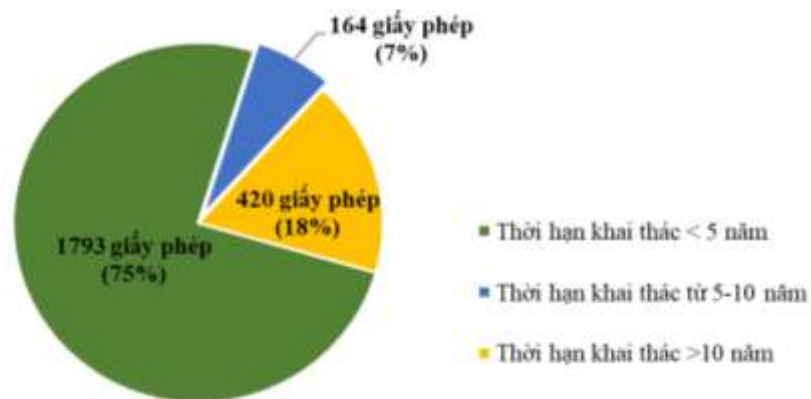
- *Vùng Đồng bằng sông Cửu Long*: Trữ lượng đá vôi tập trung tại khu vực Hà Tiên, tỉnh Kiên Giang, với trữ lượng khoảng 575 triệu tấn (chiếm 1,3% cả nước), có khả năng cung cấp đá vôi cho các nhà máy xi măng với tổng công suất khoảng 10 triệu tấn mỗi năm trong thời gian 50 năm. Thời gian qua, khu vực này đã sản xuất khoảng gần 25 triệu tấn xi măng và tiêu thụ hết khoảng 27 triệu tấn đá vôi. Vùng này đang có nhu cầu đá rất lớn cho phát triển hạ tầng và nhà ở.

1.2. Hiện trạng khai thác, phân loại và nhu cầu sử dụng đá ở nước ta và khu vực Bắc Trung Bộ

1.2.1. Hiện trạng khai thác đá của các doanh nghiệp

Hiện nay, trên toàn quốc có khoảng 2.377 giấy phép khai thác đá được cấp cho các cơ sở khai thác và chế biến đá, trong đó, giấy phép có thời hạn khai thác <5 năm là 1.793, chiếm 75,4%, giấy phép có thời hạn từ 5÷10 năm là 164, chiếm 6,9%, còn lại giấy phép có thời hạn >10 năm là 420, chiếm 17,7%. Tất cả các cơ sở đều sử dụng công nghệ khai thác lộ thiên (KTLT), trong đó kết hợp khai thác và chế biến đá tại mỏ.

Tổng số mỏ khai thác khoáng sản được cấp phép trên địa bàn các tỉnh Bắc Trung Bộ là 742. Trong số 460 mỏ khai thác đá VLXD, có 18 mỏ đá nguyên liệu xi măng, 24 mỏ đá ốp lát và 418 mỏ đá vật liệu xây dựng VLXD thông thường. Các tỉnh có nhiều mỏ khai thác đá là Nghệ An (103), Thanh hóa (232), Quảng Bình (54), Hà Tĩnh (45), Thừa Thiên Huế (20) và Quảng trị (6). Chi tiết tại Bảng I.2, Phụ lục I và Biểu đồ tại Hình 1.1.

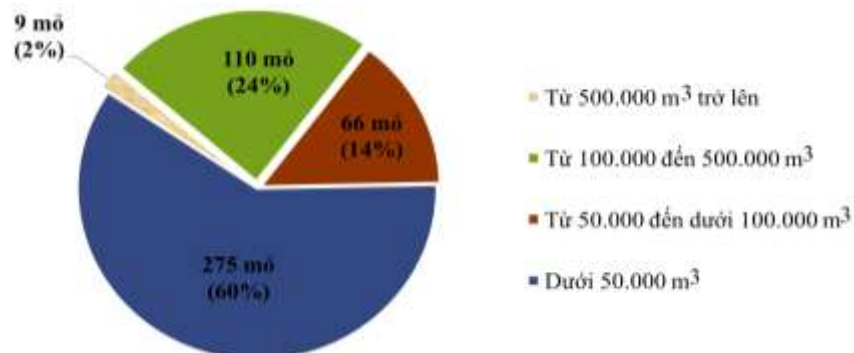


Hình 1.1. Giấy phép khai thác được cấp cho các cơ sở khai thác đá

1.2.2. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

1.2.2.1. Phân loại theo quy mô được cấp phép

Theo quy mô sản lượng được cấp, khu vực Bắc Trung Bộ có 9 mỏ đá nguyên liệu xi măng có công suất trên 500.000 m³/năm (chiếm 1,95%), có 110 mỏ đá nguyên liệu xi măng và VLXD thông thường có công suất 100.000÷500.000 m³/năm (chiếm 23,91%), có 66 mỏ đá có công suất 50.000÷100.000 m³/năm (chiếm 14,35%) và có 275 mỏ có công suất dưới 50.000 m³/năm (chiếm 59,79%).

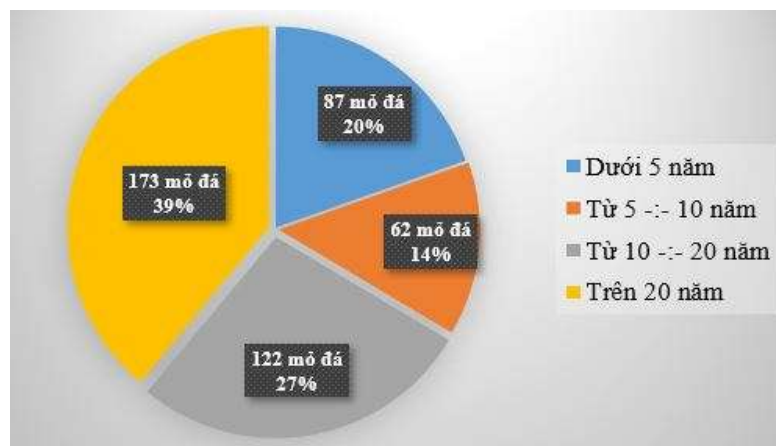


Hình 1.2. Biểu đồ các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ phân loại theo sản lượng

Như vậy, trong khu vực này, đa số mỏ đá có quy mô nhỏ và rất nhỏ. Chi tiết tại Bảng I.3, Phụ lục I và Hình 1.2.

1.2.2.2. Phân loại theo số năm khai thác được cấp phép

Theo thời gia cấp phép và thời gian được phép còn lại của các mỏ đá ở khu vực Bắc Trung Bộ, được phân loại như Bảng I.4, Phụ lục I. Từ thông tin và đánh giá, có thể thấy khả năng, năng lực đầu tư của các chủ mỏ (các Hình 1.1 và 1.3).

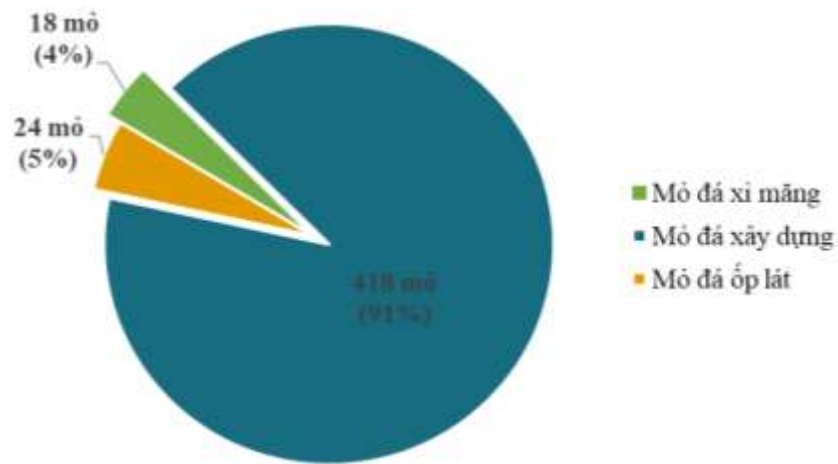


Hình 1.3. Biểu đồ phân loại mỏ đá theo số năm khai thác còn lại

Sau khi có nhiều điều chỉnh và chấn chỉnh trong thời gian qua, số mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ được cấp phép với thời gian dài tăng lên, đồng thời nhiều mỏ đang làm các thủ tục gai hạn, nên số năm khai thác còn lại của các mỏ như sau: có 173 mỏ (chiếm 39%) có thời gian còn lại hơn 20 năm; 122 mỏ (27%) còn lại hơn 10 đến dưới 20 năm; có 62 mỏ (14%) có thời hạn từ 5 năm đến 10 năm, còn lại 63 mỏ (20%) dưới 5 năm [3].

1.2.2.3. Phân loại theo loại mỏ đá được cấp phép

Tại khu vực Bắc Trung Bộ, số mỏ đá làm xi măng chiếm 4% (18 mỏ), số mỏ đá xây dựng chiếm 91% (418 mỏ) và số mỏ đá ốp lát chiếm 5% (24 mỏ). Như vậy, hầu hết các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ là đá xây dựng.



Hình 1.4. Số mỏ khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ

1.2.3. Tình hình sản xuất và nhu cầu sử dụng đá ở khu vực Bắc Trung Bộ

1.2.3.1. Sản lượng tiêu thụ đá xây dựng

Trong những năm qua, cùng với tiến trình phát triển của đất nước, đá xây dựng đã đóng góp vào phát triển xây dựng tất cả các công trình, công nghiệp giao thông, thủy lợi, xây dựng, sản xuất xi măng,... Sản lượng tiêu thụ đá xây dựng trong thời gian qua cho trong Bảng 1.1 [3, 21].

Bảng 1.1. Sản lượng đá xây dựng đã khai thác giai đoạn 2010÷2019

TT	Danh mục	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Đá vôi XM (Triệu tấn)	67	65	67	70	72	-	-	50	38	60
2	Đá xây dựng (Triệu m ³)	110	110	113	110	115	78	77,9	86,1	77,5	96,4
3	Đá ốp lát (Triệu m ³)	8,1	8,5	8,5	9,0	9,0	10	10	8,7	8,6	9

1.2.3.2. Dự báo nhu cầu và sản lượng đá xây dựng đến năm 2030

Nhu cầu xây dựng ở nước ta trong những năm qua tăng trưởng rất nhanh, do đó sản lượng đá VLXD thông thường đã vượt so với quy hoạch (Năm 2015 tiêu thụ

125 triệu m³; năm 2019 là gần 200 triệu m³). Các cơ sở khai thác đá này thường có công suất thiết kế từ 10.000 m³/năm đến 50.000 m³/năm, phổ biến là 25.000 m³/năm đến 100.000 m³/năm. Hiện nay, tổng công suất khai thác đá dùng làm VLXD thông thường của cả nước đạt khoảng 120 triệu m³/năm. Tuy nhiên, do tình hình kinh tế - xã hội gặp khó khăn, đầu tư công giảm và chậm trong vài năm trở lại đây nhu cầu đá xây dựng giảm nên sản lượng đá tiêu thụ cũng giảm. Nhưng với chính sách thúc đẩy đầu tư công trong năm 2020 và giai đoạn 2021-2025, dự báo sau đại dịch Covid-19, nhu cầu đá VLXD và các loại vật liệu xây dựng khác sẽ tăng cao.

Theo quyết định của Thủ tướng Chính phủ về quy hoạch tổng thể phát triển ngành vật liệu xây dựng đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030, tổng nhu cầu đá xây dựng cả nước trong năm 2020 ước tính đạt 181 triệu m³. Trong đó, nhu cầu tiêu thụ tại các tỉnh Đông Nam Bộ và Miền Trung được dự báo sẽ tăng mạnh nhất nhằm phục vụ các công trình hạ tầng giao thông trọng điểm như các tuyến Cao tốc Bắc – Nam qua khu vực Miền Trung, Tây Nguyên, Sân bay Quốc Tế Long Thành, các tuyến Metro, Cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận,... Bên cạnh đó, với dòng vốn đầu tư FDI dồi dào cùng với quá trình chuyển dịch chuỗi cung ứng toàn cầu sau đại dịch Covid-19 được kỳ vọng sẽ thúc đẩy việc xây dựng trên cả nước. Đây sẽ là những yếu tố cơ bản đẩy đà tăng trưởng dài hạn của các doanh nghiệp ngành đá xây dựng.

Kinh tế Việt Nam được dự báo sẽ tăng trưởng vẫn ở mức cao so với thế giới nên nhu cầu sử dụng đá cho công nghiệp, sản xuất xi măng, xây dựng, giao thông, thủy lợi và cho dân dụng là vô cùng lớn. Đến năm 2020 sẽ là 233 triệu m³ (bao gồm cả đá quy đổi từ sản lượng nguyên liệu xi măng, đá xây dựng và đá nung vôi) và đến năm 2030 khoảng 400 triệu m³ quy đổi (Bảng 1.2).

Bảng 1.2. Dự báo nhu cầu trong nước một số loại vật liệu xây dựng [3,51]

TT	Loại sản phẩm	Đơn vị	Nhu cầu trong nước		
			Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030
1	Xi măng	Triệu tấn	56	93	110
2	Vật liệu ốp lát	Triệu m ²	320	470	610
3	Sứ vệ sinh	Triệu sản phẩm	12,69	20,68	40
4	Kính xây dựng	Triệu m ²	80	110	180
5	Vật liệu xây	Tỷ viên	26	30	45
6	Vật liệu lợp (xi măng cốt sợi)	Triệu m ²	96,3	106,5	130
7	Đá xây dựng	Triệu m³	125	181	250
8	Cát xây dựng	Triệu m ³	92	130	180
9	Đá vôi	Triệu tấn	3,9	5,7	8

1.3. Thực trạng công nghệ khai thác và công tác ATVSLĐ trong khai thác đá ở Việt Nam

1.3.1. Hiện trạng ATVSLĐ trên các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

Quản lý khai thác các mỏ đá xây dựng gồm hai nội dung chính là công tác cấp Giấy phép khai thác và kiểm soát hoạt động khai thác. Trong đó, quản lý nhà nước về khoáng sản giao cho Bộ Tài Nguyên và Môi trường (Bộ TN&MT), quản lý nhà nước về khoáng sản đá xây dựng được giao cho Bộ Xây dựng, quản lý công nghệ khai thác đá được giao cho Bộ Công Thương (bao gồm vật liệu nổ công nghiệp). Như vậy, đối với hoạt động khai thác đá xây dựng hiện nay có 3 ngành tham gia quản lý chính, ngoài ra còn có các cơ quan quản lý khác liên quan đến ATVSLĐ (Bộ LĐTBXH), BVMT (Bộ TN&MT), trật tự, an ninh (Bộ Công An).

Theo quy định của Luật Khoáng sản, việc cấp phép khai thác chỉ thực hiện với đối tượng chính là trữ lượng khoáng sản phân bố theo diện tích và chiều sâu của thân khoáng. Còn đất sử dụng để tổ chức mỏ và phục vụ khai thác đều do Ủy ban Nhân dân cấp tỉnh (hoặc huyện) quyết định theo hình thức đền bù để thuê đất có sự thỏa thuận với tổ chức, cá nhân đang sử dụng đất, thông qua hình thức hợp đồng thuê đất với cơ quan quản lý nhà nước về đất đai tại địa phương. Theo quy định của Luật Đất đai, Sở Tài nguyên và Môi trường cấp tỉnh ký hợp đồng thuê đất đối với tổ chức khai thác mỏ là doanh nghiệp; Ủy ban Nhân dân cấp huyện ký hợp đồng thuê đất đối với các hợp tác xã, cá nhân được cấp giấy phép khai thác mỏ.

Thủ tục cấp giấy phép của Bộ TN&MT như sau: (1) Cấp giấy phép thăm dò; (2) Hội đồng đánh giá trữ lượng quốc gia; (3) Lập dự án và Thiết kế cơ sở; (4) Đánh giá tác động môi trường; (5) Phê duyệt ĐTM; (6) Cấp giấy phép khai thác mỏ.

Sự phối hợp giữa cơ quan quản lý và doanh nghiệp mỏ trong giai đoạn chuẩn bị thực hiện dự án, nhất là trong việc cấp giấy phép khai thác khoáng sản và hợp đồng thuê đất để doanh nghiệp mỏ triển khai hoạt động khai thác mỏ rất quan trọng, đặc biệt là diện tích đất cần thiết cho hoạt động chế biến và phụ trợ là rất khó đáp ứng theo yêu cầu, nguyện vọng của doanh nghiệp. Điều này có liên quan đến đền bù và thuê đất, vì cùng với sự được phép của chính quyền địa phương còn phải có sự nhất trí của tổ chức, cá nhân đang sử dụng phần đất mà doanh nghiệp mỏ phải thuê. Có những dự án đang triển khai, hoạt động, nhưng bị người dân địa phương phản đối do phần diện tích đất canh tác, sinh sống của người dân bị ảnh hưởng của hoạt động khai thác. Khi cấp giấy phép khai thác, cơ quan có thẩm quyền chỉ căn cứ vào thiết kế cơ sở, trong đó chỉ xác định biên giới mặt trên của mỏ mà trong phạm vi đó có tài nguyên khoáng sản phân bố theo bề mặt và chiều sâu đảm bảo chất lượng để khai thác và công nghệ khai thác áp dụng có thể thu hồi hết trữ lượng đó, mà chưa quy định phạm vi ảnh hưởng của quá trình khai thác.

Thực tế hiện nay, đang tồn tại các hình thức cấp giấy phép khai thác (Trung ương và địa phương) dưới đây:

- Giấy phép khai thác được cấp trên cơ sở dự án đầu tư và thiết kế cơ sở cơ

quan có thẩm quyền thẩm định dựa vào trữ lượng khoáng sản đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt;

- Việc khai thác không có thiết kế cơ sở hoặc không làm theo đúng thiết kế dẫn đến việc khai thác tùy tiện, gây lãng phí tài nguyên, phá hoại môi trường, mất ATVSLĐ và hiệu quả khai thác thối. Mặt khác, nguyên nhân dẫn đến việc khai thác tùy tiện trong đó có lý do về triển khai cấp mỏ để khai thác: cấp mỏ manh mún, diện tích nhỏ, thời gian khai thác ngắn làm cho doanh nghiệp mỏ không thể đầu tư thiết bị, công nghệ đáp ứng quy chuẩn, yêu cầu của một mỏ lộ thiên. Khai thác bừa bãi, không tuân thủ các quy tắc an toàn, một phần là trách nhiệm của chủ mỏ nhưng mặt khác là do sự tùy tiện, thiếu cân nhắc các điều kiện cần thiết phải có để tổ chức một mỏ khai thác đá làm VLXD đảm bảo an toàn và có hiệu quả của cơ quan có thẩm quyền cấp mỏ.

Ví dụ, việc cấp giấy phép khai thác có thời hạn dưới 5 năm là một trong những nguyên nhân đó thời gian qua. Có thời điểm, số mỏ khoáng sản làm VLXD được phép khai thác dưới 5 năm có tỷ lệ trên 90% so với tổng giấy phép đã cấp [3, 24]. Tình trạng này đã được cải thiện đáng kể trong 5 năm gần đây. Tuy nhiên, khu vực Bắc Trung Bộ, đang có 20% số mỏ có số năm khai thác còn lại dưới 5 năm và 14% có thời gian khai thác còn lại từ 5 đến 10 năm.

Việc cấp giấy phép khai thác đôi lúc chưa tuân thủ đúng nguyên tắc hoạt động khoáng sản ghi trong Luật Khoáng sản [16] mà còn tùy tiện. Hiện tượng chia cắt núi đá thành một số phần theo đường thẳng đứng, mỗi phần được giao cho một đơn vị hay cá nhân tiến hành khai thác khá điển hình ở không ít địa phương. Trong quá trình khai thác, các phần mỏ nằm kề không tránh khỏi sự lộn xộn và mất an toàn khi tiến hành nổ mìn hoặc thực hiện các công đoạn khai thác khác nhau, đặc biệt là công tác vận tải đá.

1.3.2. Công nghệ khai thác mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

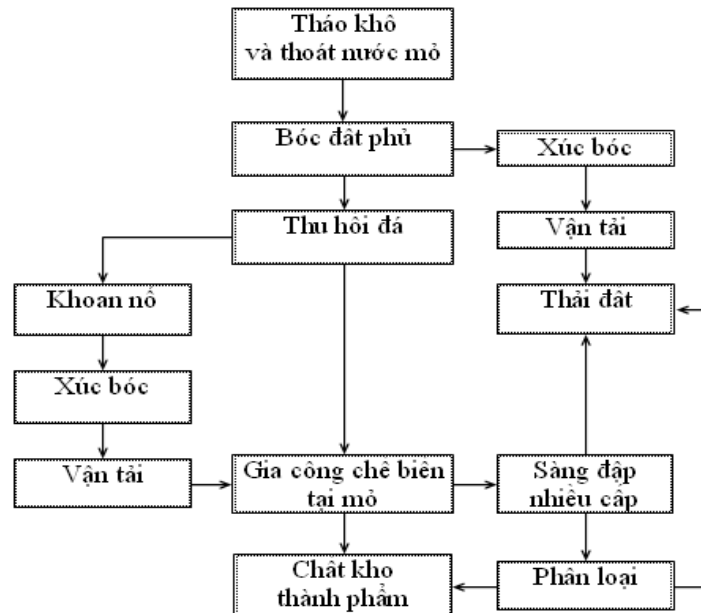
1.3.2.1. Sơ đồ công nghệ

Công nghệ khai thác hợp lý trong các hoạt động sản xuất, kinh doanh của các mỏ khai thác đá nói riêng: là những quy trình công nghệ sử dụng, tiêu tốn ít nguyên

liệu và năng lượng đầu vào, nhưng tạo ra nhiều sản phẩm hàng hóa, đem lại hiệu quả kinh tế cao, đồng thời đổ ra ít chất thải, không gây ô nhiễm môi trường, hoặc ô nhiễm ở mức thấp so với ngưỡng cho phép, không ảnh hưởng đến cộng đồng.

Quy mô khai thác đá vôi phục vụ sản xuất xi măng phụ thuộc vào công nghệ lò nung. Công nghệ lò đứng thường yêu cầu sản lượng không lớn, tối đa chỉ 150.000 tấn/năm. Công nghệ lò quay yêu cầu sản lượng đá nhiều hơn từ 1.800.000÷3.600.000 tấn/năm.

Công nghệ khai thác và đồng bộ thiết bị sử dụng [12, 13, 14] để khai thác các mỏ này phụ thuộc vào điều kiện địa hình, sản lượng mỏ và khả năng tài chính của doanh nghiệp.



Hình 1.5. Sơ đồ công nghệ khai thác đá VLXD [14, 21]

1.3.2.2. Công nghệ khai thác

Có 5 phương án công nghệ khai thác thường được sử dụng trong khai thác đá ở khu vực Bắc Trung Bộ:

a. Công nghệ khai thác khẩu theo lớp đứng, chuyển tải bằng nổ mìn (còn gọi là công nghệ khai thác khẩu suốt hay khẩu tự do) [6, 7, 27, 28, 29, 110].

Theo công nghệ khai thác này, người ta dùng búa khoan cầm tay, khoan các lỗ khoan có đường kính nhỏ từ 34÷42 mm, nạp mìn vào lỗ khoan. Đá sau khi nổ

mìn sẽ văng xuống sườn núi và tập trung dưới chân núi. Tại đây, dùng máy xúc thủy lực (MXTL) xúc đổ vào ô tô chở về trạm nghiền sàng để sản xuất đá các loại (Hình 1.6). Dung tích gàu của máy xúc thường $E \leq 0,5\text{m}^3$ phối hợp với ô tô tải trọng 5÷7 tấn (một số dùng xe công nông để chở đá).



a,



b,

Hình 1.6. Áp dụng phương pháp khai thác “Khẩu tự do” tại một số mỏ đá

a- Mỏ đá Vượng Lộc - Hà Tĩnh, Công ty tập đoàn Việt Nam 1; b- Mỏ đá núi Vạc – Thiệu Hóa, Thanh Hóa, Công ty Trường Sơn

Phương pháp khai thác này được áp dụng rộng rãi ở nước ta tương ứng với công suất mỏ dưới 100.000 m³/năm, đặc biệt đối với các mỏ nằm ở khu vực phía Bắc và Bắc Trung Bộ, chủ yếu tập trung ở các vùng như Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế.

* *Ưu điểm:* Công nghệ khai thác đơn giản, đầu tư không lớn, giá thành thấp, phù hợp với các doanh nghiệp có điều kiện tài chính hạn hẹp và diện khai thác đòi hỏi không lớn.

* *Nhược điểm:* Khai thác không an toàn, tiềm ẩn nhiều nguy cơ xảy ra mất an toàn lao động trong quá trình khai thác, gây tổn thất, lãng phí tài nguyên lớn. Đã có một số vụ tai nạn gây chết người gần đây xảy ra trên các mỏ đá xây dựng, như: Mỏ đá Bán Vẽ (Nghệ An) chết 18 người, mỏ đá Rú Mốc (Hà Tĩnh) 7 người, mỏ đá Hoàng Mai (Nghệ An) 2 người, mỏ đá Hương Bình (Thừa Thiên Huế) 4 người, mỏ đá, của Công ty TNHH Tuấn Hùng (xã Yên Lâm, Yên Định, Thanh Hóa) chết 8 người.

b. Công nghệ khai thác khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp bằng ô tô

Công nghệ khai thác này thường được áp dụng đối với các mỏ có sản lượng lớn hơn $100.000 \text{ m}^3/\text{năm}$. Đá được khấu theo từng lớp từ trên xuống dưới, hết lớp này đến lớp khác, nằm kế dưới đó với góc dốc bờ công tác $\varphi = 0$.

Với điều kiện khai thác các mỏ kiểu đồi núi, việc áp dụng công nghệ này bị hạn chế do các mỏ có điều kiện địa hình phức tạp, việc đào hào để làm đường cho ô tô từ mặt đất đến mặt bằng khai thác đầu tiên rất khó khăn và chi phí cao. Các mỏ VLXD khai thác thuần túy theo công nghệ này không nhiều, bao gồm: mỏ đá Bim Sơn (Thanh Hóa), mỏ đá Bazan Đồng Vỡ III (Quốc Oai, Hà Nội), mỏ đá vôi núi Thung Dục, mỏ đá vôi núi Hải Phú (Thanh Liêm, Hà Nam),...

Đồng bộ thiết bị được sử dụng trên các mỏ này với quy mô khác nhau, tùy thuộc vào sản lượng khai thác và khả năng tài chính của doanh nghiệp mỏ. Trong đó mỏ đá Bim Sơn (Thanh Hóa) có công suất lớn nhất, sản lượng mỏ $500.000 \text{ m}^3/\text{năm}$. Mỏ này do Liên Xô (trước đây) thiết kế và trang bị kỹ thuật: máy khoan 2CBIII-200 và CBY-100, máy xúc ЭКГ-4,6, ô tô Белаз-540A. Sau này được trang bị thêm máy khoan CM-695 ($d = 105 \div 150 \text{ mm}$); máy xúc CAT-5080 nhằm thay thế dần các thiết bị cũ. Chiều cao tầng $h = 15 \text{ m}$. Các mỏ có công suất $200.000 \div 300.000 \text{ m}^3/\text{năm}$ sử dụng đồng bộ thiết bị cỡ nhỏ hơn: đường kính lỗ khoan 105 mm (BMK-5), máy xúc thủy lực có dung tích gầu $E = 1,2 \div 1,8 \text{ m}^3$ phối hợp với ô tô $10 \div 15$ tấn (mỏ đá Thung Dục, Thanh Liêm, Hà Nam), mỏ đá bazan (Quốc Oai, Hà Nội), Đồng Vỡ III,...

Hệ thống khai thác (HTKT) này có những ưu nhược điểm, sau đây:

* *Ưu điểm*: Có khả năng cơ giới hóa toàn bộ các quá trình sản xuất, có khả năng tăng sản lượng khi khai thác đến các tầng gần chân núi; khai thác an toàn; có khả năng áp dụng công nghệ khai thác chọn lọc và môi trường ít bị phá hoại.

* *Nhược điểm*: Vốn đầu tư lớn, thời gian xây dựng mỏ kéo dài, giá thành cao. Ví dụ, để đưa ô tô lên tầng nhận tải, mỏ Bim Sơn phải tiến hành xây dựng đường hào dài hơn 8000 m , thời gian thi công xây dựng cơ bản mất 7 năm, khối lượng đá phải đào hào làm đường lên đến $1.474.700 \text{ m}^3$, phải tiến hành bạt 16 ngọn núi với khối lượng 607.522 m^3 .

c. Công nghệ khai thác khẩu theo lớp đứng gạt chuyển hoặc xúc chuyển

Các mỏ áp dụng công nghệ này bao gồm: mỏ đá Tiến Hóa (Quảng Bình), mỏ đá Thống Nhất (Kinh Môn, Hải Dương), mỏ đá Hòa Thạch Liên (Xuân Mai, Hà Nội),... Các mỏ này, sản lượng khai thác hàng năm từ 50.000÷230.000 m³. Để khoan các lỗ khoan nạp mìn, người ta chủ yếu dùng loại máy khoan có đường kính 105 mm (BMK-4 hoặc BMK-5), gạt đá từ tầng xuống chân núi dùng máy gạt có công suất 130÷240 CV; đối với việc xúc đá ở chân tuyến, có thể dùng các loại máy xúc chạy bánh xích hoặc bánh lốp có dung tích gàu $E = 0,8 \div 1,6 \text{ m}^3$ phối hợp với ô tô tải trọng 15 tấn. Các thông số chính của HTKT bao gồm: chiều cao tầng không quá 7 m, chiều rộng dải khẩu không quá 10 m.

Đặc điểm của phương pháp khai thác này là mối quan hệ chặt chẽ giữa các thông số của HTKT và diện tích của đồng đá dưới chân tuyến. Hiệu quả của công tác khai thác phụ thuộc rất lớn vào mối quan hệ này.

Hệ thống khai thác này có những ưu, nhược điểm sau đây:

* Ưu điểm: Công tác tổ chức khai thác đơn giản; có thể tiến hành khai thác ở các núi đá có sườn dốc lớn.

* Nhược điểm: Khả năng áp dụng bị hạn chế khi yêu cầu sản lượng lớn; đòi hỏi chiều dài chân tuyến của bãi xúc phải đủ lớn để có thể phối hợp nhịp nhàng giữa công tác trên tầng (gạt chuyển) với công tác xúc bốc ở chân núi và sinh bụi lớn trong quá trình xúc chuyển đá đổ qua sườn núi hoặc bờ mỏ.

d. Công nghệ khai thác hỗn hợp

Công nghệ này có nội dung, như sau: phần trên của núi tiến hành khẩu theo lớp bằng xúc chuyển bằng máy chất tải chạy bằng bánh lốp hoặc máy gạt. Đá được dỡ từ gàu của máy chất tải hay bàn gạt lăn từ sườn núi xuống tập trung ở bãi xúc chuyển, sau đó dùng máy xúc thủy lực xúc đổ vào ô tô và vận chuyển đến trạm nghiền sàng. Giai đoạn tiếp theo (tính từ độ cao đặt bãi xúc chuyển) đến độ cao thiết kế sử dụng công nghệ khai thác khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp bằng ô tô từ gương đến trạm nghiền sàng.

Số mỏ khai thác đá kiểu đồi núi với công suất lớn hơn 500.000 m³/năm áp

dụng công nghệ khai thác này ở nước ta khá nhiều so với các công nghệ khai thác khác. Ngoài ra một số rất ít mỏ cũng áp dụng công nghệ khai thác (CNKT) hỗn hợp với phần trên của núi được khai thác bằng phương pháp khấu theo lớp đứng gạt chuyển bằng máy gạt, còn phần dưới sử dụng HTKT khấu theo lớp bằng vận tải trực tiếp (Hình 1.7).



Hình 1.7. Áp dụng HTKT hỗn hợp tại mỏ Bắc Hoàng Mai – Nghệ An, Công ty Xi măng Nghi Sơn, Thanh Hóa

Đồng bộ thiết bị sử dụng trên các mỏ áp dụng HTKT này là:

- Xúc chuyển bằng máy chất tải có dung tích gàu $E_{ct} = 4 \div 6 \text{ m}^3$ nếu dùng máy gạt, công suất của máy: $130 \div 420 \text{ CV}$.
- Khoan các lỗ khoan dùng các loại máy khoan thủy lực có đường kính lỗ khoan $64 \div 130 \text{ mm}$.
- Máy xúc đất đá đổ vào ô tô phần lớn là máy xúc thủy lực (gầu thuận hoặc ngược) có dung tích gàu $E = 3,5 \div 4,6 \text{ m}^3$.
- Ô tô phối hợp với máy xúc có tải trọng $27 \div 40 \text{ tấn}$.

Có thể thống kê những mỏ điển hình áp dụng HTKT hỗn hợp như dưới đây: mỏ đá Bim Sơn, Yên Duyên (Xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa), Hoàng Mai A (Xi măng Nghi Sơn, Thanh Hóa – Hình 1.9), Hoàng Mai B (Xi măng Nghệ An), mỏ đá Tiên Hóa (Xi măng Sông Gianh, Quảng Bình); mỏ đá Gia Hòa (Xi măng Vinakasai, Hà Nội), mỏ đá Trại Sơn (Xi măng Phúc Sơn, Hải Dương), mỏ đá Hang Nước (Xi măng Tam Điệp, Ninh Bình),....

Việc áp dụng HTKT hỗn hợp có những ưu - nhược điểm sau đây:

* *Ưu điểm*: Có khả năng cơ giới hóa toàn bộ các khâu sản xuất trên mỏ; có khả năng tăng sản lượng khi khai thác phần dưới của núi và xúc chọn lọc nếu cần thiết và an toàn trong khai thác mỏ.

* *Nhược điểm*: Tổ chức khai thác phức tạp; sinh bụi nhiều trong quá trình xúc hay gạt chuyển.

e. Hệ thống khai thác đá bằng dây cưa cắt tại các mỏ đá khối

Hiện nay hệ thống này đang được sử dụng tại một số mỏ khai thác đá khối tại các địa phương như: Yên Lâm, Hà Trung, Thanh Hóa, Quỳnh Hợp, Nghệ An, Bình Định, Gia Lai, Yên Bái, đặc biệt khu vực núi đá thuộc Yên Lâm và Hà Trung, Thanh Hóa.

Về công nghệ khai thác: Hệ thống khai thác theo lớp đứng cắt tầng, chuyển tải bằng tời và máy ủi, chiều cao tầng là 2,5 m. Công nghệ nổ mìn và tách đá bằng nê-m được sử dụng để khai thác đá khối. Sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai điện. Trong quá trình mìn nổ, những khối đá có kích thước lớn trượt xuống chân tầng, được máy ủi và tời kéo tập kết vào một khu vực riêng. Tại đây, đá được phân loại, kiểm tra kích thước, các khối đá có thể dùng ngay sẽ được bốc xúc lên xe tải, chuyển về xưởng chế biến đá xẻ. Những khối đá không đủ kích thước hoặc đủ kích thước nhưng bị rạn nứt, được phá bỏ thành đá hộc bằng máy búa để sử dụng làm nguyên liệu đầu vào cho dây chuyền chế biến đá xây dựng.

Trong những năm gần đây, một số cơ sở đã đầu tư máy cắt đá bằng dây kim cương nhập từ Ấn Độ, Trung Quốc để khai thác đá khối. Trong công nghệ này, đá khối được tách ra khỏi đá nguyên khối bằng 2 lát cắt đứng và 1 lát cắt ngang. Sử dụng máy khoan tự hành để khoan các lỗ $\Phi 76$ mm theo phương ngang và phương đứng, sau đó, luồn dây kim cương vào và sử dụng máy cắt để cắt thành đá khối. Việc áp dụng công nghệ cắt đá bằng dây kim cương không những nâng cao được hiệu quả khai thác và chất lượng của đá khối mà còn loại bỏ được những mối nguy liên quan đến việc vận chuyển và sử dụng VLNCN.



Hình 1.8. Áp dụng HTKT bằng dây cưa cắt tại mỏ đá Spilit Hà Tân - Công ty Châu Quý - Hà Trung – Thanh Hóa

1.3.3. Một số mô hình về công nghệ khai thác đá trên thế giới [21].

a) Mỏ đá vôi Higashitani

Mỏ đá vôi nằm ở phía Nam thuộc thành phố Kitakyushu - Nhật Bản. Mỏ áp dụng phương pháp khai thác cắt tầng. Đá sau khi nổ mìn dùng máy chất tải dung tích gàu $10 \div 18 \text{ m}^3$ chất vào ô tô có tải trọng $45 \div 80$ tấn. Đá được vận chuyển bằng ô tô từ tầng đổ xuống các giếng đứng có trang bị máy đập. Dùng băng tải để vận chuyển đá sau khi đập ra ngoài đến trạm nghiền thứ cấp. Ngoài ra còn sử dụng một số máy xúc thủy lực gàu ngược có dung tích gàu $1,6 \div 2,0 \text{ m}^3$ để làm công tác phụ trợ. Để khoan các lỗ khoan sử dụng máy khoan thủy lực $\Phi = 95 \div 110 \text{ mm}$, chiều cao tầng khai thác $h = 15 \text{ m}$.

b) Mỏ đá Kanoyama

Nằm trên dãy núi cao, sườn núi dốc đứng. Phương pháp khai thác sử dụng là khâu theo lớp bằng. Đá sau khi nổ mìn (dùng máy khoan thủy lực $\Phi = 80 \text{ mm}$) dùng máy xúc thủy lực gàu ngược (MXTLGN) dung tích gàu $5 \div 7,5 \text{ m}^3$ và máy chất tải dung tích gàu $5 \div 5,4 \text{ m}^3$ xúc đá đổ vào ô tô tải trọng $40 \div 60$ tấn. Đá được đổ xuống các giếng đứng có bố trí trạm đập sơ cấp đặt trong lòng núi. Dùng băng tải vận chuyển đá theo lò bằng đến trạm nghiền thứ cấp đặt bên ngoài mỏ (cách 14 km). Sản lượng đá khai thác 4 triệu tấn/năm, chiều cao tầng $h = 8 \text{ m}$.

c) Mỏ đá Une

Sử dụng HTKT khẩu theo lớp bằng. Đá sau khi nổ mìn (dùng máy khoan đập xoay $\Phi = 115$ mm và máy khoan thủy lực $\Phi = 95$ mm) dùng MXTLGN CAT có dung tích gàu $10,3 \div 14,9$ m³ đổ vào ô tô CAT tải trọng $48 \div 63$ tấn để vận chuyển đá đổ vào giếng đứng, tại đáy giếng có bố trí trạm máy nghiền sơ cấp để nghiền đá. Sản lượng đá hàng năm $3 \div 4$ triệu tấn trong đó 60% dùng để sản xuất xi măng, 40% cho mục đích xây dựng khác; chiều cao tầng $h = 10$ m.

d) Mỏ đá Garo

Sử dụng HTKT khẩu theo lớp bằng vận chuyển đá từ gương tới giếng đứng bằng ô tô. Sản lượng đá khai thác khoảng 9 triệu tấn/năm. Mỏ sử dụng máy khoan xoay cầu $\Phi = 203$ mm. Xúc bốc dùng MXTL dung tích gàu 20 m³, kết hợp với ô tô tải trọng $100 \div 136$ tấn.

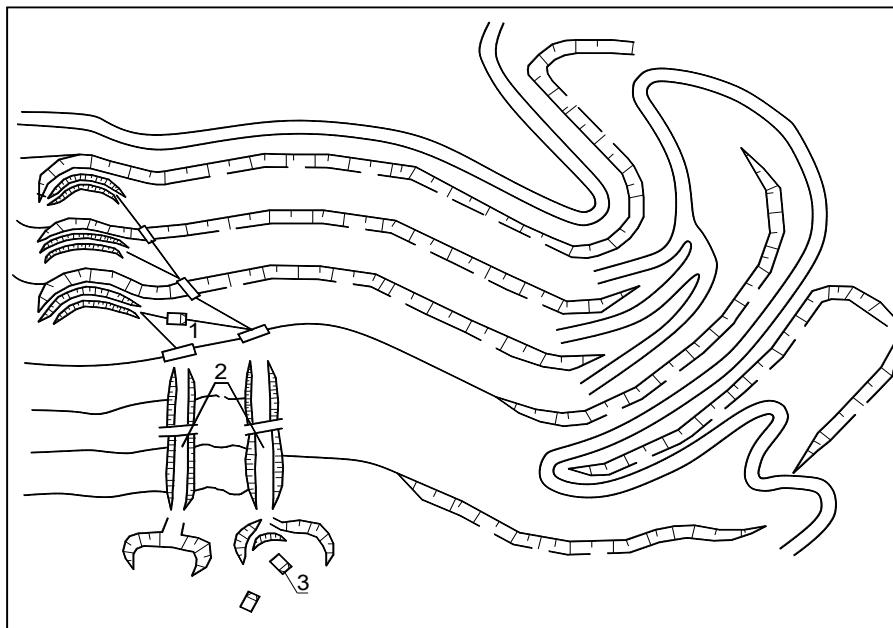
Ngoài ra, trong những năm gần đây do việc thực hiện nghiêm ngặt Luật BVMT, ở các nước có ngành du lịch phát triển (Australia, Thụy Sĩ,...) người ta thường bố trí phương tiện vận tải liên hợp trong các lò ngầm và tuy-nen. Điều này cho phép bảo vệ đến mức tối đa các thắng cảnh thiên nhiên gần khu mỏ. Ví dụ mỏ đá vôi Dzenerozo (Thụy Sĩ) đã nghiên cứu và thiết kế phương tiện vận tải đá tới nhà máy xi măng bố trí ở chân núi, thấp hơn mỏ 600 m bằng ô tô tải trọng 100 tấn, kết hợp dùng cáp treo và băng tải đặt trong tuynen. Phương án này ít thiệt hại nhất cho kinh doanh du lịch. Tuy-nen được đào trong đá vôi cứng dài 5 km với độ dốc 12° theo hướng từ dưới chân núi lên bằng máy đào liên hợp với tốc độ đào 20 m/ngày đêm. Sản lượng mỏ 240.000 tấn/năm.

Một công nghệ khác là khai thác và chuyển tải đá bằng cơ giới kết hợp với trọng lực: sử dụng máy chất tải, máy gạt kết hợp với máng thả quặng. Đá sau khi nổ mìn dùng máy chất tải hay máy gạt xúc và vận chuyển đến máng thả quặng (đá tạo thành đồng ở chân máng). Đá từ chân máng được xúc bằng máy chất tải lên ô tô. Theo tính toán, sơ đồ công nghệ này tiết kiệm chi phí sản xuất $15 \div 20\%$ so với việc vận chuyển ô tô vận chuyển ở trên tầng.

Vào những năm 1969-1970, Trường Đại học mỏ Matxcova (Liên Xô cũ) đã

nghiên cứu và giới thiệu áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác mở vỉa bằng máng thả quặng không có bunke và cơ cấu chắt hàng ở chân máng, thực nghiệm ở mỏ Minheralvotxki (Hình 1.9) [113].

Đá từ các gương được xúc chất vào ô tô vận chuyển đến miệng trên của máng, đá tự rơi theo máng và tập trung tại chân máng, sau đó được xúc chất và vận chuyển đến trạm tiếp nhận bằng ô tô. Khi chiều cao của máng từ 160÷180 m và hơn, khoảng cách vận chuyển được rút ngắn từ 5 km xuống còn 3,5 km; chi phí vận chuyển giảm 30%, giá thành khai thác 1m³ đá giảm 13%, năng suất lao động tăng 20%. Năm 1972 sơ đồ công nghệ trên cũng được áp dụng ở Công ty Kadjaranxki (Liên Xô cũ) để vận chuyển khoáng sản với chiều cao máng 60÷75 m, cho phép giảm bớt khoảng cách vận chuyển bằng ô tô Белаз-540 ở trong mỏ từ 1,8 km xuống còn 1 km.



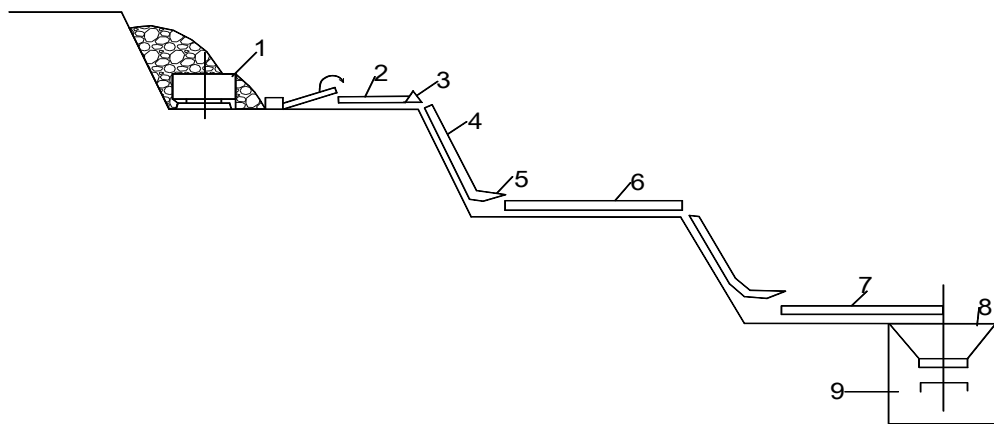
Hình 1.9. Sơ đồ nguyên tắc mở vỉa các tầng công tác trên khu vực thử nghiệm công nghiệp mỏ Minheralvotxki [21, 109]

1. Ô tô trên mặt bằng dỡ đá phía trên; 2. Máng; 3. Ô tô trên mặt bằng vận tải phía dưới

Khi góc dốc của sườn núi không đảm bảo cho đá tự rơi theo sườn dốc, có thể áp dụng phương pháp vận tải bằng “trọng lực - băng tải”. Theo phương án này đá

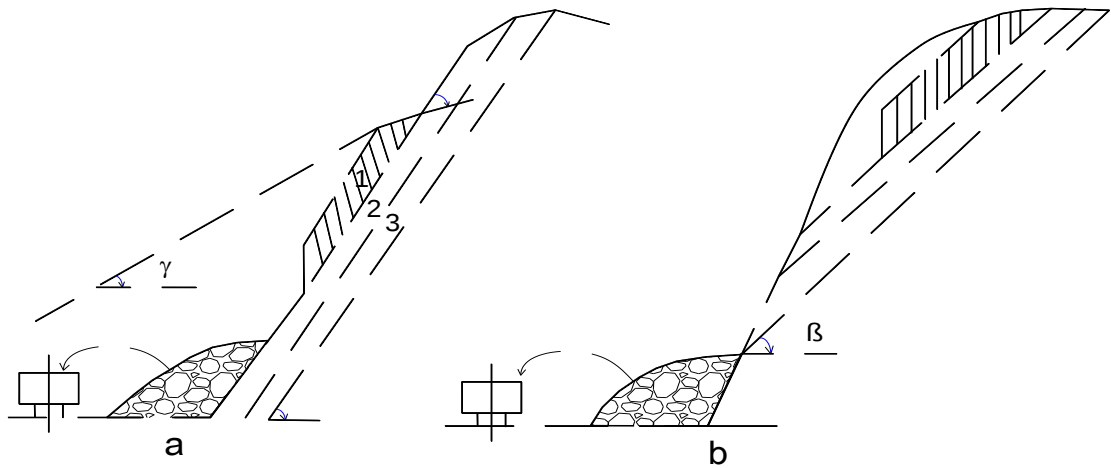
được dịch chuyển từ gương bằng cơ giới đến “băng tải - máng” bố trí trên khu vực ngang (Hình 1.10). Nội dung của sơ đồ công nghệ này như sau: dùng máy xúc gầu cáp hay máy chất tải xúc đá đã nổ mìn, vận chuyển trong mỏ được tiến hành bằng phương pháp cơ giới (2) (trong trường hợp này là băng tải) đến trạm chuyển tải (3), tiếp theo đá được đổ vào máng (4) có trang bị cơ cấu (5) để giảm vận tốc rơi của đá và chuyển tải lên băng tải làm nhiệm vụ chuyển tải (6) được đặt trên khu vực nằm ngang. Theo “băng tải - máng” khối đá được chất vào phương tiện vận chuyển (9) để vận chuyển tiếp đến hộ tiêu thụ.

Người ta đã xác định rằng khi chiều cao thả đá từ 100÷200 m và góc dốc sườn núi 30÷35° thì chiều cao hợp lý của tổ hợp “băng tải - máng” là 25÷35 m. Khi độ chênh cao giữa tầng khai thác và tầng vận chuyển trên 50÷80 m thì hiệu quả hơn cả là áp dụng công nghệ khai thác với việc sử dụng hình thức vận tải băng tải - máng kết hợp với băng tải. Khi giảm chiều cao đới công tác tiếp theo thì chỉ nên áp dụng hình thức vận tải cơ giới.



Hình 1.10. Sơ đồ công nghệ khai thác với việc vận chuyển đất đá bằng phương pháp hỗn hợp “Băng tải-trọng lực-cơ giới” [14, 21, 109]

Để cải tiến phương pháp khâu suốt trên đây người ta đã nghiên cứu và áp dụng thử nghiệm hệ thống khai thác khâu theo lớp đứng cắt tầng nhỏ (với mặt tầng hẹp) bằng búa khoan con cầm tay trên các mỏ khai thác đá phục vụ xây dựng và giao thông.



Hình 1.11. Trình tự khai thác khoáng sàng kiểu sườn núi theo công nghệ khấu suốt [14, 21, 109]

a) Khi $\gamma \leq 40^\circ$; b) Khi $\gamma > 40^\circ$; 1, 2, 3 - trình tự khấu nối tiếp các lớp

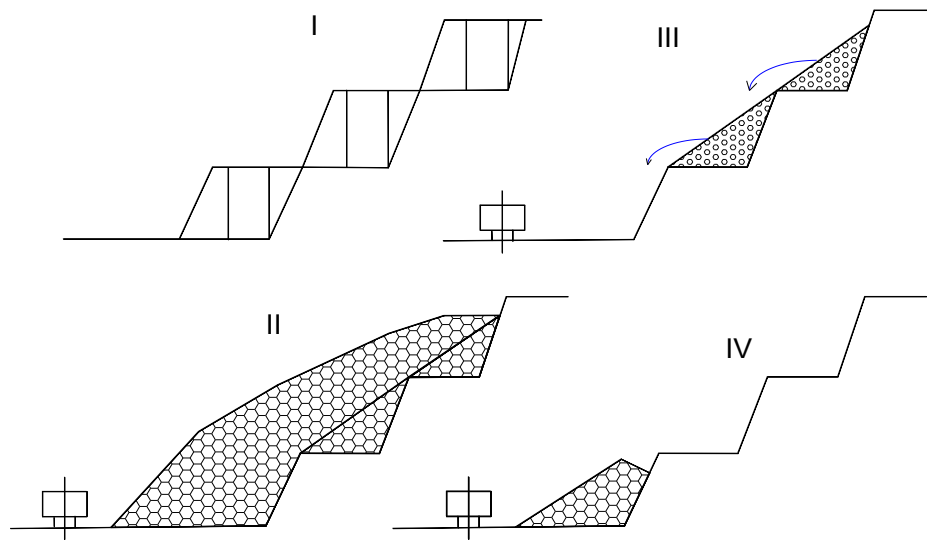
Công nghệ khai thác cắt tầng nhỏ bằng búa khoan con cũng được áp dụng trên mỏ sản xuất đá dăm Marc-el-Kebir (Angeri) với chiều cao bờ công tác đến 135 m.

Để xử lý lượng đá đọng lại trên mặt tầng còn nhiều cần phải tiến hành chuyển tải tiếp theo bằng các phương tiện cơ giới khác như máy ủi, máy bốc, máy xúc. Ví dụ ở mỏ Marc-el-Kebir khi thiết kế cải tạo người ta áp dụng công nghệ chuyển tải đá nổ mìn bằng máy ủi. Các lỗ khoan con được tiến hành khoan trên mặt tầng công tác rộng hơn nhờ máy khoan thủy lực.

Để tăng sản lượng mỏ cũng như hạn chế nhược điểm của phương pháp chuyển tải bằng nổ mìn với lỗ khoan con, người ta đã đề nghị áp dụng công nghệ chuyển tải bằng nổ mìn với lỗ khoan lớn kết hợp với cơ giới như ở mỏ đá Vtrêla (Tiệp Khắc trước đây). Bản thiết kế đề nghị khai thác núi đá vôi bằng 3 tầng, mỗi tầng cao 25 m với 4 giai đoạn (Hình 1.12).

- Khoan lỗ khoan đồng thời trên cả 3 tầng.
- Nổ mìn trên tất cả 3 tầng và hình thành một đồng đá duy nhất, chân đồng đá là mặt của tầng cuối cùng. Việc xúc đất đá chất vào phương tiện vận tải được tiến hành ở tầng dưới cùng.
- Xúc đất đá đọng lại ở các tầng trên xuống tầng dưới bằng máy xúc cần dài.

- Xúc lại đất đá ở tầng cuối cùng.



Hình 1.12. Sơ đồ chuyển tải đất đá bằng nổ mìn kết hợp với cơ giới trên mỏ
Vtrelar [14, 21, 109]

I, II, III, IV - Các giai đoạn công tác

Tuyến khai thác dài 600 m chia thành bốn khu vực, ứng với mỗi khu vực lần lượt tiến hành các công đoạn trên. Việc tính toán cho thấy, khi áp dụng công nghệ trên đây (sử dụng phương tiện đường sắt ở chân núi) chi phí khai thác giảm 20% so với công nghệ vận tải trực tiếp bằng ô tô. Sơ đồ công nghệ khai thác với việc chuyển tải đất đá bằng xe ủi với mặt tầng ngang hay xiên cũng đã được áp dụng trên một số mỏ như Markexado (Tây Ban Nha), K.X.Grube (Đức), Meftax và Bengabra (Ageri),... Viện thiết kế mỏ Uran (Liên Xô cũ) đã đề nghị sử dụng máy xúc tay gầu để chuyển tải đất đá khi khai thác mỏ Atbet “tuổi trẻ”: Đất đá được chuyển từ 5÷6 tầng xuống tầng tập trung.

1.3.4. Công tác quản lý, sử dụng VLNCN trong khai thác đá và những vấn đề ATVSLĐ

Hiện nay, ở hầu hết các mỏ khai thác đá, với mục đích, quy mô, trình độ cơ giới hóa và hiệu quả khai thác khác nhau đều sử dụng VLNCN. Ở những mỏ công suất lớn (thường là những mỏ khai thác đá phục vụ sản xuất xi măng) có đồng bộ thiết bị tiên tiến, với những máy khoan hiện đại có đường kính lớn từ 100÷150 mm hoặc lớn hơn (mỏ Yên Duyên thuộc công ty xi măng Bỉm Sơn, mỏ Hồng Sơn thuộc

công ty xi măng Bút Sơn). Ở những mỏ này thường khai thác theo lớp bằng, xúc bốc trực tiếp, dễ dàng nâng cao công suất của mỏ và ít xảy ra TNLĐ trong sản xuất.

Ở những mỏ có quy mô trung bình thường sử dụng lỗ khoan có đường kính $d = 75 \div 110$ mm, với đồng bộ thiết bị gọn nhẹ, linh hoạt, năng suất cao. Đối với những mỏ này công tác nổ mìn đáp ứng cỡ hạt đồng đá nổ mìn theo yêu cầu, phù hợp với thiết bị nghiền sàng ở mỏ. Tuy nhiên quy mô một đợt nổ thường không lớn, ảnh hưởng đến hiệu quả khai thác nói chung của mỏ.

Còn những mỏ quy mô nhỏ, khai thác theo lớp xiên không vận tải trên tầng, sử dụng năng lượng chất nổ để hất toàn bộ đất đá xuống chân tuyến và tiến hành xúc bốc ở chân tuyến. Những mỏ dạng này thường sử dụng máy móc, thiết bị, công suất nhỏ, khai thác thủ công bán cơ giới với đường kính lỗ khoan $d = 35 \div 46$ mm. Nhóm mỏ này có quy mô một đợt nổ nhỏ, không có khả năng nâng cao công suất của mỏ. Thực chất, hiệu quả công tác nổ mìn trong những trường hợp này được đánh giá là thấp và tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất an toàn trong quá trình khai thác.

1.3.4.1. Chất nổ công nghiệp được sử dụng ở mỏ khai thác đá

Hiện nay, trên các mỏ khai thác đá được sử dụng chủ yếu các loại chất nổ như sau:

- Đối với các lỗ khoan khô: ANFO, AD-1, Sofanit (đều do Việt Nam sản xuất). Các loại chất nổ này có thành phần đơn giản, công suất trung bình và giá thành thấp, rất phù hợp với mỏ khai thác đá có lỗ khoan đường kính lớn, trong điều kiện lỗ khoan không có nước;

- Đối với đất đá ngậm nước (lỗ khoan có nước): Sử dụng chủ yếu chất nổ ổn định nước đó là chất nổ nhũ tương do Việt Nam sản xuất (NT-13, EE-31, P-113). Đây là những loại chất nổ sản xuất tại nhà máy, được đóng gói phù hợp với đường kính lỗ khoan theo yêu cầu của khách hàng.

Nhìn chung, các loại chất nổ sử dụng trên các mỏ lộ thiên khai thác đá là phù hợp, sản xuất trong nước, đảm bảo chất lượng phá vỡ đất đá với giá thành hạ. Đối với lỗ khoan nhỏ, trong điều kiện khô cần sử dụng AD-1 (có đường kính tối hạn nhỏ, $d_{\min} = 32$ mm), còn những lỗ khoan có đường kính lớn cần sử dụng ANFO có

đường kính tối hạn lớn hơn, $d_{th} = 50 \text{ mm}$).

1.3.4.2. Phương tiện nổ được sử dụng trên các mỏ khai thác đá

Như đã biết, để khởi nổ lượng thuốc cần những phương tiện nổ. Cho đến nay, có 4 phương pháp khởi nổ lượng thuốc:

- 1) Nổ mìn đốt: Các phương tiện để nổ mìn đốt bao gồm: kíp nổ thường, dây cháy chậm và phương tiện đốt dây cháy chậm (đã không còn sử dụng).
- 2) Nổ mìn điện: Phương tiện nổ mìn điện bao gồm: kíp điện, dây điện, nguồn điện, dụng cụ đo và kiểm tra.
- 3) Nổ mìn bằng dây nổ: Phương tiện nổ mìn bằng dây nổ bao gồm: dây nổ và phương tiện làm nổ dây nổ (kíp nổ thường hoặc kíp điện).
- 4) Phương tiện nổ phi điện: Bao gồm kíp nổ phi điện, dây truyền tín hiệu nổ, phương tiện đầu ghép (hộp nối chùm và móc chữ “J”), máy khởi nổ phi điện.

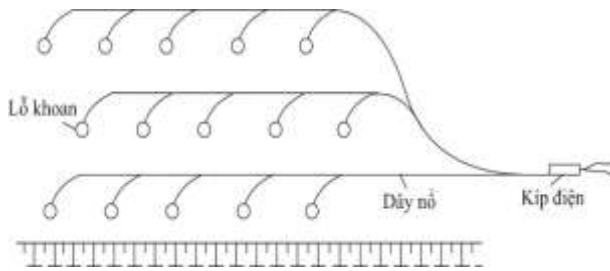
Hiện nay, tất cả những phương tiện nổ nêu trên đều do Việt Nam sản xuất. Đây là phương tiện khởi nổ hiện đại, có thể khống chế thời gian vi sai theo từng lỗ khoan, chất lượng đập vỡ tốt, lắp ráp mạng nổ đơn giản và có độ an toàn cao. Do đó, tuy giá thành cao nhưng các mỏ lộ thiên ngày một sử dụng nhiều hơn. Ở các mỏ khai thác đá đã sử dụng tất cả những phương tiện nổ nêu trên. Phương tiện nổ mìn đốt ngày nay ít sử dụng vì không hiệu quả, kém an toàn, nó chỉ sử dụng khi nổ một vài lỗ khoan ở những mỏ khai thác thủ công.

Nhìn chung, các phương tiện nổ được sử dụng ở các mỏ khai thác đá đều phù hợp với điều kiện khai thác của các mỏ, đảm bảo an toàn và hiệu quả.

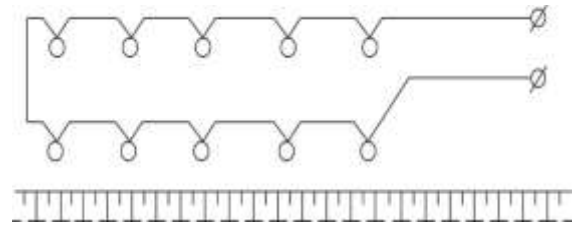
1.3.4.3. Sơ đồ đầu ghép mạng nổ

- Hầu hết các mỏ khai thác đá VLXD đều sử dụng sơ đồ bố trí lỗ khoan mạng tam giác đều 2÷4 hàng lỗ khoan, có rất ít mỏ ở miền Nam bố trí mạng ô vuông.

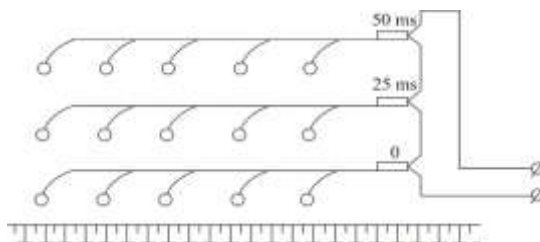
Còn khi sử dụng mạng ô vuông, với cùng một bán kính phá vỡ của mỗi lượng thuốc, thì khối lượng đất đá phá ra là ít hơn so với mạng tam giác đều. Nhưng khi nổ mìn vi sai với mạng lỗ khoan ô vuông, việc thiết kế sơ đồ nổ thuận lợi hơn, đa dạng hơn và nổ có hiệu quả hơn.



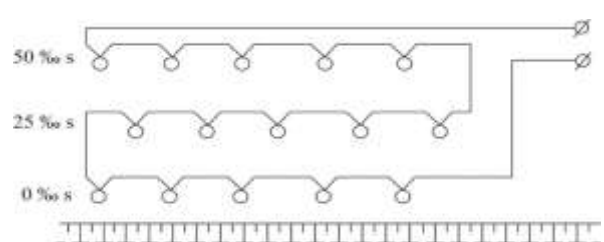
Hình 1.13. Sơ đồ nổ đồng thời với phương tiện nổ là dây nổ (mạng tam giác đều)



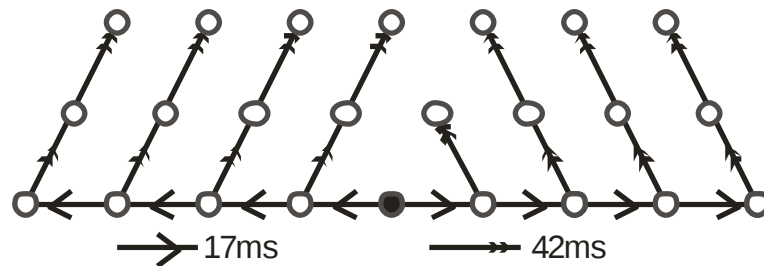
Hình 1.14. Sơ đồ nổ tức thời với phương tiện nổ là kíp điện (mạng ô vuông)



Hình 1.15. Sơ đồ nổ vi sai theo hàng, sử dụng dây nổ với kíp điện vi sai (mạng ô vuông)



Hình 1.16. Sơ đồ nổ vi sai theo hàng, sử dụng kíp điện nổ vi sai (mạng tam giác đều)



Hình 1.17. Sơ đồ nổ vi sai theo từng lỗ khoan với phương tiện nổ phi điện (mạng tam giác đều)

Việc bố trí mạng ô vuông hoặc tam giác đều là phù hợp đối với các mỏ khai thác đá và đều có thể chấp nhận được.

Tuy nhiên, ở thực tế các mỏ chưa chú ý bố trí sơ đồ lỗ khoan phù hợp với từng loại đất đá khác nhau ở từng khu vực khác nhau của mỏ.

- Hiện nay, trên các mỏ lộ thiên khai thác đá, thường áp dụng phương pháp nổ mìn tức thời hoặc nổ mìn vi sai theo sơ đồ qua hàng (nếu sử dụng phương tiện

nổ: dây nổ và kíp điện vi sai), hoặc vi sai qua từng lỗ (nếu sử dụng phương tiện nổ phi điện). Những sơ đồ đó được thể hiện trên các Hình 1.13-1.17.

Nhìn chung, những sơ đồ sử dụng ở thực tế trên các mỏ khai thác đá là đơn giản và thi công dễ dàng. Tuy nhiên, việc lựa chọn sơ đồ đầu ghép và xác định thời gian dẫn cách vi sai đối với từng loại đá, từng khu vực ở mỏ là chưa hợp lý, chưa được quan tâm đúng mức. Chủ yếu lựa chọn và lắp ráp sơ đồ theo kinh nghiệm, theo hộ chiếu lập đầu tiên.

1.4. Kết luận chương 1

Qua quá trình tiến hành khảo sát thực địa và tiến hành thu thập số liệu ở bản thiết kế cơ sở tại các mỏ đá vôi ở Khu vực Bắc Trung Bộ nhận thấy:

1. Các mỏ đá nguyên liệu xi măng có công suất khai thác, thiết bị sử dụng hiện đại, công suất lớn phần lớn áp dụng HTKT khẩu theo lớp bằng, vận tải trực tiếp đảm bảo an toàn trong sản xuất và bảo vệ môi trường.

2. Các mỏ khai thác đá VLXD thông thường có thiết bị công suất thấp, cũ, đa phần sử dụng HTKT khẩu theo lớp xiên, xúc chuyên có nguy cơ mất an toàn;

3. 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.

4. Hệ thống quản lý ATVSLĐ và lao động trong các mỏ đá VLXD nhỏ đều 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.

5. Các mỏ đá đều nổ mìn với các loại thuốc nổ và phương tiện nổ hợp lý. Tuy nhiên, việc lựa chọn sơ đồ đầu ghép và xác định thời gian dẫn cách vi sai đối với từng loại đá, từng khu vực ở mỏ là chưa hợp lý, các thông số nổ mìn chủ yếu lựa chọn và tính toán theo kinh nghiệm, theo hộ chiếu lập đầu tiên nên chất lượng nổ mìn thấp và tiềm ẩn các nguy cơ mất an toàn trong công tác nổ mìn.

CHƯƠNG 2

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ CÁC NGUY CƠ, RỦI RO MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

2.1. Tổng quan nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ trên thế giới

2.1.1. Các nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro và hệ thống quản lý ATVSLĐ trong khai thác mỏ

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về ATVSLĐ trong khai thác mỏ nói chung và khai thác đá nói riêng, trong đó có các nghiên cứu về các nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá và thuật toán nghiên cứu để hỗ trợ cho việc đánh giá rủi ro, xác định nguy cơ mất ATVSLĐ trong khai thác mỏ. Điển hình là các công trình như: Mary Gulumian, có nghiên cứu về đánh giá rủi ro trong lĩnh vực khai thác mỏ (Risk Assessment in the Mining Sector); Simon Thompson, BappScMinEng, có tài liệu hướng dẫn về đánh giá rủi ro cho các mỏ (Risk Assessment for Mines). Ngoài ra, còn có một số tài liệu về đánh giá rủi ro, như: Sổ tay về đánh giá rủi ro trong mỏ, đối với các loại mỏ kim loại, lộ thiên và khai thác đá. S.Radosavljevic and M.Radosavljevic có Risk Assessment in Mining Industry (Apply Management).

Năm 2007, J. Bennett đã nghiên cứu đưa ra mô hình hệ thống quản lý ATVSLĐ trong khai thác đá (Quarry health and safety management system). Các tác giả của Trường Đại học mỏ J. Bennett Camborne đã nghiên cứu và đề xuất một mô hình quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp trong các doanh nghiệp khai thác đá. Có thể thấy rõ Hệ thống quản lý an toàn và sức khỏe trong khai thác đá giới thiệu trong Hình 2.1. Từ hình này, nhận thấy: để quản lý hiệu quả an toàn, sức khỏe của người lao động trong các doanh nghiệp hoạt động khai thác đá cần phải quản lý mang tính hệ thống cao, đảm bảo 5 nội dung: (i) Chiến lược và chính sách (Hoạch định chiến lược và các chính sách phát triển ngành khai thác đá gắn với quản lý an toàn và sức khỏe); (ii) Lập kế hoạch (lập kế hoạch an toàn và sức khỏe trong sản

xuất cụ thể); (iii) Vận hành hệ thống; (iv) Xem xét hệ thống; (v) Kiểm tra, giám sát và cải tiến (thực hiện kiểm tra, giám sát và cải tiến hoạt động đảm bảo ATVSLĐ trong khai thác đá).



Hình 2.1. Mô hình quản lý an toàn và sức khỏe trong các doanh nghiệp khai thác đá của các tác giả Trường Đại học mở J. Bennett [91]

Mô hình quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp trong khai thác đá nêu trên có nhiều điểm tương đương với tiêu chuẩn quốc tế OHSAS 18001 và Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 45001:2018 về An toàn Sức khỏe Nghề nghiệp (OHS) vừa mới được ban hành và được thiết lập để thay đổi thực tiễn làm việc trên toàn cầu và với mục đích là để áp dụng cho tất cả các hoạt động trong quá trình khai thác đá nhằm góp phần giảm thiểu các rủi ro.

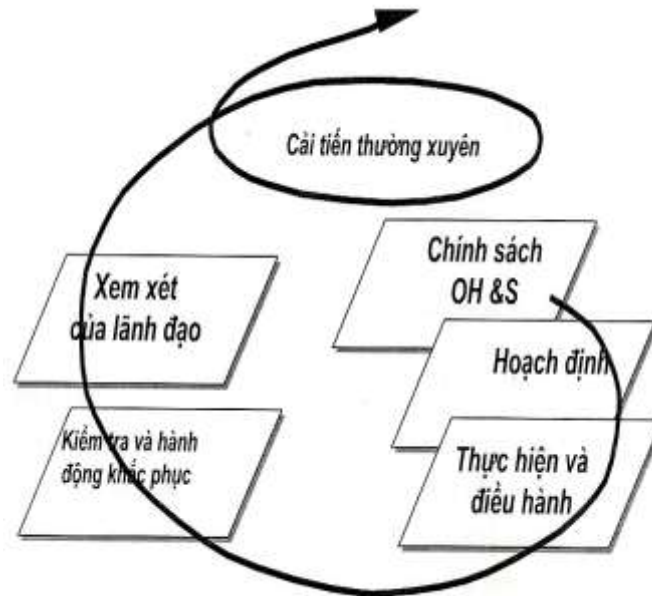
2.1.2. Các mô hình quản lý ATVSLĐ

2.1.2.1. Hệ thống quản lý ATVSLĐ OHSAS 18001

Tiêu chuẩn OHSAS 18001:2007 là phiên bản hiện đang được sử dụng phổ biến rộng rãi trong ATVSLĐ ở nước Anh và nhiều quốc gia trên thế giới. Về thực chất, OHSAS 18001:2007 là một tiêu chuẩn mang tính hệ thống về quản lý an toàn, sức khỏe nghề nghiệp. Hiện nay, tiêu chuẩn OHSAS 18001:2007 được quốc tế công nhận và được các cơ sở sản xuất, doanh nghiệp áp dụng phổ biến và rộng rãi trên thế giới. Tiêu chuẩn này cung cấp cho các doanh nghiệp một khuôn khổ để xác định

nội dung, quy trình, kiểm soát và giảm thiểu rủi ro liên quan đến sức khỏe và an toàn của người lao động trong quá trình hoạt động của doanh nghiệp.

Hệ thống quản lý ATVSLĐ theo OHSAS 18001:2007 được thể hiện thông qua Hình 2.2.



Hình 2.2. Hệ thống quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn OHSAS 18001:2007 [79, 80]

Theo Hình 2.2 có thể thấy rõ hệ thống quản lý ATVSLĐ ở một doanh nghiệp sản xuất - kinh doanh hay tổ chức xã hội gồm có 6 khâu: (1) Đưa ra các chính sách về ATVSLĐ (OH&S Policy); (2) Hoạch định (Planning); (3) Thực hiện và điều hành (Implementation and Operation); (4) Kiểm tra và hành động khắc phục (Checking); (5) Xem xét của lãnh đạo (Management review) và (6) Tiến hành cải tiến, hoàn thiện quản lý ATVSLĐ thường xuyên và liên tục. Các công việc trên đòi hỏi doanh nghiệp phải thực hiện đầy đủ theo một chu trình khép kín theo đúng trình tự và xem xét định kỳ trong suốt quá trình áp dụng.

2.1.2.2. Hệ thống quản lý theo Tiêu chuẩn quốc tế ISO 45001:2018

Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 45001:2018 về An toàn Sức khỏe Nghề nghiệp (ISO 45001) vừa mới được ban hành ngày 12/3/2018 và được thiết lập để thay đổi thực tiễn làm việc trên toàn cầu. Tiêu chuẩn ISO 45001 cung cấp một quá trình hiệu quả để cải tiến an toàn lao động trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Đồng thời, tiêu chuẩn

quốc tế mới này cũng được mong đợi sẽ giúp giảm thương tích và bệnh tật tại nơi làm việc trên toàn thế giới. ISO 45001 hy vọng sẽ thay đổi những vấn đề tồn tại về ATVSLĐ tại nơi làm việc. Nó cung cấp cho các cơ quan chính phủ, các ngành công nghiệp và các bên liên quan các hướng dẫn hiệu quả và được sử dụng để cải thiện ATVSLĐ ở các nước trên thế giới. Tiêu chuẩn ISO 45001 được thiết lập để tích hợp với các tiêu chuẩn hệ thống quản lý ISO khác, nhằm đảm bảo mức độ tương thích cao với các phiên bản mới của ISO 9001 (quản lý chất lượng) và ISO 14001 (quản lý môi trường). Các doanh nghiệp đã triển khai một tiêu chuẩn ISO sẽ có một bước tiến cao hơn nếu họ quyết định làm theo hướng của ISO 45001.

2.1.2.3. Một số nghiên cứu khác về ATVSLĐ liên quan

- Năm 2011 Barbaga A. plog trong cuốn *Fundamentals of Industrial Hygiene* đã đi sâu nghiên cứu về các yếu tố gây nguy hại cho người lao động trong môi trường sản xuất công nghiệp và cách thức phát hiện các yếu tố nguy hại đến sức khỏe, tính mạng của người tham gia lao động và môi trường nhằm đưa ra các biện pháp kiểm soát nhằm giảm thiểu thiệt hại về sức khỏe và tính mạng của người lao động (NLĐ) và bảo vệ môi trường.

Tác giả Injae Lee, Hàn Quốc đã có bản báo cáo vào năm 2006 về “*Mô hình quản lý lao động Hàn Quốc: Bài học cho các nước đang phát triển*”. Trong báo cáo này, đã chỉ ra tầm quan trọng của quản lý lao động tại Hàn Quốc đã góp phần phát triển kinh tế mà còn đẩy mạnh những quyền lợi chính đáng của người lao động. Bản báo cáo được chia làm 8 phần chính. Trong đó, phần thứ 7 đề cập tới chính sách ATVSLĐ và hệ thống bồi thường TNLĐ của Hàn Quốc. Năm 1981, Luật An toàn sức khỏe công nghiệp của Hàn Quốc ra đời nhằm ngăn ngừa TNLĐ và BNN đang gia tăng.

Năm 2008, ILO đã xuất bản cuốn sách “*Các nguyên tắc cơ bản của công tác An toàn vệ sinh lao động*”. Cuốn sách đã chỉ rõ tầm quan trọng của công ước 187 của ILO được ra đời vào năm 2006. Công ước nhằm thúc đẩy mạnh mẽ hơn các hoạt động ATVSLĐ ở các nước. Đưa ra các công cụ, cách tiếp cận mới của ILO đối với các hoạt động này: các chương trình quốc gia về ATVSLĐ, hồ sơ quốc gia, hệ

thống quản lý ATVSLĐ.

TS. Doo Yong Park (Hàn Quốc) năm 2012, đã có nghiên cứu về “*An toàn lao động- phát triển cơ sở hạ tầng cho An toàn, vệ sinh lao động*”. Báo cáo tập trung vào khuôn khổ ATVSLĐ ở cấp quốc gia và đưa ra các kiến nghị trên quan điểm vĩ mô, ở cấp quốc gia. Một số kiến nghị đề xuất cụ thể như: Cơ cấu tổ chức theo luật của ATVSLĐ; Hệ thống luật ATVSLĐ; Nguồn lực đối với ATVSLĐ; Hệ thống giám sát nơi làm việc; An toàn hóa chất; Hệ thống kiểm tra và chứng nhận phương tiện bảo vệ cá nhân.

2.1.3. Tình hình ATVSLĐ trong khai thác và chế biến đá

Hiện nay, các doanh nghiệp khai thác khoáng sản trên thế giới có quy mô sản xuất rất khác nhau: có những công ty đa quốc gia, có hàng trăm ngàn lao động và hoạt động khai thác khoáng sản trên phạm vi toàn cầu, còn phần lớn, vẫn là những doanh nghiệp quy mô nhỏ, chỉ với vài chục NLĐ, thực hiện khai thác khoáng sản chủ yếu là bán cơ giới và thủ công. Ở những công ty lớn, việc cơ khí hoá, tự động hoá và tổ chức lao động khoa học không những mang lại hiệu quả và năng suất lao động cao hơn mà còn tạo ra môi trường lao động (MTLĐ), điều kiện lao động (ĐKLĐ) tốt hơn cho NLĐ, hạn chế tối đa TNLĐ, BNN. Ngược lại, ở những doanh nghiệp quy mô nhỏ, mức độ cơ giới hoá, tự động hoá hạn chế, thậm chí sử dụng lao động làm thủ công, nên MTLĐ, ĐKLĐ có nhiều nguy cơ mất ATVSLĐ, dẫn đến TNLĐ, BNN rất phổ biến. Theo số liệu thống kê của ILO, trên thế giới hiện có khoảng 10÷15 triệu lao động làm việc trong các doanh nghiệp khai thác khoáng sản quy mô nhỏ, tập trung ở các nước đang phát triển như Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Brazil, Congo....

Thậm chí, ở nhiều quốc gia, vẫn tồn tại hoạt động khai thác khoáng sản phi chính thức (không giấy phép) với MTLĐ, ĐKLĐ tệ hại gấp nhiều lần [73].

Khai thác đá thuộc hoạt động của lĩnh vực khai thác khoáng sản. Ở các nước phát triển, khai thác đá vẫn là một trong những ngành gây nhiều TNLĐ, BNN nhất. Nguyên nhân chính là do các hoạt động khai thác đá luôn tiềm ẩn nhiều nguy cơ, nếu không nhận diện và kiểm soát tốt, thì khả năng dẫn đến TNLĐ, BNN là rất cao.

Theo kết quả của một nghiên cứu thực hiện tại 45 cơ sở khai thác đá ở CHLB Đức, Phần Lan, Tây Ban Nha và Croatia, có khoảng 25 mối nguy được nhận diện và kiểm soát [89].

a. Tai nạn lao động

Theo báo cáo tổng hợp tình hình tại 16 nước thuộc 5 châu lục, trong đó có 8/10 nước khai thác mỏ lớn nhất thế giới, thì mỗi năm số NLĐ mỏ chết do TNLĐ là hàng ngàn người, còn số bị thương là nhiều hơn, trong đó, khai thác than và khai thác đá đóng góp nhiều nhất [73]. Tại Liên minh châu Âu, thống kê cho thấy số người chết do TNLĐ trong khai thác đá cao gấp 2 lần so với ngành xây dựng và cao gấp 13 lần so với các ngành chế tạo. Tỷ lệ TNLĐ chết người trong ngành khai thác đá ở Pháp là khoảng 44% (năm 2002) và ở CHLB Đức là 48% (các năm 1999-2003) [93]. Còn ở Nam Phi, ngành khai thác mỏ chỉ chiếm chưa đến 4% lực lượng lao động, nhưng lại chiếm tới 15% số người chết do TNLĐ của toàn nền kinh tế [77]. Trong hoạt động mở vỉa bóc lớp đất phủ, hay khai thác đá tại tầng khai thác, tai nạn xảy ra thường liên quan đến sự sụt lở đất đá từ mặt tầng khai thác, phương tiện rơi từ mép tầng xuống do không có bờ chắn bảo vệ hoặc do lỗi của người điều khiển hay lỗi của phương tiện,... Tai nạn do các phương tiện gây ra bao gồm: phương tiện bị lật nhào, phương tiện va chạm với nhau, phương tiện đâm hoặc cán người, NLĐ ngã khi lên/xuống cabin. Các tai nạn liên quan tới máy/thiết bị bao gồm: bị cuốn vào hay bị mắc kẹt bên trong máy, ngã từ trên máy xuống đất trong quá trình sửa chữa/bảo dưỡng máy/thiết bị. Ở Nam Phi, tỷ lệ TNLĐ chết người trong ngành khai thác mỏ liên quan đến ngã từ độ cao, giao thông và máy/thiết bị lần lượt là 30%, 20% và 7% [77]. Tại Ireland, tai nạn do phương tiện gây ra chiếm khoảng một nửa trong tổng số tai nạn xảy ra tại mỏ đá. Tại CHLB Đức, thì có khoảng 5% TNLĐ xảy ra là liên quan tới băng tải vận chuyển và 8,6% liên quan tới máy nghiền đá [73]. Ngoài ra, các mối nguy về điện, khí nén, hàn hơi, trượt, vấp ngã, đá rơi,... cũng là hiện hữu tại các cơ sở khai thác đá.

b. Bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan đến lao động

Các BNN chính trong ngành khai thác đá là bệnh bụi phổi silic, bệnh điếc

ngành nghiệp và bệnh cơ xương khớp. Hiện nay, tình hình chung là rất ít nước trên thế giới có số liệu thống kê về BNN trong khai thác mỏ. Ở các nước có số liệu thống kê, thì thấy rằng ngành khai thác mỏ có tỷ lệ TNLD, BNN cao nhất, hoặc ít nhất cũng nằm trong top 2-3 ngành có tỷ lệ TNLD, BNN cao nhất [79].

Bệnh bụi phổi silic là hậu quả của quá trình phơi nhiễm thường xuyên với bụi silic. Tiến triển của bệnh xảy ra trong thời gian dài khoảng 20 năm hoặc lâu hơn trước khi có biểu hiện triệu chứng lâm sàng. Vì vậy việc theo dõi, phát hiện và thống kê bệnh là rất khó khăn bởi vì NLĐ có thể thay đổi công việc theo thời gian. Ví dụ, ở Ecuador, trong vòng 50 năm chỉ phát hiện được 1 trường hợp bị bệnh bụi phổi silic. Điều này là rất xa với thực tế vì MTLĐ là rất tệ hại. Nghiên cứu gần đây cho thấy bệnh bụi phổi silic liên quan chặt chẽ với bệnh lao phổi. Bụi silic, bệnh bụi phổi silic và HIV tác động đồng thời làm cho bệnh lao phổi phát triển mạnh. Đây là một thực tế xảy ra ở Nam Phi và kết quả là: số NLĐ mô chết vì bệnh lao phổi nhiều hơn so với chết vì TNLD [73].

Bệnh diếc nghề nghiệp là hậu quả của quá trình NLĐ tiếp xúc thường xuyên với tiếng ồn cao hơn mức cho phép. Bệnh diếc nghề nghiệp được đề cập nhiều trong các báo cáo khoa học của các tác giả đến từ Ấn Độ, Iran, Nam Phi, Ba Lan, Thụy Điển, Chi lê, Canada, Mỹ và Australia. Ở Australia, tỷ lệ diếc nghề nghiệp trong ngành khai thác mỏ chiếm 9% của BNN. Ở Ấn độ, số NLĐ bị diếc nghề nghiệp trong khai thác mỏ lộ thiên, chiếm khoảng 20÷25% tổng số NLĐ của ngành khai thác mỏ [73].

Bệnh cơ xương khớp là bệnh khá phổ biến trong NLĐ khai thác mỏ ở Tây Ban Nha, Thụy Điển, Ấn Độ, Iran, Mỹ và Australia. Các bệnh cơ xương khớp được đề cập tới bao gồm: viêm khớp, viêm cơ, đau lưng... Tuy nhiên, không có số liệu thống kê về bệnh cơ xương khớp trong ngành khai thác mỏ [73].

2.2. Tổng quan nghiên cứu về nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ ở Việt Nam

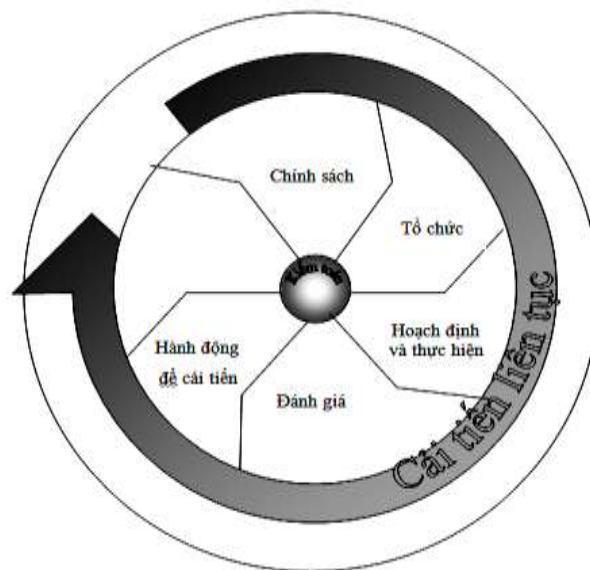
2.2.1. Các nghiên cứu về ATVSLĐ

Cho đến nay, ở Việt Nam đã có một số công trình khoa học nghiên cứu về quản lý, khai thác mỏ nói chung, an toàn và sức khỏe cho người lao động, ATVSLĐ

trong khai thác đá nói riêng. Đáng chú ý là các công trình nghiên cứu sau đây:

- Từ năm 1996 đến năm 2000, PGS.TS. Nguyễn An Lương và cộng sự đã thực hiện một đề tài nghiên cứu cấp nhà nước mã số KHCN.11.07 “*Nghiên cứu xây dựng chiến lược và các biện pháp cơ bản để giám sát, dự phòng và xử lý các nguy cơ ô nhiễm môi trường lao động ảnh hưởng tới sức khỏe người lao động*”. Đề tài đã đánh giá được các yếu tố tác hại nghề nghiệp, tình hình ô nhiễm môi trường lao động, tình trạng sức khỏe, bệnh tật, TNLD, BNN. Đề xuất được các biện pháp cơ bản để giám sát, dự phòng và xử lý các nguy cơ ô nhiễm môi trường lao động.

- Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, Tổ chức lao động quốc tế (2011), *Sổ tay hướng dẫn hệ thống quản lý ATVSLĐ*. Sổ tay là chỉ dẫn của ILO về Hệ thống quản lý AT, VSLĐ; đây cũng là một công cụ phát triển Hệ thống quản lý ATVSLĐ tại Việt Nam. Hệ thống quản lý ATVSLĐ trong cuốn sổ tay được xây dựng trên cơ sở của chu trình Deming bao gồm các công đoạn: Chính sách - Tổ chức - Hoạch định và thực hiện - Đánh giá - Hành động để cải tiến, được thể hiện theo Hình 2.3.



Hình 2.3. Hệ thống quản lý ATVSLĐ theo ILO-OSH 2001 [85]

Sơ đồ 2.3 thể hiện rõ nội dung: muốn đảm bảo ATVSLĐ trong quá trình sản xuất – kinh doanh của bất kỳ một doanh nghiệp hay cơ sở nào đều phải tuân thủ 5 khâu: Chính sách, tổ chức, hoạch định, đánh giá và hành động để cải tiến hoàn thiện quá trình quản lý ATVSLĐ. Việc tuân thủ đúng các quy định của pháp luật về

ATVSLĐ là trách nhiệm và nghĩa vụ của người sử dụng lao động và người lao động. Người sử dụng lao động là người chịu trách nhiệm chính về công tác ATVSLĐ tại cơ sở, do đó phải đứng ra chỉ đạo và cam kết thực hiện các hoạt động ATVSLĐ tại cơ sở. Để công tác ATVSLĐ của cơ sở hoạt động có hiệu quả cần thiết lập một Hệ thống quản lý ATVSLĐ.

- Viện Tư vấn và Phát triển, Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (2012), *Thực trạng quản lý, sử dụng tài nguyên khoáng sản trong bối cảnh phát triển bền vững ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật Xuất phát từ thực tiễn những năm gần đây, ngành khai thác khoáng sản đã bộc lộ nhiều yếu điểm dẫn đến nguy cơ cạn kiệt tài nguyên, hiệu quả kinh tế thấp, để lại nhiều hậu quả đối với môi trường, xã hội. Các văn bản pháp luật về tài nguyên khoáng sản cũng đã để lại nhiều lỗ hổng. Để đảm bảo phát triển bền vững, Việt Nam cần có những điều chỉnh hợp lý về khung pháp lý cũng như tổ chức ngành khai thác khoáng sản theo hướng sử dụng tài nguyên khoáng sản hợp lý, tiết kiệm, hiệu quả, hài hòa vấn đề môi trường, giải quyết mâu thuẫn giữa nhu cầu phát triển và bảo vệ môi trường. [19].

- Năm 2010 GS.TS. Lê Văn Trình đã đi sâu nghiên cứu về môi trường lao động và quản lý môi trường lao động nói chung, với đặc điểm, nội dung và tiêu chí cụ thể nhằm đảm bảo quản lý tốt môi trường lao động cho người lao động (NLĐ).

- Năm 2012 PGS.TS. Nguyễn An Lương đã chủ biên cuốn sách Bảo hộ lao động trình bày một cách đầy đủ, toàn diện, có hệ thống từ những khái niệm cơ bản, những nội dung chủ yếu về pháp luật, chính sách, công tác quản lý, xây dựng chiến lược, vấn đề xã hội hóa công tác bảo hộ lao động,... cho đến những nguyên lý cơ bản, cơ sở khoa học, các giải pháp khoa học và công nghệ cơ bản và đặc thù của bảo hộ lao động.

- TS. Nguyễn Thu Hằng trong đề tài *Quản lý nhà nước bằng pháp luật về ATVSLĐ trong các doanh nghiệp nhỏ và vừa ở Việt Nam*. Hiện nay, Việt Nam đang trong quá trình hội nhập sâu rộng vào nền kinh tế thế giới thông qua việc tham gia vào tổ chức thương mại quốc tế (WTO), ký kết các hiệp định thương mại song

phương, đa phương như CPTTP, EVFTA,... Điều này, vừa là cơ hội cho các doanh nghiệp nhỏ và vừa của Việt Nam cũng vừa là thách thức. Hội nhập kinh tế quốc tế yêu cầu các doanh nghiệp phải nâng cao khả năng cạnh tranh của mình bằng các sản phẩm, dịch vụ, xây dựng văn hóa doanh nghiệp, đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế về ATVSLĐ,... Việc tăng cường hơn nữa công tác ATVSLĐ trong các doanh nghiệp đặc biệt là quản lý nhà nước bằng pháp luật về ATVSLĐ trong các doanh nghiệp nhỏ và vừa là điều cần thiết và quan trọng.

2.2.2. Các nghiên cứu về ATVSLĐ trong khai thác mỏ và khai thác đá

- Năm 2014 PGS.TS. Bùi Xuân Nam đã công bố tác phẩm “*An toàn và vệ sinh lao động trong ngành mỏ*” đã chỉ ra những khái niệm cơ bản về ATVSLĐ; hệ thống pháp luật và quản lý nhà nước (QLNN) về ATVSLĐ, ATVSLĐ trong ngành mỏ. Cuốn tài liệu còn cung cấp kiến thức chuyên ngành và các kỹ thuật an toàn cần thiết, cũng như những nghiên cứu mới cập nhật ở trong nước và thế giới, có liên quan tới các khâu công nghệ chính trong khai thác lộ thiên, khai thác hầm lò, tuyển khoáng, cơ điện, cơ khí mỏ,...[17]

- Năm 2016, TS. Hà Tất Thắng trong Đề tài “*Quản lý nhà nước về an toàn vệ sinh lao động trong các doanh nghiệp khai thác đá xây dựng ở Việt Nam*” đã nghiên cứu về Quản lý nhà nước về ATVSLĐ trong doanh nghiệp khai thác đá xây dựng (DNKTĐXD) đảm bảo cho nền kinh tế tăng trưởng, phát triển kinh tế - xã hội gắn với khai thác hợp lý, hiệu quả, tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và BVMT. Đánh giá khách quan phải thấy rằng công tác QLNN về ATVSLĐ trong DNKTĐXD ở Việt Nam còn nhiều hạn chế, đó là: mô hình tổ chức QLNN về ATVSLĐ trong DNKTĐXD còn bất cập, chưa phù hợp; công tác quy hoạch, kế hoạch khai thác đá xây dựng chưa được quan tâm và chưa gắn với ATVSLĐ; việc xây dựng, ban hành và thực hiện pháp luật về ATVSLĐ trong DNKTĐXD còn thiếu và chậm; công tác thông tin, tuyên truyền, huấn luyện về ATVSLĐ còn yếu; công tác thanh tra, kiểm tra, ngăn ngừa xử lý vi phạm còn hạn chế.

- Đề tài 209/13/TLĐ “*Nghiên cứu xây dựng và áp dụng thử mô hình quản lý rủi ro trong sản xuất nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác an toàn, vệ sinh*

lao động ở các cơ sở sản xuất vừa và nhỏ” (2009-2011) đã xây dựng được quy trình đánh giá rủi ro ATVSLĐ trên cơ sở phương pháp đánh giá định tính, sử dụng ma trận 3x4, nhằm áp dụng cho các cơ sở sản xuất (CSSX) vừa và nhỏ. Quy trình đánh giá rủi ro mà đề tài xây dựng đã được áp dụng thành công tại Công ty CP Tomeco Anh Khang, giúp công ty đáp ứng được yêu cầu của khách hàng Australia về mặt quản lý ATVSLĐ và ký được hợp đồng cung cấp quạt li tâm cho khách hàng [66].

- Nhiệm vụ 215/16/VBH “*Đánh giá nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động tại một cơ sở gia công chế biến nhựa*” đã sử dụng 2 phương pháp đánh giá riêng biệt đối với các mối nguy về ATLĐ và VSLĐ (hay SKNN). Phương pháp đánh giá định tính, sử dụng ma trận 4x4 được áp dụng đối với các mối nguy về ATLĐ và Phương pháp đánh giá linh hoạt (Flexible Assessment method) - một phương pháp đánh giá nửa định lượng của Estonia, được áp dụng đối với các mối nguy về VSLĐ. Đánh giá rủi ro đã được thực hiện thử nghiệm tại 01 cơ sở gia công, chế biến nhựa ở Hải Phòng.

Đề tài CTPH-2017/01/TLĐ-BKHCN “*Nghiên cứu phương pháp đánh giá tổng quát rủi ro sức khỏe nghề nghiệp*”; đề tài 217/05/TLĐ “*Nghiên cứu đánh giá rủi ro an toàn, vệ sinh lao động trong ngành thuộc da và đề xuất áp dụng hệ thống quản lý ATVSLĐ theo mô hình OSHAS 18000*”; đề tài 217/06/TLĐ “*Nghiên cứu xây dựng bộ công cụ đánh giá và đề xuất giải pháp kiểm soát nguy cơ tai nạn lao động trong thi công xây dựng nhà cao tầng*”.

- Đề tài CTTĐ 2018/02/TLĐ “*Nghiên cứu đánh giá rủi ro an toàn, vệ sinh lao động và đề xuất áp dụng hệ thống quản lý phù hợp ở các cơ sở khai thác và chế biến đá*” là một trong số các đề tài nghiên cứu khoa học đi về lĩnh vực đánh giá rủi ro và quản lý ATVSLĐ được Viện khoa học ATVSLĐ thực hiện trong 2 năm 2018÷2019. Mục tiêu của đề tài là giúp các cơ sở khai thác đá triển khai đánh giá rủi ro và quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn OSHAS 18001:2007.

2.2.3. Tình hình ATVSLĐ trong khai thác đá ở Việt Nam

2.2.3.1. Tai nạn lao động, sự cố kỹ thuật và tai nạn thương tích

Hoạt động khai thác đá luôn tiềm ẩn nhiều mối nguy, nếu không kiểm soát

hiệu quả, những mối nguy này có thể dẫn đến nhiều TNLĐ, BNN. Theo số liệu công bố của Bộ LĐTBXH từ năm 2007 đến năm 2019, thì hàng năm ngành khai thác mỏ (trong đó có khai thác đá) chiếm trung bình 11,2% số vụ TNLĐ chết người và 11,9% số người chết của toàn quốc, (xem Bảng II.1, Phụ lục II).

Sụt lở đất đá là mối nguy đặc trưng đầu tiên cần phải kể đến bởi lẽ hậu quả do nó gây ra là đặc biệt nghiêm trọng. Sụt lở đất đá thường xuất phát từ sự mất ổn định của khối đất đá tại mái dốc được hình thành do hệ thống kẽ nứt định hướng, các đứt gãy địa chất hoặc quá trình phong hoá theo thời gian. Điều này dẫn đến ma sát giữa các khối đất đá không đủ lớn để có thể giữ chúng, nên khi mở mái quá dốc hay khai thác không đúng quy trình từ trên xuống thì chỉ cần làm mất ổn định ở một điểm (ví dụ: cây đá, bẫy đá ở chân núi) cũng dẫn đến sụt lở cả mái dốc. Sụt lở đất đá là nguyên nhân của nhiều vụ TNLĐ đặc biệt nghiêm trọng (xem Bảng II.2, Phụ lục II).

Các mối nguy đặc trưng tiếp theo là: nổ mìn làm đá văng, bắn, tạo sóng chấn động và sóng va đập không khí; nổ mìn không kiểm soát liên quan đến kỹ năng của thợ nổ mìn. Ngã từ cao liên quan tới những NLĐ thường xuyên phải di chuyển hay làm việc ở những nơi có chênh lệch lớn về độ cao (ví dụ như thợ khoan đá, thợ nổ mìn, vận hành tổ hợp nghiền sàng, thợ sửa bảo dưỡng chữa máy, thiết bị). Tai nạn lao động do phương tiện gây ra chủ yếu liên quan đến NLĐ vận hành xe tải, máy xúc, máy ủi, búa máy, máy khoan tự hành trong quá trình di chuyển hay làm việc.

Theo Bảng 2.2, Phụ lục II, các tai nạn lao động chết người được ghi nhận là hậu quả từ 4 mối nguy chính là: sụt lở, dịch chuyển đất đá (bao gồm cả đá rơi, đá lăn): 12 vụ; nổ mìn không kiểm soát: 4 vụ; ngã cao: 3 vụ và tai nạn lao động, nguyên nhân do phương tiện gây ra: 1 vụ. Tổng số người chết do TNLĐ là 84, trong đó: Sụt lở, dịch chuyển đất đá: 70 người chiếm 83,3%; mìn nổ do mất kiểm soát: 10 người, chiếm 11,9%; ngã cao: 3 người chết, chiếm 3,6% và tai nạn do phương tiện gây ra: 1 người chết, chiếm 1,2%. Tổng số người bị thương là 30 người, trong đó: sụt lở, dịch chuyển đất đá: 14 người, chiếm 46,7% và mìn nổ không kiểm soát: 16 người, chiếm 53,3%. Số liệu trên có thể là chưa đầy đủ, nhưng đã cho thấy số vụ tai

nạn là rất nhiều và hậu quả của các vụ TNLĐ là đặc biệt nghiêm trọng [60].

Trong quá trình khai thác đá, nhiều loại máy, thiết được sử dụng, như: máy khoan cầm tay, máy khoan tự hành, máy nén khí, máy cắt đá bằng dây kim cương (ở khu vực khai thác); máy kẹp hàm, máy nghiền, nghiền côn, sàng rung, băng tải (dây chuyền chế biến đá); máy tời, máy cầu, máy xẻ, máy cắt, máy băm, máy mài, máy đánh bóng, lò quay, (ở khu vực chế biến đá xẻ). Các mối nguy liên quan đến vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa máy, thiết bị bao gồm: va chạm với bộ phận chuyển động, vật thể văng bắn, bị cán, cuốn, kẹp trong hay giữa các vật thể, điện giật, vật thể rơi do di chuyển, mang vác, nâng nhấc và vận chuyển bằng tay hay bằng máy, nổ máy nén khí, hoặc sét đánh, cháy nổ, tai nạn giao thông trong nội bộ mỏ... Hiện nay, không có số liệu thống kê về TNLĐ do các mối nguy này gây ra trong ngành khai thác đá.

2.2.3.2. Bệnh nghề nghiệp và bệnh tật liên quan đến lao động

Tính đến cuối năm 2020, số người mắc mới BNN ở nước ta là khoảng 32.000 người. Con số thực tế có thể cao hơn gấp 8 - 10 lần so với báo cáo. Trong số 34 BNN được bảo hiểm, thì bệnh bụi phổi (bao gồm bệnh bụi phổi silic, bệnh bụi phổi than, bệnh bụi phổi bông) là phổ biến nhất, chiếm 74% số ca mắc bệnh, tiếp theo là bệnh dietic nghề nghiệp chiếm 17%. Lĩnh vực khai thác đá có số người mắc và nguy cơ mắc chiếm tỷ lệ lớn ở những BNN, như bụi phổi silic, dietic, rung nghề nghiệp.

Các công việc như khoan đá, nổ mìn, bốc xúc, vận chuyển đất đá, nghiền, sàng, xẻ, cắt, bào, mài, băm đá... phát sinh nhiều bụi. Bụi đá trong KTD có hàm lượng Si_2O tự do thấp, chỉ khoảng 2,6÷3,7% [54], nhưng rất độc hại và có khả năng dẫn đến ung thư. Bụi trong khai thác đá thường có phân bố dải kích thước hạt rộng, bao gồm cả những hạt bụi nhỏ $\leq 2,5 \mu\text{m}$ (PM2.5), còn gọi là bụi hô hấp, rất nguy hiểm bởi chúng có thể xâm nhập rất sâu vào phế nang của phổi, gây bệnh. Bụi có thể gây các bệnh về đường hô hấp, bệnh bụi phổi silic, bệnh ung thư phổi, bệnh lao phổi, rối loạn hệ miễn dịch, bệnh thận mãn tính và một số ảnh hưởng xấu khác. Nồng độ bụi toàn phần tại các cơ sở khai thác đá dao động từ 0,7÷120,5 mg/m^3 , giá trị cao nhất vượt tiêu chuẩn cho phép (TCCP) đến 20 lần; còn nồng độ bụi hô hấp từ

0,3÷50,9 mg/m³, giá trị cao nhất vượt TCCP 12,6 lần [52, 54, 58]. Phơi nhiễm thường xuyên với bụi silic nồng độ cao, NLĐ có nguy cơ cao mắc các bệnh về đường hô hấp và bệnh bụi phổi silic.

Các công việc như khoan đá, nổ mìn, bốc xúc, vận chuyển đất đá, nghiền, sàng, xẻ, cắt, bào, mài, băm đá,... là những nguồn ồn lớn. Tiếng ồn tại các cơ sở khai thác đá dao động trong khoảng từ 85÷103 dBA. Phơi nhiễm thường xuyên với mức ồn cao như vậy, NLĐ có nguy cơ cao bị suy giảm thính lực và mắc bệnh điếc nghề nghiệp. Trong số 220 NLĐ được nghiên cứu tại một cơ sở khai thác và chế biến đá, thì tỷ lệ mắc bệnh điếc nghề nghiệp chung là 17,2%, còn tính riêng đối với NLĐ khoan đá là 23,6%, nghiền đá là 14,8% và lái xe tải là 12,7% [58, 59]. Tuy nhiên, hiện nay không có số liệu thống kê chung cho toàn ngành khai thác đá.

NLĐ lái máy xúc, máy ủi, đầu đập thủy lực, xe tải, máy nâng, vận hành tổ hợp nghiền sàng chịu tác động của rung toàn thân, trong khi đó, NLĐ vận hành máy khoan thủy lực cầm tay chịu tác động của rung cục bộ. Gia tốc rung (toàn thân) tại phòng điều khiển của tổ hợp nghiền sàng là 0,15 m/s², tại vị trí khoan là 0,12 m/s², tại vị trí đứng phân loại đá trên băng tải là 1,8 m/s² (TCCP là 0,09 m/s²) [58]. Nguy cơ NLĐ mắc bệnh rung nghề nghiệp là khá rõ ràng. Tuy nhiên, hiện nay cũng không có số liệu thông kê về bệnh rung nghề nghiệp cho toàn ngành khai thác đá.

Theo thông tư số 07/2016/TT- BLĐTBXH của Bộ LĐTBXH, thì ngành khai thác đá thuộc nhóm các ngành nghề có nguy cơ cao về TNLĐ, BNN bắt buộc phải thực hiện đánh giá rủi ro. Tuy nhiên, sau hơn 4 năm thông tư có hiệu lực, thì đánh giá rủi ro vẫn chưa được thực hiện ở các cơ sở khai thác đá. Đối với hầu hết các doanh nghiệp nói chung và các cơ sở KTĐ nói riêng, thì đánh giá rủi ro là một hoạt động hoàn toàn mới và chưa có hướng dẫn phương pháp cụ thể. Để việc đánh giá rủi ro có thể đi vào thực tế, cần phải cung cấp cho các doanh nghiệp các tài liệu hướng dẫn thực hiện đánh giá rủi ro cần thiết, phù hợp với từng ngành sản xuất. Trong những năm gần đây, Viện Khoa học kỹ thuật ATVSLĐ đã triển khai một số đề tài nghiên cứu khoa học về lĩnh vực đánh giá rủi ro và quản lý ATVSLĐ theo các mô hình quản lý tiên tiến nhằm đưa ra phương pháp, quy trình đánh giá phù hợp với

từng ngành, giúp các doanh nghiệp có thể thực hiện được trong thực tế.

Trên cơ sở phương pháp đánh giá rủi ro nghề nghiệp của Liên bang Nga, Viện KHKT ATVSLĐ đã xây dựng phương pháp đánh giá rủi ro nghề nghiệp đối với các mối nguy MTLĐ theo thang đánh giá 7 mức [55]. Trên cơ sở phương pháp chung và quy chuẩn QCVN 26:2016/BYT, Viện KHKT ATVSLĐ đã chi tiết hóa phương pháp đánh giá rủi ro nghề nghiệp đối với các thông số vi khí hậu [56].

2.3. Quản lý rủi ro

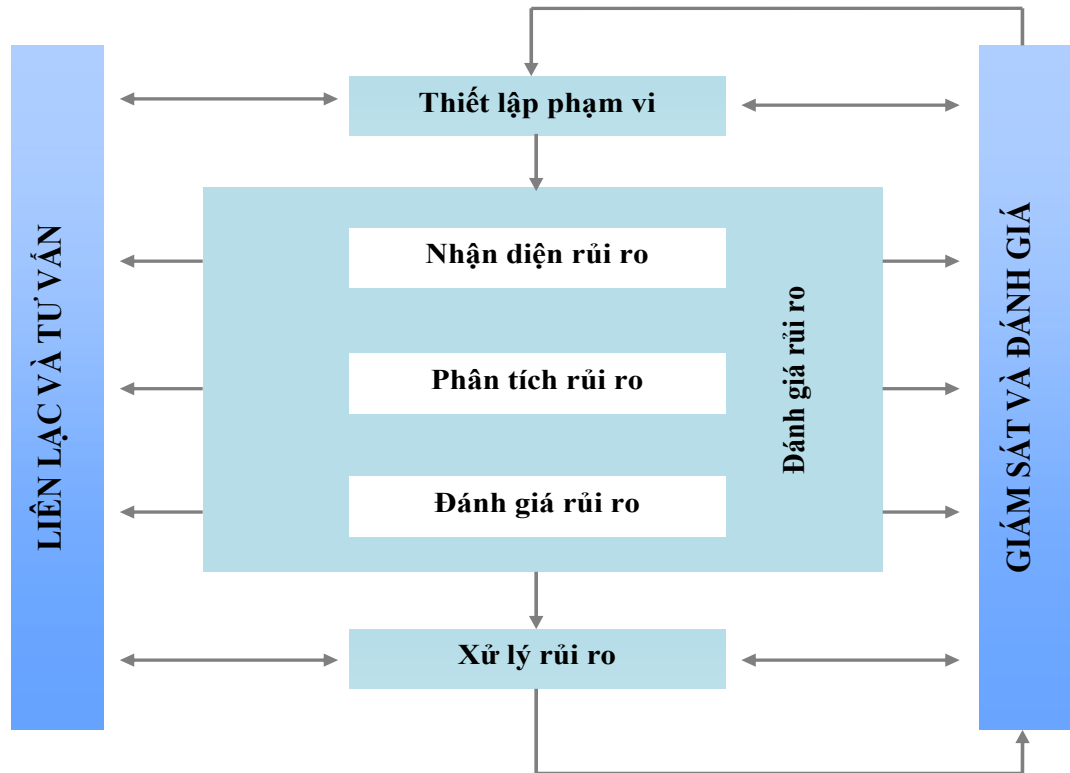
Quan điểm mới hiện nay, quản lý ATVSLĐ phải đi vào thực chất là quản lý rủi ro về ATVSLĐ. Quản lý rủi ro ATVSLĐ được thực hiện lặp đi lặp lại theo chu trình như biểu diễn trong Hình 2.4. Quản lý rủi ro ATVSLĐ bao gồm 3 bước: phân tích rủi ro, đánh giá rủi ro và kiểm soát rủi ro [74, 75, 78].

2.3.1. Phân tích rủi ro

Phân tích rủi ro bao gồm việc nhận diện các mối nguy tại chỗ làm việc và các tổn hại (thương tích/bệnh tật) tiềm tàng mà các mối nguy có thể gây ra đối với NLĐ như TNLĐ, BNN và bệnh liên quan đến nghề nghiệp.

Có rất nhiều phương pháp được sử dụng để nhận diện các mối nguy và tổn hại tiềm tàng như: quan sát trực tiếp; phỏng vấn người quản lý và NLĐ; sử dụng bảng kiểm tra; phân tích sự sai lệch; phân tích năng lượng; phân tích an toàn công việc; nghiên cứu dữ liệu đánh giá rủi ro trước đây; khảo sát sự hài lòng/không hài lòng của NLĐ.

Trong khai thác đá, thường sử dụng phối hợp phương pháp quan sát trực tiếp, bảng kiểm tra và phỏng vấn người quản lý và NLĐ.



Hình 2.4. Sơ đồ quản lý rủi ro ATVSLĐ [75]

2.3.2. Đánh giá rủi ro

Đánh giá rủi ro là quá trình ước lượng các rủi ro phát sinh từ một môi nguy nào đó có tính đến hiệu quả của các biện pháp kiểm soát đang được sử dụng và xác định xem các rủi ro đó có thể chấp nhận được hay không. Đánh giá rủi ro bao gồm: ước lượng và đánh giá, phân hạng rủi ro. Có nhiều phương pháp đánh giá rủi ro được sử dụng. Vấn đề này sẽ được trình bày kỹ ở mục 2.4 sau đây.

Trên cơ sở kết quả đánh giá rủi ro, thực hiện phân hạng rủi ro từ mức cao nhất xuống mức thấp nhất. Mức rủi ro “chấp nhận được” được xác định dựa trên cơ sở so sánh với các quy chuẩn, quy định của pháp luật về ATVSLĐ, ít nhất phải thỏa mãn được yêu cầu tối thiểu của quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy định (mức cho phép) của Nhà nước. Cơ sở hoàn toàn có thể quy định mức “rủi ro chấp nhận được” cao hơn so với quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy định hiện hành nếu họ thấy họ có khả năng thực hiện được. Nhà nước khuyến khích điều này. Đối với những mối nguy có “mức rủi ro chấp nhận được” thì không cần áp dụng thêm các biện pháp kiểm soát bổ sung

nào. Còn đối với những mối nguy có mức rủi ro cao hơn "mức rủi ro chấp nhận được", thì cần phải áp dụng các biện pháp kiểm soát bổ sung nhằm đưa mức rủi ro về mức "chấp nhận được". Mức độ cấp thiết của việc thực hiện các biện pháp kiểm soát phụ thuộc vào mức rủi ro của mối nguy. Thứ tự ưu tiên thực hiện các biện pháp kiểm soát được xác lập theo thứ tự từ mức rủi ro cao nhất xuống mức rủi ro thấp nhất. Căn cứ vào đây, xây dựng kế hoạch, chương trình kiểm soát rủi ro.

2.3.3. Kiểm soát rủi ro

Thực hiện các biện pháp kiểm soát rủi ro theo kế hoạch kiểm soát đã được xây dựng trong quá trình đánh giá rủi ro. Sau khi áp dụng biện pháp kiểm soát đối với mối nguy, cần đánh giá lại xem rủi ro đã đạt mức chấp nhận được hay chưa. Nếu đạt, kết thúc đánh giá. Nếu chưa đạt, lại thực hiện đánh giá tiếp để có biện pháp kiểm soát bổ sung nhằm đưa rủi ro về mức chấp nhận được. Đánh giá rủi ro cũng được thực hiện khi có bất kỳ sự thay đổi nào về công nghệ, thiết bị hay nguyên liệu đầu vào.

Kiểm soát rủi ro có thể được thực hiện bằng các biện pháp: Phòng ngừa; Bảo vệ và giảm thiểu thiệt hại. Trong đó, biện pháp phòng ngừa được ưu tiên hàng đầu vì chúng kiểm soát ngay từ nguồn phát sinh các mối nguy nhằm loại bỏ hay giảm thiểu mức độ nguy hiểm, độc hại. Khi không thể loại bỏ hay giảm thiểu được, thì các giải pháp bảo vệ được áp dụng nhằm hạn chế tác động của mối nguy tới an toàn và sức khỏe của NLĐ. Cuối cùng, khi TNLĐ, BNN xảy ra thì phải có giải pháp giảm nhẹ thiệt hại. Về bản chất, các biện pháp kiểm soát rủi ro được phân loại thành: biện pháp công nghệ; biện pháp kỹ thuật; biện pháp tổ chức lao động; Biện pháp sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân.

2.4. Các phương pháp đánh giá rủi ro ATVSLĐ

Rủi ro ATVSLĐ được xác định là sự kết hợp giữa khả năng xảy ra thương tích, bệnh tật với mức độ nghiêm trọng của thương tích, bệnh tật. Có 3 phương pháp đánh giá rủi ro là: phương pháp định lượng, phương pháp định tính và phương pháp nửa định lượng. Đánh giá rủi ro là một trong những quy trình quan trọng khi thực hiện những công việc phức tạp hoặc mang tính rủi ro cao.

2.4.1. Phương pháp định lượng

Xác định rủi ro bằng tích giữa mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật với xác suất xảy ra sự kiện nguy hại/sự phơi nhiễm, mà 2 thành phần này được xác định từ cơ sở dữ liệu rủi ro của ngành. Muốn thực hiện được phương pháp định lượng thì điều kiện tiên quyết là phải có cơ sở dữ liệu về rủi ro đầy đủ và tin cậy. Hiện nay, ngành khai thác đá chưa có cơ sở dữ liệu rủi ro nên không thể áp dụng phương pháp định lượng.

2.4.2. Phương pháp định tính

Phương pháp định tính dựa trên nhận định và đánh giá mang tính chủ quan của các chuyên gia có kinh nghiệm được thể hiện dưới dạng mô tả bằng các mức rủi ro, ví dụ như “cao”, “trung bình” hay “thấp”,.... Phương pháp đánh giá định tính thường sử dụng ma trận 2 chiều làm công cụ thực hiện đánh giá. Mức nghiêm trọng của tổn hại tiềm tàng được biểu diễn theo cột dọc, còn khả năng xảy ra tổn hại được biểu diễn theo hàng ngang và ô giao nhau giữa cột dọc và hàng ngang là mức rủi ro tương ứng. Tùy theo yêu cầu của đánh giá, có thể lựa chọn ma trận 3x3, 4x4 hay 5x5 hay thậm chí cao hơn. Rủi ro có thể được đánh giá, phân hạng thành 3 mức (thấp, trung bình, cao), 4 mức (thấp, trung bình, cao, rất cao), 5 mức (rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao) hay thậm chí nhiều mức hơn. Trong một số phương pháp đánh giá định tính, người ta cho điểm các mức nghiêm trọng và khả năng xảy ra, rồi tính toán các mức rủi ro bằng một phép toán, cho ra kết quả là những con số, tương ứng với các mức rủi ro. Đây chỉ đơn thuần là cách làm để đơn giản hoá việc xác định các mức rủi ro.

Phương pháp đánh giá định tính được sử dụng trong các tài liệu hướng dẫn thực hiện đánh giá rủi ro tại các cơ sở khai thác mỏ lộ thiên và khai thác đá [74, 78]. Tuy nhiên, các tài liệu này chỉ hướng dẫn những nguyên tắc cơ bản, trình tự thực hiện, các mối nguy đặc trưng trong quá trình sản xuất, còn phương pháp đánh giá cụ thể (như kích cỡ ma trận rủi ro, tiêu chí xác định mức nghiêm trọng và khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật) được lựa chọn tùy theo thực tế sản xuất. Sau đây, đề tài tổng quan các phương pháp đánh giá rủi ro hiện đang được sử dụng trên thế giới

nhằm phân tích, lựa chọn một phương pháp đánh giá phù hợp cho ngành khai thác đá.

Các phương pháp đánh giá rủi ro ATVSLĐ định tính trên thế giới được tổng hợp trong Bảng II.3 Phụ lục II. Trong các tài liệu của Anh Quốc, Malaysia và Singapo, mức rủi ro đều được xác định theo ma trận 2 chiều, một chiều là “mức nghiêm trọng” của thương tích/bệnh tật và chiều còn lại là “khả năng xảy ra” của thương tích/bệnh tật. Sự khác nhau nằm ở chỗ: Anh và Singapo giống theo cột và hàng để xác định mức rủi ro, trong khi đó, Malaysia cho điểm các “mức nghiêm trọng” và “khả năng xảy ra”, sau đó, tính điểm “mức rủi ro” bằng phép nhân, rồi xác định mức rủi ro theo kết quả tính toán. Việc cho điểm này, chỉ là cách giúp đơn giản hoá việc xác định mức rủi ro (xác định rủi ro theo kết quả tính toán, không cần phải giống theo cột và hàng), còn về bản chất là như nhau, đều mang tính chủ quan nhiều. Các con số chỉ biểu thị các mức rủi ro, không phải là giá trị của rủi ro.

Kinh nghiệm của Nhật Bản, Trung Quốc và Australia, mức rủi ro được xác định theo ma trận 3 chiều, trong đó, ngoài 2 chiều như đã nói ở trên là “mức nghiêm trọng” và “khả năng xảy ra” còn có chiều thứ 3 là “tần suất phơi nhiễm”. Riêng tài liệu của Nhật Bản còn xem xét thêm “yếu tố tâm lý” của NLĐ. Trong các nghiên cứu của Trung Quốc hay Nhật Bản, các thành phần được cho điểm và mức rủi ro được xác định bằng phép tính nhân (Trung Quốc) hay phép tính cộng (Nhật Bản). Còn trong tài liệu của Australia, mức rủi ro được xác định bằng biểu đồ đã được dựng sẵn. Việc đưa thêm thành phần “tần suất phơi nhiễm” cho phép xác định mức rủi ro sát hơn theo tần suất phơi nhiễm thực tế của NLĐ, nhưng ngược lại, làm cho quá trình xác định mức rủi ro trở nên phức tạp hơn.

Kinh nghiệm của Trung Quốc và Australia sử dụng nhiều mức nhất (6 mức), tiếp theo là Malaysia (5 mức), Nhật Bản (4 mức), cuối cùng là Anh và Singapore (3 mức). Cách phân chia của Trung Quốc, Australia và Malaysia thiên về phía các thương tích/bệnh tật nghiêm trọng. Ví dụ, có tới 5 mức từ nghiêm trọng trở lên trong tài liệu của Trung Quốc, 4 mức trong tài liệu của Australia và 3 mức trong tài liệu của Malaysia. Cách phân chia này được cho là phù hợp hơn đối với các ngành

công nghiệp tiềm ẩn nhiều mối nguy lớn như hoá chất, lọc dầu, điện hạt nhân và xây lắp, khai thác khoáng sản,... vì thương tích/bệnh tật nằm trong dải rất rộng, từ thương tích rất nhỏ (vết xước, vết bầm) đến chết người và chết nhiều người cùng một lúc, nhưng lại là quá phức tạp không cần thiết đối với các ngành khác.

Về khả năng xảy ra thương tích, bệnh tật, các kinh nghiệm của Trung Quốc sử dụng nhiều mức nhất (7 mức), tiếp theo là Australia (6 mức), Malaysia (5 mức), Anh và Nhật Bản (4 mức), và cuối cùng là Singapo (3 mức). Càng phân nhỏ mức “khả năng xảy ra” bao nhiêu thì càng mô tả sát hơn xác suất xảy ra thương tích/bệnh tật bấy nhiêu, tuy nhiên, nhiều khi cũng làm khó cho người đánh giá không biết xếp vào mức nào là phù hợp nhất.

Về mức rủi ro, kinh nghiệm của Trung Quốc và Australia sử dụng nhiều mức rủi ro nhất (6 mức), tiếp theo là Anh (5 mức), Nhật Bản (4 mức) và cuối cùng là Malaysia, Singapo (3 mức). Kết quả đánh giá mức rủi ro được sử dụng làm cơ sở để xây dựng kế hoạch, chương trình kiểm soát các mối nguy. Kiểm soát các mối nguy được thực hiện theo thứ tự ưu tiên từ mối nguy có mức rủi ro cao nhất xuống các mối nguy có mức rủi ro thấp hơn. Do đó, càng chia nhỏ mức rủi ro bao nhiêu thì càng có thể chi tiết hoá kế hoạch, chương trình kiểm soát mối nguy, thiết lập các kế hoạch, chương trình ngắn hạn, trung hạn và dài hạn tùy theo mức độ cấp thiết của giải pháp và đánh giá chính xác hơn mức độ rủi ro cũng như mức độ an toàn.

2.4.3. Phương pháp nửa định lượng

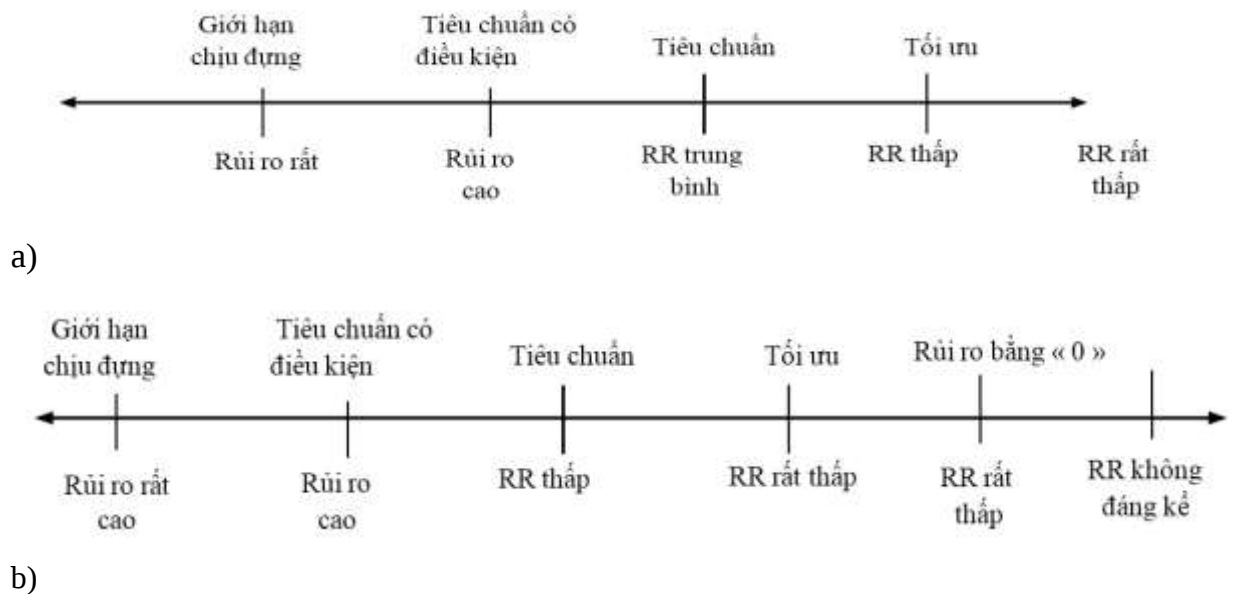
Phương pháp nửa định lượng, về thực chất vẫn là phương pháp định tính, trong đó, số liệu định lượng về mối nguy (nồng độ bụi, nồng độ hoá chất, mức ồn, mức rung,...) được sử dụng làm cơ sở để các chuyên gia xem xét, ước lượng và đánh giá mức rủi ro. Kết quả đánh giá của phương pháp đánh giá nửa định lượng cũng là các mức rủi ro như trong phương pháp đánh giá định tính.

Một số phương pháp đánh giá rủi ro nửa định lượng được xây dựng để áp dụng cho các mối nguy về (VSLĐ) như: hoá chất, vi khí hậu, ồn, rung,... và ecgonomi như: mức nặng nhọc, mức căng thẳng. Rủi ro ATVSLĐ đối với các mối nguy hại về VSLĐ và ecgonomi còn được gọi là rủi ro SKNN.

2.4.3.1 Phương pháp đánh giá rủi ro linh hoạt [88]

Phương pháp đánh giá rủi ro linh hoạt được đề xuất bởi Đại học công nghệ Tallinn, Estonia. Mô hình đơn giản nhất là mô hình 2 mức rủi ro, sau đó, phát triển mở rộng thành 3, 4, 5 và 6 mức rủi ro. Mô hình 2 mức rủi ro được biểu diễn dưới dạng một trục ngang có điểm giữa ứng với điều kiện TCVS cho phép, nghĩa là đại lượng đặc trưng của mỗi nguy (nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ nhiệt, hoá chất, bụi, ồn, rung,...) bằng TCVS cho phép, hai chiều mũi tên xuất phát từ điểm đó hướng về 2 phía. Theo chiều mũi tên về phía phải, đại lượng đặc trưng của mỗi nguy giảm dần, chất lượng MTLĐ tốt dần lên, ngược lại, theo chiều mũi tên về phía trái, đại lượng đặc trưng của mỗi nguy tăng dần, chất lượng MTLĐ xấu dần đi.

Tiêu chuẩn vệ sinh chia thành 02 miền (bên phải và bên trái), bên phải điểm tiêu chuẩn vệ sinh tương ứng với mức rủi ro chấp nhận được, miền bên trái ứng với mức rủi ro không chấp nhận được theo TCVS, cần phải áp dụng các giải pháp kiểm soát để giảm thiểu rủi ro. Theo đó, phát triển mở rộng sang 2 phía, tạo thành các mô hình 3, 4, 5 và 6 mức. Sau đây là ví dụ về mô hình 5 mức và 6 mức (Hình 2.5).



Hình 2.5. Mô hình đánh giá rủi ro linh hoạt [88] a) 5 mức và b) 6 mức

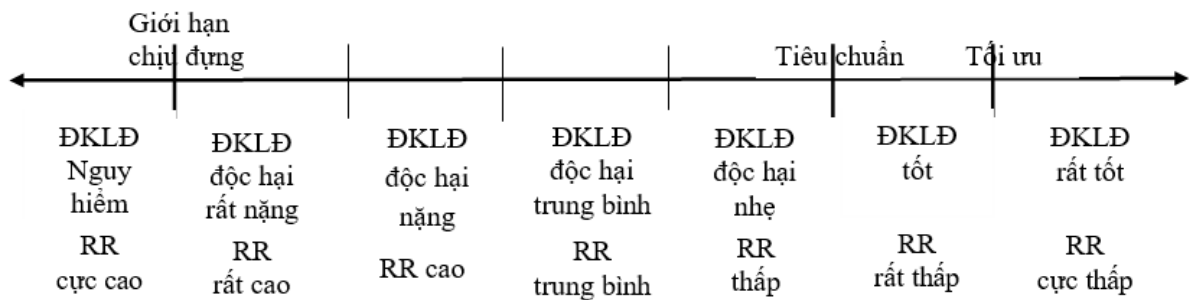
Mô hình 5 mức bao gồm: (1) Rất cao; (2) Cao; (3) Trung bình; (4) Thấp; (5) Rất thấp. Mô hình 6 mức bao gồm các mức rủi ro sau: (1) Rất cao; (2) Cao; (3) Trung bình; (4) Thấp; (5) Rất thấp; (6) Hầu như không có rủi ro [88].

2.4.3.2 . Phương pháp đánh giá rủi ro SKNN của Liên bang Nga

Ở LB Nga, đánh giá rủi ro SKNN dựa trên kết quả phân loại ĐKLĐ tại chỗ làm việc. ĐKLĐ tại chỗ làm việc bao gồm các thông số MTLĐ, mức độ nặng nhọc và mức độ căng thẳng/cường độ của công việc. Các thông số MTLĐ bao gồm: vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ nhiệt), bụi, hoá chất, ồn, rung, bức xạ ion hoá, bức xạ điện từ trường,... Tương tự, mức độ nặng nhọc và mức độ căng thẳng của công việc cũng bao gồm các chỉ tiêu tạo thành chúng. ĐKLĐ tại chỗ làm việc được đánh giá và phân loại theo từng thông số riêng lẻ, hay được đánh giá và phân loại tổng hợp theo nhiều thông số thành 7 mức chất lượng vệ sinh dựa trên số liệu đo đạc các thông số MTLĐ, mức độ nặng nhọc và mức căng thẳng/cường độ của công việc như sau: i) Rất tốt – mức 1; ii) Tốt – mức 2 ; iii) Độc hại nhẹ – mức 3.1; iv) Độc hại trung bình – mức 3.2; v) Độc hại nặng – mức 3.3; vi) Độc hại rất nặng – mức 3.4 và vii) Nguy hiểm – mức 4. Mỗi mức chất lượng vệ sinh tương ứng với một khoảng giá trị của thông số đánh giá, trong đó, mức “rất tốt” và “tốt” tương ứng với các khoảng giá trị thấp hơn giá trị tối đa cho phép theo tiêu chuẩn vệ sinh, còn mức “nguy hiểm” tương ứng với giá trị lớn hơn ngưỡng chịu đựng của con người. Khoảng giá trị từ trên TCCP đến ngưỡng chịu đựng được phân nhỏ thành các mức từ “độc hại nhẹ” đến “độc hại nặng”. Đối với hầu hết các hoá chất (thuộc nhóm độc hại từ 1 đến 4), trừ các chất gây bệnh nguy hiểm (ung thư, đột biến gen, di truyền) thì thang đánh giá tương ứng là: {[0-0,5]; [0,6-1]; [1,1-3]; [3,1-10]; [10,1-15]; [15,1- 20]; >20}x TCCP (Tiêu chuẩn cho phép). Còn đối với các chất gây bệnh nguy hiểm thì thang đánh giá sẽ là: {[0-0,5]; [0,6-1]; [1,1-2]; [2,1-4]; [4,1-6]; [6,1-10]; >10}xTCCP [113, 115]. Rủi ro SKNN được đánh giá phân loại thành 7 mức tương ứng như sau: i) Hầu như không có rủi ro (Rủi ro gần bằng 0); ii) Rủi ro rất thấp; iii) Rủi ro thấp; iv) Rủi ro trung bình; v) Rủi ro cao; vi) Rủi ro rất cao; vii) Rủi ro cực cao [114]. So với phương pháp đánh giá rủi ro linh hoạt, phương pháp của LB Nga ưu điểm hơn vì nó áp dụng cho cả các mối nguy về ecgonomi như mức nặng nhọc và mức căng thẳng/cường độ của công việc.

2.4.3.3. Phương pháp đánh giá rủi ro SKNN của Viện KHKT ATVSLĐ [60, 64]

Phương pháp đánh giá rủi ro SKNN của Viện khoa học ATVSLĐ được xây dựng trên cơ sở phương pháp của Liên bang Nga và các tiêu chuẩn, quy chuẩn vệ sinh hiện hành ở nước ta. Rủi ro SKNN được đánh giá phân loại thành 7 mức: i) Hầu như không có rủi ro (Rủi ro gần bằng 0); ii) Rủi ro rất thấp; iii) Rủi ro thấp; iv) Rủi ro trung bình; v) Rủi ro cao; vi) Rủi ro rất cao; vii) Rủi ro cực cao tương ứng với 7 mức chất lượng vệ sinh: i) Rất tốt – mức 1; ii) Tốt – mức 2; iii) Độc hại nhẹ – mức 3; iv) Độc hại trung bình – mức 4; v) Độc hại nặng – mức 5; vi) Độc hại rất nặng – mức 6 và vii) Nguy hiểm – mức 7. Cách thức phân loại điều kiện lao động tương tự như phương pháp của LB Nga (Hình 2.6) [55, 56].



Hình 2.6. Nguyên tắc của phương pháp đánh giá rủi ro SKNN Viện khoa học ATVSLĐ [60, 64]

2.4.3.4. Phương pháp đánh giá rủi ro yếu tố rủi ro nửa định lượng do phơi nhiễm với hoá chất (kể cả bụi) của Bộ nhân lực Singapore

Phương pháp đánh giá rủi ro yếu tố rủi ro nửa định lượng do phơi nhiễm với hoá chất (kể cả bụi) của Bộ nhân lực Singapore xác định mức rủi ro bằng ma trận 2 chiều giữa mức nguy hại và mức phơi nhiễm. Đây là phương pháp tổng hợp được xây dựng trên cơ sở phương pháp đánh giá rủi ro toàn diện (Comprehensive risk assessment) và phương pháp phân loại kiểm soát (Control banding) thông dụng của châu Âu [76]. Trong đó, *Mức nguy hại (Hazard Rating, HR)* được xác định theo mô tả các tác động của hoá chất đối với sức khoẻ con người hay độc tính của chúng thông qua LD₅₀, LC₅₀ và được phân loại thành 5 mức: 1 (thấp nhất), 2, 3, 4 và 5 (cao nhất). *Mức phơi nhiễm (Exposure Rating, ER)* được xác định thông qua nồng độ phơi nhiễm hay chỉ số phơi nhiễm. Nồng độ phơi nhiễm được sử dụng là nồng

độ phơi nhiễm trung bình tuần. Nồng độ phơi nhiễm trung bình tuần được xác định theo công thức trên cơ sở nồng độ của mỗi lần phơi nhiễm, thời gian trung bình của mỗi lần phơi nhiễm, tần suất phơi nhiễm trong một tuần và số giờ làm việc trung bình mỗi tuần (40 giờ). Mức phơi nhiễm được xác định theo tỷ lệ giữa nồng độ phơi nhiễm trung bình tuần trên giới hạn phơi nhiễm cho phép. Mức phơi nhiễm được phân loại thành 5 mức: 1 (thấp nhất), 2, 3, 4 và 5 (cao nhất). Trong trường hợp không có số liệu đo đạc, thì mức phơi nhiễm được xác định dựa trên chỉ số phơi nhiễm EI (Exposure Index). Chỉ số phơi nhiễm EI được xác định dựa vào tính chất của hoá chất (đối với chất rắn là kích thước hạt, đối với chất lỏng là áp suất hơi), tỷ lệ giữa ngưỡng mùi trên giới hạn cho phép, lượng hoá chất sử dụng trong 1 tuần, thời gian sử dụng trong 1 tuần, giải pháp kiểm soát được áp dụng. *Mức rủi ro* được xác định trên cơ sở ma trận 5x5 của mức nguy hại với mức phơi nhiễm, hoặc được xác định theo công thức: $RR = \sqrt{HR \cdot ER}$ và làm tròn số. Rủi ro được phân loại thành 5 mức: 1- rất thấp, 2- thấp, 3- trung bình, 4- cao và 5- rất cao [84].

2.4.3.5. Phương pháp đánh giá rủi ro yếu tố nguy cơ do hoá chất của Malaysia

Phương pháp đánh giá rủi ro SKNN do sử dụng hoá chất tại chỗ làm việc của Bộ nhân lực Malaysia cũng giống với phương pháp của Bộ nhân lực Singapore. Tuy nhiên, so với phương pháp của Singapore, phương pháp của Malaysia có 2 điểm khác biệt. Thứ nhất, ngoài cách xác định như của Singapore, phương pháp của Malaysia còn sử dụng thêm biểu đạt rủi ro (R-phrase) trên phiếu dữ liệu an toàn vật liệu để xác định mức mức nguy hại HR. Thứ hai, phương pháp của Malaysia chỉ sử dụng phương pháp xác định mức phơi nhiễm trên cơ sở số liệu đo đạc thực tế, vì vậy, bắt buộc phải thực hiện đo đạc nồng độ hoá chất trong không khí MTLĐ [82].

2.4.3.6. Phương pháp RULA và REBA đối với các mối nguy về Ergonomi

Phương pháp RULA (Rapid upper limb assessment) là phương pháp đánh giá nhanh rủi ro SKNN do các gánh nặng về cơ sinh học, tư thế lao động đối với vùng cổ, thân và chi trên gây nên. Rủi ro được đánh giá, phân hạng thành 4 mức: (1) điểm RULA 1-2 tương ứng với mức hầu như không có rủi ro, không cần giải pháp kiểm

soát; (2) điểm RULA 3-4 tương ứng với mức rủi ro thấp, cần có giải pháp kiểm soát; (3) điểm RULA 5-6 tương ứng với mức rủi ro trung bình, cần phải có giải pháp kiểm soát sớm; (4) điểm RULA 7 tương ứng với mức rủi ro cao, cần phải có giải pháp kiểm soát ngay [65, 68].

Phương pháp REBA (Rapid entire body assessment) được sử dụng để đánh giá nhanh rủi ro SKNN liên quan đến tư thế lao động của toàn bộ cơ thể trong các công việc khác nhau. Rủi ro được đánh giá, phân hạng thành 5 mức: (1) điểm REBA 1 tương ứng với mức hầu như không có rủi ro, không cần giải pháp kiểm soát; (2) điểm REBA 2-3 tương ứng với mức rủi ro thấp, cần phải có giải pháp kiểm soát; (3) điểm REBA 4-7 tương ứng với mức rủi ro trung bình, cần phải có giải pháp kiểm soát sớm; (4) điểm REBA 8-10 tương ứng với mức rủi ro cao, cần phải có giải pháp kiểm soát ngay; v) điểm REBA 11-12 tương ứng với mức nguy cơ rất cao, ngừng công việc cho đến khi thực hiện xong các giải pháp kiểm soát [65, 68].

2.5. Lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro

2.5.1. Cơ sở lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro

Như đã trình bày ở phần 2.3, đối với các mối nguy về ATLĐ, chỉ có duy nhất phương pháp đánh giá định tính được áp dụng, trong khi đó, đối với các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi, thì có 2 sự lựa chọn là phương pháp đánh giá định tính và phương pháp đánh giá nửa định lượng.

Hiện nay, số liệu thống kê về TNLĐ, BNN và bệnh liên quan đến nghề nghiệp ở các cơ sở và trong ngành khai thác đá là rất ít. Nhiều cơ sở không thực hiện nghiêm túc việc ghi chép, lưu giữ và minh bạch thông tin về TNLĐ, BNN và bệnh liên quan đến nghề nghiệp của cơ sở khai thác đá. Chỉ những trường hợp TNLĐ nghiêm trọng xảy ra làm chết người, chết nhiều người, cơ quan điều tra vào cuộc, thì lúc đó, cơ sở mới báo cáo cho các cơ quan quản lý Nhà nước, và vì vậy mới được ghi chép, thống kê. Còn những trường hợp TNLĐ khác ít nghiêm trọng hơn thì thường không được thống kê, báo cáo. Chính vì vậy, số liệu thống kê được Bộ LĐTBXH công bố chủ yếu liên quan đến tai nạn chết người và thương tích nặng. Số liệu thống kê về BNN và bệnh liên quan đến nghề nghiệp thì hầu như chưa

có.

Đối với các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi, cân nhắc giữa 2 phương pháp là định tính và nửa định lượng, đề tài lựa chọn phương pháp nửa định lượng vì có thể đo đạc và sử dụng các thông số về VSLĐ và ecgonomi làm cơ sở định lượng để đánh giá rủi ro. Trong số các phương pháp đánh giá nửa định lượng, thì các phương pháp của Malaysia và Singapore chỉ áp dụng được cho hoá chất, phương pháp của Estonia chỉ áp dụng được cho các mối nguy về VSLĐ, còn các phương pháp RULA và REBA lại chỉ áp dụng được cho các mối nguy về ecgonomi. Vì vậy, đề tài lựa chọn phương pháp của Viện khoa học ATVSLĐ, được xây dựng trên cơ sở phương pháp của LB Nga và các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành của Việt Nam, để áp dụng vì lý do đây là phương pháp duy nhất áp dụng được cho tất cả các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi.

Đối với các mối nguy về ATLĐ, có thể lựa chọn phương pháp đánh giá định tính hoặc định lượng. Từ phân tích ở phần tổng quan, thấy rằng TNLĐ xảy ra trong khai thác đá rất đa dạng về mức nghiêm trọng, từ những vết xước, vết cắt nhỏ do vật sắc, vật nhọn gây ra cho đến thương tích nặng, rất nặng, chết người, thậm chí chết nhiều người như trường hợp sạt lở đất đá. Để mô tả sát hơn về mức nghiêm trọng của TNLĐ, Luận án lựa chọn thang đánh giá 5 mức, bao gồm: (1) cực nghiêm trọng, (2) nghiêm trọng, (3) trung bình, (4) nhẹ và (5) không đáng kể. Về khả năng xảy ra của TNLĐ, luận án cũng lựa chọn thang 5 mức: (1) rất dễ xảy ra, (2) dễ xảy ra, (3) có thể xảy ra, (4) khó xảy ra và (5) rất khó xảy ra. Sử dụng ma trận 5x5 để xác định mức rủi ro. Rủi ro được đánh giá theo thang 7 mức: (1) rủi ro cực cao; (2) rủi ro rất cao, (3) rủi ro cao, (4) rủi ro trung bình, (5) rủi ro thấp, (6) rủi ro rất thấp và (7) rủi ro cực thấp để phù hợp với thang đánh giá rủi ro đối với các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi.

2.5.2. Bộ cơ sở dữ liệu về các mối nguy

Trên cơ sở kết quả khảo sát và kiểm tra, điều tra tại một số cơ sở khai thác đá, có thể xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về các mối nguy. Trong luận án này, NCS chỉ giới thiệu các nội dung chính của bộ cơ sở dữ liệu như sau: số liệu TNLĐ, BNN,

các văn bản pháp luật liên quan; công nghệ và máy, thiết bị; tổ chức sản xuất; môi trường lao động; các mối nguy chính và biện pháp kiểm soát.

2.6. Quy trình đánh giá rủi ro và tài liệu hướng dẫn áp dụng

2.6.1. Lựa chọn phương pháp đánh giá rủi ro

2.6.1.1. Đối với các mối nguy về ATVSLĐ

Hiện nay, các doanh nghiệp và các cơ quan nghiên cứu, tư vấn đang lựa chọn phương pháp đánh giá định tính đối với các mối nguy về ATVSLĐ. Tiêu chí xác định mức nghiêm trọng và khả năng xảy ra ở Bảng II.7 và II.8, Phụ lục II.

Bảng 2.1. Ma trận xác định mức rủi ro ATVSLĐ [60].

Mức nghiêm trọng của thương tích, bệnh tật					
Khả năng xảy ra	Rất nhẹ	Nhẹ	Trung bình	Nghiêm trọng	Rất nghiêm trọng
Không thể xảy ra	Cực thấp	Rất thấp	Thấp	Thấp	Trung bình
Khó xảy ra	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao
Có thể xảy ra	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao
Dễ xảy ra	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao	Cực cao
Chắc chắn xảy ra	Trung bình	Cao	Rất cao	Cực cao	Cực cao

2.6.1.2. Đối với các mối nguy về VSLĐ và ergonomi

Tham khảo phương pháp chung đánh giá rủi ro yếu tố nghề nghiệp đối với các thông số của MTLĐ của Viện KHKT ATVSLĐ 6 [55, 60]. Mức rủi ro yếu tố nghề nghiệp được xác định trên cơ sở kết quả đánh giá phân loại ĐKLĐ theo từng mối nguy như trong Bảng 2.2 dưới đây.

Bảng 2.2. Phân loại ĐKLĐ và mức rủi ro yếu tố nghề nghiệp (SKNN)

TT	Phân loại ĐKLĐ	Chỉ số rủi ro bệnh nghề nghiệp	Mức rủi ro SKNN
1	Rất tốt	-	Rủi ro cực thấp
2	Tốt	< 0,05	Rủi ro rất thấp
3	Độc hại nhẹ	0,05÷0,11	Rủi ro thấp

TT	Phân loại ĐKLĐ	Chỉ số rủi ro bệnh nghề nghiệp	Mức rủi ro SKNN
4	Độc hại trung bình	$0,12 \div 0,24$	Rủi ro trung bình
5	Độc hại nặng	$0,25 \div 0,49$	Rủi ro cao
6	Độc hại rất nặng	$0,5 \div 1,0$	Rủi ro rất cao
7	Nguy hiểm	$> 1,0$	Rủi ro cực cao

Dựa trên các tài liệu tham khảo kèm theo [65, 103, 104] và các QCVN về vệ sinh lao động hiện hành của Bộ Y tế [61], phương pháp chung đánh giá rủi ro SKNN đối với các yếu tố về sức khỏe đặc trưng trong khai thác đá, gồm: vi khí hậu, bụi silic, tiếng ồn, rung, mức độ nặng nhọc và mức độ căng thẳng của công việc. Kết quả được tổng hợp trong Bảng 2.8, Phụ lục II.

2.6.2. Xác định nhu cầu, yêu cầu đánh giá rủi ro

Mỗi Cơ sở KTĐ xác định nhu cầu đánh giá rủi ro. Nhu cầu đánh giá rủi ro nhằm đáp ứng yêu cầu của Nghị định số 58/2020/NĐ-CP của Chính phủ về đánh giá ATVSLĐ và Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH của Bộ LĐTBXH về đánh giá và kiểm soát rủi ro; đáp ứng yêu cầu của của hệ thống quản lý, yêu cầu đột xuất của cơ quan quản lý hoặc khách hàng...; có sự thay đổi pháp luật, tiêu chuẩn, tổ chức, nhân sự, hệ thống quản lý, quy trình công nghệ, máy, thiết bị, dụng cụ, nguyên liệu và sau khi xảy ra sự cố ATVSLĐ, thiên tai, hỏa hoạn hoặc khiếu nại.

2.6.3. Thành lập Hội đồng và Nhóm đánh giá

Hội đồng đánh giá được thành lập nhằm xác định các tiêu chí, chỉ tiêu, trọng số của các chỉ tiêu đánh giá, thống nhất quy trình đánh giá ... và Nhóm đánh giá của Doanh nghiệp, bao gồm những người đã được đào tạo về phương pháp và quy trình đánh giá, am hiểu về công nghệ khai thác và có kinh nghiệm về ATVSLĐ. Đánh giá ở bộ phận nào thì thành lập nhóm đánh giá ở bộ phận đó (tối thiểu 3 người: phụ trách ATVSLĐ là trưởng nhóm, trưởng bộ phận và 1 công nhân kỹ thuật), có thể thuê các chuyên gia tham gia. Nhóm đánh giá do giám đốc thành lập.

2.6.4. Thực hiện đánh giá rủi ro

Hội đồng đánh giá sau khi lập bộ tiêu chí, thống nhất quy trình có thể đánh giá điểm, sau đó Nhóm đánh giá của mỗi doanh nghiệp thực hiện đánh giá rủi ro theo hướng dẫn đã được duyệt. Hướng dẫn đánh giá và kiểm soát rủi ro phải được giám đốc mở phê duyệt để thống nhất sử dụng trong từng thời kỳ.

2.6.5. Rà soát kết quả đánh giá rủi ro

Giám đốc mở, trưởng bộ phận và phụ trách ATVSLĐ chịu trách nhiệm rà soát, kiểm tra kết quả đánh giá nhằm đảm bảo rằng tất cả vị trí làm việc đều đã được đánh giá và đánh giá đúng. Cần thiết có thể thuê tư vấn độc lập hoặc các nhóm đánh giá chéo.

2.6.6. Xác định và phê duyệt mức rủi ro “chấp nhận được”

DN cần xác định mức rủi ro “chấp nhận được” dựa trên cơ sở tối thiểu phải đáp ứng được các yêu cầu pháp lý hiện hành (tiêu chuẩn, quy chuẩn) và mục tiêu, chính sách ATVSLĐ của doanh nghiệp. Mức rủi ro “rất thấp” tương ứng với trường hợp giá trị định lượng của mối nguy về sức khỏe thấp hơn hoặc bằng giá trị tối đa cho phép theo quy chuẩn về VSLĐ của Bộ Y tế, được xác định là mức rủi ro “nhấp nhận được”.

2.6.7. Phân loại các mối nguy theo mức rủi ro

Căn cứ vào kết quả đánh giá rủi ro và mức rủi ro “chấp nhận được” đã được phê duyệt, doanh nghiệp phân loại các mối nguy theo mức rủi ro, thành 5 nhóm, bao gồm:

- Nhóm 1- Các mối nguy có mức rủi ro “rất cao” và “cực cao”;
- Nhóm 2 – Các mối nguy có mức rủi ro “cao”;
- Nhóm 3 – Các mối nguy có mức rủi ro “trung bình”;
- Nhóm 4 – Các mối nguy có mức rủi ro “thấp”;
- Nhóm 5 – Các mối nguy có mức rủi ro “rất thấp”.

Trong đó, đối với các nhóm 1, 2, 3 và 4 cần phải đề xuất các biện pháp kiểm soát bổ sung, đối với nhóm 5 chỉ cần duy trì các biện pháp kiểm soát hiện có. Luận án chọn Thang đánh giá theo 05 mức rủi ro để đề xuất áp dụng.

2.7. Kết luận chương 2

1. Hoạt động khai thác đá có mức rủi ro ATVSLĐ rất cao ở trong các khâu công nghệ khai thác đá. Cần đặc biệt quan tâm để kiểm soát các mối nguy lớn như: sụt lở/ dịch chuyển đất đá, mìn nổ do mất kiểm soát, cháy nổ VLNCN, vi khí hậu khắc nghiệt, ngã từ độ cao, tai nạn do phương tiện gây ra, va chạm với đĩa cưa, tiếng ồn, rung động, bụi silic ...

2. Đối với các cơ sở khai thác đá, việc lựa chọn HTKT và các thông số HTKT đúng theo thiết kế, quy chuẩn, áp dụng công nghệ, thiết bị khai thác hiện đại, lựa chọn loại thuốc nổ và phương tiện nổ phù hợp, áp dụng phương pháp nổ mìn hợp lý sẽ những nâng cao được hiệu quả khai thác và bảo vệ môi trường, loại bỏ được các mối nguy mất an toàn luôn phải đối mặt với mức rủi ro rất cao và cực cao.

3. Cần thiết có các biện pháp kiểm soát bổ sung để giảm thiểu rủi ro đối với tất cả các mối nguy có mức rủi ro cao hơn mức chấp nhận được.

4. Các phương pháp đánh giá rủi ro được sử dụng phổ biến trong quản lý ATVSLĐ là phương pháp định tính và phương pháp nửa định lượng. Đối với các mối nguy về ATLĐ, chỉ có duy nhất một phương pháp đánh giá rủi ro là phương pháp định tính; các mối nguy về VSLĐ và ecgonomi là định tính và nửa định lượng. Phương pháp định tính đòi hỏi phải có số liệu thống kê về TNLĐ, BNN, trong khi đó, phương pháp nửa định lượng lại sử dụng số liệu đo đạc các thông số MTLĐ và ecgonomi làm cơ sở để đánh giá. Kết quả đánh giá của cả 2 phương pháp đều là các mức rủi ro. Thang đánh giá có thể là 2, 3, 4, 5, 6 hay 7 mức. Luận án chọn Thang đánh giá theo 05 mức rủi ro để đề xuất áp dụng.

5. Cần phải xây dựng được quy trình đánh giá và kiểm soát rủi ro ATVSLĐ cho các cơ sở khai thác đá, và các giải pháp giảm thiểu nguy cơ, cũng như đánh giá định lượng được các rủi ro.

CHƯƠNG 3

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NGUY CƠ MẤT AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

3.1. Các yếu tố có ảnh hưởng tới nguy cơ mất ATVSLĐ trên mỏ đá

3.1.1. Các yếu tố tự nhiên

3.1.1.1. Vi khí hậu

Vi khí hậu, gồm các yếu tố: nhiệt, độ ẩm, tốc độ gió và bức xạ mặt trời. Các thông số nhiệt độ và độ ẩm của địa phương quyết định điều kiện vi khí hậu tại vị trí làm việc của các cơ sở khai thác đá, vì hầu hết các hoạt động khai thác diễn ra ở ngoài trời hoặc dưới mái che, ít hay không có tường bao che. Mức rủi ro do vi khí hậu gây ra được xác định trên cơ sở chỉ số nhiệt tam cầu, tính đến tác động đồng thời của các thông số vi khí hậu, bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió và nhiệt bức xạ mặt trời, tới căng thẳng nhiệt mà người lao động phải gánh chịu. Theo số liệu thống kê khí tượng của địa phương khu vực Bắc Trung Bộ, thì trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến hết tháng 9 hàng năm, nhiệt độ không khí dao động trong khoảng từ $26,4 \div 30,6^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm từ $74 \div 87\%$. Trong những ngày nắng nóng, nhiệt độ có thể vượt 35°C và gần đây, do biến đổi khí hậu, có khi lên đến 40°C .

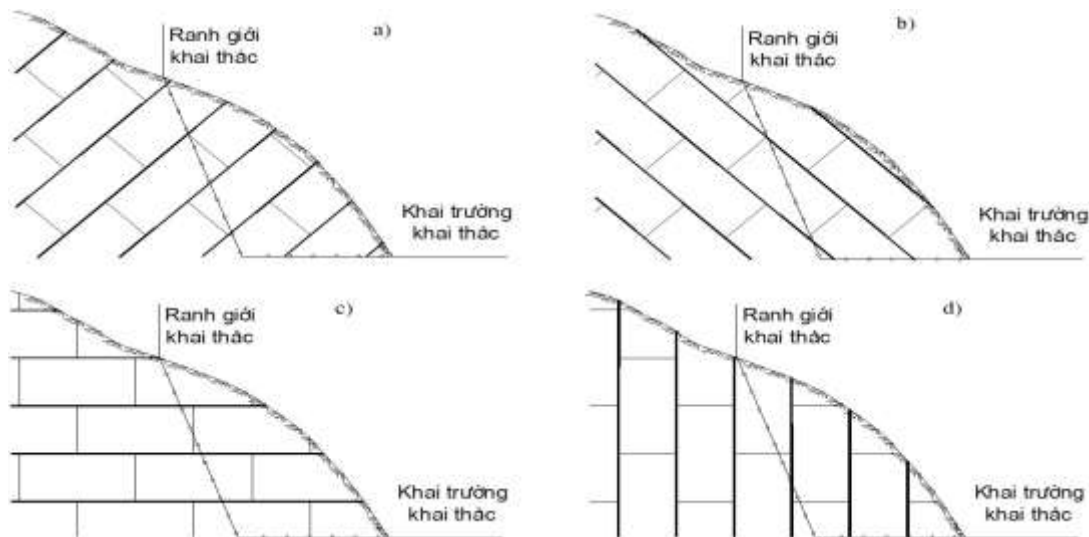
Kết quả đánh giá rủi ro của một số nghiên cứu cho thấy, vào những ngày nắng nóng của mùa hè - thu thì vi khí hậu cũng là mối nguy có mức rủi ro cực cao và rất cao. Khí hậu nóng ẩm ở khu vực Bắc Trung Bộ, với đặc trưng là nhiệt độ, độ ẩm cao, kết hợp với bức xạ mặt trời lớn đã tạo nên điều kiện vi khí hậu cực kỳ khắc nghiệt tại chỗ làm việc, đặc biệt, đối với người lao động làm việc ngoài trời. Nắng nóng có thể gây nên một số hội chứng về sức khỏe như chuột rút, kiệt sức do mất nước (hay say nắng), nặng hơn có thể gây sốc nhiệt, dẫn đến tử vong. Hiện nay, các cơ sở khai thác đá chưa nhận thức đầy đủ về mức độ nguy hiểm của yếu tố vi khí hậu, đồng thời, cũng chưa có nghiên cứu, thống kê về các trường hợp say nắng, sốc nhiệt đã xảy ra.

3.1.1.2. Sụt lở, dịch chuyển đất đá do mất ổn định của khối đá

Sự mất ổn định của khối đá tại mái dốc (khối đá có thể bị chia tách bởi hệ thống khe nứt định hướng hay bị cắt rời bởi các đứt gãy địa chất hoặc hình thành theo thời gian do quá trình phong hoá) là nguyên nhân chính của sụt lở/dịch chuyển đất đá. Vì vậy, khảo sát cấu trúc địa chất của mỏ, thiết kế mỏ an toàn, đảm bảo các thông số kỹ thuật của hệ thống khai thác và trình tự khai thác là các điều kiện tiên quyết để hạn chế tối đa khả năng xảy ra sụt lở/dịch chuyển đất đá. Các tác động tới lớp đất đá trong quá trình khai thác (như nổ mìn, bóc xúc đất đá) hay sự thay đổi đột ngột của cấu trúc lớp đất đá do mưa lớn kéo dài có thể là nguyên nhân trực tiếp cuối cùng dẫn đến sụt lở/dịch chuyển đất đá (Hình 3.2) [28] .

3.1.1.3. Nhóm các yếu tố địa chất, địa chất công trình

Điều kiện phân lớp địa chất, phân bố các lớp và tệp đất đá ảnh hưởng trực tiếp tới an toàn khai trường. Các thông số kỹ thuật cần xác định như: xác định hệ khe nứt chính, các thông số cơ bản bằng các phương pháp khảo sát thực; xây dựng mô hình các thông số hình học và cơ học của khối đá nứt nẻ từ đánh đó lựa chọn hệ thống khai thác đảm bảo hiệu quả, an toàn cho mỏ (Hình 3.1) [28].

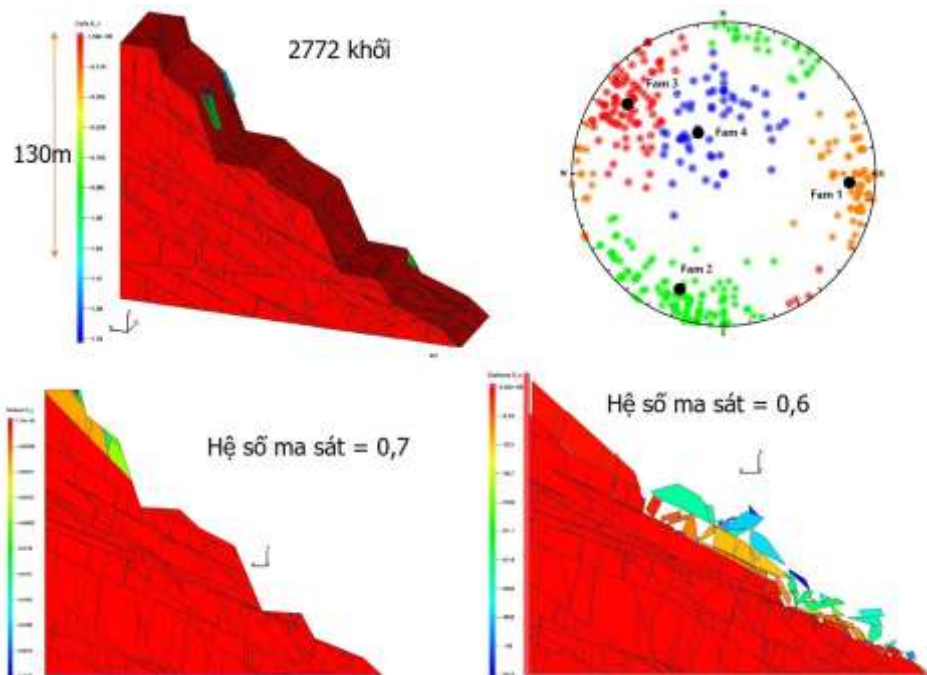


Hình 3.1. Ảnh hưởng của phân lớp địa chất các lớp đá tới an toàn khai trường khai thác mỏ đá [28]

3.1.2. Các yếu tố chính trong hoạt động khai thác đá và rủi ro

3.1.2.1. Sụt lở, dịch chuyển đất đá do mất kiểm soát trong quá trình khai thác

Các tác động tới lớp đất đá trong quá trình khai thác (như nổ mìn, bốc xúc đất đá) hay sự thay đổi đột ngột của cấu trúc lớp đất đá do mưa lớn kéo dài có thể là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến sụt lở, dịch chuyển đất đá (Hình 3.2) [28]. Trong quá trình sử dụng chất nổ còn xuất hiện mối nguy nổ do không kiểm soát được. Qua nguyên nhân các vụ TNLD và kết quả đánh giá rủi ro cho thấy, mối nguy sụt lở, dịch chuyển đất đá, nổ mìn không kiểm soát luôn có mức rủi ro cực cao và rất cao. Trong khi đó, tại các cơ sở sử dụng công nghệ cắt đá bằng dây kim cương thì các mối nguy này được loại bỏ do không sử dụng chất nổ hoặc các cơ sở sử dụng dịch vụ nổ mìn của các đơn vị cung ứng chuyên nghiệp, nguy cơ này cũng có mức rủi ro thấp.



Hình 3.2. Ảnh hưởng của cấu trúc khe nứt tới độ ổn định bờ mỏ [28]

Công nghệ cắt đá bằng dây kim cương trong các cơ sở khai thác và chế biến đá xẻ loại bỏ được một số mối nguy do không phải bảo quản, vận chuyển và sử dụng chất nổ. Điều này thúc đẩy xu hướng các cơ sở khai thác đá xẻ chuyển đổi sang công nghệ khai thác đá bằng cắt dây kim cương.

3.1.2.2. Tai nạn do phương tiện, thiết bị gây ra

Nhiều phương tiện như xe tải, xe nâng, máy xúc và búa thủy lực trong quá trình làm việc và di chuyển có nguy cơ gây tai nạn cho chính bản thân người điều khiển và những người làm việc xung quanh. NLĐ được cảnh báo giữ khoảng cách an toàn đối với phương tiện đang làm việc. Tuy nhiên, điều kiện địa hình dốc, cua gấp, khuất tầm nhìn... có thể là nguyên nhân dẫn đến tai nạn. Mức rủi ro được đánh giá ở mức cao đối với xe tải hoạt động vận chuyển đá từ trên núi xuống, còn đối các loại phương tiện còn lại ở mức trung bình.

3.1.2.3. Va chạm với bộ phận chuyển động của máy

Mối nguy va chạm với bộ phận chuyển động của máy (đĩa cưa) phát sinh ở cả máy xẻ đá và cắt đá, nhưng có mức rủi ro khác nhau. NLĐ vận hành máy cắt chịu mức rủi ro cao do phải dùng tay đẩy tấm đá về phía đĩa cưa trong quá trình cắt đá, dễ mất đà và đưa tay vào đĩa cưa. Trong khi đó, ở máy xẻ, NLĐ sử dụng tời đưa khối đá vào vị trí, cố định khối đá, rồi ấn nút điều khiển máy xẻ, đĩa cưa tự động dịch chuyển về phía khối đá và xẻ đá, vì vậy, chỉ chịu mức rủi ro trung bình.

3.1.2.4. Điện giật

Mối nguy điện giật phát sinh chủ yếu ở khu vực chế biến đá (chế biến đá xẻ và nghiền sàng) nơi có nhiều máy/thiết bị sử dụng điện. Rủi ro điện giật ở các máy xẻ đá, cắt đá, băm đá, mài đá, bào đá, lò quay đá, nghiền sàng và sửa chữa bảo dưỡng máy/thiết bị đều được đánh giá ở mức trung bình.

3.1.2.5. Bị cán, cuốn, kẹp

Tại các vị trí máy cắt, máy mài, máy băm, máy nghiền sàng, bảo dưỡng sửa chữa máy, thiết bị, NLĐ có nguy cơ bị cuốn, kẹp tóc vào giữa pully và dây cua roa do kết cấu bao che không kín, bị trượt chân rơi vào giữa các trục nghiền của máy kẹp hàm.... Rủi ro được đánh giá là mức trung bình.

Tại vị trí vận hành máy xẻ đá, NLĐ sử dụng xà beng để bẩy đá, dùng miếng đá nhỏ để kê kích tảng đá lớn, có nguy cơ bị kẹp ngón tay, bàn tay, mức rủi ro được đánh giá là trung bình, trong khi đó, tại vị trí sửa chữa bảo dưỡng máy, thiết bị, thì mức rủi ro do cắt, kẹp là thấp.

3.1.3. Các yếu tố quản lý và nhân lực

3.1.3.1. Các yếu tố phát sinh trong giai đoạn lập dự án, thiết kế cơ sở và kỹ thuật thi công cấp phép mở đá

Đó là việc diện tích cấp phép khai thác mỏ nhỏ và hẹp trong khi độ chênh cao địa hình núi từ mặt bằng tới đỉnh núi là rất lớn không thể tiến hành xây dựng các tuyến đường vận tải trực tiếp mà phải sử dụng hệ thống khai thác theo lớp dốc chuyển tải bằng năng lượng nổ mìn từ tầng trên xuống tầng dưới.

3.1.3.2. Nhóm các yếu tố nguy cơ mất ATVSLĐ xuất phát trong giai đoạn thi công xây dựng cơ bản đưa mỏ

Trong quá trình mở đang tiến hành xây dựng cơ bản, các thông số tuyến đường vận tải, các thông số HTKT chưa hoàn thiện dẫn đến các yếu tố an toàn và phòng ngừa các rủi ro mất an toàn trong thi công là rất lớn. Do đó, các yêu cầu về thực hiện ATVSLĐ tuân thủ các Quy chuẩn trong giai đoạn này cần được quan tâm một cách nghiêm ngặt.

3.1.3.3. Nhóm các yếu tố nguy cơ mất ATVSLĐ xuất phát trong giai đoạn thực hiện các khâu công nghệ khai thác thông thường.

Giai đoạn này cần thường xuyên giám sát để quá trình thi công sản xuất tuân theo thiết kế đã được phê duyệt để tuân thủ các quy định ATVSLĐ.

3.1.3.4. Các nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ

a. Ngã cao

Ngã cao có thể xảy ra đối với các NLĐ vận hành máy khoan tay, máy khoan tự hành, tổ hợp nghiền sàng, máy cắt đá bằng dây kim cương và sửa chữa bảo dưỡng máy, thiết bị. Tại tất cả các vị trí làm việc trên cao này đều không có lan can bảo vệ, không có dây đai an toàn. NLĐ vận hành máy khoan tay, làm việc trong điều kiện địa hình dốc, cheo leo, mặt bằng hẹp, khả năng xảy ra ngã cao hơn nên chịu mức rủi ro rất cao; trong khi đó, NLĐ vận hành máy khoan tự hành, tổ hợp nghiền sàng, máy cắt đá bằng dây kim cương, sửa chữa máy, thiết bị chịu mức rủi ro cao.

b. Tiếng ồn

Hầu hết các máy, thiết bị được sử dụng ở cả 2 khu vực khai thác và chế biến đá (chế biến đá xẻ và nghiền sàng) đều phát sinh tiếng ồn. NLĐ vận hành máy búa thủy lực, xẻ đá, cắt đá, băm đá chịu mức rủi ro cao (mức ồn tương đương từ 96 đến 105 dBA); trong khi đó, NLĐ vận hành máy xúc thủy lực, xúc lật, lò quay đá, mài đá, bào đá, mài đá thủ công và lái xe tải chỉ chịu mức rủi ro trung bình (mức ồn tương đương từ 91 đến 95 dBA). NLĐ vận hành máy khoan tay, khoan tự hành và tổ hợp nghiền sàng chịu mức rủi ro cao, còn một số cơ sở mức rủi ro trung bình. Điều này phụ thuộc vào mức độ hiện đại của máy, thiết bị và chế độ bảo hành máy ở các cơ sở, dẫn đến mức ồn khác nhau. Tại một số vị trí làm việc khác như vận hành máy cắt đá bằng dây kim cương, lái xe nâng, sửa chữa bảo dưỡng máy/thiết bị, thì rủi ro do tiếng ồn gây ra chỉ ở mức thấp.

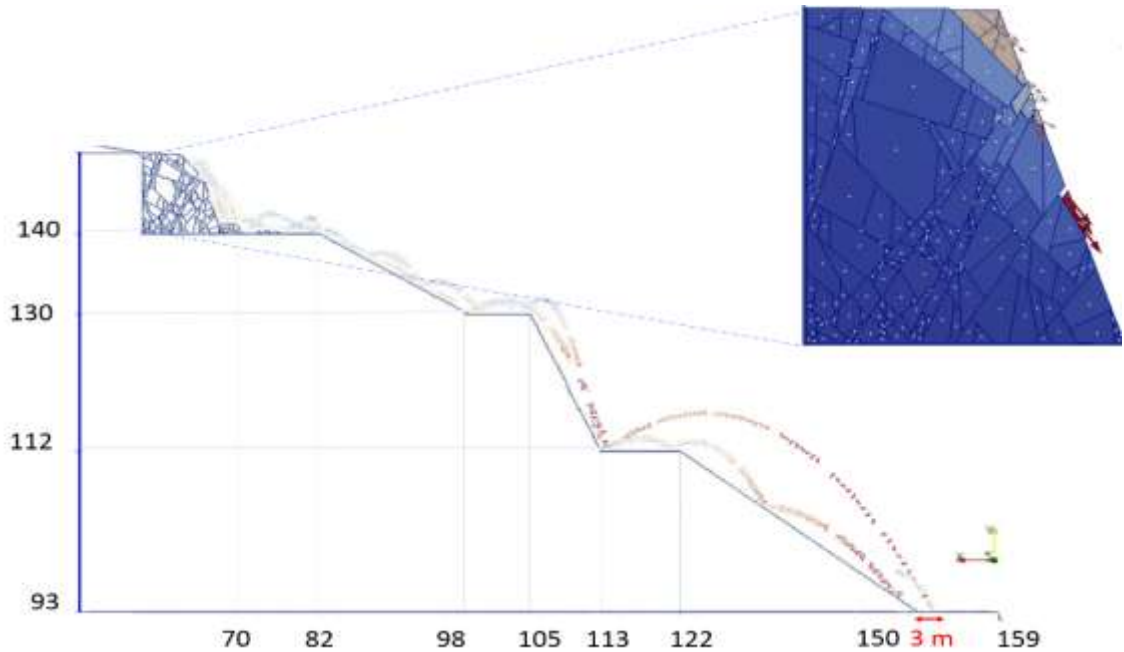
c. Rung động

Rung toàn thân cũng là mối nguy xuất hiện ở hầu hết các máy, thiết bị sử dụng trong khai thác và chế biến đá. NLĐ vận hành xe nâng, máy xúc gầu, xúc lật, búa thủy lực chịu mức rủi ro cao, trong khi đó, NLĐ lái xe tải, vận hành máy xẻ đá, băm đá, quay đá mẻ, mài đá thủ công chịu mức rủi ro trung bình, còn NLĐ vận hành máy khoan tay, khoan tự hành, cắt đá, mài đá, sửa chữa máy/thiết bị chịu mức rủi ro thấp. Cần lưu ý rằng, rủi ro do rung toàn thân gây ra được đánh giá theo 3 nhóm máy/thiết bị (là: vận chuyển, vận chuyển-công nghệ và công nghệ) theo 3 thang đánh giá khác nhau. Ví dụ, mức rung ở sàn xe tải (124,3 dB) lớn hơn mức rung ở sàn xe nâng (123,2 dB), nhưng mức rủi ro đối với lái xe tải (trung bình) lại thấp hơn mức rủi ro đối với lái xe nâng (cao). Tại một số vị trí khác như khoan tay, khoan tự hành, máy cắt, máy mài, máy bào, sửa chữa bảo dưỡng máy/thiết bị, thì rủi ro chỉ ở mức thấp.

d. Vật văng bắn

NLĐ vận hành máy cắt đá bằng dây kim cương có nguy cơ bị dây kim cương đứt, văng vào người. NLĐ vận hành máy nghiền sàng, lái máy xúc khu vực nghiền

sàng có nguy cơ bị đá văng từ máy kẹp hàm vào người. Rủi ro được đánh giá là mức trung bình.



Hình 3.3. Ảnh hưởng của đá văng, đá rơi tới an toàn công trình và con người phía dưới tầng và bờ mỏ [28]

e. Bụi silic

Hoạt động khai thác và chế biến đá phát sinh bụi với hàm lượng silic dao động trong khoảng $2,7 \div 3,7\%$. Mức rủi ro do bụi gây ra được đánh giá dựa trên nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp tại chỗ làm việc. Kết quả đo đạc cho thấy, nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp tại các vị trí làm việc phát sinh nhiều bụi của các cơ sở được khảo sát nằm trong khoảng từ $1,1 \div 4$ lần giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT và mức rủi ro tương ứng được đánh giá từ thấp đến trung bình. NLĐ vận hành máy khoan tay, lái xe tải, máy xúc gàu, máy xúc lật, máy nghiền sàng và sửa chữa máy, thiết bị chịu mức rủi ro trung bình, trong khi đó, NLĐ vận hành máy khoan tự hành, búa thủy lực chỉ chịu mức rủi ro thấp. Một số nguyên nhân sau đây có thể làm giảm nhẹ mức phơi nhiễm bụi của người lao động: thứ nhất, ở khu vực khai thác đá và khu vực nghiền sàng, không gian rộng, lại có gió tự nhiên, nên bụi phát sinh khuếch tán nhanh vào không khí xuôi theo chiều gió; NLĐ có ý thức chọn

vị trí, tư thế làm việc để hạn chế phơi nhiễm; thứ hai, ở khu vực chế biến đá xẻ, trang bị hệ thống tưới nước dập bụi tại nguồn, nên lượng bụi còn lại phát tán vào không khí không nhiều. .[55, 60]

g. Vật thể rơi do mang vác, vận chuyển

Tại các vị trí như: vận hành máy khoan tay, máy cắt, máy mài, máy bào, lò quay đá, mài đá thủ công, bảo dưỡng sửa chữa máy, thiết bị, NLĐ phải nâng nhắc, vận chuyển máy, đá bằng tay, thì mối nguy vật thể rơi là hiện hữu. Đối với NLĐ vận hành máy khoan tay, máy cắt, máy mài, máy băm, mài đá thủ công, mức rủi ro được đánh giá là trung bình; trong khi đó, đối với NLĐ vận hành máy bào, lò quay đá, bảo dưỡng sửa chữa máy, thiết bị, mức rủi ro là thấp. Nguyên nhân là do sự khác nhau về mức nghiêm trọng của tai nạn.

Các thiết bị nâng được sử dụng tại các cơ sở KTĐ, gồm: cầu, tời (khu vực máy xẻ, bảo dưỡng sửa chữa máy, thiết bị), máy xúc gầu (khu vực khai thác, nghiền sàng), máy xúc lật (khu vực nghiền sàng), xe nâng (khu vực chế biến đá xẻ). Rủi ro do vật thể rơi tại các vị trí máy xúc gầu, xe tải, máy xẻ đá, xe nâng và bảo dưỡng sửa chữa máy, thiết bị, được đánh giá là mức trung bình; trong khi đó, tại các máy xúc gầu, máy xúc lật (khu vực nghiền sàng), mức rủi ro là thấp. Nguyên nhân là do sự khác nhau về mức nghiêm trọng của tai nạn.

h. Trượt, ngã do trơn trượt

Khu vực sửa chữa bảo dưỡng máy, thiết bị xuất hiện nhiều vật cản, dầu mỡ, nên mức rủi ro được xác định là trung bình; tại các vị trí vận hành máy khoan tay, máy khoan tự hành, máy cắt đá, máy mài đá, máy băm đá, lò quay đá và mài đá bằng tay, thì mức rủi ro là thấp.

i. Mức độ nặng nhẹ

NLĐ vận hành máy khoan tay, khoan tự hành, máy xúc gầu, máy xúc lật, máy búa thủy lực, máy xẻ, máy cắt, mài mài, máy băm, mài đá thủ công và lái xe tải chịu mức rủi ro trung bình; trong khi đó, NLĐ vận hành lò quay đá, sửa chữa bảo dưỡng máy, thiết bị chỉ chịu mức rủi ro thấp.

k. Mức độ căng thẳng

Các nghiên cứu cho thấy, NLD nổ mìn chịu mức rủi ro trung bình, còn NLD vận hành tổ hợp nghiền sàng, sửa chữa bảo dưỡng máy, thiết bị, chỉ chịu mức rủi ro thấp. Đối với 2 mối nguy là mức nặng nhẹ và mức căng thẳng, chỉ có 4 mức rủi ro là cực thấp, rất thấp, thấp và trung bình; trong đó, mức rủi ro trung bình là mức cao nhất .[60]

3.1.3.5 Các biện pháp kiểm soát rủi ro tại các vị trí làm việc

Đối với nhóm mức rủi ro bằng 1, 2, 3 và 4, cần phải đề xuất các biện pháp kiểm soát (BPKS) bổ sung để giảm thiểu mức rủi ro xuống mức chấp nhận được. Thứ tự ưu tiên kiểm soát là: 1 lớn hơn 2; 2 lớn hơn 3; 3 lớn hơn 4. Đối với nhóm 1, nếu chưa có BPKS triệt để hoặc có nhưng chưa đủ nguồn lực để thực hiện thì cần thực hiện ngay các BPKS tạm thời, ít nhất đưa rủi ro về mức cao, đồng thời, thực hiện thêm một số biện pháp khác như cảnh báo mối nguy, giám sát toàn thời gian và sẵn sàng ứng cứu khẩn cấp. Đối với mức rủi ro là 5, không cần bổ sung thêm các BPKS, nhưng cần phải duy trì các BPKS hiện có để đảm bảo duy trì được mức rủi ro rất thấp. Tuy vậy, khuyến khích áp dụng nếu có các BPKS đơn giản, không tốn kém nhằm tiếp tục giảm thiểu rủi ro.

Các biện pháp kiểm soát rủi ro bổ sung để giảm thiểu rủi ro được trình bày trong bảng 3.1 (Phụ lục III).

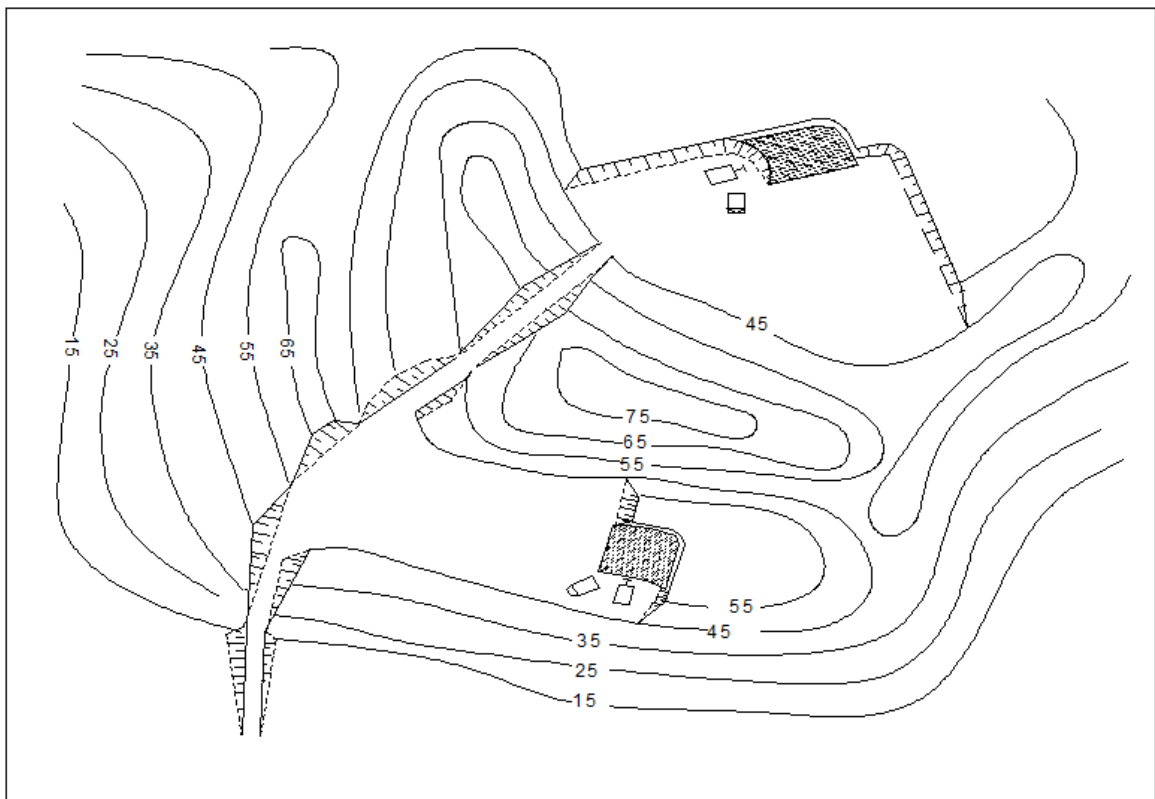
3.2. Phân tích CNKT phù hợp với các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

3.2.1. CNKT khi áp dụng HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp

Hệ thống khai thác theo lớp bằng vận tải trực tiếp (Hình 3.4) là HTKT có góc bờ công tác $\varphi = 0$; có thể là xuống sâu hoặc không xuống sâu; tuyến công tác phát triển song song, rẽ quạt hoặc theo khoảng; khi địa hình là núi cao thì thoát nước là tự chảy, khi địa hình bằng phẳng thì thoát nước thường là cưỡng bức; điều kiện địa hình cho phép đưa thiết bị vận tải tới tận gương khai thác.

Sau khi kết thúc công tác đào hào và bạt đỉnh núi tạo nên mặt bằng khai thác đầu tiên thì tiến hành cắt tầng và khai thác theo từng lớp từ trên xuống dưới, kế tiếp nhau. Chiều cao của một lớp lấy bằng chiều cao tầng.

Bề rộng mặt tầng công tác lớn nhất sẽ bằng chiều rộng của núi và chiều dài bằng chiều dài của núi hoặc chiều dài khu vực khai thác theo quy định biên giới mỏ. Trong giai đoạn sản xuất bình thường, diện tích mặt tầng công tác phải đủ để đảm bảo tổ chức khai thác theo chu kỳ với các khu vực đang xúc, đã nổ mìn và đang khoan.



Hình 3.4. Sơ đồ HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp [21, 109]

Ưu điểm cơ bản của HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp là khả năng cơ giới hoá cao, đáp ứng được nhu cầu sản lượng lớn, khối lượng công tác mở tầng và chuẩn bị nhỏ, điều kiện làm việc an toàn và thuận lợi, tổ chức điều hành công tác trên mỏ đơn giản và tập trung.

Hạn chế chủ yếu của HTKT này là khối lượng XDCB lớn, thời gian xây dựng mở kéo dài (đào hào, bạt ngọn núi), thi công đường hào khó khăn khi địa hình mặt đất của mỏ phức tạp, góc dốc sườn núi lớn.

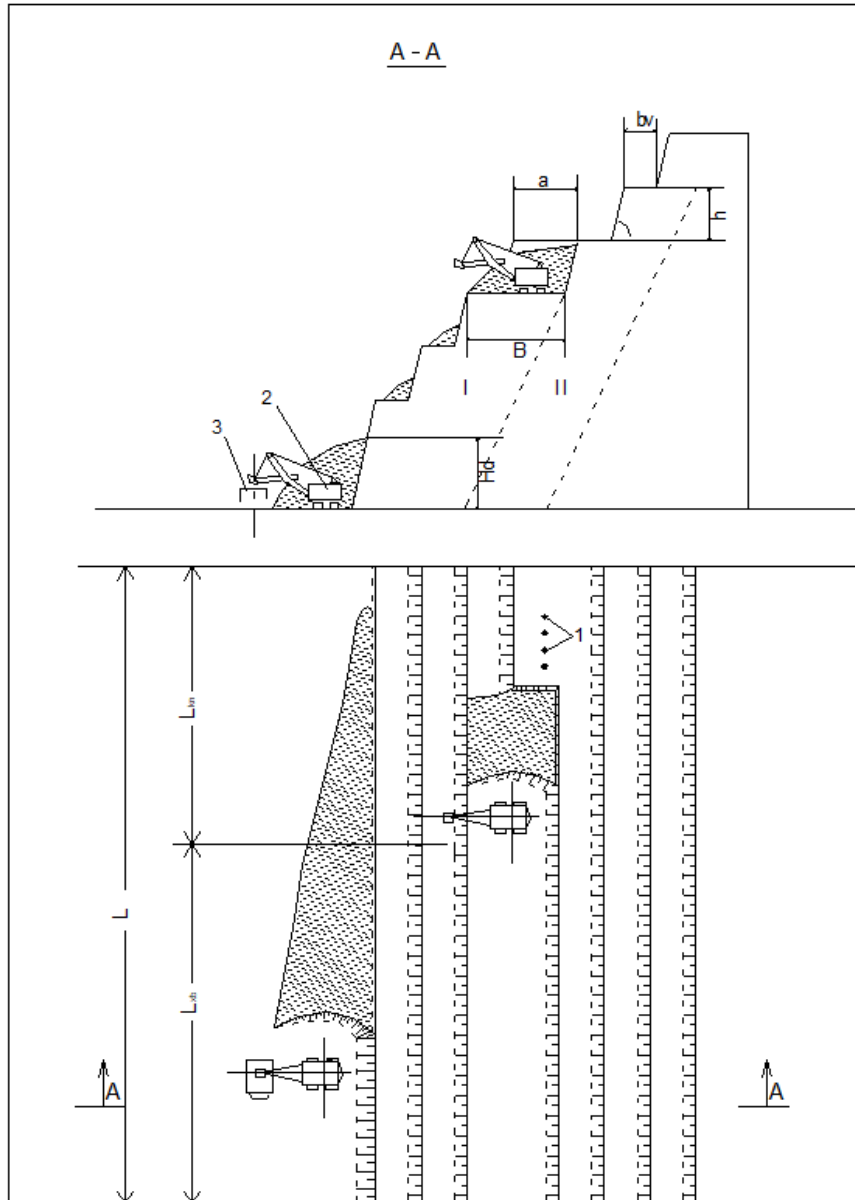
Đồng bộ thiết bị sử dụng trong HTKT này phụ thuộc vào quy mô sản xuất, tức là phụ thuộc vào sản lượng mỏ. Máy khoan có thể sử dụng loại các loại mũi choòng có đường kính từ 105÷250 mm (máy khoan đập khí nén, đập thủy lực, máy khoan xoay cầu), thiết bị xúc bốc có dung tích gầu từ 2,5÷7 m³ và phối hợp với ô tô có tải trọng từ 25÷60 tấn hoặc hơn.

3.2.2. Công nghệ khai thác khi sử dụng HTKT khẩu theo lớp bằng, vận tải qua máng (giếng) hoặc sườn núi

HTKT này được áp dụng khi điều kiện địa hình núi đá phức tạp, sản lượng mỏ không cao, việc đưa thiết bị vận tải trực tiếp lên gương khai thác không kinh tế do phải chi phí quá lớn để làm đường ô tô lên núi. Thay cho việc vận tải ô tô từ các tầng khai thác trên cao xuống chân núi có thể áp dụng các hình thức vận tải bằng trọng lực - thả đá qua sườn núi (nếu cần thiết thì phải xén chân tuyến để tạo độ dốc cần thiết cho đá lăn). Đá tập trung tại chân tuyến được xúc đổ vào phương tiện vận tải nhờ máy xúc. Thiết bị xúc bốc và vận chuyển đá trên tầng, từ gương khai thác đến mép sườn núi có thể là máy xúc kết hợp với máy ủi hoặc máy chát tải bánh lốp.

Ở Việt Nam, mỏ đá thuộc Công ty xi măng Bút Sơn hiện đang khai thác theo HTKT theo lớp bằng trên tầng và dùng máy ủi gạt đá xuống chân tuyến, sau đó dùng máy xúc chát lên ô tô để đưa về trạm nghiền là một thí dụ. Sau khi nổ mìn đá được chuyển xuống chân tuyến bằng máy xúc tay gầu. Việc khai thác các tầng được tiến hành theo từng lớp đứng từ ngoài vào trong, và trên mỗi lớp thì khai thác từ trên xuống dưới. Khi máy xúc dỡ tải, đá sẽ rơi lên bờ mỏ và lăn xuống bãi gom chân núi dưới tác dụng của trọng lượng bản thân. Việc chát khối lượng mỏ vào phương tiện vận tải ở mặt bằng tiếp nhận chân núi được tiến hành bằng máy xúc tay gầu hoặc máy chát tải. Gương của máy xúc được dịch chuyển dọc theo tầng trong giới hạn lớp khẩu phù hợp với các thông số làm việc của nó. Sau khi khai thác xong dải khẩu đầu tiên của tầng trên cùng, máy xúc được chuyển xuống tầng dưới kề đó

và bắt đầu một dải khẩu mới. Tuyến khai thác được chia thành hai khu vực: khu vực thứ nhất dành cho máy xúc làm việc trên tầng dỡ tải đá xuống mặt bằng tiếp nhận, khu vực thứ hai dành cho máy xúc ở mặt bằng tiếp nhận chân tuyến chất đá lên phương tiện vận tải.



Hình 3.5. HTKT khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc [14, 21]

1 - Lỗ khoan ; 2 - Máy xúc ở chân núi ; 3 - Ô tô

Các máy xúc làm việc trên tầng di chuyển theo một hướng xác định, khoảng cách giữa chúng bằng chiều dài khu vực xúc. Khoảng cách an toàn nhỏ nhất giữa

máy xúc làm việc trên tầng và máy xúc làm việc trên mặt bằng tiếp nhận không được nhỏ hơn trị số tính theo biểu thức sau:

$$L_{at} = \frac{H_K \cdot \operatorname{tg} \beta_o}{\sin \varphi}, \text{ m} \quad (3.1)$$

Trong đó: H_K - chiều cao của bờ công tác, m; φ - góc nghiêng của bờ công tác, độ; β_o - góc lệch của đá lăn so với hướng lăn chính, độ.

Để cho mỏ làm việc được nhịp nhàng và có hiệu quả, năng suất của máy xúc làm việc trên tầng và dưới chân tuyến phải bằng nhau. Nếu muốn chọn máy xúc làm việc trên tầng và dưới chân tuyến cùng loại thì căn cứ để chọn là điều kiện làm việc của máy xúc ở chân tuyến.

**Ưu điểm:* khả năng cơ giới hoá cao, có thể đáp ứng nhu cầu sản lượng lớn và điều kiện an toàn tốt hơn.

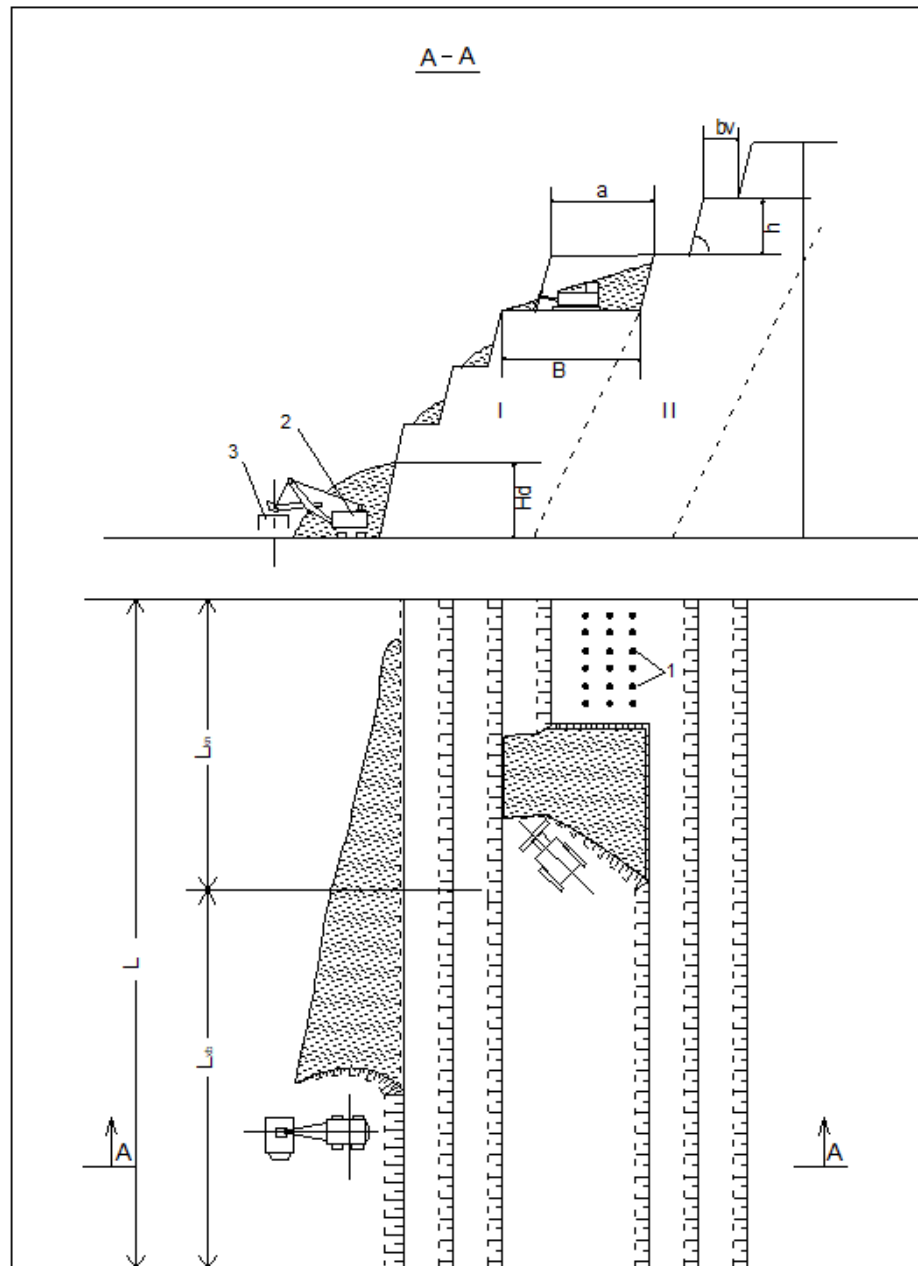
**Nhược điểm:* tăng khối lượng công tác mở tầng và chuẩn bị, sau mỗi lớp khâu thiết bị xúc bóc phải chuyển từ tầng thấp lên tầng cao nhất, ở giai đoạn đầu của mỗi lớp khai thác, khối lượng đá tiêu hao tạm thời để lấp đầy các đai bảo vệ lớn.

3.2.3. CNKT khi áp dụng HTKT khâu theo lớp dốc đứng, xúc chuyển bằng máy ủi

Nội dung công nghệ của sơ đồ này cũng giống như sơ đồ công nghệ khâu theo lớp dốc đứng xúc chuyển bằng máy xúc, chỉ khác là máy xúc được thay bằng máy ủi để làm chức năng xúc chuyển trên tầng. Còn dưới chân tuyến vẫn sử dụng máy xúc thích hợp để chất đá lên phương tiện vận tải (Hình 3.6).

Nói chung, các sơ đồ công nghệ khâu theo lớp dốc đứng xúc chuyển có khả năng sản lượng mỏ là như nhau khi dùng phương tiện xúc chuyển khác nhau, nếu trên mặt bằng tiếp nhận sử dụng thiết bị xúc bóc có năng suất như nhau.

Để đảm bảo cho công tác mỏ được nhịp nhàng thì năng suất của thiết bị xúc bóc trên tầng khai thác và của thiết bị xúc bóc dưới chân tuyến phải bằng nhau.



Hình 3.6. HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, xúc chuyển bằng máy ủi [14, 21]

1 - Lỗ khoan ; 2 - Máy xúc đứng ở chân núi ; 3 - Ô tô

3.2.4 Công nghệ khai thác áp dụng HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công

Theo công nghệ này, đá được phá vỡ bằng khoan-nổ mìn lỗ nhỏ, 3 hàng, mìn nổ vi sai với chiều cao tầng 3÷5 m. Đá sau khi nổ mìn được chuyển xuống chân tuyến bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công. Việc khai thác được tiến hành theo

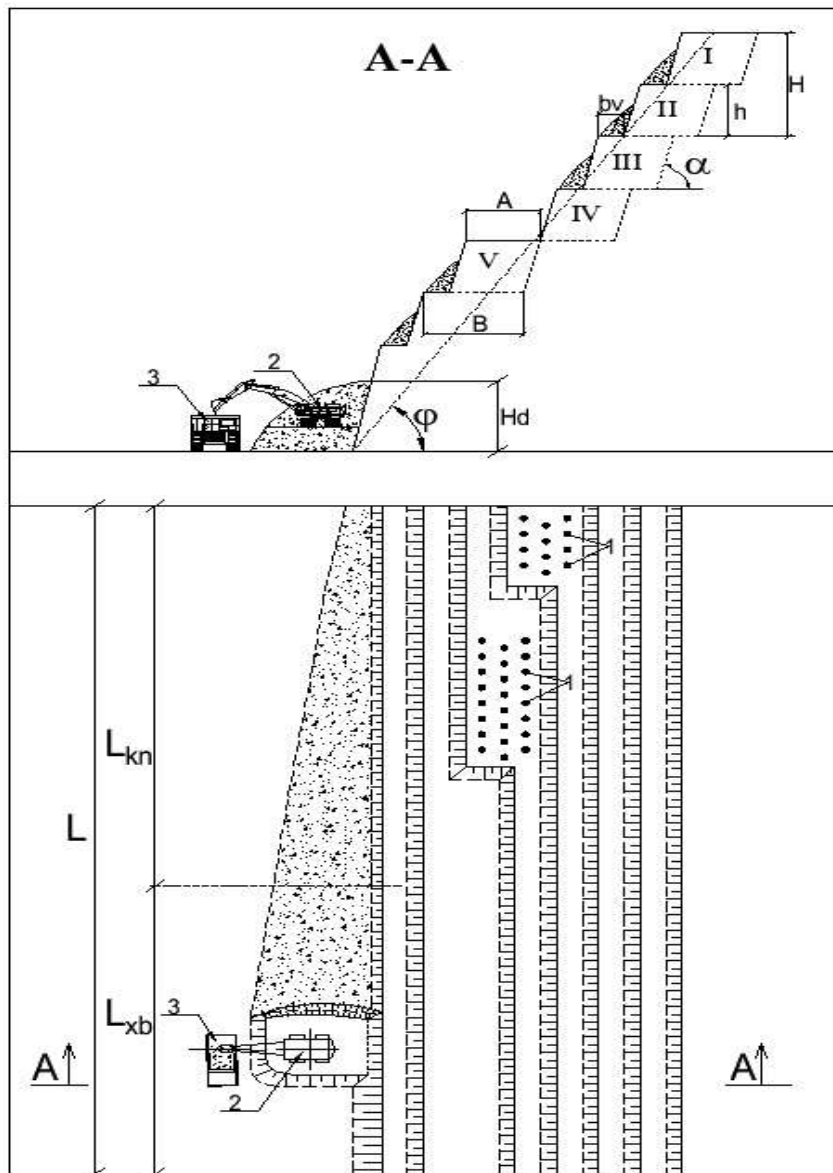
tầng lớp dốc đứng (độ dốc lớp khoảng $\approx 55^\circ$) từ ngoài vào trong, và khẩu theo lớp bằng từ trên xuống dưới. Đá được lăn xuống bãi gom chân núi dưới tác dụng năng lượng chất nổ và trọng lượng bản thân.

Bảng 3.1. Các thông số HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
1	Chiều cao tầng khai thác	h_t	3÷5	m
3	Chiều cao tầng kết thúc	h_{kt}	9	m
4	Góc nghiêng sườn tầng khai thác	α	55°	độ
5	Góc nghiêng bờ công tác	φ	55÷60	độ
6	Chiều rộng mặt tầng	B	3,5÷4,5	m
7	Chiều rộng khoảnh khai thác	A	1,6÷2	m
8	Đường kháng chân tầng	W	1,6÷2	m
9	Góc nghiêng sườn tầng khi kết thúc	α_{kt}	70÷75	độ
10	Chiều rộng đai bảo vệ	B_{bv}	1,5÷2,5	m

Ưu điểm của công nghệ này là công nhân được làm việc trên mặt bằng, có điều kiện an toàn tốt hơn, thay thế được cho công nghệ áp dụng “*HTKT khai thác theo lớp dốc đứng, cắt tầng nhỏ, hất đá xuống chân tầng bằng năng lượng chất nổ*”, là công nghệ mà trên thực tế không khả thi (vì nổ 1 hàng mìn thì không thể tạo ra mặt tầng).

Công nghệ khai thác áp dụng HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công áp dụng tốt cho hầu hết các mỏ nhỏ, trữ lượng ít, địa hình không cho phép đưa thiết bị cơ giới lên làm việc tại gương khai thác.



Hình 3.7. HTKT khẩu theo lớp dốc đứng, mặt tầng rộng, xúc chuyển bằng năng lượng chất nổ kết hợp thủ công [14, 21, 109]

3.3. Các giải pháp công nghệ khai thác hợp lý cho các mỏ đá địa hình núi cao khu vực Bắc Trung Bộ

Hiện nay đã có nhiều công trình khoa học trong và nước của nhiều tác giả đề cập tới việc phân loại mỏ. Tùy theo mục đích phân loại, cách tiếp cận trên các phương diện khác nhau mà có nhiều cách phân loại. Dưới đây là kết quả thống kê và phân tích các phương pháp phân loại mỏ của các tác giả, các văn pháp quy cũng như các sơ đồ công nghệ khai thác được đề phổ biến đề xuất áp dụng.

Với các loại hình đồi núi, các hệ thống khai thác có thể áp dụng như sơ đồ công nghệ nêu tại Hình 1.6 và các hệ thống công nghệ như sau:

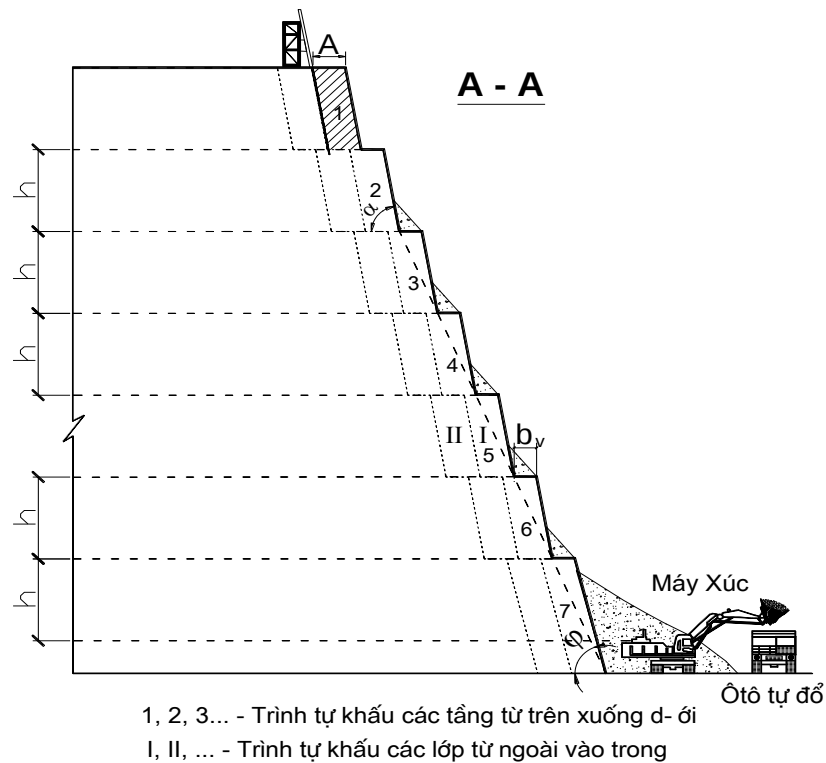
3.3.1. HTKT theo lớp đứng, cắt tầng nhỏ vận chuyển đá bằng năng lượng nổ

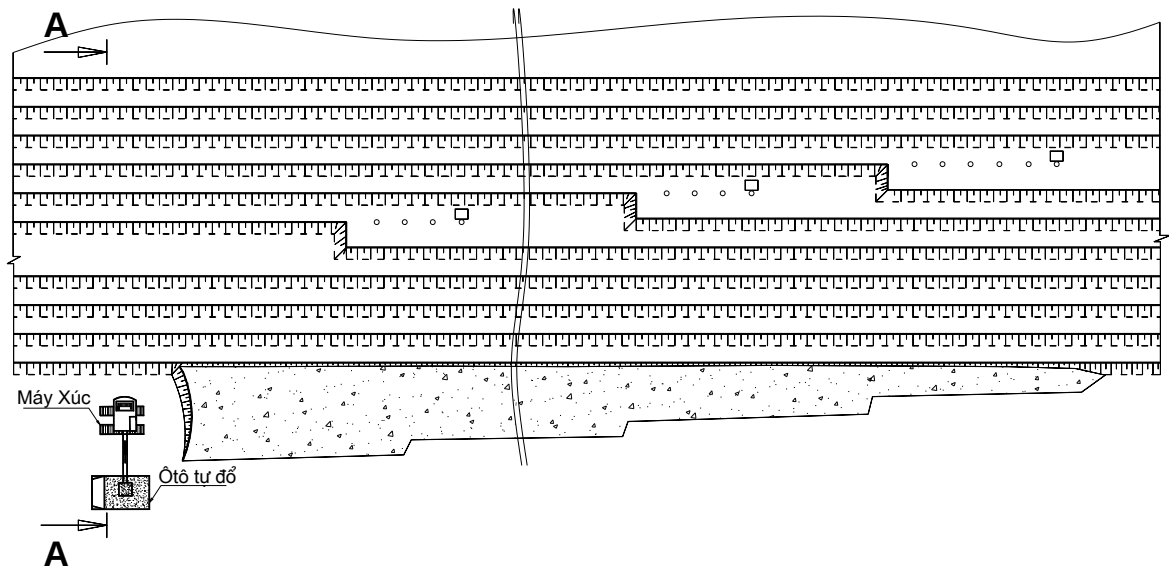
a) Đặc điểm

Đối với công nghệ này tuyến khai thác được chia làm hai phần: phần thứ nhất ứng với công tác nổ mìn trên tầng, phần thứ hai trên mặt tầng tiếp nhận ở dưới chân tuyến. Sau khi kết thúc thời kỳ xây dựng cơ bản thì sườn núi đã được xén chân tuyến, hình thành một độ dốc cần thiết để đảm bảo cho đá lăn từ trên tầng xuống chân tuyến và mặt tầng có chiều rộng $3,5 \div 4,5$ m.

Mỏ được khai thác từ theo từng lớp đứng lần lượt theo từng tầng từ trên xuống dưới, hết lớp ngoài vào lớp trong. Đất đá sau khi nổ mìn được hất xuống sườn núi. Khoảng $15 \div 20\%$ đá lưu lại trên các đai bảo vệ sẽ lần lượt được dọn sạch bằng thủ công khi chuẩn bị khai thác đến tầng đó. Đá dưới chân tuyến được xúc bốc bằng máy xúc và chuyên chở bằng ô tô về trạm chế biến.

b) Sơ đồ công nghệ khai thác





Hình 3.8. HTKT khẩu theo lớp đứng, cắt tầng nhỏ, vận chuyển đất đá bằng năng lượng nổ mìn [14, 21]

c) Ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng HTKT

- *Ưu điểm*: Đầu tư cơ bản nhỏ, thời gian xây dựng mở ngắn, không đòi hỏi các thiết bị đắt tiền, phù hợp với điều kiện địa hình phức tạp, sườn dốc khó khăn trong việc đưa thiết bị lên núi, tổ chức công tác đơn giản.

- *Nhược điểm*: Sản lượng không cao, năng suất lao động thấp, công việc thủ công trên tầng còn nhiều, điều kiện an toàn còn kém. Bên cạnh đó kỹ thuật tạo tầng còn chưa hoàn thiện, tỉ lệ đá lưu trên mặt tầng còn nhiều.

- *Điều kiện áp dụng*: áp dụng cho mỏ có công suất nhỏ, địa hình phức tạp, không có điều kiện đưa thiết bị khai thác.

Tuy nhiên, trong thực tế hiện nay, hầu hết các mỏ đá nhỏ đang áp dụng hệ thống khai thác này đều không tuân thủ thiết kế được phê duyệt, hầu như không duy trì được cắt tầng như thiết kế do điều kiện địa chất và khả năng kỹ thuật của mỏ. Do đó đã xảy ra nhiều tai nạn lao động đặc biệt nghiêm trọng khi áp dụng hệ thống công nghệ này. Việc áp dụng hệ thống công nghệ này cần được xem xét kỹ và cần thiết điều chỉnh từ quy chuẩn kỹ thuật để quá trình áp dụng khả thi trong thực tế.

3.3.2. HTKT theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc thủy lực

a) Đặc điểm

Theo công nghệ này, tuyến khai thác được chia làm 2 phần: phần thứ nhất ứng với máy xúc làm việc trên tầng, phần thứ 2 trên mặt bằng tiếp nhận ở chân tuyến.

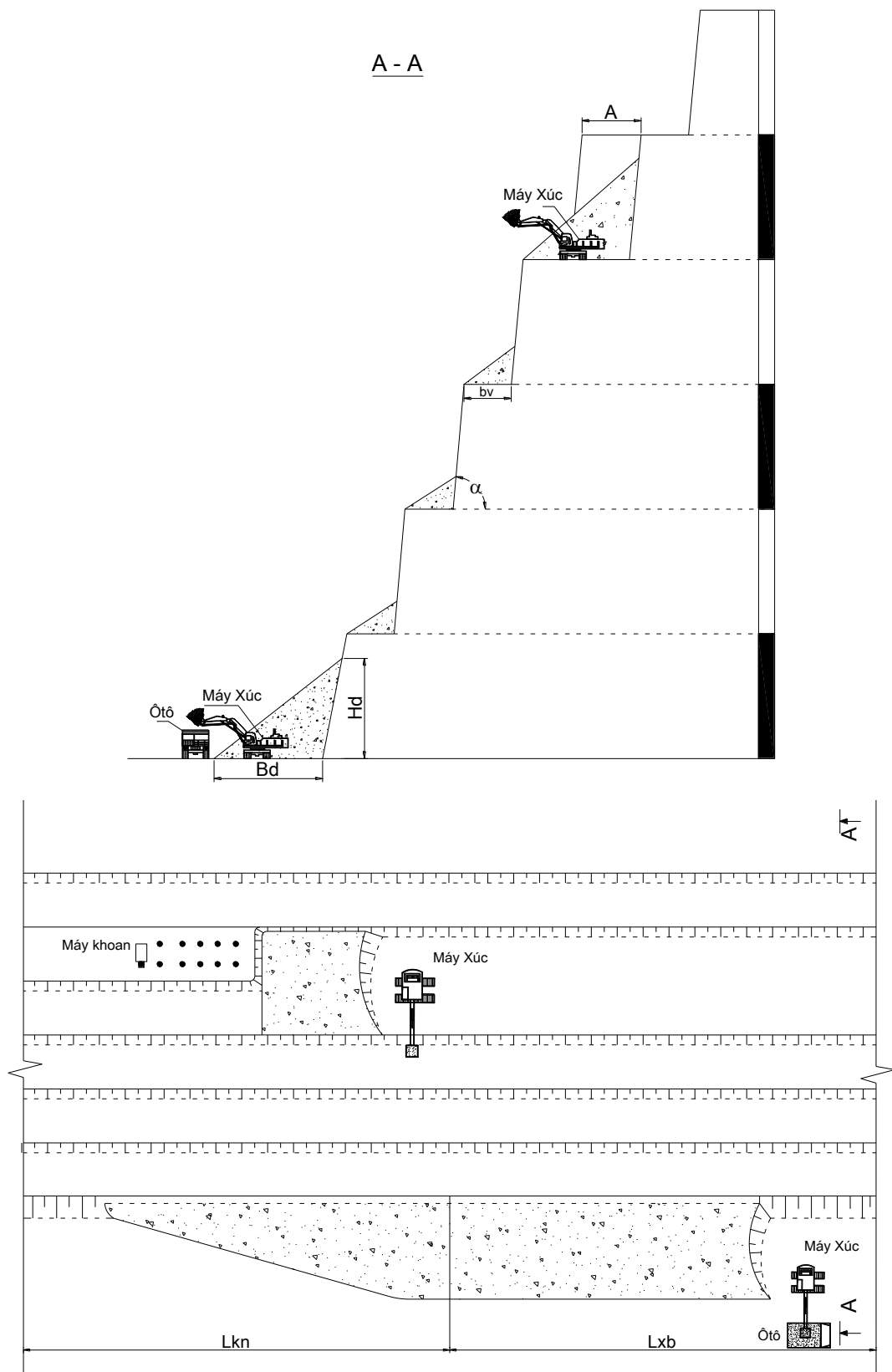
Sau khi kết thúc thời kỳ xây dựng cơ bản (XD CB), sườn núi đã được xén chân tuyến, hình thành một độ dốc cần thiết đảm bảo cho đá lăn từ trên tầng xuống chân tuyến. Sau khi nổ mìn trên tầng đá được chuyển xuống chân tuyến không phải chủ yếu bằng năng lượng nổ mìn mà bằng máy xúc. Việc khai thác các tầng trên được tiến hành theo từng lớp đứng từ ngoài vào trong và trên mỗi lớp từ trên xuống dưới. Khi dỡ gầu đất đá đất đá sẽ rơi lên bờ mỏ và lăn xuống dưới nhờ tác dụng của trọng lực. Sau khi khai thác xong dải khẩu đầu tiên của tầng trên cùng máy xúc được di chuyển xuống tầng dưới kê đó và bắt đầu một dải khẩu mới. Đất đá tập hợp ở dưới chân tuyến được xúc lên thiết bị vận tải bằng máy xúc hoặc máy chất tải.

Bảng 3.2. Các thông số HTKT khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển bằng máy xúc thủy lực

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
1	Chiều cao tầng khai thác	h_t	3÷3,5	m
3	Chiều cao tầng kết thúc	h_{kt}	9	m
4	Góc nghiêng sườn tầng khai thác	ϕ	75	độ
5	Góc nghiêng bờ công tác	φ	55÷60	độ
6	Chiều rộng mặt tầng	B	3,5÷4,5	m
7	Chiều rộng khoảnh khai thác	A	1,6 2	m
8	Đường kháng chân tầng	W	1,6÷2	m
9	Góc nghiêng sườn tầng khi kết thúc	α_{kt}	70÷75	độ
10	Chiều rộng đai bảo vệ	B_{bv}	1,5÷2,5	m

b) Sơ đồ công nghệ khai thác

Sơ đồ công nghệ khai thác được thể hiện như trong Hình 3.9.



Hình 3.9. HTKT khẩu theo lớp đứng, xúc chuyển đất đá bằng máy xúc [14, 21]

c) Ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng

- *Ưu điểm*: công nghệ khai thác này là khả năng cơ giới hoá cao, có thể đáp ứng nhu cầu sản lượng lớn và điều kiện an toàn tốt hơn.

- *Nhược điểm*: làm tăng khối lượng công tác mở tầng và chuẩn bị (sau mỗi lớp khẩu thiết bị xúc bốc phải di chuyển từ tầng thấp nhất lên tầng cao nhất. ở giai đoạn đầu của mỗi lớp khai thác, khối lượng tiêu hao tạm thời để lấp đầy các đai bảo vệ là khá lớn.

- *Điều kiện áp dụng*: mỏ có yêu cầu sản lượng cao, điều kiện địa hình có thể đưa thiết bị xúc bốc lên tầng làm việc.

3.3.3. HTKT theo lớp bằng, vận tải trực tiếp

a) Đặc điểm

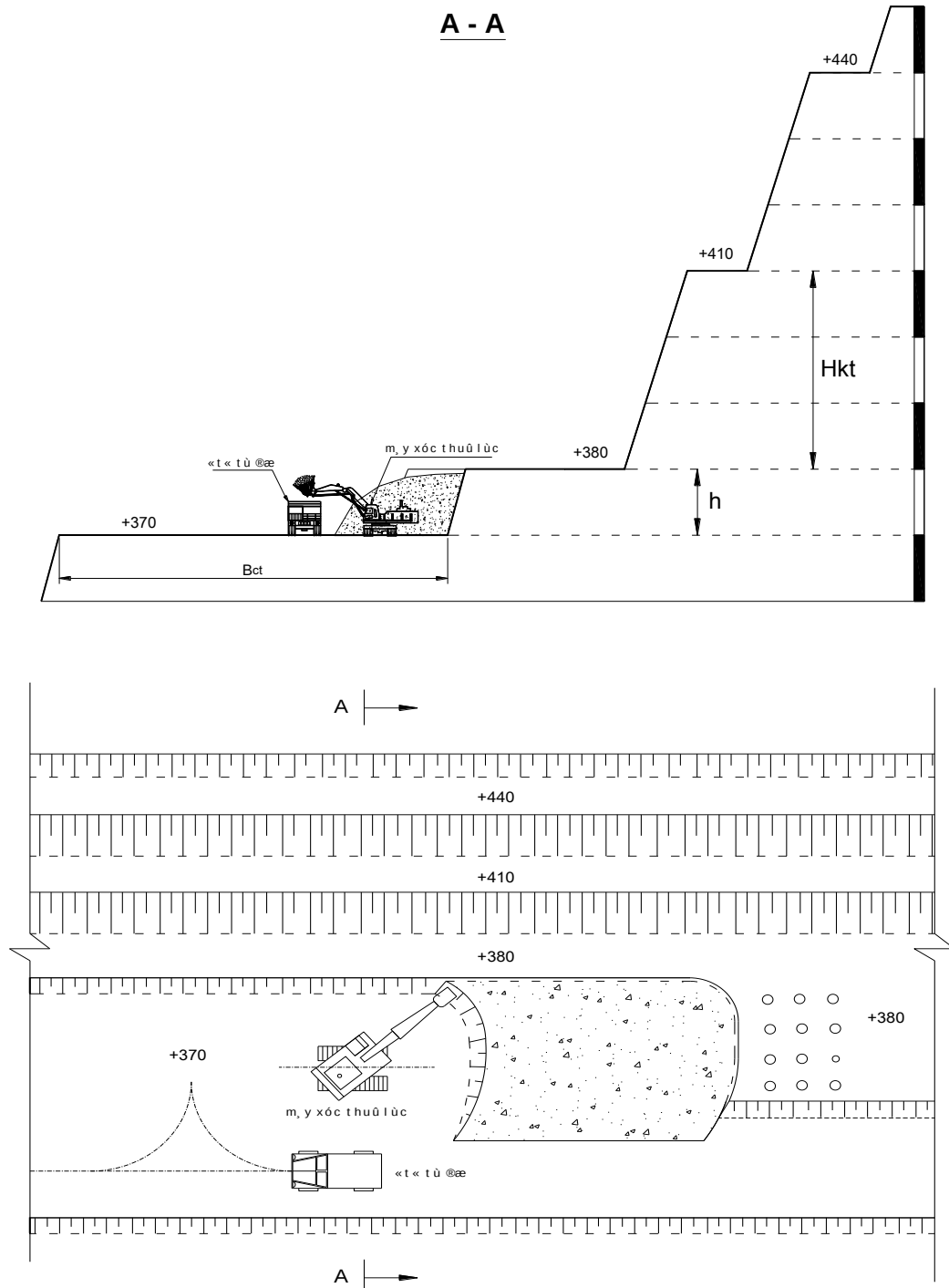
Đối với công nghệ này, phải tiến hành đào tuyến đường hào đưa thiết bị xúc bốc và thiết bị vận tải lên trực tiếp mặt tầng công tác. Sau khi kết thúc công tác đào hào và bạt ngọn (tạo ra mặt bằng công tác tối thiểu cho thiết bị xúc bốc và vận tải làm việc) tiến hành khai thác cắt tầng theo từng lớp (với $\varphi = 0$) từ trên xuống dưới, kế tiếp nhau.

Bảng 3.3. Các thông số hệ thống khai thác lớp bằng vận tải trực tiếp

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao tầng bóc đất		
	- Khi sản xuất (H)	m	10
	- Khi kết thúc (H_{KT})	m	15÷30
2	Chiều rộng mặt tầng công tác tối thiểu	m	25
3	Chiều rộng đai vận tải	m	9÷11
4	Chiều rộng mặt tầng kết thúc	m	5÷7
5	Chiều rộng đai khẩu A	m	9÷10
6	Góc dốc sườn tầng (α)	độ	75
7	Góc nghiêng bờ kết thúc	độ	45÷60

b) Sơ đồ công nghệ

Sơ đồ công nghệ khai thác được thể hiện như trong Hình 3.10.



Hình 3.10. HTKT khẩu theo lớp bằng vận tải trực tiếp [14, 21]

c) Ưu nhược điểm và điều kiện áp dụng

- *Ưu điểm*: khả năng cơ giới hoá cao, đáp ứng được nhu cầu sản lượng lớn,

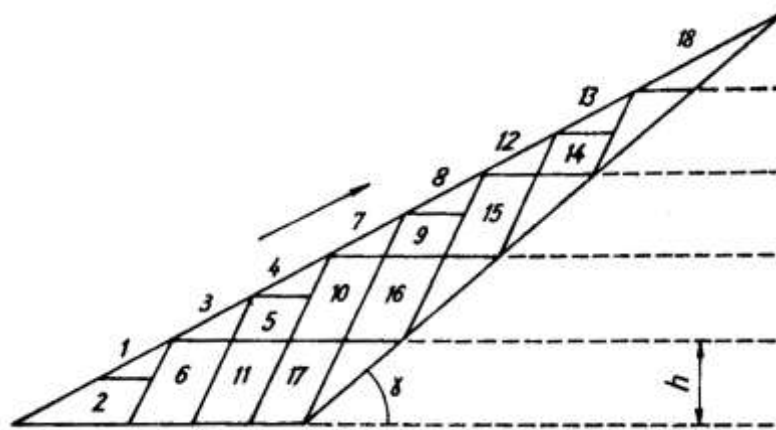
khối lượng công tác mở tầng và chuẩn bị nhỏ, điều kiện làm việc an toàn và thuận lợi, tổ chức điều hành công tác trên mỏ đơn giản và tập chung.

- *Nhược điểm*: khối lượng xây dựng cơ bản lớn, thời gian xây dựng mỏ kéo dài (đào hào, bạt ngọn núi), thi công đường hào khó khăn khi địa hình mặt đất phức tạp, góc dốc sườn núi lớn.

- *Điều kiện áp dụng*: mỏ có sản lượng lớn, vốn đầu tư lớn, địa hình thuận lợi cho việc bố trí tuyến đường hào lên mặt tầng công tác đầu tiên.

3.4. Nghiên cứu đề xuất công nghệ và trình tự khai thác hợp lý cho các mỏ đá vừa và nhỏ khu vực Bắc Trung bộ

Đối với các mỏ đá vừa và nhỏ khu vực Bắc Trung Bộ, luận án đề xuất lựa chọn sơ đồ công nghệ khai thác cắt tầng nhỏ chuyển tải bằng năng lượng nổ mìn xúc bốc dưới chân tuyến. Công tác chuẩn bị cải tạo mỏ về trạng thái an toàn đối với những mỏ đang khai thác nhưng không đảm bảo tiêu chuẩn an toàn thực hiện như sau:



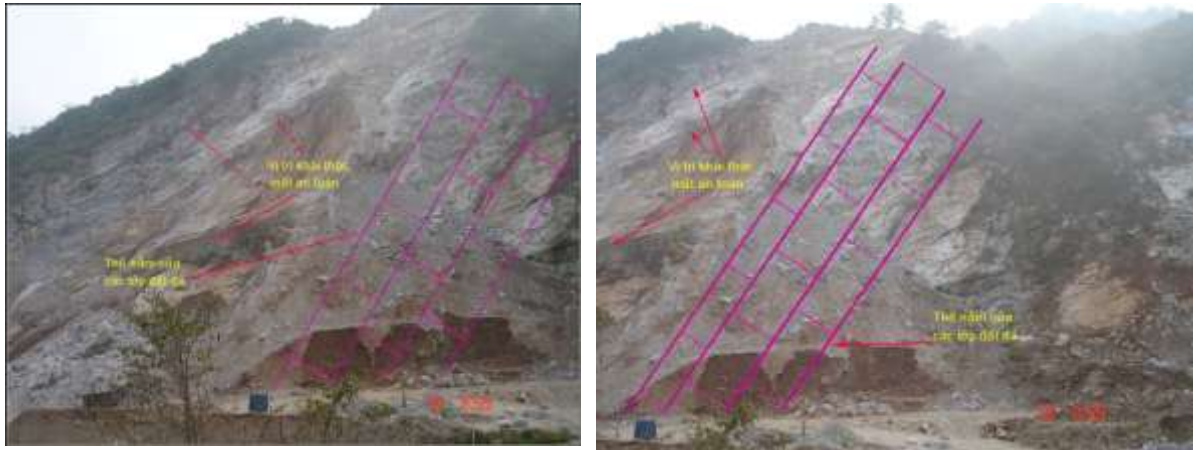
Hình 3.11. Trình tự thi công cải tạo sườn núi bạt ngọn, cải tạo sườn dốc [14, 21]

1, 2, 3, .. trình tự cải tạo

- Tư vấn các phương pháp khảo sát để bổ sung các thông tin trữ lượng và đặc điểm địa chất để mỏ khai thác được an toàn và hiệu quả hơn trong khu vực mỏ;

- Trên cơ sở hiện trạng khai thác của mỏ, cần có nhóm chuyên gia giúp mỏ

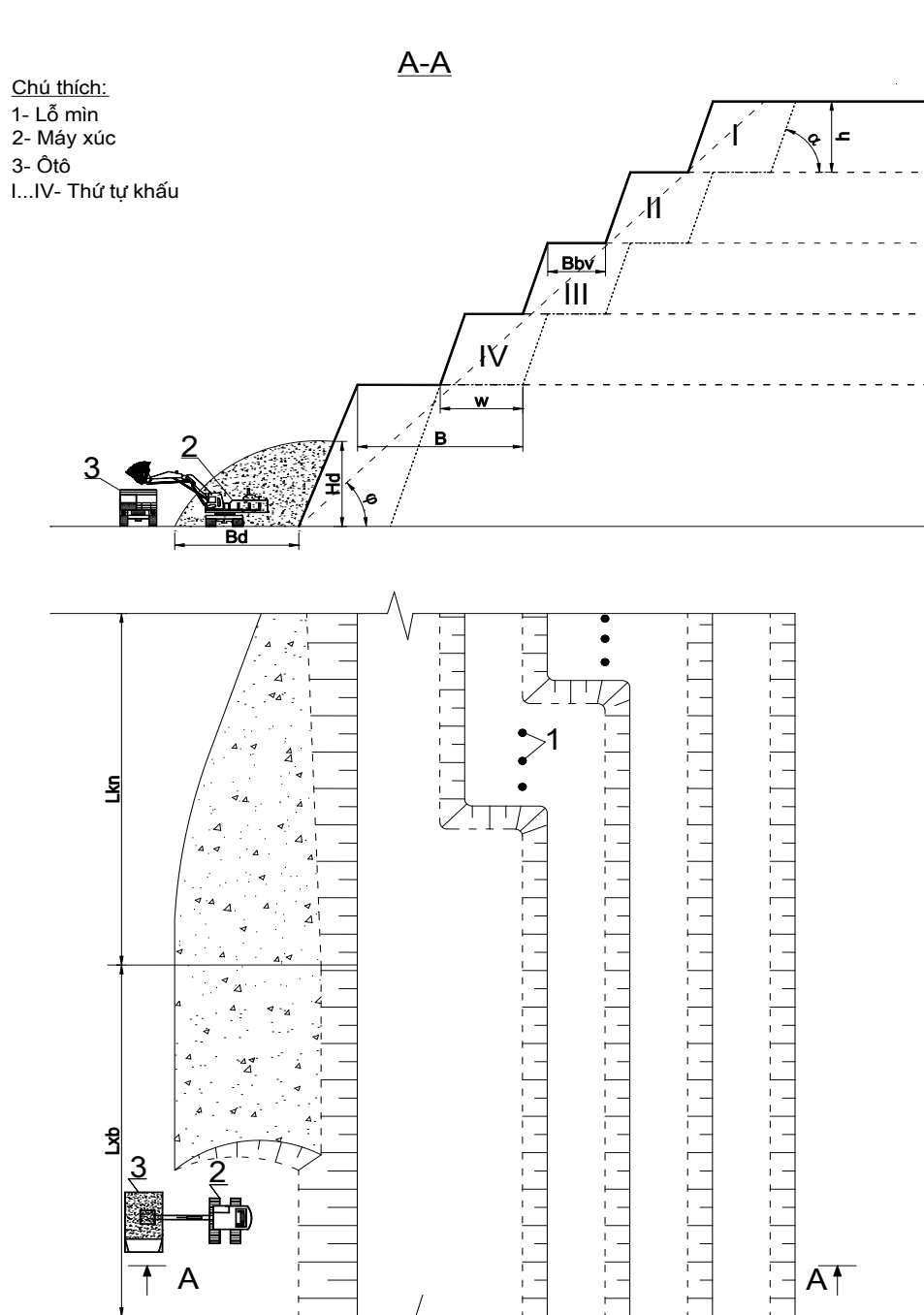
phân tích và đánh giá hiệu quả của sơ đồ công nghệ khai thác, bao gồm: đồng bộ thiết bị khai thác, khả năng trữ lượng và sản lượng khai thác, tỷ lệ thu hồi trong khai thác, cũng như công tác đổ thải và hoàn thổ bãi thải trong quá trình khai thác;



Hình 3.12. Sơ đồ hiện trạng khai thác các mỏ và các vị trí rủi ro mất an toàn trên tầng và bờ mỏ [28]

- Trên cơ sở công nghệ khai thác mỏ đang áp dụng và kinh nghiệm của các cán bộ kỹ thuật trên mỏ, đề xuất thực hiện công nghệ khai thác với các thông số công nghệ hợp lý giải quyết các vấn đề sản lượng mỏ, công tác ATVSLĐ, BVMT trong quá trình khai thác và kết thúc khai thác;

- Các chuyên gia phối hợp với nhóm cán bộ kỹ thuật của mỏ triển khai thực nghiệm sơ đồ công nghệ khai thác hợp lý mỏ đá VLXD hợp lý và thân thiện môi trường được xây dựng trên một khu vực cụ thể của mỏ.



Hình 3.13. Sơ đồ công nghệ khai thác cắt tầng nhỏ chuyển tải bằng năng lượng nổ mìn xúc bốc dưới chân tuyến [14, 21]

Trình tự tiến hành công việc:

- Bố trí thời gian và nội dung làm việc với cán bộ kỹ thuật của các mỏ đá.
- Tiến hành cải tạo các khu vực khai thác trên mỏ theo sơ đồ Hình 3.14.



Hình 3.14. Sơ đồ xác định vị trí cải tạo mỏ với 1, 2 và 3 là trình tự cải tạo [28]

Chú thích:

Phần 1: Tiến hành xén chân tuyến đạt đến góc nghiêng mặt phân lớp. Tiến hành xén chân tuyến cần dùng phương pháp nổ mìn lỗ khoan con với đường kính lỗ khoan $d = 42 \text{ mm}$.

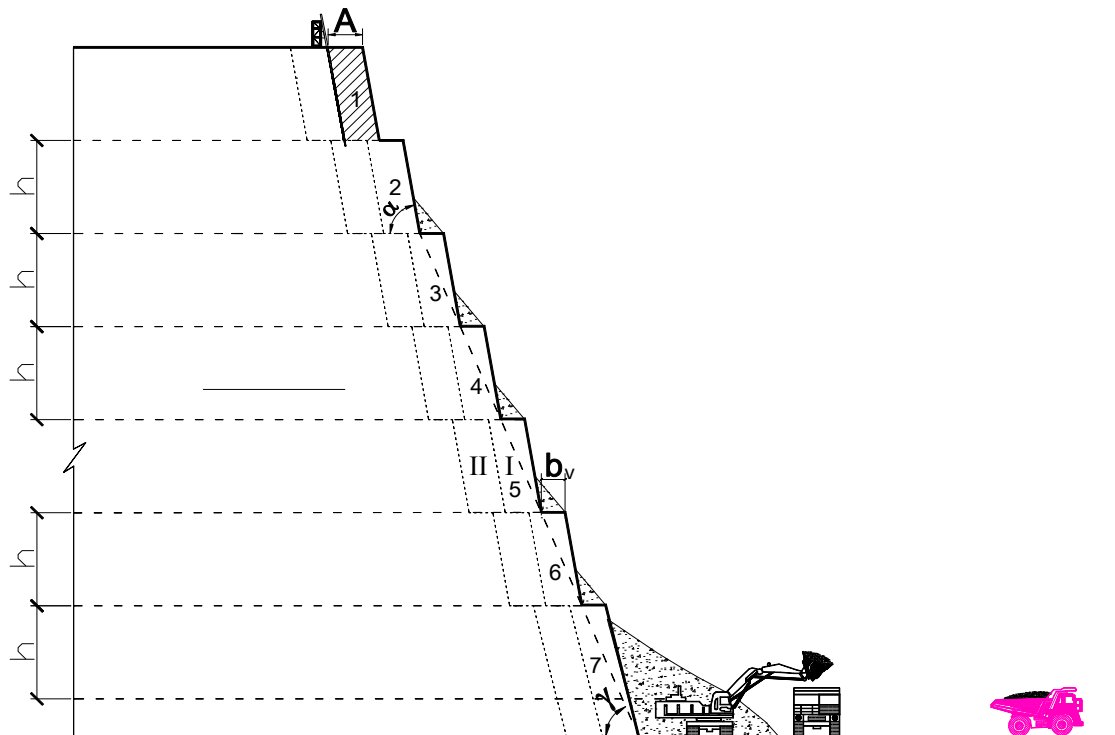
Phần 2: Tiến hành tạo mặt bằng công tác đầu tiên phù hợp với thông số HTKT lựa chọn. Thi công với phần này cần sử dụng phương pháp nổ mìn lỗ khoan con với đường kính lỗ khoan $d = 42 \text{ mm}$.

Phần 3: Tiến hành khai thác với HTKT khẩu theo lớp đứng, vận chuyển bằng năng lượng nổ mìn.

- Triển khai trình tự khai thác (sơ đồ HTKT) kết hợp với các thông số hệ thống khai thác hợp lý theo sơ đồ Hình 3.15.

- Triển khai trình tự khai thác các khu vực có nguy cơ sạt lở mất an toàn với các khu vực có độ ổn định cao, theo sơ đồ Hình 3.15.

- Bố trí sơ đồ công nghệ khai thác hợp lý với số lượng tuyến công tác, nhóm các nhóm tầng khai thác, thiết bị khoan, quy mô bãi nổ, hướng nổ mìn, trình tự khẩu và khai thác ở các mức khác nhau.



1, 2, 3... - Trình tự khấu các tầng từ trên xuống d-ới
I, II, ... - Trình tự khấu các lớp từ ngoài vào trong

Hình 3.15. Sơ đồ công nghệ khai thác đề xuất áp dụng thực nghiệm cho mỏ đá vừa và nhỏ, địa hình chênh cao lớn, diện tích cấp mỏ nhỏ [27, 28]

- Triển khai bố trí sơ đồ công nghệ khai thác hợp lý thân thiện với môi trường với đồng bộ thiết bị:

+ Sơ đồ công nghệ khai thác thủ công, bán cơ giới hóa, và cơ giới hóa với đồng bộ thiết bị khai thác có quy mô và số lượng khác nhau.

- Triển khai chia khu vực khai thác và trình tự khai thác: chiều dài dài khâu, số lượng lỗ mìn một lần nổ, hướng khởi nổ và đá văng xuống chân tuyến,... Đặc biệt chú ý tới sự phân lớp của các lớp đá dẫn tới nguy cơ sạt lở, đá rơi văng mất an toàn cho công tác xúc và khoan nổ, cây bẫy trên tầng khai thác cắt tầng nhỏ.

- Tính toán kích thước mỗi khoảnh, mỗi vụ nổ, khối lượng đất đá cần thiết khi chuẩn bị đảm bảo sản lượng mỏ và an toàn khi khai thác.

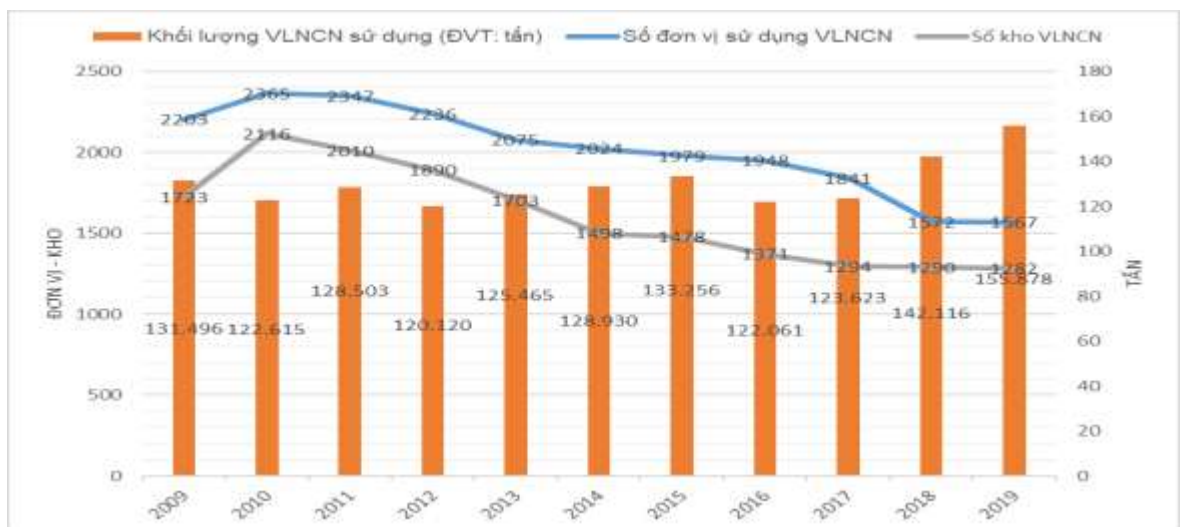
3.5. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ trong sử dụng vật liệu nổ công nghiệp

3.5.1. Những nguy cơ, rủi ro và tồn tại trong sử dụng vật liệu nổ công nghiệp trong khai thác đá

Có thể thấy, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước. Vật liệu nổ công nghiệp là vật tư không thể thiếu trong khai thác khoáng sản, vật liệu xây dựng, thi công công trình. Đi cùng với đó cũng đặt ra vấn đề đảm bảo ATVSLĐ, an ninh, quốc phòng và an toàn trật tự xã hội không chỉ trong công tác khai thác mà còn đối với công tác bảo quản tại các kho vật liệu nổ công nghiệp hiện nay trên cả nước.

3.5.1.1. Về số kho vật liệu nổ

Năm 2010 là năm có số kho vật liệu nổ công nghiệp trong cả nước được cấp phép cao nhất là: 2.116 cụm kho. Đến năm 2015, cả nước còn 1.478 kho vật liệu nổ, phân bố cả nước. Đầu năm 2020, cả nước còn 1.282 kho vật liệu nổ.



Hình 3.16. Tình hình sử dụng vật liệu nổ công nghiệp giai đoạn 2009-2019

Trong đó có một số địa phương đã giảm mạnh số kho vật liệu nổ, như: Đồng Nai, Bình Dương, Bà Rịa – Vũng Tàu, Hà Nam, An Giang, Kiên Giang,.. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều địa phương đang có số kho vật liệu nổ rất lớn, như Thanh Hóa, gần 130 kho, Nghệ An gần 100 kho, nhiều tỉnh phía Bắc như Cao Bằng 90 kho, Hà Giang 63 kho, Lào Cai 64 kho, Hòa Bình 66 kho, Quảng Ninh 80 kho,... Trong khi đó, các địa phương phía Bắc, miền Trung đang có số kho vật liệu nổ được cấp phép

rất nhiều. Trong đó vẫn còn không ít các kho chứa vật liệu nổ công nghiệp nhỏ lẻ, điều này đặt ra vấn đề cho thời gian tới, cần phải quy hoạch lại mạng lưới kho chứa vật liệu nổ này.

3.5.1.2. Các nguy cơ, tồn tại đối với các kho vật liệu nổ nhỏ lẻ

- Làm tăng sự phức tạp trong việc quản lý VLNCN, tiềm ẩn những nguy cơ mất an toàn trong việc quản lý và sử dụng VLNCN.
- Ý thức tuân thủ quy định pháp luật của chủ doanh nghiệp, người lao động liên quan đến vật liệu nổ chưa cao.
- Thất thoát VLNCN trong quá trình bảo quản (đặc biệt tại các kho nhỏ lẻ của các đơn vị sử dụng), vận chuyển, sử dụng vật liệu nổ công nghiệp không nghiêm ngặt, có thể cháy, nổ phương tiện chở hàng hóa trên đường vận chuyển.
- Thi công, sử dụng VLNCN sai quy trình dẫn đến nguy cơ tai nạn, sự cố.

3.5.2. Nguyên nhân gây mất an toàn lao động tại các mỏ khai thác đá

- Doanh nghiệp chưa quan tâm thực sự đến công tác đảm bảo ATVSLĐ.
- Việc quản lý, giám sát hoạt động khai thác và sử dụng vật liệu nổ sau cấp phép còn hạn chế. Nhiều mỏ chưa đủ điều kiện về ATVSLĐ, diện tích khai thác chưa đủ áp dụng hệ thống khai thác đúng quy chuẩn nhưng vẫn được khai thác.
- Kỹ thuật và phương pháp khai thác mỏ lạc hậu, chưa đảm bảo an toàn.
- Chưa huấn luyện KTAT cho người lao động khi tiếp xúc VLNCN đầy đủ về những cảnh báo khi trời bất chợt mưa dông, sét khi đang thi công nổ mìn,...

3.5.3. Giải pháp giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ trong sử dụng VLNCN

3.5.3.1. Giải pháp về thể chế

- Hoàn thiện các quy định pháp luật chuyên ngành, đảm bảo chặt chẽ phù hợp với thực tế.
- Từng bước giao toàn bộ kho chứa VLNCN cho đơn vị cung ứng vì đây là những đơn vị có chuyên môn cao, đủ năng lực cơ sở vật chất mới có thể tổ chức thực hiện có hiệu quả, giảm nguy cơ gây mất an toàn trong bảo quản VLNCN.
- Phải có những quy định, chế tài xử lý nghiêm minh hơn.

3.5.3.2. Giải pháp về tổ chức, triển khai

- Kiểm soát, quản lý chặt chẽ hồ sơ đề nghị cấp phép, kết hợp với kiểm tra thực địa bảo đảm mức độ an toàn lao động phù hợp trước khi cấp giấy phép.
- Đồng bộ tổ chức triển khai của các Bộ, ngành, địa phương; tăng cường thanh tra, kiểm tra và xử lý triệt để các vi phạm.
- Phân định rõ trách nhiệm hơn nữa trong hoạt động VLNCN tới các địa phương, đề các sở ban ngành ở địa phương đủ thẩm quyền quản lý và xử lý những vi phạm.
- Đánh giá và quy hoạch lại mạng lưới kho chứa VLNCN trong toàn quốc đảm bảo vừa đáp ứng nhu cầu sử dụng, vừa đảm bảo ATVSLĐ.
- Giao việc bảo quản, cung ứng VLNCN cho các doanh nghiệp lớn, có kinh nghiệm, chuyên môn hóa cao để làm những cụm kho chứa trung tâm (theo vùng, khu vực), từ đó cung ứng đến các doanh nghiệp có nhu cầu sử dụng.
- Đẩy mạnh chuyên môn hóa tổ chức sản xuất kinh doanh, theo đó đã có những đơn vị chuyên sản xuất VLNCN và có nhiều đơn vị chuyên thực hiện nhiệm vụ bảo quản, vận chuyển và sử dụng VLNCN, làm nhiệm vụ để cung ứng VLNCN đến kho khách hàng, vừa làm dịch vụ cung ứng trực tiếp đến khai trường nổ mìn, đồng thời trực tiếp thực hiện dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ theo yêu cầu.

3.6. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ qua thúc đẩy mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ nhằm chuyên môn hóa và tối đa hóa nguồn lực

3.6.1. Mô hình cung ứng dịch vụ nổ mìn trong khai thác mỏ và khai thác đá tại Tổng công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ - Vinacomin (MICCO)

- MICCO đang quản lý 42 cụm kho VLNCN với sức chứa trên 4300 tấn thuốc nổ. Các kho chứa được thiết kế, xây dựng, thẩm duyệt của các cơ quan chức năng. MICCO đã liên tục phát triển và xây dựng mạng lưới khép kín hoàn chỉnh từ cung ứng, kinh doanh phân phối các sản phẩm dịch vụ liên quan đến VLNCN phục vụ khai thác mỏ; cho đến dịch vụ nổ mìn, khai thác mỏ chuyên nghiệp.
- Quy mô và doanh thu trong lĩnh vực cung ứng vật liệu nổ; nổ mìn và khai

thác mỏ chuyên nghiệp của MICCO tăng trưởng cao qua từng năm phản ánh tính phù hợp thực tiễn của mô hình và xu thế vận động của tối ưu hoá sử dụng nguồn lực xã hội; Hệ thống dịch vụ của MICCO đang hoạt động và phân phối trên khắp cả nước.

- Hàng năm các đơn vị đứng chân trên địa bàn đã xây dựng Quy chế phối hợp với cơ quan chức năng địa phương để phối hợp xử lý các tình huống xảy ra trong quá trình bảo quản VLNCN.

- Xây dựng kế hoạch ứng phó sự cố hóa chất; xây dựng phương án ứng cứu khẩn cấp, phương án chữa cháy, phương án PCTT-TKCN; phương án bảo đảm an ninh trật tự đặc biệt là những dịp nghỉ dài ngày, lễ lớn của đất nước; Định kỳ tổ chức diễn tập các phương án theo quy định, trong đó có phối hợp với Công an địa phương tổ chức diễn tập PCCC&CNCH, ứng phó sự cố,...

- Lắp đặt camera giám sát toàn bộ hoạt động xung quanh nhà kho, nhằm ngăn chặn những nguy cơ từ bên ngoài.

- Mở hệ thống sổ sách theo dõi, quản lý VLNCN theo quy định; Xây dựng quy định về quản lý kho, quản lý xuất, nhập hàng hóa; quy định giao nhận hàng hóa nhằm đảm bảo chặt chẽ về hồ sơ pháp lý chống thất thoát VLNCN.

- Bố trí đủ lực lượng bảo vệ tuần tra canh gác khép kín các mục tiêu tại các kho chứa VLNCN; phối hợp với lực lượng công an bố trí lực lượng cùng tổ chức bảo vệ mục tiêu tại một số vị trí kho có nguy cơ về an ninh trật tự, an toàn xã hội.

- Giải pháp thúc đẩy cung ứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ mô hình tại Tổng công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ:

- + Xây dựng mạng lưới cung ứng và dịch vụ nổ mìn theo vùng, khu vực trên toàn quốc theo hướng chuyên môn hoá. Theo đó thiết lập mạng lưới kho của đơn vị cung ứng tại các trung tâm sử dụng vật liệu nổ công nghiệp, cung cấp vật liệu nổ công nghiệp đến tận khai trường, phát triển dịch vụ nổ mìn tạo tiền đề giảm thiểu các kho vật liệu nổ công nghiệp nhỏ lẻ của các đơn vị sử dụng;

- + Phát huy tính chủ động sáng tạo để từng bước không phụ thuộc nguồn cung TCTN, VLNCN từ nước ngoài (Đầu tư dây chuyền sản xuất VLNCN, TCTN);

+ Ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến, sản xuất thuốc nổ với tính năng an toàn cao và thân thiện với môi trường (thuốc nổ ANFO, nhũ tương rời, nhũ tương bao gói);

+ Áp dụng công nghệ tiên tiến: như nổ mìn vi sai phi điện, cơ giới hóa nạp mìn;

+ Trang bị các thiết bị kiểm soát chất lượng bãi nổ như máy đo chấn động, camera giám sát trong bảo quản, sử dụng vật liệu nổ công nghiệp,....

- Trong dịch vụ nổ mìn khai thác mỏ, Tổng công ty đã sử dụng VLNCN tiên tiến hạn chế tác động xấu đến môi trường như sử dụng thuốc nổ ANFO, nhũ tương rời NTR-07 kết hợp với phụ kiện vi sai phi điện, làm giảm chấn động nổ mìn, hạn chế đá văng xa.

- Xây dựng 03 phòng Lab đạt chuẩn Vilas & Vimcert nhằm kiểm soát chất lượng sản phẩm VLNCN & quan trắc giám sát môi trường.

- Thành lập trung tâm Dịch vụ kỹ thuật công nghệ MiTech chuyên nghiên cứu & cung cấp dịch vụ tư vấn các giải pháp kỹ thuật và quản lý nâng cao hiệu quả hoạt động sử dụng VLNCN và khai thác mỏ.

- Đẩy mạnh triển khai cơ giới hóa trong thi công nạp mìn để giảm thiểu số người lao động tham gia nạp nổ mìn, nâng cao mức độ bảo đảm an toàn, cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động.

- Phát triển dịch vụ khai thác mỏ bao gồm khoan - nổ mìn - xúc bốc - vận chuyển - chế biến khoáng sản nhằm mở rộng chuỗi giá trị, tối ưu hoá giá thành khai thác trên từng mét khối khoáng sản khai thác.

- Xây dựng và triển khai hệ thống quản lý an toàn, sức khỏe, môi trường theo tiêu chuẩn ISO 14001, ISO 45001.

- Hợp tác với Viện Vật lý địa cầu, Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Quốc gia về dự báo, cảnh báo sét sớm và các hình thái thời tiết cực đoan nhằm phòng chống thiên tai một cách chủ động.

- Xây dựng và triển khai mô hình kiểm toán an toàn nhằm chủ động nhận diện, đánh giá và kiểm soát rủi ro trong hoạt động sản xuất kinh doanh góp phần nâng cao hiệu quả công tác đảm bảo an toàn.

3.6.2. Mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn cho các mỏ đá

Tiềm năng của mô hình kinh tế chia sẻ trong hoạt động cung ứng VLNCN còn rất lớn, vì đây là hoạt động mới trong hoạt động cung ứng VLNCN, do vậy cần phải có những quy định, chính sách cụ thể để khuyến khích các doanh nghiệp như MICCO, GAET và các doanh nghiệp khác tham gia nhiều hơn nữa vào mô hình kinh tế này.

Để thúc đẩy lĩnh vực này điều kiện cần và đủ là phải quy hoạch lại hệ thống kho tàng chứa VLNCN trong toàn quốc, giảm bớt những kho nhỏ lẻ, quy hoạch lại thành những cụm kho (bố trí theo vùng, khu vực) được giám sát quản lý của các cơ quan chức năng của Nhà nước.

- Hiện nay đang tách biệt ra 2 loại hình là cung ứng VLNCN (cung ứng đến kho của khách hàng và cung ứng đến khai trường nổ mìn của khách hàng) và dịch vụ nổ mìn; dịch vụ cung ứng chuyên nghiệp đến khai trường nổ mìn của khách hàng là cách làm mới, chưa được triển khai nhân rộng trong toàn quốc. Để triển khai được những loại hình này chúng ta phải tạo cơ chế chính sách linh hoạt cho các doanh nghiệp chủ đạo như MICCO, GAET thực hiện.

- Như đã nói phần trên, chúng ta cũng phải quy hoạch lại hệ thống mạng lưới kho chứa (theo vùng, khu vực), giao chuyên trách cung ứng VLNCN cho các doanh nghiệp nêu trên; hình thành những cụm kho chứa trung tâm, vùng, khu vực để từ đó cung ứng đến các hộ sử dụng.

- Gắn liền việc cung ứng VLNCN đến khai trường mỏ sẽ khuyến khích các đơn vị sử dụng VLNCN thuê trọn gói loại hình dịch vụ nổ mìn, có như vậy việc cung ứng chuyên nghiệp mới được hình thành, giảm nguy cơ thất thoát VLNCN góp phần nâng cao mức độ đảm bảo trật tự an toàn xã hội.

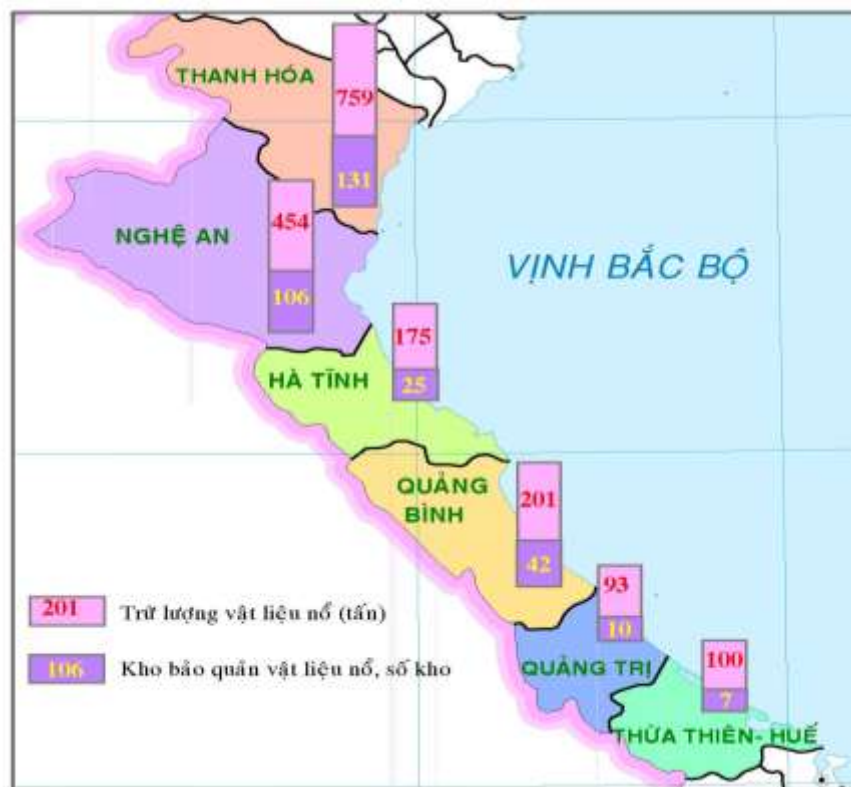
Việc các đơn vị khai thác mỏ đá tham gia vào chuỗi cung ứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ sẽ đem lại những lợi ích cho các bên như doanh nghiệp - nhà nước và xã hội, như sau:

- Nhà nước: Giảm thiểu khâu quản lý, tối ưu hóa nguồn lực của xã hội; tập trung quản lý bằng các quy định pháp lý.

- Về lợi ích xã hội: Giảm thiểu các tác động về môi trường xung quanh, đảm bảo an ninh, an toàn trật tự xã hội.

- Về lợi ích cho doanh nghiệp: Giảm chi phí đầu tư xây dựng kho, giảm quỹ đất xây dựng kho, giảm chi phí vận hành kho hàng năm, đồng thời nâng cao chất lượng, năng suất lao động trong lĩnh vực này; doanh nghiệp có trách nhiệm cao hơn trong quản lý VLNCN; tập trung chuyên môn sâu cho lĩnh vực nổ mìn để đem lại hiệu quả, đảm bảo an toàn lao động.

- Người lao động: Được làm việc trong môi trường lao động an toàn cao hơn, được học tập, tập huấn, phổ biến kịp thời những quy định an toàn liên quan đến VLNCN, dịch vụ nổ mìn từ đó hình thành, ý thức trách nhiệm cao trong công việc mình làm.



Hình 3.17. Bản đồ biểu thị kho chứa và trữ lượng vật liệu nổ tại các tỉnh Bắc Trung Bộ

Khi hoạt động dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ được chuyên nghiệp, hiện đại hơn thay cho tình trạng nhỏ lẻ như một số đơn vị hiện nay, điều này sẽ đem lại

những lợi ích trên diện rộng toàn xã hội, bao gồm:

- Giảm thiểu các kho chứa vật liệu nổ công nghiệp nhỏ, dễ dẫn đến giảm thiểu các nguy cơ mất an toàn, an ninh trên địa bàn.
- Giảm thiểu kho chứa VLNCN, sẽ giảm được nguy cơ thất thoát VLNCN làm ảnh hưởng đến an ninh quốc phòng, trật tự an toàn xã hội; đặc biệt trong bối cảnh hiện nay đang có chiều hướng gia tăng về nguy cơ bạo lực, khủng bố, bất ổn về tình hình an ninh khu vực và quốc tế.
- Giảm thiểu tác động xấu trong quá trình khai thác mỏ đối với môi trường xung quanh.

3.7. Nghiên cứu giảm thiểu nguy cơ mất ATVSLĐ qua thúc đẩy mô hình dịch vụ khai thác mỏ

Kinh tế chia sẻ (*còn được gọi là sharing economy hoặc tiêu dùng cộng tác*) là một mô hình thị trường tương lai (ở giữa sở hữu và tặng quà) trong đó đề cập đến mạng ngang hàng dựa trên chia sẻ quyền truy cập vào hàng hóa và dịch vụ (phối hợp thông qua các dịch vụ trực tuyến dựa vào cộng đồng). Khái niệm này không phải là mới. Việc chia sẻ các nguồn tài nguyên là ví dụ nổi tiếng trong doanh nghiệp với doanh nghiệp (B2B) như máy móc thiết bị trong ngành sản xuất, nông nghiệp cũng như trong kinh doanh với người tiêu dùng (B2C) như giặt là tự phục vụ.

Có ba yếu tố chính cho phép chia sẻ các nguồn lực cho một loạt rộng rãi các hàng hóa và dịch vụ mới cũng như các ngành mới:

- *Thứ nhất:* hành vi của khách hàng đối với nhiều hàng hóa và dịch vụ thay đổi từ sở hữu đến chia sẻ.
- *Thứ hai:* các mạng xã hội trực tuyến và thị trường điện tử dễ dàng hơn liên kết người tiêu dùng.
- *Thứ ba:* các thiết bị di động và các dịch vụ điện tử làm cho việc sử dụng hàng hóa được chia sẻ và các dịch vụ thuận tiện hơn (ví dụ ứng dụng điện thoại thông minh thay vì chìa khóa vật lý).

Các nền kinh tế chia sẻ có thể có nhiều hình thức, trong đó có sử dụng công nghệ thông tin để cung cấp cho các cá nhân, tập đoàn, phi lợi nhuận và chính quyền

với các thông tin đó cho phép tối ưu hóa các nguồn lực thông qua sự tái phân phối, chia sẻ và tái sử dụng các năng lực dư thừa hàng hóa và dịch vụ. Một tiền đề phổ biến là khi thông tin về hàng hóa được chia sẻ (thường là thông qua một thị trường trực tuyến), giá trị của những mặt hàng có thể tăng cho doanh nghiệp, cho các cá nhân, cho cộng đồng và cho xã hội nói chung.

*** Mô hình khai thác đảm bảo ATVSLĐ tại mỏ đá Long Sơn, Thanh Hóa:**

Thực hiện hợp đồng với Công ty CP ĐT&XD Mạnh Sơn, ngày 15/8/2017 Công ty Hóa chất mỏ Bắc Trung Bộ đã triển khai thi công XDCB và khai thác đá vôi tại Mỏ đá vôi Long Sơn (Xã Hà Vinh, Hà Trung, Thanh Hóa) để cung cấp nguyên liệu phục vụ nhà máy Xi măng Long Sơn.

*** Các khó khăn trước khi triển khai thi công:** Khu vực được bàn giao có điều kiện địa hình, địa chất phức tạp. Bao gồm các đỉnh núi cao riêng biệt (đỉnh cao nhất là +205 m), có độ dốc lớn, diện tích khai thác nhỏ hẹp, bao xung quanh là vực sâu. Do đó tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây mất an toàn trong thi công Khoan, nổ mìn, san gạt, xúc bốc, vận chuyển. Mỏ đã có Thiết kế cơ sở chung cho toàn mỏ, tuy nhiên tại khu vực được bàn giao, có điều kiện địa hình phức tạp, nên việc áp dụng theo thiết kế cơ sở sẽ gặp nhiều khó khăn trong thi công. Điều khoản hợp đồng yêu cầu kết hợp xây dựng cơ bản mỏ với giao đá phục vụ nhà máy với sản lượng tối thiểu là 50.000 tấn/tháng.

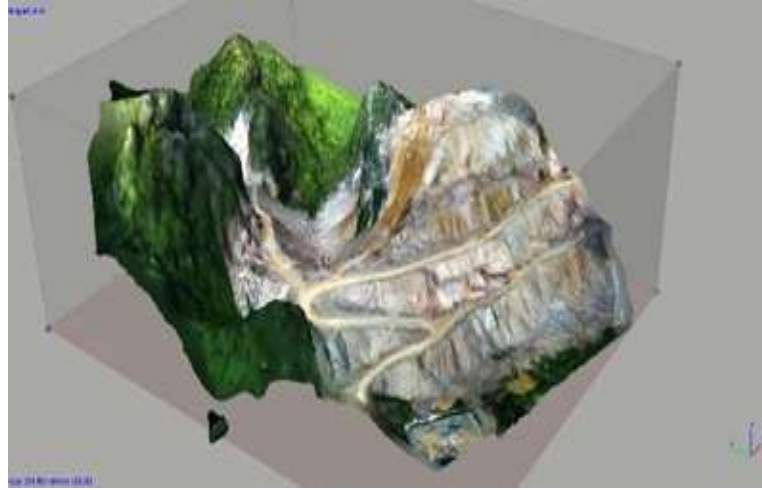


Hình 3.18. Mỏ đá vôi Long Sơn (trước khi triển khai thi công)

*** Các giải pháp triển khai thực hiện:**

- Lập hồ sơ thiết kế thi công: Sử dụng các thiết bị UAV, máy toàn đạc điện

tử, ... triển khai đo cập nhật hiện trạng mỏ; thiết kế kỹ thuật thi công; lập kế hoạch, tiến độ thi công tương ứng từng giai đoạn.



Hình 3.19. Mô hình 3D Mỏ đá vôi Long Sơn

- Thiết kế XDCB mỏ: làm đường công vụ D1, bạt ngọn đỉnh B; xén chân tuyến các đỉnh A, D, B; Tạo mặt bằng công tác; làm tuyến đường vận tải D2, vận tải dưới chân tuyến; Làm đường vận tải A2 lên đỉnh B từ +80 đến +145 (dài 540 mét, độ dốc trung bình 12%).

- Thiết kế khai thác mỏ: Lập các bản vẽ thiết kế khai thác theo từng giai đoạn tương ứng với từng mức cao độ: (+205, +195, +185, +175, +165, +155 m, ...)

*** Lựa chọn áp dụng hỗn hợp Hệ thống khai thác:**

- HTKT lớp đứng: Tại khu vực đỉnh A, D, C (địa hình dốc đứng, tầng khai thác hẹp; Khu vực đỉnh B từ +205 ÷ +145.

- HTKT lớp bằng: Toàn bộ địa hình mỏ sau khi hoàn thiện xây dựng tuyến đường vận tải trực tiếp A2 lên mức +145.

*** Khả năng triển khai mô hình cung cứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ cho khu vực Bắc Trung Bộ:**

Về mặt chủ trương, chính sách của nhà nước, với Công ty TNHH MTV Công nghiệp Hóa chất mỏ Bắc Trung Bộ - Micco là doanh nghiệp 100% vốn nhà nước, có chức năng bảo quản, cung ứng, sử dụng VLNCN; dịch vụ nổ mìn, dịch vụ khai thác mỏ và các hoạt động logistics. Với gần 40 năm hoạt động, hiện nay công ty đang tiên phong dẫn dắt thị trường VLNCN, dịch vụ nổ mìn, dịch vụ khai thác

mỏ tại khu vực Bắc miền Trung. Với vị thế, uy tín, thương hiệu MICCO Bắc Trung Bộ cùng với ngành, nghề kinh doanh đa dạng, phòng phú như: kinh doanh, bảo quản, vận chuyển, sử dụng VLNCN và tiền chất nổ, hóa chất, nguyên vật liệu sản xuất VLNCN; tiêu hủy VLNCN; dịch vụ khoan, nổ mìn; dịch vụ thiết kế khai thác mỏ; dịch vụ tư vấn, giám sát ảnh hưởng nổ mìn; dịch vụ tư vấn đo điện trở chống sét; tư vấn khảo sát trắc địa, địa chất; đo kiểm kê trữ lượng khoáng sản; kinh doanh hóa chất, vật tư, thiết bị, phân bón các loại và cho thuê thiết bị, máy móc, ô tô,... thuộc lĩnh vực khai khoáng, xây dựng, giao thông, thủy lợi.

Đồng thời, hệ thống kho chứa VLNCN với năng lực bảo quản tại các kho là 2.500 tấn VLNCN và tiền chất nổ (5 cụm kho: Hà Nam, Ninh Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh) với đầy đủ các trang thiết bị hiện đại về PCCN, các thiết bị về an ninh, an toàn theo Quy chuẩn QCVN 01-2019/BCT,... đáp ứng tốt các nhu cầu sử dụng VLNCN của khách hàng khu vực Bắc Trung Bộ.



Hình 3.20. Hình ảnh Mỏ đá vôi Long Sơn năm 2019

Với việc Công ty MICCO Bắc Trung Bộ đang triển khai thực hiện 441 hợp đồng, với sản lượng tiêu thụ VLNCN là 15.000 tấn/ năm. Trong đó hợp đồng dịch vụ nổ mìn, dịch vụ khai thác mỏ là 33 hợp đồng với sản lượng tiêu thụ 5.000 tấn/năm (bao gồm các nhà máy xi măng lớn như: Trung Sơn, Thành Thắng, Xuân Thành, Long Thành, Tam Điệp, Hệ Dưỡng, Bím Sơn, Long Sơn,...), luôn tuân thủ các quy định về pháp luật trong mọi hoạt động SXKD đặc biệt trong các lĩnh vực VLNCN, khoáng sản, môi trường trong thời gian qua, cùng với doanh thu giai đoạn

2015-2020 tăng bình quân 22%; lượng thuốc nổ tiêu thụ tăng bình quân 11,3%, đất đá nổ mìn tăng 32,8%. Đánh chú ý, kinh doanh ngoài VLNCN tăng rất cao, với 164,5% trong gần 6 năm qua, tiếp đến là doanh thu dịch vụ nổ mìn cũng tăng 55,2%. Điều này cho thấy có sự chuyển biến rất lớn trong công đoạn nổ mìn và khai thác mỏ khu vực Bắc Trung Bộ, khi các mỏ đang tăng cường thuê dịch vụ, thay vì tự tiến hành các công đoạn khó khăn, phức tạp, nhiều nguy cơ, rủi ro cao về mất ATVSLĐ là nổ mìn và khai thác. Đây là minh chứng cho khả năng mở rộng phạm vi triển khai dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ đến các đơn vị có công suất nhỏ và vừa.

3.8. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ trong điều hành, quản lý và giám sát ATVSLĐ khai thác mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

3.8.1. Yêu cầu ứng dụng công nghệ trong điều hành, quản lý sản xuất và giám sát ATVSLĐ đưa vào ứng dụng UAV trong khai thác các mỏ đá VLXD

Gần đây UAV được nghiên cứu ứng dụng rộng rãi. Đối với lĩnh vực khai thác mỏ UAV được ứng dụng vào các khâu như thiết kế mỏ, lập kế hoạch, thành lập bản đồ và kiểm soát chất lượng không khí trong mỏ, đo bãi chứa, giám sát và lập bản đồ, giám sát và phục hồi môi trường, theo dõi thiên tai, trượt lở đất và quản lý tài sản và lập kế hoạch; an ninh và giám sát; kiểm tra cơ sở hạ tầng và thiết bị và phát hiện vấn đề và ứng phó khẩn cấp. Thiết bị bay không người lái UAV giúp không chỉ đo đạc, tính toán đưa ra những số liệu một cách chính xác mà còn rút ngắn thời gian, tiết kiệm chi phí, ứng dụng rất hiệu quả trong công tác an toàn mỏ, kiểm kê khối lượng khai thác và trữ lượng mỏ.



Hình 3.21. Máy bay không người lái khảo sát mỏ



Hình 3.22. Ứng dụng trong việc theo dõi thiên tai, trượt lở đất

3.8.2. Mô hình ứng dụng công tác giám sát an toàn trên mỏ đá Long Sơn dựa trên bản đồ 3D

3.8.2.1. Giám sát vị trí công trình trên tổng đồ mặt bằng mỏ

Trong khai thác mỏ đá, các rủi ro về TNLĐ. Có thể sử dụng UAV giám sát các hoạt động trên mỏ. Thực tế cho thấy, tỉ lệ các vụ tai nạn ảnh hưởng tới ATVSLĐ của công tác khoan, nổ mìn chiếm tỉ lệ khá cao khoảng từ 10÷15%. Trong đó, ảnh hưởng của khí độc, bụi, rung chấn, sóng đập không khí và đá văng là một trong những tác nhân gây mất an toàn, đặc biệt đối với các mỏ đá nằm gần khu vực dân cư, các công trình xây dựng và dân dụng.



Hình 3.23. Mô hình 3D tổng đồ mặt bằng khu mỏ

3.8.2.2. Kiểm tra thông số cơ bản của hệ thống khai thác tại mỏ

Có thể giám sát trên bản đồ 3D khu vực mỏ đối với các thông số của hệ thống khai thác mỏ. Các thông số khai trường khi khai thác đảm bảo an toàn và đảm bảo ổn định bờ mỏ, phù hợp với điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình, và điều kiện địa hình khu mỏ phù hợp với thiết kế đã được duyệt.



Hình 3.244. Mô hình 3D giám sát hoạt động của thiết bị trên mỏ

3.8.2.3. Kiểm tra thoát nước mỏ

Mô hình 3D cho phép kiểm tra công tác thoát nước mỏ dựa trên việc phân tích và tính toán các đường phân thủy, tụ thủy, các lưu vực chứa nước trong khu vực khai thác mỏ.



Hình 3.25. Đường tự thủy mỏ đá vôi Long Sơn

3.8.2.4. Phát hiện các nguy cơ gây mất an toàn tại mỏ

Mô hình 3D cũng cho phép phát hiện các nguy cơ gây mất an toàn trong mỏ, đặc biệt tại các vị trí thiết bị khoan, máy xúc, ô tô,... làm việc.



Hình 3.26. Vị trí các thiết bị làm việc trên mỏ



Hình 3.275. Máy khoan làm việc trên tầng mỏ

Qua hình 3.27 ở trên, có thể thấy máy khoan làm việc trên tầng cách mép tầng 1,5 m có nguy cơ mất an toàn, thiết bị có thể rơi xuống tầng dưới do đất đá ở mép tầng sụt lở trong quá trình khoan.

3.9. Sử dụng các phần mềm lập hệ chiếu khoan-nổ mìn

Hiện nay công tác nổ mìn trên các mỏ khai thác lộ thiên được tiến hành trên cơ sở các hệ chiếu khoan-nổ mìn thuộc Tổng công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ - TKV thực hiện với sự trợ giúp của chương trình phần mềm lập hệ chiếu khoan - nổ mìn (Hình 3.28)



Hình 3.28. Giao diện phần mềm đọc và xử lý dữ liệu phục vụ công tác lập hệ chiếu nổ mìn trên nền AutoCAD [23]

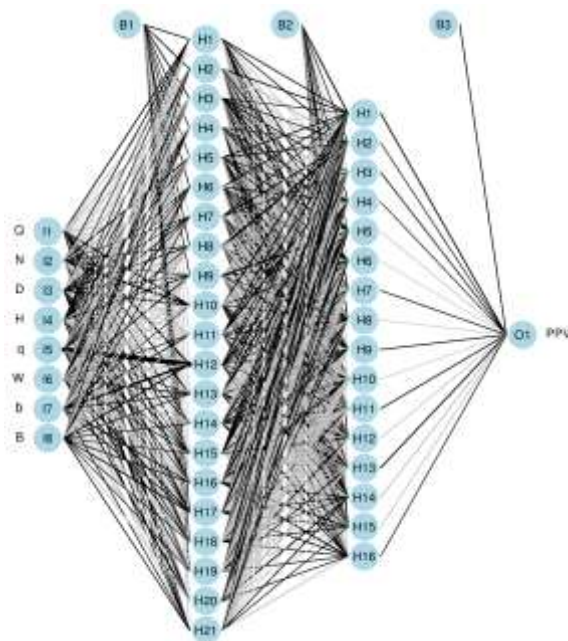
Do vậy, việc đưa vào áp dụng chương trình phần mềm lập hệ chiếu khoan - nổ mìn cho các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ sẽ giúp cho các mỏ chủ động trong việc lập hệ chiếu khoan-nổ mìn, đẩy nhanh tiến độ lập hệ chiếu khoan-nổ mìn với kết quả nhanh chóng và chính xác các thông số khoan-nổ mìn để nâng cao hiệu quả nổ mìn phá vỡ đất đá và đảm bảo an toàn.

3.10. Áp dụng các mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo ảnh hưởng của sóng chấn động nổ mìn

Với sự phát triển vượt bậc của khoa học công nghệ trong thế kỷ XXI và cuộc cách mạng công nghiệp (CMCN) 4.0, công nghệ thông tin đã thay đổi thế giới. Các ứng dụng của công nghệ thông tin như: trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence), dữ liệu lớn (Big data), cuốn sổ cái (Blockchain), 4G, 5G, máy bay không người lái

(UAV),... đã tạo một bước nhảy lớn trong khoa học công nghệ, đưa con người đến với cuộc sống hiện đại hơn, chính xác hơn và tiện nghi hơn. Trong đó, không thể không nói đến ứng dụng của trí tuệ nhân tạo trong ngành mỏ. Trong dự báo chấn động nổ mìn, trí tuệ nhân tạo có khả năng khắc phục các hạn chế và nhược điểm của các mô hình thực nghiệm và cho phép dự báo chính xác chấn động sinh ra do nổ mìn, tuy nhiên chưa được nghiên cứu và áp dụng tại Việt Nam.

Việc nghiên cứu áp dụng một số mô hình trí tuệ nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn trong khai thác mỏ lộ thiên nói chung và các mỏ đá VLXD nói riêng cho phép cải thiện mức độ chính xác trong dự báo chấn động nổ mìn, góp phần giảm thiểu các tác động tiêu cực tới môi trường xung quanh khi tiến hành nổ mìn tại các mỏ này.



Hình 3.29. Cấu trúc mạng nơ-ron nhân tạo dự báo chấn động nổ mìn trên mỏ than lộ thiên [22, 23]

3.11. Các hệ thống kiểm soát chất lượng không khí và an toàn nổ mìn trên mỏ lộ thiên

Trong hoạt động khai thác mỏ lộ thiên, các thiết bị máy xúc, ô tô, máy gát và 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,... Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ tới sức khỏe của người lao động, gây mất an toàn trong quá trình sản xuất và ô nhiễm môi trường không khí. Hiện nay, tại các mỏ đá xây dựng mới chỉ có các số liệu quan trắc chất lượng không khí hàng năm, tuy nhiên chỉ mang tính thống kê chưa có dự báo điều kiện vi khí hậu khi các mỏ xuống sâu, đặc biệt chưa cụ thể hóa được các nguồn gây ra ô nhiễm không khí mỏ trong quá trình mỏ hoạt động. Do vậy việc đưa vào áp dụng các thiết bị và công nghệ kiểm soát và giám sát môi trường nhằm đảm bảo sức khỏe cho người lao động làm việc, nâng cao hiệu quả khai thác, an toàn cho người lao động và các phương tiện hoạt động trong mỏ, góp phần phát triển bền vững công nghiệp khai thác đá VLXD ở Việt Nam nói chung và cho các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ nói riêng.

3.12. Sử dụng thiết bị giám sát an toàn nổ mìn đa điểm trên mỏ lộ thiên

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. Trong những năm gần đây, với sự phát triển vượt bậc của khoa học công nghệ, các thiết bị mới ra đời đã tích hợp các tính năng mới phù hợp với những công nghệ mới của cuộc CMCN 4.0, trong đó kể tới như: Bartec Syscom MR3000BLA-Blasting monitoring system (Thụy Sĩ); Sigicom Infa C22 Wireless vibration monitor (Thụy Điển) và Real-Time Wireless Sensors-Balsting vibration (Hàn Quốc).

Hệ thống giám sát chấn động được truy cập thông qua mạng wifi, 4G/3G, cho phép truyền dữ liệu không dây với laptop, điện thoại di động hay gửi dữ liệu về ngay trung tâm sau khi ghi nhận sự kiện vụ nổ (kết hợp phần mềm Sycom Cloud Software (SCS)). Với giải pháp sử dụng phần mềm SCS software, phần thu thập và xử lý dữ liệu sẽ được thực hiện trên laptop, smartphone giúp quy trình giám sát trở nên đơn giản, nhanh chóng, an toàn hơn. Dữ liệu sẽ được thu thập gần như ngay lập

tức sau vụ nổ, tại một vị trí an toàn cách xa vị trí đặt máy giám sát giúp cho doanh nghiệp và các đơn vị quản lý có thể chủ động giám sát từ xa.



Hình 3.30. Các thiết bị giám sát chấn động nổ mìn hiện đại được sử dụng tại các mỏ lộ thiên [23]

3.13. Nghiên cứu về nguồn lực đầu tư và khả năng huy động vốn với nâng cao khả năng ATVSLD của mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

Với các quyết định đầu tư cho các công trình giao thông và công trình trọng điểm Quốc gia giai đoạn 2021-2025 và đến năm 2030, khu vực Miền Trung và Miền Nam sẽ có nhu cầu đá xây dựng rất lớn, phục vụ các tuyến cao tốc Bắc – Nam, công trình sân bay Long Thành và nhiều công trình xây dựng phát triển cùng với các công trình trên. Với mặt bằng giá đá khu vực Miền Nam thường cao hơn khu vực miền Trung và miền Bắc khoảng 150%, khu vực miền Trung hoàn toàn có dự địa đầu tư quy mô cho các mỏ đá để cung cấp ra thị trường khu vực phía Nam.

Với mô hình công ty cổ phần, một số trong đó đã được cổ phần hóa, nên việc huy động vốn ban đầu cũng có nhiều thuận lợi, khi có nhiều nhà đầu tư tham gia cổ phần, đặc biệt khi tham gia thị trường chứng khoán, các nhà đầu tư khác có thể tham gia, trong số đó có cả các quỹ đầu tư, quỹ tín dụng hoặc các tổ chức tài chính có nguồn lực lớn. Khi các tổ chức tài chính hoặc quỹ đầu tư tham gia, việc đầu tư hoàn chỉnh và đúng theo thiết kế được phê duyệt hoặc khi cần cải tạo mỏ đáp ứng

yêu cầu mở rộng, nâng cao năng lực hoàn toàn có thể đáp ứng. Đặc biệt, khi tham gia thị trường chứng khoán, huy động vốn đầu tư tại thị trường này, cần thiết các khâu và hồ sơ phải minh bạch, đúng pháp luật, uy tín và có sự giám sát chặt chẽ. Qua đó, việc triển khai đồng bộ, ứng dụng công nghệ, đúng pháp luật, minh bạch, an toàn và có chiến lược là những ưu tiên và khả thi, từ đó mức độ an toàn của dự án khai thác mỏ sẽ rất cao.

3.14. Kết luận chương 3

1. Cần thiết phải phân loại các loại mỏ đá đang khai thác khu vực Bắc Trung Bộ. Các sơ đồ công nghệ khai thác đặc trưng được phân tích các ưu nhược điểm và phạm vi áp dụng cho các mỏ đá vừa và nhỏ của Khu vực Bắc Trung Bộ.

2. Để khai thác có hiệu quả và đảm bảo ATVSLĐ, phát triển bền vững, việc tính toán chính xác các thông số công nghệ và xác định trình tự khai thác hợp lý là rất quan trọng. Mặt khác việc áp dụng thực hiện các thông số công nghệ theo tính toán ở trên đảm bảo hiệu quả cao trong khai thác là vấn đề quyết định khi áp dụng mô hình công nghệ.

3. Đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ khai thác và các thông số tương ứng nhằm ổn định bờ mỏ khi khai thác các mỏ đá có địa hình núi cao, diện tích khai trường chật hẹp. Để tiến hành phân tích đánh giá, và lựa chọn sơ đồ công nghệ và các thông số HTKT hợp lý, các tiêu chuẩn kỹ thuật đánh giá tuân theo quy chuẩn, tiêu chuẩn về an toàn trong khai thác mỏ lộ thiên.

3. Đến năm 2017, Quốc Hội đã thông qua Luật quản lý vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ (Luật số 14/2017/QH13), trong đó quy định về dịch vụ nổ mìn là một loại hình dịch vụ có điều kiện. Đây là cơ sở pháp lý, cùng với thực tiễn cung ứng dịch vụ nổ mìn đang rất phát triển và dịch vụ khai thác mỏ đang hình thành, chúng ta có cơ sở để thúc đẩy quá trình cung ứng hai dịch vụ này trong hoạt động khai thác mỏ đá nói riêng và trong khai thác khoáng sản nói riêng.

4. Việc áp dụng mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn trên các mỏ lộ thiên nói chung và các mỏ khai thác đá nói riêng sử dụng chủ yếu các loại vật liệu nổ công nghiệp được sản xuất trong nước sẽ giúp ngành khai thác đá tối ưu

hóa nguồn lực, giảm chi phí xã hội, đảm bảo an toàn, an ninh, trật tự và nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh. Điều đó có nghĩa là ở Việt Nam sẽ áp dụng thành công những mô hình kinh tế mới cho những ngành sản xuất truyền thống, cụ thể ở đây là ngành khai thác khoáng sản, từ đó giúp cho ngành VLNCN, khai thác mở phát triển và đáp ứng hoàn toàn nhu cầu trong nước cũng như xuất khẩu.

5. Hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung bộ cần một loạt các giải pháp đồng bộ để giảm nguy cơ mất ATVSLĐ, bảo vệ môi trường, từ việc hoàn thiện chính sách, pháp luật trong đánh giá, kiểm toán an toàn, đến tổ chức triển khai hoạt động khai thác tuân thủ pháp luật, quy chuẩn, quy định và áp dụng công nghệ, hệ thống quản lý tiên tiến, hiện đại, thông minh và các mạnh dạn áp dụng các mô hình kinh tế mới, tối ưu hóa nguồn lực hướng đến phát triển an toàn, bền vững.

CHƯƠNG 4

XÂY DỰNG VÀ ÁP DỤNG BỘ TIÊU CHÍ, CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG CHO CÁC MỎ ĐÁ KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

4.1. Cơ sở lý luận và thực tiễn áp dụng các tiêu chí ATVSLĐ trong khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ

4.1.1. Cơ sở lý luận

Năm 2013, Ban Bí thư đã ban hành Chỉ thị số 29-CT/TW về “*Đẩy mạnh công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá và hội nhập quốc tế*”. Trong đó có yêu cầu “*xây dựng và ban hành các tiêu chí, chuẩn mực về an toàn lao động, vệ sinh lao động trong các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp*”.

Luật An toàn, vệ sinh lao động được Quốc hội khóa XIII thông qua tại kỳ họp thứ IX, tháng 6 năm 2015 đã quy định rõ hệ thống kiểm soát rủi ro trong lao động. Qua báo cáo sơ kết 05 năm triển khai Chỉ thị số 29-CT/TW và 03 năm triển khai Luật ATVSLĐ, việc xây dựng tiêu chí, chuẩn mực về an toàn lao động, vệ sinh lao động mới chỉ được chú ý ở một số doanh nghiệp có áp dụng hệ thống quản lý ATVSLĐ tiên tiến và xây dựng văn hóa an toàn, điển hình trong lĩnh vực dầu khí, sản xuất và vận hành hệ thống điện, xây dựng công nghiệp, sản xuất, chế biến.

Việc sử dụng các tiêu chí, chỉ số đánh giá hiện nay đã và đang trở nên phổ biến hơn đối với các lĩnh vực quản trị, điều hành, sản xuất, kinh doanh, bảo vệ môi trường, an toàn, an ninh và sức khỏe con người...

NCS đã tổng hợp, nghiên cứu một số tiêu chí, chỉ số tổng hợp về kinh tế, xã hội và môi trường trên thế giới và tại Việt Nam hiện nay được giới thiệu trong bảng 4.1.

Bảng 4.1. Bảng tổng hợp, nghiên cứu một số tiêu chí, chỉ số tổng hợp về kinh tế, xã hội và môi trường trên thế giới và tại Việt Nam

1	Chỉ số kinh tế tổng hợp	Tổng sản phẩm trong nước (GDP - viết tắt của Gross Domestic Product), Tổng sản lượng quốc gia (GNP - viết tắt cho Gross National Product), Chỉ số Năng lực Cạnh tranh cấp tỉnh (PCI), Chỉ số Hiệu quả Quản trị và Hành chính công cấp tỉnh ở Việt Nam
2	Chỉ số xã hội tổng hợp	Chỉ số phát triển con người (HDI), Chỉ số Hạnh phúc, Chỉ số phát triển giới (GDI), Chỉ số Vai trò phụ nữ, Chỉ số khoảng cách giới, Chỉ số bảo vệ trẻ em;
3	Chỉ số môi trường tổng hợp	Chỉ số bền vững môi trường (ESI), Chỉ số Hiện trạng môi trường (tiếng Anh là Environmental Performance Index_ EPI), Chỉ số Dấu chân sinh thái (EF- ecological footprint), Chỉ số tổn thương môi trường, Chỉ số hành tinh sống (LPI – Life Planet Index)
4	Chỉ số quản trị, điều hành doanh nghiệp	Chỉ số đánh giá hiệu quả công việc (KPI - tiếng anh là Key Performance Indicator).
5	Chỉ số đánh giá rủi ro lây nhiễm virus corona (CRLN) tại doanh nghiệp được Ban Chỉ đạo Phòng, chống dịch COVID 19 thành phố Hồ Chí Minh sử dụng.	Đến ngày 27/5/2020, Ban chỉ đạo Quốc gia đã Ban hành Quyết định số 2194/QĐ-BCĐ ban hành hướng dẫn phòng chống và đánh giá nguy cơ lây nhiễm Covid-19 tại nơi làm việc và ký túc xá, trong đó ban hành bộ chỉ tiêu đánh giá, với 15 chỉ tiêu, và 46 tiêu chí, mức điểm cao nhất là 300 điểm và chia làm 5 mức độ nguy cơ lây nhiễm
6	Bộ chỉ số đánh giá kết quả bảo vệ môi trường của các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương do	Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành theo Quyết định số 2782/QĐ-BTNMT.

4.1.2. Thực tiễn áp dụng các tiêu chí ATVSLĐ trong khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ

Một số doanh nghiệp đã đưa ra các mục tiêu an toàn thông qua các phong trào “không tai nạn lao động”, qua đó xây dựng các tiêu chí, chuẩn mực về “số giờ làm việc an toàn”, “số ngày công an toàn”. Theo số liệu thống kê của Tổng cục Địa chất - Khoáng sản tính đến năm 2019 cả quyền cấp phép của Bộ TN&MT là 2.960 khu vực khai thác khoáng sản đang hoạt động theo Giấy phép thuộc thẩm quyền cấp của UBND tỉnh.

Các mỏ đá xây dựng, đá sản xuất xi măng đang được khai thác với nhiều loại hình từ công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên, công ty cổ phần, doanh nghiệp tư nhân, hợp tác xã; công nghệ khai thác từ khai thác bằng máy, thiết bị cơ giới hiện đại đến khai thác thủ công; quy mô từ vài chục lao động đến hàng trăm lao động, sản lượng từ vài chục nghìn m³ đến hàng triệu m³/năm. Trong nền kinh tế thị trường, để doanh nghiệp hoạt động hiệu quả và phát triển bền vững thì phải biết sử dụng hợp lý, hiệu quả các nguồn lực, thực hiện tốt công tác ATVSLĐ và bảo vệ môi trường. Hoạt động khoáng sản nói chung và khai thác đá nói riêng nhằm cung cấp nguyên, nhiên, vật liệu cho các ngành công nghiệp khác phát triển, nhưng đồng thời đã và đang gây ra những vụ TNLĐ đặc biệt nghiêm trọng và không tránh khỏi để lại các hệ lụy xấu cho môi trường, góp phần làm phá hủy sự cân bằng vốn có của tự nhiên: thảm thực vật bị phá hủy, thu hẹp đa dạng sinh học, gây biến đổi chế độ thủy văn và vi khí hậu, làm mất cảnh quan khu vực, phát xả rác thải và các chất độc hại vào môi trường, suy giảm nguồn tài nguyên thiên nhiên,...

Đặc điểm của hoạt động khai thác đá là mở khai trường, làm bãi chứa sản phẩm, bãi thải và xây dựng các công trình phụ trợ phục vụ cho nhu cầu ở mỏ. Hoạt động này tùy thuộc vào mức độ cơ giới hóa, sẽ sử dụng một lượng lớn lao động, nhiều thiết bị, máy, vật liệu nổ và nguyên vật liệu khác như: xăng dầu, nước và chiếm dụng một diện tích đất đai khá lớn. Hoạt động khai thác đá, chế biến, vận tải, đổ thải và tác động của các thiết bị nặng khi hoạt động làm phát sinh nhiều nguy cơ mất ATVSLĐ, ô nhiễm môi trường, biến dạng một cách đáng kể đến địa hình, địa

mạo và cảnh quan khu vực, tạo ra khoảng trống khai thác, gây mất ổn định các bờ dốc, xâm phạm tới diện tích thảm thực vật, hạ thấp bề mặt địa hình, biến đổi cấu trúc mỏ, biến đổi nền móng hoặc gây tổn thương cơ học đến nền móng.

Phần lớn các mỏ đá đang khai thác trong khu vực Bắc Trung Bộ hiện nay nằm gần các trục giao thông chính, ngay cạnh các khu vực sản xuất nông nghiệp, khu dân cư. Còn lại là nằm trên miền núi, trong rừng thứ sinh, do vậy xảy ra việc chặt phá rừng, làm thu hẹp diện tích thảm thực vật, làm suy giảm đa dạng sinh học, gây mưa lũ thất thường, thay đổi thời tiết khí hậu khu vực. Hệ sinh thái trong các khu vực có hoạt động khai thác đá không còn nguyên thủy như ban đầu do việc khai thác trong nhiều năm. Rừng chủ yếu là rừng trồng, lúa và cây màu nên các loài sinh vật cận hầu như không có, chỉ xuất hiện các động vật nuôi ở khu dân cư. Tuy nhiên, ô nhiễm không khí trong khu vực mỏ đá sẽ ảnh hưởng tới sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng trong ranh giới mỏ và khu vực lân cận

Sự suy giảm môi trường không khí ở các mỏ xảy ra chủ yếu do bụi và các khí độc hại thải ra từ các công tác nổ mìn, và hoạt động của các thiết bị mỏ. Bụi tung vào không khí trên các mỏ do nhiều nguyên nhân: nổ mìn, vận tải, xúc bốc, đổ thải hay tại các khu vực chế biến, quá trình vận tải,... Bầu khí quyển được cho là sạch khi các thành phần, các loại khí đảm bảo đủ các tỉ lệ: nito 79.02%, oxy 20.9%, oxit cacbon 0.034%, các chất khí khác không lớn hơn 0.024%.

Để đảm bảo sự tồn tại của sự sống và điều kiện có sức khỏe làm việc lâu dài của con người, bầu khí quyển phải đảm bảo lượng oxy lớn hơn 20%, oxit cacbon nhỏ hơn 0.05% và các khí độc hại khác không vượt quá các giá trị sau: $\text{N}_2\text{O}_5 \leq 0.005 \text{ mg/l}$; $\text{H}_2\text{S} \leq 0.01 \text{ mg/l}$; $\text{SO}_2 \leq 0.02 \text{ mg/l}$; $\text{HCHO} \leq 0.005 \text{ mg/l}$; $\text{CH}_2\text{CHCHO} \leq 0.005 \text{ mg/l}$. Ảnh hưởng trực tiếp và thường xuyên là những công nhân làm việc tại mỏ, các khu dân cư quanh mỏ sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Do bị thiếu hụt không khí sạch và sự dư thừa khí độc, sẽ dẫn đến sức khỏe bị giảm sút và sinh ra các bệnh nghề nghiệp rất khác nhau.

Ví dụ, chỉ riêng công ty hóa chất mỏ Bắc Trung Bộ mỗi năm tiêu thụ từ 7500 đến gần 1.000 tấn thuốc nổ, tại các mỏ sử dụng hàng trăm ô tô lớn nhỏ khác nhau,

hàng trăm máy xúc, máy khoan, máy ủi, máy đập, nghiền, sàng và thiết bị khác đã phát thải ra môi trường không khí một lượng lớn các loại khí độc, nhiệt và bụi mỏ. Đặc biệt là bụi silic, tác nhân gây bệnh bụi phổi silic.

Để chủ động trong sản xuất và phù hợp với đặc tính và đặc thù công việc mỏ, ngày nay người ta đã thay nhiều các thiết bị xúc bốc, vận tải, máy khoan sử dụng năng lượng điện bằng các thiết bị chạy động cơ diesel. Đó cũng là một nguyên nhân làm gia tăng ô nhiễm môi trường không khí tại các khu mỏ.

Quá trình hoạt động của các thiết bị dùng động cơ diesel cũng làm nhiễm bản không khí đáng kể. Khối lượng các sản phẩm khí độc hại thoát ra khi đốt 1 tấn dầu diesel như sau: CO là 0.1 g, hydrocacbon là 0.03 g, NO₂ là 0.04 g, SO₂ là 0.02 g, muối khói là 15.5 kg,... tỷ lệ phần trăm của các khí thải khi động cơ diesel chạy có gia tốc là CO: 4.2%, NO₂: 95.1%, muối khói: 0.7%. Khi chạy bình thường là CO: 18%, NO₂: 97%, muối khói: 0.3.

4.2. Nghiên cứu xây dựng đề xuất bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ.

4.2.1. Yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn tiêu chí đánh giá mức độ an toàn

Tùy theo công nghệ khai thác, vật liệu nổ sử dụng, máy, thiết bị và sự đồng bộ của nó và trình độ quản lý, kỹ năng lao động, cũng như loại khoáng sản mà mỗi dự án hoạt động khoáng sản có mức độ an toàn, vệ sinh lao động và gây ô nhiễm khác nhau. Dự án khai thác các loại đá làm VLXD, sản xuất xi măng, đá ốp lát, đồ nền móng,... thì nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động, phát thải bụi, gây ô nhiễm,...

Công nghệ khai thác cũng quyết định mức độ ATVSLĐ, mức độ ô nhiễm. Khai thác đá tập trung, quy mô công nghiệp ít gây mất ATVSLĐ, ít tác động phá vỡ cảnh quan môi trường so với khai thác đá nhỏ lẻ, bán cơ giới; Sử dụng dịch vụ khoan-nổ mìn giảm một cách đáng kể các kho chứa, giảm người lao động trực tiếp sử dụng, bảo quản thuốc nổ, giảm gây nguy cơ mất an toàn, an ninh, trật tự; Thiết bị sử dụng càng hiện đại thì mức độ an toàn, vệ sinh lao động càng cao, phát thải ô nhiễm và tác động đến cộng đồng càng ít,...

Đối với một mỏ đá cụ thể được khai thác thì mức độ ATVSLĐ, ô nhiễm cũng

được đánh giá khác nhau tùy theo quy mô khai thác, tầm quan trọng của ô nhiễm trong điều kiện cụ thể về không gian và mục đích kinh tế của khu vực. Phá vỡ cảnh quan khu vực được coi trọng hơn nhiều khi khai thác đá ở khu vực Phong Nha (Quảng Bình) hay Hồng Lĩnh (Hà Tĩnh) so với khai thác đá ở Hoàng Mai (Nghệ An) hay Yên Định (Thanh Hóa).

Tóm lại khi lựa chọn tiêu chí và đánh giá mức độ ATVSLĐ, ô nhiễm môi trường cần căn cứ vào loại khoáng sản đá, công nghệ khai thác, hệ thống máy, thiết bị, hình thức sử dụng vật liệu nổ công nghiệp, chất lượng nguồn nhân lực, năng lực quản lý, nguồn lực đầu tư, khả năng ứng dụng công nghệ và tối ưu hóa nguồn lực, cũng như điều kiện cụ thể về không gian và mục đích kinh tế, đặc điểm xã hội của khu vực có dự án.

4.2.2. Nghiên cứu lựa chọn tiêu chí đánh giá

Tiêu chí để đánh giá hoạt động khai thác đá về mức độ ATVSLĐ phải phản ánh được điều kiện tự nhiên của khoáng sản, công nghệ khai thác lựa chọn và thiết bị kỹ thuật sử dụng, tức là phản ánh được nguồn gốc gây nguy hiểm, hình thành nguồn phát thải ô nhiễm trong quá trình khai thác đá. Trên quan điểm đó, để đánh giá mức độ ATVSLĐ, ô nhiễm của các mỏ đá, NCS đã lựa chọn 20 tiêu chí có ảnh hưởng toàn diện tới “*an toàn*” cho con người, tính sự bền vững của “*phát triển*” đồng thời thỏa mãn yêu cầu về “*bảo vệ môi trường*” trong bối cảnh cuộc CMCN 4.0, và “*biến đổi khí hậu*”. Các tiêu chí đề xuất trình bày trong bảng 4.2.

Bảng 4.2. Bảng đề xuất bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLD trong hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ

Nhóm tiêu chí		Các tiêu chí		Phân tích lựa chọn các tiêu chí
I	Nhóm tiêu chí công nghệ	1	Hệ thống công nghệ khai thác	Hệ thống khai thác an toàn theo quy chuẩn; các thông số của HTKT phù hợp với ĐBTB; diện tích mỏ đảm bảo triển khai hệ thống khai thác đồng bộ, đúng quy chuẩn; HTKT theo thiết kế phê duyệt và HTKT phù hợp điều kiện địa chất, dựa trên số liệu thăm dò.
		2	Khoan, chuẩn bị đất đá	Hộ chiếu khoan; kiểm tra tình trạng máy, thiết bị (tra dầu mỡ,...) đầu ca; kiểm tra điều kiện an toàn khai trường trước khi thi công; kiểm tra thi công khoan thực tế theo hộ chiếu thiết kế và kiểm tra nhật ký thi công khoan.
		3	Vật liệu nổ, nổ mìn	Kiểm soát hồ sơ VLN trong bảo quản, vận chuyển và sử dụng; tuân thủ các quy định về sắp xếp, bảo quản trong kho; duy trì, kiểm tra hệ thống chống sét, phương tiện an toàn, PCCC; hồ sơ nổ mìn (hộ chiếu nổ, hộ chiếu an toàn, phương án nổ mìn,...); các biển cảnh báo, tín hiệu theo quy định; phân công nhiệm vụ, thực hiện quy trình vận chuyển, thi công, nổ mìn, búa; các phương án an toàn thi công, che chắn đá văng và kiểm tra sau nổ mìn, phương án xử lý sau nổ (xử lý mìn câm,...)
		4	Xúc bốc	Hộ chiếu xúc bốc; quy trình, nội dung sử dụng máy xúc; kiểm tra điều kiện hoạt động của máy, thiết bị; kiểm tra nhật ký xúc bốc, vận tải và người vận hành có chứng chỉ, kinh nghiệm.
		5	Vận tải	Quy trình, nội quy vận hành các thiết bị, xe, máy, phương tiện vận tải; hồ sơ

				kiểm định các thiết bị, sửa chữa, bảo dưỡng; hệ thống, cơ cấu an toàn của thiết bị vận tải đảm bảo; có các biển báo, chỉ dẫn an toàn cho phương tiện vận tải và thực hiện điều hành phương tiện vận tải theo quy định và các tuyến vận tải đảm bảo an toàn.
		6	Ứng dụng công nghệ số và mức độ hiện đại của thiết bị	Có sử dụng GPS trong điều hành khâu khoan, nổ, xúc, bốc và vận tải và giám sát; có kết nối hệ thống internet trong quản lý điều hành sản xuất toàn mô; sử dụng phần mềm chuyên dụng trong điều hành sản xuất (cho một hoặc một số khâu); xây dựng bộ dữ liệu cơ sở và ứng dụng cảnh báo mưa, giông cho các khu vực khai trường.
II	Nhóm tiêu chí Nhân lực	7	Nhân lực quản lý	Người quản lý, giám đốc điều hành mô đủ tiêu chuẩn; người quản lý được huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động; người quản lý được đào tạo có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%); người quản lý có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ và cán bộ kỹ thuật có chuyên môn phù hợp.
		8	Nhân lực lao động	Người lao động được đào tạo, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động; người lao động được đào tạo nghề, có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%); người lao động có kỹ năng tốt về ATVSLĐ (chiếm trên 50%); người lao động có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ (chiếm trên 50%) và người lao động có ý thức phòng ngừa TNLĐ, BNN.
III	Nhóm tiêu	9	Hệ thống quản lý an toàn	Có quy chế, phân công nhiệm vụ ATVSLĐ cho các cá nhân, bộ phận; quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn ATVSLĐ tiên tiến (ISO,...); bộ máy quản lý

	chỉ Hệ thống quản lý ATVSLĐ			ATVSLĐ phù hợp với quy mô doanh nghiệp; có bố trí người làm công tác an toàn, vệ sinh lao động có chuyên môn phù hợp.
		10	Tuyên truyền, giáo dục, khen thưởng, kỷ luật	Thực hiện các chương trình tuyên truyền về ATVSLĐ; thực hiện giáo dục an toàn, nâng cao nhận thức, ý thức và thái độ làm việc an toàn; có quy chế khen thưởng, kỷ luật về ATVSLĐ và có khẩu hiệu, cảnh báo, thông tin về ATVSLĐ.
		11	Đánh giá rủi ro	Thực hiện đánh giá rủi ro các nguy cơ mất ATVSLĐ; người lao động được trực tiếp tham gia đánh giá rủi ro trong quá trình xây dựng báo cáo rủi ro; báo cáo đánh giá rủi ro theo quy định và định kỳ rà soát và người lao động đánh giá rủi ro hàng ngày, hàng ca làm việc.
		12	Chăm sóc sức khỏe người lao động và chế độ phúc lợi	Khám sức khỏe định kỳ; khám phát hiện bệnh nghề nghiệp; tử thuốc, trang thiết bị y tế; cán bộ y tế có chuyên môn và bố trí nước uống sạch, mát.
		13	Quy trình, nội quy và tự kiểm tra ATVSLĐ	Ban hành hệ thống quy trình, nội quy ATVSLĐ; các quy trình, nội quy được triển khai; các quy trình, nội quy được định kỳ rà soát, đánh giá và thực hiện tự kiểm tra về ATVSLĐ.
IV	Nhóm tiêu chí Môi trường – PCCC và	14	Môi trường lao động	Hệ thống xử lý nước thải; xử lý hóa chất độc hại, chất thải nguy hại, chất thải rắn; hệ thống cây xanh chống bụi và ồn và tuân thủ lập các hồ sơ môi trường theo quy định.
		15	Phòng cháy	Tổ chức, biên chế, phân công nhiệm vụ đội PCCC; hệ thống thiết bị, phương

	15ATTT		chữa cháy	tiện và các quy định; phương án PCCC cho các khu vực sản xuất, công trường và hồ sơ PCCC đầy đủ.
		16	Phòng chống thiên tai (PCTT)	Thành lập đội ngũ PCTT, có phân công, phân nhiệm; phương án PCTT, diễn tập; chống sét, đo tiếp địa cho các công trình; hệ thống thoát nước và phương tiện phục vụ PCTT.
		17	Bảo đảm an ninh, trật tự và sự đồng thuận của cộng đồng	Quy chế phối hợp với các cơ quan, tổ chức; khả năng xử lý tình huống của nhân viên bảo vệ và các lực lượng khi cần thiết; sự đồng thuận của cộng đồng; không xung đột quyền lợi kinh tế và không di dời, tái định cư.
V	Nhóm tiêu chí Quản trị và Nguồn lực	18	Phù hợp với quy hoạch phát triển	Quy hoạch phát triển ngành và quy hoạch sử dụng đất của địa phương.
		19	Nguồn lực đầu tư	Nguồn lực tự thân; cổ phần hóa; tham gia thị trường chứng khoán và có đầu tư từ các quỹ đầu tư.
		20	Tối đa hóa nguồn lực	Sử dụng dịch vụ khai thác mỏ bởi những đội ngũ chuyên nghiệp; sử dụng dịch vụ vận tải cung cấp bởi những đơn vị chuyên nghiệp; sử dụng dịch vụ nổ mìn bởi các nhà cung cấp chuyên nghiệp và sử dụng dịch vụ giám sát an toàn

4.3. Đánh giá mức độ an toàn bằng cách gán điểm cho các tiêu chí

4.3.1. Xây dựng thang điểm

Việc so sánh tương đối tính chất tác động (thông qua các tiêu chí) được thực hiện bằng cách cho điểm. Đối với một dự án khai thác mỏ đá cụ thể, tùy theo mức độ nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động, tác động và tùy theo loại dự án, các tiêu chí an toàn, vệ sinh lao động NCS xây dựng thang điểm theo 5 bậc. Cùng một loại mỏ đá nhưng ở các dự án mỏ khác nhau có số điểm khác nhau (Bảng 4.3).

Bảng 4.3. Thang điểm các tiêu chí đánh giá an toàn, vệ sinh lao động

Điểm đánh giá				
1	2	3	4	5
Có nguy cơ mất An toàn rất cao	Có nguy cơ mất An toàn cao	Có nguy cơ mất An toàn trung bình	Có nguy cơ mất An toàn thấp	An toàn

Việc cho điểm mức nguy cơ, mức độ an toàn được tiến hành trên cơ sở số lượng nội dung đánh giá của từng tiêu chí mà dự án khai thác mỏ đá đạt được (Bảng 4.4). Chi tiết trong Phụ lục IV.

Bảng 4.4. Các nội dung đánh giá của từng tiêu chí mà dự án khai thác mỏ đá cần đạt được để chấm điểm

TT	Tên tiêu chí	Nội dung đánh giá của tiêu chí
1	Tiêu chí 1 (A_1)	Hệ thống công nghệ khai thác
2	Tiêu chí 2 (A_2)	Khoan, chuẩn bị đất đá
3	Tiêu chí 3 (A_3)	Vật liệu nổ, nổ mìn
4	Tiêu chí 4 (A_4)	Xúc bốc
5	Tiêu chí 5 (A_5)	Vận tải
6	Tiêu chí 6 (A_6)	Ứng dụng công nghệ số trong điều hành, quản lý, giám sát

7	Tiêu chí 7 (A ₇)	Nhân lực quản lý
8	Tiêu chí 8 (A ₈)	Nhân lực lao động
9	Tiêu chí 9 (A ₉)	Hệ thống quản lý an toàn
10	Tiêu chí 10 (A ₁₀)	Tuyên truyền, giáo dục, khen thưởng, kỷ luật
11	Tiêu chí 11 (A ₁₁)	Đánh giá rủi ro
12	Tiêu chí 12 (A ₁₂)	Chăm sóc sức khoẻ người lao động và chế độ phúc lợi
13	Tiêu chí 13 (A ₁₃)	Quy trình, nội quy và tự kiểm tra ATVSLĐ
14	Tiêu chí 14 (A ₁₄)	Môi trường lao động
15	Tiêu chí 15 (A ₁₅)	Phòng cháy chữa cháy
16	Tiêu chí 16 (A ₁₆)	Phòng chống thiên tai
17	Tiêu chí 17 (A ₁₇)	Bảo đảm an ninh, trật tự và sự đồng thuận của cộng đồng
18	Tiêu chí 18 (A ₁₈)	Phù hợp với quy hoạch phát triển
19	Tiêu chí 19 (A ₁₉)	Nguồn lực đầu tư
20	Tiêu chí 20 (A ₂₀)	Tối đa hoá nguồn lực

Chú thích: Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; điểm 3 khi đạt 3 nội dung; điểm 2 khi đạt 2 nội dung; điểm 1 khi đạt 1 nội dung.

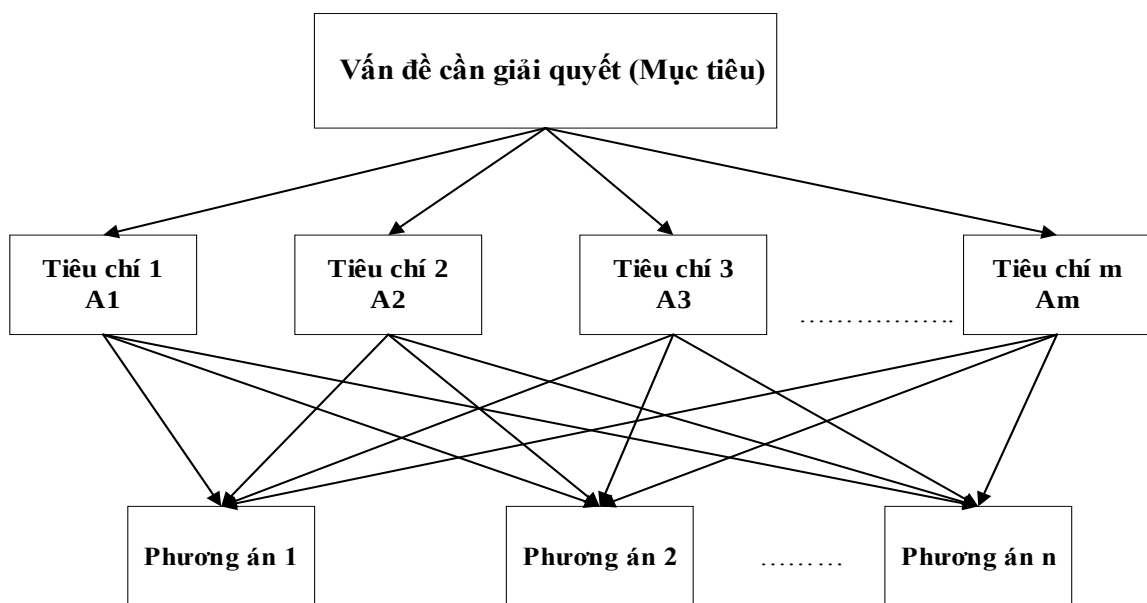
4.3.2. Gán trọng số cho các tiêu chí

Trọng số các tiêu chí **mức độ an toàn, vệ sinh lao động** đặc trưng cho mức độ ít nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động, mức độ an toàn cao tương đối của tiêu chí này so với các tiêu chí còn lại. Trọng số các tiêu chí mức độ an toàn có thể xác định theo phương pháp cộng trọng số đơn giản (Simple Additive Weighting - SAW) hoặc phương pháp trung bình hình học theo dòng (Row Geometric Mean Method - RGMM). Tuy nhiên, các phương pháp này có hạn chế là phức tạp trong tính toán; khi thay đổi, loại trừ hay thêm phương án thì kết quả xếp hạng sẽ thay đổi; mặt khác, sẽ khó khăn khi các tiêu chí không có số liệu định lượng, không phù hợp trong tính toán và phân loại các dự án hoạt động khoáng sản theo chỉ số an toàn.

Để gán trọng số cho các tiêu chí đánh giá mức độ an toàn, vệ sinh lao động, tác giả chọn phương pháp phân tích thứ bậc (AHP - Analytic Hierarchy Process) kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo.

4.3.2.1. Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP - Analytic Hierarchy Process)

AHP là một trong những phương pháp ra quyết định đa mục tiêu được đề xuất bởi Thomas L. Saaty - một nhà toán học người gốc I-rắc vào năm 1980. AHP là một phương pháp định lượng, dùng để sắp xếp các phương án quyết định và chọn một phương án thỏa mãn các tiêu chí cho trước.



Hình 4.1. Sơ đồ mô tả bài toán phân tích thứ bậc [105]

Đây là một trong những kỹ thuật nổi tiếng nhất và được sử dụng rộng rãi nhất trong các phân tích đa tiêu chí để giải quyết các quyết định phức tạp. Dựa trên so sánh cặp, AHP có thể đưa ra mô tả trên 3 nguyên tắc chính: phân tích vấn đề ra quyết định; đánh giá so sánh các thành phần; tổng hợp các yếu tố ưu tiên. AHP cung cấp một khung toàn diện và hợp lý để cấu trúc một quyết định, để đại diện và định lượng các yếu tố của quyết định, để liên hệ các yếu tố với mục tiêu tổng thể và để đánh giá các giải pháp.

Tiến hành phân tích thứ bậc AHP gồm các bước sau:

Bước 1: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí

Với m tiêu chí như Bảng 4.4 (phía trên), thực hiện lập ma trận vuông cấp m:

	A1	A2	A3	...	Am
A1					
A2					
A3					
...					
Am					

Sau đó, thực hiện việc so sánh các tiêu chí theo từng cặp và điền giá trị mức độ ưu tiên của các tiêu chí vào bảng dựa vào Bảng 4.5, có các giá trị nguyên dương từ 1 đến 9 hoặc nghịch đảo của các số này.

Bảng 4.5. Mức độ ưu tiên của các tiêu chí theo Saaty [105]

Điểm	Mức độ ưu tiên	Chú thích
1	Ưu tiên ngang nhau	Hai tiêu chí dự phần vào mục tiêu bằng nhau.
3	Ưu tiên hơn một ít	Đánh giá tiêu chí này ưu tiên hơn tiêu chí kia một ít.
5	Cần thiết hay khá ưu tiên	Đánh giá tiêu chí này ưu tiên hơn tiêu chí kia.
7	Rất ưu tiên	Tiêu chí này tác động đến mục tiêu rất ưu tiên so với tiêu chí kia, ưu thế của nó đã được chứng minh trong thực tế.
9	Ưu tiên hơn hẳn	Các thống kê số liệu cho thấy một tiêu chí có tác động tới mục tiêu là cao nhất.
2, 4, 6, 8	Sự khác biệt không rõ ràng giữa các mức trên	Hai tiêu chí có tầm quan trọng xấp xỉ ở một cấp nào đó.
Số lẻ khác		Tiêu chí "i" có một trong các giá trị trên khi so sánh với "j", sau đó tiêu chí "j" có giá trị nghịch đảo khi so sánh với tiêu chí "i".

Nếu i so sánh với giá trị j là x thì j so sánh với i sẽ có giá trị 1/x

Bước 2: Tính toán trọng số cho các chỉ tiêu

Sau khi lập ma trận như ở Bước 1, tiến hành tính toán trọng số các tiêu chí dùng phương pháp trung bình hình học theo dòng (Row Geometric Mean Method – RGMM) để tính trọng số C_i (Crawford and Wiliams, 1985) bằng cách nhân các giá trị trong mỗi hàng với nhau và tính căn thức bậc n của các giá trị:

$$w_i = \sqrt[n]{\prod_j d_{ij}} \quad (4.1)$$

Kết quả có:

	A_1	A_2	A_3	...	A_m		Trọng số
A_1	W_{11}	W_{12}	W_{13}	...	W_{1m}		W_1
A_2	W_{21}	W_{22}	W_{23}	...	W_{2m}		W_2
A_3	W_{31}	W_{32}	W_{33}	...	W_{3m}		W_3
...	...	...	...	...			...
A_m	W_{m1}	W_{m2}	W_{m3}	...	W_{mm}		W_m

Tuy nhiên, trước khi đưa ra kết luận cuối cùng cần đảm bảo sự nhất quán trong cách đánh giá của chuyên gia trong quá trình áp dụng phương pháp. Tính tỷ số nhất quán (Consistency Ratio – CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.2)$$

Trong đó: CI là chỉ số nhất quán (Consistency Index) tính theo công thức:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4.3)$$

với $\lambda_{\max}$ là giá trị riêng của ma trận so sánh (eigenvalue), được tính như sau:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n w_i + \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (4.4)$$

n là số phần tử được so sánh theo cặp một lần tính toán, chính là kích thước của ma trận.

RI (Random index) là chỉ số ngẫu nhiên phụ thuộc vào số liệu tiêu chí " n " lấy theo bảng sau:

Bảng 4.6. Giá trị các chỉ số ngẫu nhiên RI [50]

n	3	4	5	6	7	8	9	>9
RI	0,58	0,9	1,21	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

$CR < 0,1$ – quyết định của người ra quyết định so sánh cặp tương đối nhất quán nên không cần điều chỉnh. $CR > 0,1$ – người ra quyết định nên nghiêm túc xem xét, đánh giá và phân tích lại so sánh cặp.

4.3.2.2. Phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo

Phương pháp chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo cho phép gộp tất cả các chỉ tiêu có đơn vị đo khác nhau (tiền tệ, hiện vật...) vào một chỉ tiêu tổng hợp và xếp hạng phương án để lựa chọn. Nếu là ý kiến chuyên gia thì đánh giá thông qua điểm-kể cả việc đánh giá tầm quan trọng của các dự án.

Các bước tiến hành đánh giá:

Bước 1: Lựa chọn chỉ tiêu để đưa vào so sánh, chú ý tránh trùng lặp. Tuy vậy đối với các chỉ tiêu quan trọng nhất vẫn có thể cho phép trùng lặp giữa chỉ tiêu tính theo giá trị và theo hiện vật.

Bước 2: Dựa trên mức nguy cơ, mức độ an toàn số lượng nội dung đánh giá của từng tiêu chí mà dự án khai thác mỏ đã đạt được cho điểm.

4.3.3. Quy trình áp dụng phương pháp AHP kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo để đánh giá

Quy trình áp dụng phương pháp AHP kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo để đánh giá được trình bày trên sơ đồ hình 4.1.

4.4. Chỉ số an toàn của dự án hoạt động khai thác đá

Chỉ số an toàn của dự án hoạt động khai thác “Ia” là tổng các tác động đến mức độ an toàn của dự án hoạt động khai thác theo cường độ tác động và mức độ bảo đảm an toàn đến đối tượng bị tác động (tức tổng các điểm mức độ bảo đảm an toàn của dự án theo cường độ tác động và mức độ bảo đảm an toàn của yếu tố đến đối tượng), và được xác định theo biểu thức:

$$I_a = \sum T_i \beta_i; \quad (i = 1, 2, 3) \quad (4.5)$$

Trong đó: T_i là giá trị mức độ an toàn của nhóm thứ “i” có trọng số tương ứng là β_i ;

$$T_1 = A_1 + A_2 + A_3 + A_8 + A_9 + A_{11} + A_{20}$$

$$T_2 = A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_{14} + A_{15} + A_{16} + A_{19}$$

$$T_3 = A_{10} + A_{12} + A_{13} + A_{17} + A_{18}$$

Các dự án hoạt động khoáng sản được phân loại theo chỉ số an toàn:

$I_a = \sum T_i \beta_i < 60$: Mức độ an toàn rất thấp, không chấp nhận được;

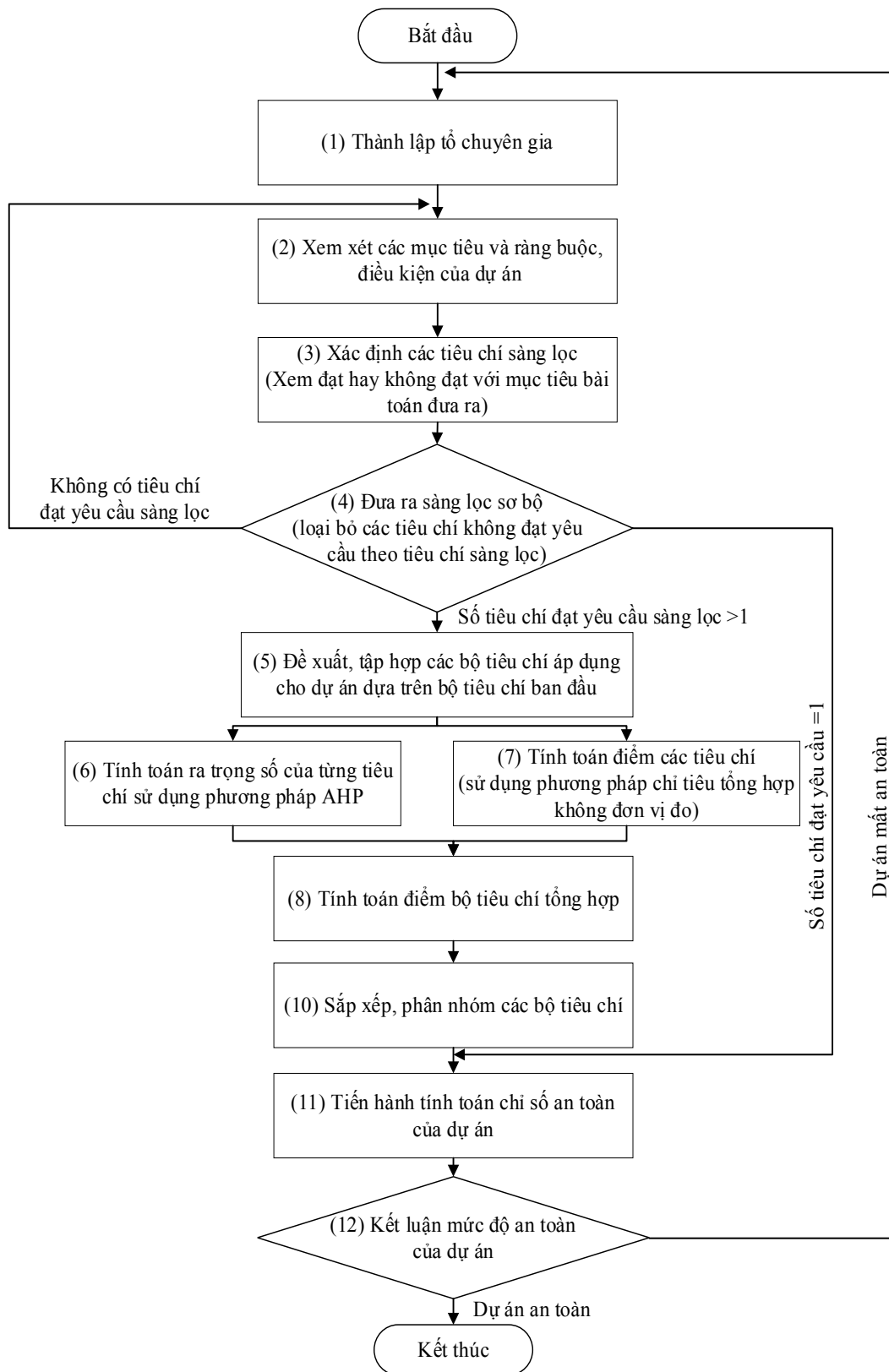
$I_a = \sum T_i \beta_i = (61 \div 120)$: Có nguy cơ mất an toàn cao, cần phải khắc phục ngay;

$I_a = \sum T_i \beta_i = (121 \div 180)$: Có nguy cơ mất an toàn trung bình, cần phải theo dõi;

$I_a = \sum T_i \beta_i = (181 \div 240)$: Có nguy cơ mất an toàn thấp, cần phải theo dõi;

$300 \geq I_a = \sum T_i \beta_i > 240$: Bảo đảm an toàn.

Dựa vào phương pháp AHP, phân nhóm tiêu chí qua các bước sau (Hình 4.2).



Hình 4.2. Quy trình áp dụng phương pháp AHP kết hợp phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo

*Bước 1: Xây dựng ma trận các cặp tiêu chí***Bảng 4.7. Ma trận so sánh các cặp tiêu chí với nhau**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	5	1	5	7	5	5	3	3	7	1	7	7	5	5	5	7	9	5	3
A2		1	5	1	5	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A3			1	5	7	5	5	3	3	7	1	7	7	5	5	5	7	9	5	3
A4				1	1	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A5					1	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A6						1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A7							1	1/3	1/3	5	1/7	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A8								1	1	5	1/3	5	5	3	3	3	5	7	3	1
A9									1	5	1/3	5	5	3	3	3	5	7	3	1
A10										1	1/7	1	1	1/3	1/3	1/3	1	3	1/3	1/5
A11											1	7	7	5	5	5	7	9	5	3

Tiến hành tính toán các dữ liệu trên theo phương pháp AHP, chạy qua phần mềm chuyên dụng có:

File

Edit

Assessment

Consistency

Go

Tools

Help

3.1

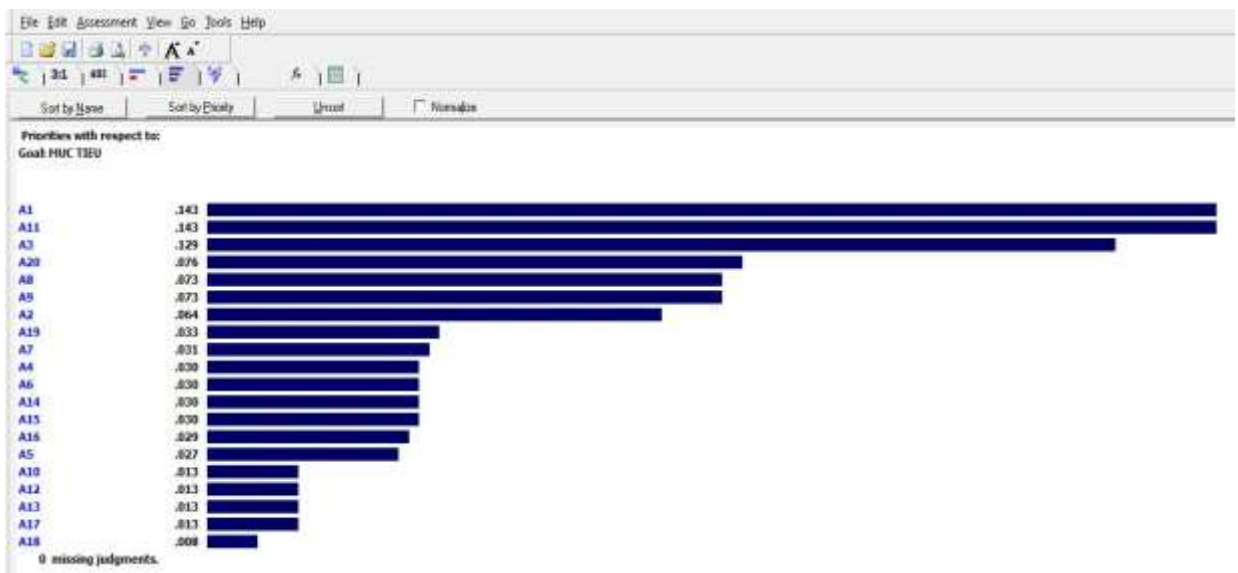
401

AI

A2

98765432123456789

Thu được vector (trọng số các tiêu chí) sau:



**Bảng 4.8. Trọng số các tiêu chí khi so sánh cặp
(sắp xếp theo chiều giảm dần)**

		Trọng số tiêu chí
A1		0.143
A11		0.143
A3		0.129
A20		0.076
A8		0.073
A9		0.073
A2		0.064
A19		0.033
A7		0.031
A4		0.030
A6		0.030
A14		0.030
A15		0.030
A16		0.029
A5		0.027
A10		0.013
A12		0.013
A13		0.013
A17		0.013
A18		0.008

Bước 2: Phân nhóm bộ tiêu chí**Bảng 4.9. Phân nhóm bộ tiêu chí**

Nhóm	Tiêu chí (Điểm)	Trọng số (β)
I	Hệ thống công nghệ khai thác (A1)	3
	Khoan, chuẩn bị đất đá (A2)	
	Vật liệu nổ mìn, nổ mìn (A3)	
	Nhân lực lao động (A8)	
	Hệ thống quản lý an toàn (A9)	
	Đánh giá rủi ro (A11)	
	Tối đa hóa nguồn lực (A20)	
II	Xúc bốc (A4)	2
	Vận tải (A5)	
	Ứng dụng công nghệ số (trong điều hành, quản lý, giám sát) (A6)	
	Nhân lực quản lý (A7)	
	Môi trường lao động (A14)	
	Phòng chống chữa cháy (A15)	
	Phòng chống thiên tai (A16)	
	Nguồn lực đầu tư (A19)	
III	Tuyên truyền, giáo dục, khen thưởng, kỷ luật (A10)	1
	Chăm sóc sức khỏe người lao động và chế độ phúc lợi (A12)	
	Quy trình, nội quy và tự kiểm tra ATVSLĐ (A13)	
	Bảo đảm an ninh, trật tự và sự đồng thuận của cộng đồng (A17)	
	Phù hợp với quy hoạch phát triển (A18)	

Ghi chú: I- Nhóm các tiêu chí “đủ”, là các tiêu chí không thể thiếu; II- Nhóm các tiêu chí có tầm ảnh hưởng gián tiếp tới mức độ an toàn; III- Nhóm các tiêu chí chủ yếu, có tầm ảnh hưởng chủ yếu đến mức độ an toàn.

Với phương pháp phân loại như trên, lấy thí dụ, tính chỉ số an toàn cho 3 mỏ đá: Mỏ Trường Sơn – M1 (Thiệu Hóa, Thanh Hóa), Mỏ Long Sơn – M2 (Bim Sơn, Thanh Hóa) và Mỏ Hoàng Mai – Nhà máy Xi măng Nghi sơn – M3 (Nghệ An). Kết quả được thể hiện trong Bảng IV.3, Phụ lục 4, tổng hợp tại Bảng 4.10 dưới đây.

Bảng 4.10. Tổng hợp điểm các tiêu chí và chỉ số ô nhiễm các mỏ

Tên mỏ	Điểm các chỉ tiêu																				Chỉ số an toàn			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	T ₁	T ₂	T ₃	I _a
Trường Sơn (M ₁)	1	2	3	1	1	1	1	2	4	4	1	3	2	2	3	4	3	3	2	1	16	15	15	93
Long Sơn (M ₂)	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	3	4	5	3	5	4	5	5	3	5	32	34	24	188
Hoàng Mai (M ₃)	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	4	4	32	37	24	194

T1	A1	A2	A3	A8	A9	A11	A20
Trường Sơn (M₁)	1	2	3	2	4	1	1
Long Sơn (M₂)	5	5	4	5	5	3	5
Hoàng Mai (M₃)	5	5	5	5	5	3	4

T2	A4	A5	A6	A7	A14	A15	A16	A19
Trường Sơn (M₁)	1	1	1	1	2	3	4	2
Long Sơn (M₂)	5	5	4	5	3	5	4	3
Hoàng Mai (M₃)	5	5	4	5	5	5	4	4

T3	A10	A12	A13	A17	A18
Trường Sơn (M₁)	4	3	2	3	3
Long Sơn (M₂)	5	4	5	5	5
Hoàng Mai (M₃)	5	5	5	4	5

Nhận xét:

Kết quả cho thấy các mỏ đá Trường Sơn, Long Sơn và Hoàng Mai lần lượt có chỉ số an toàn “I_a” là 93, 188 và 194; tức là 2 mỏ đá Long Sơn và Hoàng Mai thuộc loại bảo đảm an toàn và có nguy cơ mất an toàn chấp nhận được; còn lại, mỏ Trường Sơn có mức độ mất an toàn cao, cần có sự quan tâm đặc biệt. Trên thực tế, mỏ đá Trường Sơn có hệ thống khai thác lớp xiên, không đảm bảo quy chuẩn an toàn, sử dụng máy, thiết bị cũ, thiếu các cơ cấu an toàn, xung quanh mỏ có dân cư sinh sống, hệ thống chế biến ngay cạnh khu khai thác và gần khu dân cư,... Đó là

những mối đe dọa, tiềm ẩn, nếu không có những giải pháp phòng ngừa, ứng phó phù hợp, sẽ có nguy cơ cao gây TNLD, BNN.

4.5. Khả năng ứng dụng hướng dẫn bộ chỉ số “đánh giá mức độ ATVSLĐ”

4.5.1. Yêu cầu dữ liệu để áp dụng

4.5.1.1. Đối với các tiêu chí liên quan đến đánh giá và xếp loại mức độ ATVSLĐ

- Phải có càng nhiều càng tốt các thông tin liên quan đến mỏ đá, ít nhất bao gồm: mục tiêu về sản phẩm của mỏ; công nghệ khai thác và các hệ thống công nghệ, thiết bị, nguyên lý của công nghệ; đặc điểm địa chất, khoáng sàng; nguyên liệu cơ bản; Nguyên lý và thể hệ của hệ thống thiết bị đã đầu tư; nguồn nhân lực; hệ thống quản lý; vị trí dự án; phát thải cơ bản (khí thải, nước thải, chất thải nguy hại).

- Có năng lực hay phương pháp luận để nhận diện các nguy cơ và đánh giá rủi ro; nguồn thông tin về các mỏ tương tự, đã áp dụng các công nghệ tốt nhất về ATVSLĐ, BVMT; môi trường thuận lợi cho hoạt động chia sẻ kiến thức giữa các nhóm chuyên gia đa ngành (trực tiếp hay gián tiếp tham gia hoạt động của mỏ).

4.5.1.2. Đối với tiêu chí đánh giá rủi ro về ATVSLĐ và rủi ro do sự cố, tai nạn, bệnh nghề nghiệp đối với người lao động và sức khỏe cộng đồng

- Có thông tin hoặc năng lực nhận diện các nguồn gây rủi ro cho ATSKMT từ: hệ thống công nghệ, thiết bị, các nguy cơ phát sinh trong hoạt động khai thác đá bình thường ở trạng thái ổn định; quá trình tích tụ, cộng hưởng các nguy cơ; hậu quả trước mắt và lâu dài; khả năng (tần suất) xảy ra sự cố, TNLD, BNN gồm: rủi ro xã hội (social risk) và rủi ro cho từng đối tượng (individual risk); có nguồn thông tin tham chiếu về rủi ro an toàn sức khỏe môi trường, sự cố, TNLD, BNN đặc biệt là các cơ sở dữ liệu và số liệu thống kê liên quan; có chuyên gia đánh giá rủi ro ATVSLĐ và có các mô hình đánh giá hậu quả.

- Có thông tin càng cụ thể càng tốt về các yếu tố ATVSLĐ, MTLĐ (bao gồm cả địa mạo, khoáng chất, thành phần đất đá), khí hậu và xã hội tại khu vực mỏ.

- Có sự hợp tác chặt chẽ của địa phương và các bên liên quan khác trong việc cung cấp thông tin đầu vào và cho đánh giá mức độ ATVSLĐ.

4.5.2. Những khó khăn trong áp dụng bộ tiêu chí trong điều kiện của Việt Nam

- Chưa có hệ thống lưu trữ thông tin và cổng thông tin chính thống cho phép truy cập đối với với mục đích nhận diện và đánh giá mức độ ATVSLĐ.
- Cách tiếp cận đánh giá rủi ro nói chung ở Việt Nam hiện nay đều thiên về phương pháp lập danh mục nguy cơ, rủi ro định tính, vẫn chưa xem xét đầy đủ về phương pháp đánh giá định lượng và lượng hóa mức độ an toàn.
- Cách thức sử dụng "bộ tiêu chí" theo cấp độ về kiểm toán an toàn có thể chưa được chấp nhận bởi cơ quan quản lý vì có thể sẽ cần đến một lượng thời gian nhất định để thu thập, phân tích và đưa ra mức độ ATVSLĐ.
- Cơ sở dữ liệu về TNLĐ, BNN và các mối nguy ATVSLĐ trong các ngành công nghiệp và cơ sở sản xuất khai thác đá ở Việt Nam chưa đầy đủ.
- Việc giảng dạy về đánh giá rủi ro còn hạn chế ở Việt Nam. Nên chấp nhận bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ còn khó khăn hơn.

4.5.3. Khả năng áp dụng bộ tiêu chí để phân loại mức độ ATVSLĐ

- Các mỏ đá sử dụng các bảng tiêu chí tại Phụ lục IV để đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá, từ đó có thể định lượng được mức độ An toàn hay mức độ rủi ro và biết được các nội dung đã thực hiện tốt hoặc chưa thực hiện;
- Hoàn chỉnh các văn bản pháp quy về đánh giá ATVSLĐ cho doanh nghiệp và mỏ đá nói riêng để làm cơ sở pháp lý cho việc áp dụng bộ tiêu chí “đánh giá mức độ ATVSLĐ” đối với các doanh nghiệp, nơi làm việc.
- Phân loại doanh nghiệp mỏ hoặc doanh nghiệp theo quy mô hoặc lĩnh vực để có bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ để áp dụng hơn; xây dựng và ban hành cơ sở dữ liệu có thể truy cập được tần suất sự cố và TNLĐ, BNN;
- Hoàn thiện và nâng cấp các hướng dẫn đánh giá rủi ro hiện đã có của Bộ LĐTBXH và Bộ Công Thương với sự bổ sung của bộ tiêu chí của Luận án này;
- Bộ tiêu chí đánh giá mức độ an toàn giúp cho cán bộ quản lý các ngành LĐTBXH, Công Thương, Xây dựng và Tài Nguyên & Môi trường và các cơ quan tư vấn, huấn luyện, đào tạo sử dụng trong kiểm tra, đánh giá, tư vấn và huấn luyện.

4.6. Kết luận chương 4

1. Năm 2013, Ban Bí thư đã ban hành Chỉ thị số 29-CT/TW về “Đẩy mạnh công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá và hội nhập quốc tế”. Trong đó yêu cầu các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp xây dựng các tiêu chí, chuẩn mực về ATVSLĐ. Luật An toàn, vệ sinh lao động năm 2015, yêu cầu lập hệ thống kiểm soát nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ. Năm 2020, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 58/2020/NĐ-CP, quy định việc đánh giá sự tuân thủ pháp luật ATVSLĐ và kết quả giảm tần xuất TNLĐ để có căn cứ giảm mức đóng của doanh nghiệp vào Quỹ Bảo hiểm TNLĐ, BNN.

2. Luận án đã nghiên cứu xây dựng phiếu điều tra thực tiễn việc đảm bảo ATVSLĐ trong khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ, qua khảo sát NCS đã nhận thấy việc quản lý ATVSLĐ trong khai thác đá cần có những tiêu chí phù hợp cho việc xác định mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá.

3. Luận án đã nghiên cứu đề xuất xây dựng bộ tiêu chí ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá gồm 20 tiêu chí liên quan đến công nghệ, HTQL, nhân lực, nguồn lực và các vấn đề liên quan, như: môi trường, PCCC, PCTT, an ninh, trật tự.

4. Bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ được ứng dụng thực tiễn sẽ đem lại lợi ích kinh tế, xã hội, khi bộ tiêu chí sau khi được đánh giá cho một mỏ đá cụ thể sẽ mang tính dự báo cao, giúp doanh nghiệp có biện pháp, kế hoạch kịp thời hạn chế rủi ro, cải thiện ĐKLĐ; giúp cho quốc gia có chiến lược, chính sách, chương trình phòng ngừa TNLĐ, BNN, góp phần thúc đẩy phát triển bền vững, tăng năng suất lao động và bảo vệ môi trường.

5. Cơ quan quản lý nhà nước về ATVSLĐ khi có bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ sẽ nâng cao hiệu quả QLNN về ATVSLĐ ở từng địa phương và trên bình diện Quốc gia. Bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ có thể được phát triển cho các ngành, lĩnh vực khác; căn cứ mức độ ATVSLĐ, có cơ sở để triển khai quy định việc đóng bảo hiểm TNLĐ, BNN linh hoạt, khách quan và đúng với bản chất bảo hiểm rủi ro về ATVSLĐ.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

1. Khu vực Bắc Trung Bộ có trữ lượng lớn, tập trung nhiều mỏ đá VLXD và đá xi măng của cả nước, chiếm gần 50% số lượng mỏ được cấp phép. Với tỷ lệ gần 2% mỏ đá xi măng có quy mô lớn, HTKT tương đối phù hợp quy chuẩn, quy định về kỹ thuật khai thác mỏ đá, bảo đảm ATVSLĐ và BVMT, an ninh, trật tự. Phần lớn các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ là vừa và nhỏ, chiếm tới 98% chủ yếu áp dụng công nghệ khai thác bán cơ giới hoặc thủ công, khai thác theo lớp xiên, cắt tầng nhỏ hoặc lớp xiên khẩu tự do.

2. Ngoài một số mỏ khai thác đá xi măng sản lượng lớn được đầu tư bài bản, phần lớn khai thác với quy mô nhỏ, sử dụng các thiết bị nhỏ, lạc hậu, thiếu đồng bộ như: máy khoan cầm tay, các máy xúc điện và máy xúc thủy lực, các ô tô có tải trọng nhỏ,... dẫn đến năng suất lao động, hiệu quả khai thác thấp, mất ATVSLĐ, an ninh, trật tự, ô nhiễm môi trường và tổn thất tài nguyên, xã hội không chấp nhận.

3. Hoạt động khai thác đá có mức rủi ro ATVSLĐ rất cao ở công đoạn khai thác đá. Cần đặc biệt quan tâm để kiểm soát các mối nguy lớn như: sụt lở, dịch chuyển đất đá, nổ mìn mất kiểm soát, đá văng, bắn, vi khí hậu khắc nghiệt, ngã từ độ cao, tai nạn do phương tiện, máy gây ra, tiếng ồn, rung, bụi silic,...

4. Hoạt động khai thác đá khu vực Bắc Trung Bộ cần một loạt các giải pháp đồng bộ để giảm nguy cơ mất ATVSLĐ, BVMT, từ việc hoàn thiện chính sách, pháp luật trong đánh giá, kiểm toán an toàn, đến tổ chức triển khai hoạt động khai thác tuân thủ pháp luật, quy chuẩn, quy định và áp dụng công nghệ, hệ thống quản lý tiên tiến, hiện đại, thông minh và mô hình kinh tế mới, tối ưu hóa nguồn lực hướng đến phát triển an toàn, bền vững.

5. Bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ trong hoạt động khai thác đá gồm 20 tiêu chí. Bộ tiêu chí được xây dựng khoa học, phù hợp với các mỏ khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ, đáp ứng việc đánh giá mức độ ATVSLĐ hoạt động khai

thác đá, đem lại lợi ích kinh tế, xã hội to lớn, bộ tiêu chí sau khi được đánh giá cho một mỏ đá cụ thể mang tính dự báo cao về nguy cơ, rủi ro mất ATVSLĐ.

II. KIẾN NGHỊ

1. Cần phải giảm dần và tiến tới dừng cấp giấy phép khai thác mỏ đá ngắn hạn, diện tích hẹp không đủ triển khai hệ thống khai thác theo quy chuẩn; không cấp phép hoạt động VLNCN cho các doanh nghiệp nhỏ lẻ, không có chuyên môn, tạo hành lang cho các doanh nghiệp chuyên ngành hoạt động. Việc cấp phép khai thác khoáng sản cần tập trung, diện tích, quy mô công suất đủ lớn tạo điều kiện áp dụng các hệ thống khai thác và công nghệ khai thác hiện đại, giảm thiểu cấp phép mỏ có quy mô công suất nhỏ,..

2. Các Bộ, Ngành, địa phương cần tăng cường công tác thanh tra việc thực hiện các quy định của Nhà nước về khoáng sản, ATVSLĐ, BVMT ở các doanh nghiệp khai thác đá. Kiên quyết xử lý nghiêm minh, kịp thời đối với các hành vi vi phạm luật pháp lao động, đặc biệt công khai các doanh nghiệp không chấp hành nghiêm quy định pháp luật về ATVSLĐ, BVMT. Đảm bảo việc khai thác các loại khoáng sản phải được khảo sát, thăm dò và thiết kế khai thác đúng quy chuẩn, tiêu chuẩn quy định và phải được các cơ quan tổ chức có thẩm quyền phê duyệt; Các thiết kế thi công phải có các biện pháp an toàn cụ thể, chi tiết cho từng khai trường, khu vực sản xuất.

3. Người sử dụng lao động trong các doanh nghiệp, cơ sở khai thác đá phải tuân thủ các quy định của nhà nước về ATVSLĐ, BVMT. Tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến kiến thức về ATVSLĐ, BVMT cho người lao động tại doanh nghiệp nhằm nâng cao nhận thức, ý thức tự giác phòng ngừa TNLĐ, BNN.

4. Tăng cường đào tạo, bồi dưỡng cho đội ngũ giám sát an toàn, quản đốc, phó quản đốc, trực ca về các kiến thức ATVSLĐ, đánh giá và phân tích rủi ro trong đào, chống lò và các biện pháp an toàn lao động mẫu cụ thể, chi tiết.

5. Nâng cao năng lực hệ thống chăm sóc sức khỏe người lao động, phong chống bệnh nghề nghiệp từ trung ương đến địa phương; chăm sóc sức khỏe toàn diện cho người lao động trong tất cả các lĩnh vực; chăm sóc sức khỏe người lao

động toàn diện từ dinh dưỡng hợp lý, vận động thể lực, đời sống tinh thần đến chất lượng cuộc sống...; đẩy mạnh điều trị thái độc, phục hồi chức năng nghề nghiệp cho người lao động mắc BNN; chăm sóc sức khỏe người lao động toàn diện từ khi mới bắt đầu đi làm, xuyên suốt quá trình làm việc và đến lúc nghỉ hưu.

6. Để tạo động lực cho các doanh nghiệp phát triển loại hình dịch vụ khai thác đá và nổ mìn, các Bộ ngành, địa phương cần thiết đề ra những quy định, cơ chế chính sách cụ thể để khuyến khích các doanh nghiệp phát triển (về đất đai, thủ tục hành chính, giá dịch vụ,...) nhằm giảm nhưng nguy cơ từ các doanh nghiệp nhỏ lẻ khác. Nên để các doanh nghiệp chuyên nghiệp triển khai chuỗi dịch vụ kinh doanh, sử dụng VLNCN trên địa bàn cả nước, nhằm giảm những vụ thất thoát, tai nạn trong hoạt động VLNCN và khai thác đá.

7. Cần tạo hành lang pháp lý đầy đủ và có tính hệ thống cho quản lý và phát triển ngành khai thác đá. Tạo động lực cho các doanh nghiệp được sáng tạo, phát triển sản phẩm mới hoàn chỉnh, cùng nhau phát triển mô hình chuyên môn hóa trong cung ứng, sử dụng VLNCN và các dịch vụ trong các khâu khai thác mỏ như khoan, xúc bốc, vận tải đến cung ứng dịch vụ khai thác mỏ hoàn chỉnh.

8. Cục ATLĐ, Bộ LĐTBXH đề xuất dự án xây dựng các bộ tiêu chí chi tiết cho các ngành nghề đề xuất kiến nghị với Chính phủ ban hành văn bản quy định về việc áp dụng các bộ chỉ tiêu đánh giá mức độ ATVSLĐ trong các ngành lĩnh vực, dần hình thành và phát triển dịch vụ kiểm toán ATVSLĐ, đồng thời gắn với việc đóng bảo hiểm TNLĐ, BNN linh hoạt, căn cứ mức độ ATVSLĐ của các doanh nghiệp, ngành nghề, lĩnh vực thực sự khách quan và đúng với bản chất bảo hiểm rủi ro về ATVSLĐ.

9. Đề nghị các doanh nghiệp khai thác đá áp dụng bộ tiêu chí đánh giá mức độ ATVSLĐ khai thác đá tại khu vực Bắc Trung Bộ vào thực tiễn có thể giúp các doanh nghiệp dự báo các nguy cơ mất an toàn, cũng như đánh giá mức độ an toàn của hoạt động khai thác, giúp doanh nghiệp có biện pháp, kế hoạch kịp thời hạn chế rủi ro, cải thiện ĐKLĐ.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Nguyễn Anh Thơ**, (2018) “*Hiện trạng an toàn, vệ sinh lao động ở Việt Nam trong bối cảnh cuộc cách mạng 4.0*”. Báo cáo khoa học toàn văn, Hội nghị khoa học Quốc tế lần thứ 5 và Hội nghị khoa học Quốc gia lần thứ 9 về sức khỏe nghề nghiệp và môi trường.
2. **Nguyễn Anh Thơ**, Nguyễn Ngọc Bích (2020), “*Sức khỏe, an toàn nghề nghiệp trong khai thác khoáng sản: tổng quan thực trạng và khuyến nghị*”. Trang 135-141, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ và Địa chất, Tập 61, Kỳ 5.
3. Nhữ Văn Bách, Trần Đình Bảo, Phạm Văn Hòa, Nguyễn Đình An, **Nguyễn Anh Thơ**, (2020), “*Xác định quy mô một đợt nổ hợp lý khi nổ mìn thi công đập tràn xả lũ Hồ Núi Một, tỉnh Bình Định*”. Trang 119-124, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ và Địa chất, Tập 61, Kỳ 5.
4. **Nguyễn Anh Thơ**, (2020), “*Thực trạng việc xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ An toàn, vệ sinh lao động của các tổ chức, doanh nghiệp*”. Trang 12-13, Tạp chí An toàn, vệ sinh lao động, Số Tháng 5/2020.
5. **Nguyễn Anh Thơ**, (2020), “*Xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ an toàn, vệ sinh lao động trong doanh nghiệp: một biện pháp chủ động phòng ngừa tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp*”. Tạp chí Lao động – Xã hội, Số 629, từ 16-31/8/2020.
6. **Nguyễn Anh Thơ**, (2020), “*Phát huy các giá trị Tư tưởng Hồ Chí Minh về bảo đảm an toàn cho người lao động trong bối cảnh cuộc cách mạng lần thứ 4 và hội nhập quốc tế*”. Tạp chí Lao động – Xã hội, Số 633, từ 16-31/10/2020.
7. **Nguyễn Anh Thơ**, (2020), “*Nghiên cứu mô hình dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ tại mỏ đá Long Sơn, Thanh Hóa – Một số đề xuất cho khu vực Bắc Trung bộ*”. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, Số 5/2020.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] Nguyễn Công Bách (1998), *Ảnh hưởng khai thác các mỏ vật liệu xây dựng đến môi trường*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 6, tr. 26.
- [2] Nhữ Văn Bách (2008), *Nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bằng nổ mìn trong khai thác Mỏ*. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội.
- [3] Báo cáo hoạt động khoáng sản (2013-2019). Tổng Cục địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
- [4] Cẩm nang Công nghệ và Thiết bị Mỏ, Tập 1 - Khai thác lộ thiên (2006), Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [5] Dự án điều tra và đánh giá hiện trạng công nghệ sản xuất vật liệu xây dựng ở Việt Nam, 2015
- [6] Hồ Sĩ Giao (1996), *Cơ sở công nghệ khai thác đá*. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội
- [7] Hồ Sĩ Giao, Nguyễn Sĩ Hội, Trần Mạnh Xuân (1997), *Khai thác mỏ vật liệu xây dựng*. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội
- [8] Hồ Sĩ Giao (1998), *Đồng bộ máy xới - máy bốc hoạt động có hiệu quả trên các mỏ đá*. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 6, tr. 20
- [9] Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Phụ Vụ (2009), “Những công nghệ tiên tiến trong khai thác mỏ lộ thiên”. Bài giảng cao học ngành Khai thác mỏ. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [10] Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam và nnk (2009), *Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp khai thác lộ thiên*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội
- [11] Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Mai Thế Toàn (2010), *Bảo vệ môi trường trong khai thác mỏ*. Nhà xuất bản Từ điển Bách Khoa Hà Nội.
- [12] Lê Thị Thu Hoa (1998), *Phân tích đánh giá công nghệ khai thác đá vôi ở các mỏ đá phía Bắc*. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ - Địa chất
- [13] Lê Thị Thu Hoa (2000), *Đánh giá hiệu quả đồng bộ thiết bị sử dụng trên mỏ*

- đá vôi miền Bắc Việt Nam*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 5, tr. 11-12.
- [14] Nguyễn Minh Huân (1999), *Nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ khai thác đá xây dựng ở Việt Nam*. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [15] Nguyễn Văn Kháng và nnk (1999), *Vấn đề áp dụng vận tải bằng tời dây trên Mỏ chì – Kẽm chợ Diền*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 6, tr. 20.
- [17] Bùi Xuân Nam (chủ biên) và nnk (2014), *An toàn và vệ sinh lao động trong ngành Mỏ*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội
- [18] Bùi Xuân Nam (chủ biên) và nnk (2015), *Nâng cao hiệu quả khai thác các mỏ đá xây dựng khu vực Nam Bộ*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [19] Bùi Xuân Nam, Hồ Sĩ Giao (2020), *Ngành khai thác mỏ lộ thiên Việt Nam – đào tạo và nghiên cứu khoa học hội nhập CMCN 4.0*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, Tập 61, Kỳ 5, tr. 1-15,
- [20] Niên giám thống kê các năm 2015-2019. Tổng cục thống kê, Việt Nam
- [21] Hoàng Cao Phương (2016), *Nghiên cứu các giải pháp công nghệ và quản lý nhằm phát triển bền vững các mỏ khai thác vật liệu xây dựng ở Việt Nam*. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [22] Bùi Xuân Nam, Hồ Sĩ Giao (2020), *Ngành khai thác mỏ lộ thiên Việt Nam – đào tạo và nghiên cứu khoa học hội nhập CMCN 4.0*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, trang 1-15.
- [23] Trần Quang Hiếu và CS, 2020, *Đánh giá khả năng áp dụng một số công nghệ tiên tiến và thiết bị tiên tiến cho các mỏ khai thác lộ thiên ở Việt Nam*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, trang 16-32.
- [24] Quy hoạch phát triển VLXD các địa phương đến năm 2020.
- [25] Trần Tấn (1998), *Mỏ đá của thế kỷ 21*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 5, tr. 33.
- [26] Mai Thế Toàn (2005), *Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và thực tiễn nhằm xây dựng bản hướng dẫn chi tiết đánh giá tác động môi trường cho ngành khai thác mỏ lộ thiên*. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [27] Nguyễn Thanh Tuấn (1985), *Nghiên cứu chọn phương pháp khai thác hợp lý cho khoáng sản đá vôi Việt Nam có địa hình núi cao*. Luận án PTS Khoa học

kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

- [28] Nguyễn Anh Tuấn và nnk (2010), *Đề xuất mô hình khai thác hợp lý cho các mỏ đá vôi tỉnh Bắc Kạn*. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 4, tr. 24, 27.
- [29] Nguyễn Phú Vụ (2009), *Các phương pháp khai thác mỏ vật liệu xây dựng*. Bài giảng cao học ngành Khai thác Mỏ. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [30] Trần Mạnh Xuân (1991), *Quy trình công nghệ và cơ sở thiết kế mỏ lộ thiên*. Giáo trình môn học. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [31] Trần Mạnh Xuân (2000), *Hệ thống khai thác và mở vỉa khoáng sàng*. Bài giảng cao học ngành Khai thác mỏ. Trường Đại học Mỏ- Địa chất.
- [32] Trần Mạnh Xuân (2011), *Các quá trình sản xuất trên mỏ lộ thiên*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội
- [33] Trần Mạnh Xuân (2012), *Kỹ thuật khai thác mỏ lộ thiên - Bài tập lý thuyết và thực hành*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội
- [34] Hoàng Dương Huân (2017), “*Nghiên cứu, đánh giá khả năng xây dựng mô hình 3D của 3 phần mềm Agisoft Photoscan, Context Capture và Photomesh*”, Công ty TNHH MTV Trắc địa - Bản đồ, Cục Bản đồ - Bộ Quốc phòng.
- [35] Võ Chí Mỹ, Robert Dudek (2015), “*Nghiên cứu khả năng ứng dụng máy bay không người lái trong công tác trắc địa mỏ và giám sát môi trường mỏ*”, Tuyển tập Hội nghị Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam “Công nghiệp mỏ Việt Nam - Cơ hội và thách thức”, Vũng Tàu.
- [36] Nguyễn Đình Ấu và Nhữ Văn Bách (1998), *Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan – nổ mìn*. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội
- [37] Lê Thạc Cán và nnk (1993), *Đánh giá tác động môi trường. Phương pháp luận và kinh nghiệm thực tiễn*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội
- [38] Chế Đình Lý (2012), *Tiến trình phân tích thứ bậc*. Bài giảng cao học, ĐHQG TP Hồ Chí Minh.
- [39] Phùng Mạnh Đắc (2005), *Nghiên cứu đánh giá tác động của Luật Khoáng sản đối với sự phát triển ngành mỏ Việt Nam*, Liên hiệp các Hội KH&KT Việt Nam, Hà Nội.

- [40] Hồ Sĩ Giao (2001), *Bảo vệ môi trường mỏ lộ thiên*, Bài giảng cao học ngành Khai thác mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
- [41] Hồ Sĩ Giao (1996), *Cơ sở công nghệ khai thác đá*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội
- [42] Lưu Đức Hải (2002), *Cơ sở khoa học môi trường*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- [43] Lê Đăng Hoan (2006), “Kỹ thuật môi trường trong khai thác mỏ“, *Cẩm nang công nghệ và thiết bị mỏ*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, tr. 813-857.
- [44] Trần Văn Huỳnh (2005), *Nghiên cứu các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng sản năng lượng*, Chương trình Nhà nước KC.08-2005, Hà Nội.
- [45] Nguyễn Quốc Khánh (2005), *Đánh giá hiện trạng môi trường trong và sau hoạt động khai khoáng*, Báo cáo Nhóm hỗ trợ Quốc tế về tài nguyên và môi trường, Bộ TN&MT, Hà Nội.
- [46] Nhiều tác giả, *các báo cáo ĐTM của các dự án khai thác khoáng sản rắn trong các năm 2004, 2005, 2006 và 2007 được thẩm định ở cấp Trung ương*, Bộ TN&MT, Hà Nội.
- [47] Quốc Hội nước CHXHCN Việt Nam (2005), Luật Bảo vệ môi trường, Hà Nội.
- [48] Quốc Hội nước CHXHCN Việt Nam (2010), Luật Khoáng sản, Hà Nội.
- [49] Quốc Hội nước CHXHCN Việt Nam (2015), Luật An toàn, vệ sinh lao động, Hà Nội.
- [50] *Phương pháp dùng chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo.*
<http://kinhdoanhdiaoc.org/?p=520>
- [51] Quyết định số 1469/QĐ-TTg ngày 22/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 .
- [52] Nguyễn Duy Bảo (2004), *Nghiên cứu bệnh bụi phổi silic trong công nhân khai thác đá và thử nghiệm phòng chống bụi bằng khẩu trang hiệu suất lọc bụi cao*, Luận án tiến sĩ y học, Trường Đại học Y Hà Nội.

- [53] Cục an toàn lao động (2012), *Nghiên cứu thực trạng thực hiện chính sách, pháp luật về an toàn lao động trong hoạt động khai thác đá*, Báo cáo của Ban quản lý dự án RAS 12/50M/JPN.
- [54] Đinh Xuân Ngôn (2005), *Đánh giá tình hình ô nhiễm bụi và biểu hiện bệnh đường hô hấp của người lao động tiếp xúc với bụi tại một số cơ sở sản xuất đá xây dựng tư nhân ở tỉnh Hà Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường, Hà Nội.
- [55] Đỗ Trần Hải, Phạm Quốc Quân (2017), *Phương pháp phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và cấp độ rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do các yếu tố môi trường lao động gây ra*, Tạp chí Bảo hộ lao động, N1&2/2017.
- [56] Đỗ Trần Hải, Nguyễn Thắng Lợi, Phạm Quốc Quân (2017), *Đánh giá, phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do tác động của các thông số vi khí hậu*, Tạp chí Bảo hộ lao động, N4/2017.
- [57] Nguyễn Thắng Lợi và nnk (2011), *Nghiên cứu và áp dụng thử mô hình quản lý rủi ro trong sản xuất nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác an toàn vệ sinh lao động ở các cơ sở sản xuất vừa và nhỏ*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, mã số 209/13/TLĐ, Viện nghiên cứu KHKT Bảo hộ lao động.
- [58] Nguyễn Thắng Lợi và nnk (2013), *Xây dựng cơ sở khoa học để nâng cao hiệu quả quản lý ATVSLĐ trong các doanh nghiệp khai thác đá để làm vật liệu xây dựng*, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ 213/08/NV-DA4 thuộc hoạt động 1, Dự án 4, Chương trình quốc gia về ATLĐ, VSLĐ, Viện nghiên cứu KHKT Bảo hộ lao động.
- [59] Nguyễn Thị Toán, Hoàng Thị Minh Thuý (2008), *Nghiên cứu bệnh đỉc nghề nghiệp và ảnh hưởng của tiếng ồn đến sức khỏe công nhân khai thác đá*, Tạp chí Bảo hộ lao động, số 6/2008.
- [60] Nguyễn Thắng Lợi và nnk (2019), *“Nghiên cứu đánh giá rủi ro an toàn, vệ sinh lao động và đề xuất áp dụng hệ thống quản lý phù hợp ở các cơ sở khai thác và chế biến đá”* Đề tài CTTĐ 2018/02/TLĐ, Viện khoa học ATVSLĐ.
- [61] Quy chuẩn Việt Nam QCVN: 05/2012/BLĐTBXH - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc*

gia về an toàn lao động trong khai thác và chế biến đá.

- [62] Các quy chuẩn về vệ sinh lao động: QCVN 24:2016/BYT; QCVN 26:2016/BYT; QCVN 27:2016/BYT; QCVN 02:2019/BYT.
- [63] Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH ngày 15/5/2016 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về *Quy định một số nội dung tổ chức thực hiện công tác an toàn, vệ sinh lao động đối với cơ sở sản xuất, kinh doanh.*
- [64] Thông báo về tai nạn lao động hàng năm của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.
- [65] Viện sức khỏe nghề nghiệp và môi trường (2015), *Thường quy kỹ thuật – Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường. Tập 1 Sức khỏe nghề nghiệp*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
- [66] Vũ Quyết Thắng - Nguyễn Thế Quân (2015), *Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để lựa chọn loại hợp đồng dự án sử dụng trong dự án thực hiện theo hình thức đối tác công tư*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng.
- [67] Phạm Văn Vạng, Trần Quang Phú (2006), *Phương pháp so sánh lựa chọn phương án đầu tư xây dựng theo chỉ tiêu tổng hợp không đơn vị đo*, Tạp chí Khoa học Giao thông vận tải.

Tiếng Anh

- [68] Ansari NA, Sheikh MJ (2014), Evaluation of work posture by RULA and REBA: A case study, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, e-ISSN:2278-1684, p-ISSN: 2320-334X, Volume 11, Issue 4 Ver.III (Jun-Aug. 2014), pp18-23, India.
- [69] Aspirtakis I. and Galetakis M., Health and safety management in quarries industry, Ergoprolipsis - Health and safety services, Greece.
- [70] BSI (2004), BS 8800:2004 Occupational Safety and Health Management Systems – Guide, British Standard Institution, London.
- [71] Canadian Standards Association (2006), CAN/CSA - Z1000 – 06 Occupational Health and Safety Management, Ontario, Canada.

- [72] Department of Industry and Resources (1999), Safety and health risk management – Guideline, State of Western Australia, Australia.
- [73] Elgstrand K. and Vingard E. (2013), Occupational safety and health in mining – Anthology on the situation in 16 countries, University of Gothenburg, Sweden.
- [74] Environment Clearance, Risk assessment for quarry, website:http://environmentclearance.nic.in/writereaddata/FormB/EC/Risk_Assessment/1502201665EMSD3Oannexure-DocumentofRiskAssessment.pdf.
- [75] EU-OSHA, Occupational safety and health risk assessment methodologies, website:https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies
- [76] Hashimoto H. et al (2007), Evaluation of the control banding method – Comparision with measured-based comprehensive risk assessment, Journal of Occupational Health 2007, #49, pp 482-492.
- [77] Hermanus M.A. (2007), Occupational health and safety in mining – Status, new developments and concerns, The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metalurgy, V 107, pp 531-538.
- [78] HSE (1999), Guidance for carrying out risk assessment at surface mining operations, website: www.hse.gov.uk/quarries/q-risk.pdf.
- [79] ILO (2003), Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001), Thirteenth Session of the Joint ILO/WHO Commitee on Occupationa Health, Working Document, ILO Office, Geneva.
- [80] ISO (2018), ISO 45001:2018 Occupational health and safety management system – Requirements, Geneva, Switzerland.
- [81] Ministry of human resources (2008), Guidelines for hazard identification, risk assessment and control, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [82] Ministry of human resources (2000), Assessment of the health risks arising from the use of chemicals in workplace (A Manual of recommended practices 2nd edition), Kuala Lumpur, Malaysia.

- [83] Masataka Ishida (2011), Current status of risk assessment on occupational safety and health in Japan, International Workshop on Risk Assessment, 25- 27 January in Japan, Tokyo, Japan.
- [84] Ministry of Manpower, A semi-quantitative method to assess occupational exposure to harmful chemicals, Singapore, website:<https://www.wshc.sg/.../A%20Semiquantitative%20Method%20to%20Assess%20Occu>
- [83] OHSAS Project Group (2008), Occupational Health and Safety Management Systems – Guidelines for the Implementation of OHSAS 18001:2007, BSI, England.
- [86] Palassis J. et al (2006), A new American management Systems Standard in Occupational Safety and Health – ANSI Z10, Journal of Chemical Health & Safety, Jan/Feb., 2006.
- [87] QuarrySAfe, The “first step”, Occupational health and safety procedures manual, website:[www.maqohsc.sa.gov.au/ upload_docs/20080129025413.OHSFirstStep.pdf](http://www.maqohsc.sa.gov.au/upload_docs/20080129025413.OHSFirstStep.pdf).
- [88] Reinhold Karin (2009), Workplace assessment: Determination of hazards profile using a flexible risk assessment method, PhD thesis on chemistry and chemical engineering, Tallinn University of technology, Estonia.
- [89] Safequ, Main risks and prevention measures implemented in quarries of natural stone in Europe, website: www.safequ.eu/pdf/COMPILATION%20REPORT.pdf.
- [90] WSH Council (2012), Code of practice on workplace safe and health risk management, Singapore, website: https://www.wshc.sg/files/wshc/upload/cms/file/2014/RMCP_2012.pdf.
- [91] The University of Queensland (2007), Occupational health and safety risk assessment and management guideline, Guidebook of the University of Queensland, Brisbane, Australia.
- [92] J. Bennett, 2007, *Mô hình hệ thống quản lý ATVSLĐ trong khai thác đá*

(Quarry health and safety management system)

- [93] Wanjiku M. W. (2015), Occupational health and safety hazards associated with quarrying activities; a case of Mutonga quarry, Meru county, Kenya, Thesis for master degree at Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Kenya.
- [94] WorkSafe NZ (2014), Best practice guidelines – Health and safety at surface mines, alluvial mines and quarries, New Zealand.
- [95] Alan Gilpin (1995), Environmental Impact Assessment (EIA) Cutting edge for the twenty-first century, Cambridge University Press.
- [96] ANZECC (1991) A National Approach to Environmental Impact Assessment in Australia, Australian and New Zealand
- [97] Bary Dalal - Clayton & Barry Sadler (2005), Strategic Environmental Assessment, A sourcebook and Reference Guide to international Experience, London “EARTHSCAN”.
- [98] Canadian Environmental Assessment Agency (1997), Procedures for an Assessment by a Review Panel, CEAA: Quebec.
- [99] Canadian Environmental Assessment Agency (1997), Guide to the Preparation of a Comprehensive Study for Proponents and Responsible Authorities, CEAA: Quebec.
- [100] Canadian Environmental Assessment Agency (2000), Strategic Environmental Assessment – The 1999 Cabinet Directive on the Environmental Assessment of Policy, Plan and Program Proposals, CEAA: Quebec.
- [101] Environment Australia (2000), Cleaner production. Best practice environmental management in Mining, Australia.
- [102] Environment Department (1997), Environmental Assessment of Mining Projects, Environmental Assessment, Sourcebook UPDATE, The World Bank.
- [103] Environment and Conservation Council, September 1991; and Background Paper, October 1991.

- [104] Environmental Management Bureau (2000), Scoping Guidelines for Mining and Quarry Projects, Department of Environment and Natural Resources, Philipines.
- [105] Sharon M Ordoobadi (2010), "Application of AHP and Taguchi loss functions in supply chain", Industrial Management & Data Systems, Vol. 110 No. 8, pp.1251-1269.

Tiếng Nga

- [106] А.И.Арсентьев (1970). Определение производительности и границ карьеров. М. «Недра».
- [107] А.И.Арсентьев (1987). Вскрытые и системы разработки карверных полей М. Недра.
- [108] С.А Ильин, Али Бин Али Газа, Чан Мань Суан (1986). Опыт взрывной и механизированной полвалки на горных карьерах строительных горных пород за рубежом. В сб: разработка и внедрение новых технологии основания ресурсов твердых полезных ископаемых открытым способом. М.МГИ.
- [109] Н.А. Малышева, В.Н.Сиренко (1977). Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра».
- [110] В.В. Ржевский (1980). Технология и комплексная механизация открытых горных работ М. «Недра».
- [111] П.И. Томаков, И.К. Наумов (1993). Технология, механизация и организация открытых горных работ. М.Г.И Москва.
- [112] И.Б. Шлаин (1978). Разработка месторождений карбонатных пород (для производства изебиа) М. Недра.
- [113] Междугосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (2007). Междугосударственный стандарт гост 12.0.230-2007, система стандартов безопасности труда: системы управления охраной труда, общие требования, Москва Стандартифрм, 2007.

- [114] Минтруда России (2014). Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению, Приказ №33н от 24 января 2014 г. об утверждении методики, Минтруда России, Москва, 2014.
- [115] Минздрав России (2004). Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки, Руководство Р 2.2.1766-03, Минздрав России, Москва 2004г., 21 стр.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I

Bảng I.1. Tổng hợp trữ lượng đá xây dựng ở Việt Nam

TT	Vùng / Loại khoáng sản	Trung du và miền núi phía Bắc	Đồng bằng sông Hồng	Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung	Tây Nguyên	Đông Nam bộ	Đồng bằng sông Cửu Long	Tổng số
1	Đá vôi xi măng							
	<i>Số mỏ</i>	157	83	82	1	6	22	351
	<i>Triệu tấn</i>	21.869,800	9.681,210	12.018,352	23,468	569,884	575,770	44.738,484
2	Đá ốp lát							
	<i>Số mỏ</i>	90	12	205	55	40	8	410
	<i>Triệu m³</i>	5.188,860	59,330	25.213,393	580,680	1.319,976	5.228,000	37.590,239
3	Đá xây dựng							
	<i>Số mỏ</i>	98	66	167	84	129	20	564
	<i>Triệu m³</i>	2.947,260	2.673,760	42.595,890	1.699,150	3.284,590	408,260	53.608,910

Bảng I.2. Số lượng mỏ khoáng sản và mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ

Số TT	Địa phương	Số mỏ khoáng sản	Số mỏ khai thác đá			
			Tổng số	Mỏ đá xi măng	Mỏ đá xây dựng	Mỏ đá ốp lát
1	Thanh Hóa	346 (14 bộ cấp)	232 (4 bộ cấp)	4	220	8
2	Nghệ An	222 (56 bộ cấp)	103	3	86	14
3	Hà Tĩnh		45	0	45	0
4	Quảng Bình	117(15 bộ cấp)	54 (11 bộ cấp)	11	41	2
5	Quảng trị	27 (07 bộ cấp)	6	0	6	0
6	Thừa Thiên Huế	30	20	0	20	0
	Tổng	742	460	18	418	24

Bảng I.3. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ theo sản lượng được cấp phép

Số TT	Địa phương	Số mỏ đá	Phân loại theo sản lượng			
			<i>Từ 500.000 m³trở lên</i>	<i>Từ 100.000 đến 500.000 m³</i>	<i>Từ 50.000 đến dưới 100.000 m³</i>	<i>Dưới 50.000 m³</i>
1	Thanh Hóa	232	04	07	16	205
2	Nghệ An	103	05	57	19	22
3	Hà Tĩnh	45	0	27	9	9
4	Quảng Bình	54	0	11	9	34
5	Quảng trị	6	0	4	01	01
6	Thừa Thiên Huế	20	0	4	12	04
	Tổng	460	9	110	66	275

Bảng I.4. Phân loại các mỏ đá khu vực Bắc Trung Bộ theo số năm khai thác còn lại

Số TT	Địa phương	Số mỏ đá	Phân loại theo số năm còn lại			
			<i>Dưới 5 năm</i>	<i>Từ 5-10 năm</i>	<i>Từ 10- 20 năm</i>	<i>Trên 20</i>

						<i>năm</i>
1	Thanh Hóa	232	21	23	62	123
2	Nghệ An	103	34	18	26	25
3	Hà Tĩnh	45	17	14	9	5
4	Quảng Bình	41	10	3	10	18
5	Quảng trị	6	1	2	2	1
6	Thừa Thiên Huế	20	4	2	13	1
	Tổng	460	87	62	122	173

Bảng I.5. Tổng hợp tình hình sử dụng vật liệu nổ giai đoạn 2009-2019

TT	Tên địa phương	Số đơn vị	Cơ quan cấp giấy phép		Kho chứa		Số lượng thuốc nổ sử dụng (Kg)
			Bộ	Tỉnh	Số kho	Lượng (Kg)	
1	2009	2 203	248	1 964	1 723	8 375 268	131 496 492
2	2010	2 365	244	2 121	2 116	9 828 604	122 615 510
3	2011	2 347	234	2 113	2 010	9 723 415	128 503 621
4	2012	2 236	204	2 032	1 890	8 984 450	120 120 380
5	2013	2 075	207	1 868	1 703	9 012 727	125 465 275
6	2014	2.024	184	1.692	1498	8.777.948	128.930.713
7	2015	1.979	184	1.658	1478	10.050.986	133.256.250
8	2016	1.948	183	1.617	1371	7.778.689	122.061.796
9	2017	1.841	163	1.539	1177	7.996.999	123.623.112
10	2018	1572	200	1542	1195	10 807 000	142.116.458
11	2019	1567	219	1247	1282	10 859 000	155.878.748

PHỤ LỤC II

Bảng II.1: Tỷ lệ vụ TNLĐ chết người và số người chết của ngành khai thác mỏ

(Nguồn: Bộ LĐTB&XH năm 2007-2018 [11])

Năm	Tỷ lệ vụ TNLĐ chết người, %	Tỷ lệ người chết, %
2007	12,9	14,3
2008	8,5	12,7
2009	15,5	-
2013	15,4	14,3
2014	11,0	12,0
2015	5,5	6,9
2016	11,4	12,9
2018	9,6	10,5
2019		
<i>Trung bình:</i>	<i>11,2</i>	<i>11,9</i>

Bảng II.2. Những vụ TNLĐ chết người nghiêm trọng

(Nguồn: Bộ LĐTB&XH các năm 2007-2018 [11])

Ngày	Địa điểm	Số người chết	Số người bị thương	Nguyên nhân
15/12/2007	Mỏ đá D3, công trình thủy điện Bản Vẽ, Tương Dương, Nghệ An	18	-	Sụt lở đất đá
27/12/2007	Mỏ đá Rú Mốc, xã Thạch Bàn, Thạch Hà, Hà Tĩnh	7	1	Sụt lở đất đá
12/1/2008	Mỏ đá Lèn Nậy, thị trấn Hoàng Mai, Quỳnh Lưu, Nghệ An	3	7	Sụt lở đất đá
1/4/2011	Mỏ đá Lèn Cờ, xã Nam Thành, Yên Thành, Nghệ An	18	6	Sụt lở đất đá

Ngày	Địa điểm	Số người chết	Số người bị thương	Nguyên nhân
5/5/2013	Mỏ đá Lèn Rôi, xã Kỳ Tân, Tân Kỳ, Nghệ An	2	-	Sụt lở đất đá
22/1/2016	Mỏ đá của Công ty TNHH Tuấn Hùng, xã Yên Lâm, Yên Định, Thanh Hóa.	8	-	Sụt lở đất đá
16/12/2017	Mỏ đá xã Châu Hồng, Quỳnh Hợp, Nghệ An.	3		Sụt lở đất đá
23/4/2014	Mỏ đá núi Đồng Thung của Công ty CP đầu tư và xây dựng 125- Cencol, phường Đông Thọ, TP Thanh Hoá	2		Đá lăn
21/5/2012	Mỏ đá của HTX Cường Thịnh, Thủy Nguyên, Hải Phòng.	6	4	Nổ mìn (Sét đánh gây nổ mìn)
25/1/2018	Mỏ đá của Công ty TNHH Vượng Phát, xã Quảng Tục, Tuy Đức, Đắk Nông.	2	3	Nổ mìn
3/7/2018	Mỏ đá của Công ty Anh Việt Hương, xã Xuân Phúc, Như Thanh, Thanh Hoá.	1	-	Ngã từ độ cao (do say nắng)
11/8/2018	Mỏ đá Rào Trù của công ty TNHH Thế Thịnh, xã Trường Xuân, Quảng Ninh, Quảng Bình.	1	-	Ngã từ độ cao
4/6/2019	Mỏ đá của công ty khoáng sản 4, xã Châu Cường, Quỳnh Hợp, Nghệ An.	1	-	Ngã từ độ cao (do trượt chân)

Ngày	Địa điểm	Số người chết	Số người bị thương	Nguyên nhân
9/3/2019	Mỏ đá Tân Đông Hiệp, TX Dĩ An, Bình Dương	1	-	Tai nạn xe (xe trôi dốc rơi xuống vách đá)
1/6/2020	Mỏ đá Điện Biên	3	-	Nổ mìn, lở đá

Bảng II.3. Các phương pháp đánh giá rủi ro ATVSLĐ định tính trên thế giới

TT	Tài liệu hướng dẫn	Mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật (A)	Khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật (B)	Tần suất phơi nhiễm (C)	Yếu tố tâm lý (D)	Cách xác định	Mức rủi ro
1	Anh Quốc [16] - Phương pháp đánh giá định tính	3 mức: - Nhẹ - Trung bình - Nặng	4 mức: - Rất khó - Khó - Dễ - Rất dễ	Không	Không	Ma trận rủi ro 2 chiều	5 mức: - Rất thấp - Thấp - Trung bình - Cao - Rất cao
2	Nhật Bản [29] - Phương pháp đánh giá định tính	4 mức: - Nhẹ (1 đ) - Trung bình (3 đ) - Nghiêm trọng (5 đ) - Chết người (10 đ)	4 mức: - Hiếm (0 đ) - Có thể (1 đ) - Khả năng cao (3 đ) - Khả năng rất cao (6 đ)	4 mức: - Rất hiếm (0 đ) - Hiếm (1 đ) - Thỉnh thoảng (2 đ) - Thường xuyên (3 đ)	2 mức: - Không lo lắng (0 đ) - Lo lắng (1 đ)	- Ma trận rủi ro 3 chiều. - Cho điểm và xác định RR bằng công thức: $A+B+C+D$	4 mức: - Chấp nhận được (1-7 đ) - Có vấn đề (8 -10 đ) - Có vấn đề nghiêm trọng (11 - 13 đ) - Không chấp nhận được (14 -20 đ)

TT	Tài liệu hướng dẫn	Mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật (A)	Khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật (B)	Tần suất phơi nhiễm (C)	Yếu tố tâm lý (D)	Cách xác định	Mức rủi ro
3	Trung Quốc [41] - Phương pháp đánh giá định tính	6 mức: - Nhẹ (1 đ) - Nghiêm trọng (3 đ) - Tàn phế (7 đ) - Chết 1 người (15 đ) - Chết 2 – 9 người (40 đ) - Chết >10 người (100 đ)	7 mức: - Thực tế không xảy ra (0,1 đ) - Không thể xảy ra (0,2 đ) - Rất khó xảy ra (0,5 đ) - Khó xảy ra (1 đ) - Dễ xảy ra (3 đ) - Rất dễ xảy ra (6 đ) - Chắc chắn xảy ra (10 đ).	6 mức: - Rất hiếm (0,5 đ) - Vài lần trong một năm (1 đ) - Một tháng một lần (2 đ) - Một tuần một lần (3 đ) - Một ngày một lần (6 đ) - Liên tục (10 đ).	Không	- Ma trận rủi ro 3 chiều - Cho điểm và xác định RR bằng công thức: $A \times B \times C$	5 mức: - Rất thấp (<20 đ) - Thấp (20 - 70 đ) - Trung bình (70 – 160 đ) - Cao (160 -320 đ) - Rất cao >320 đ
4	Đại học Queenslan d Australia [37]	6 mức: - Nhẹ - Nặng - Nghiêm trọng	6 mức: - Không xảy ra trong thực tế	5 mức: - Rất hiếm - Hiếm - Không thường	Không	- Xác định RR bằng biểu đồ được dựng sẵn	5 mức: - Rất thấp - Thấp - Trung bình

	- Phương pháp đánh giá định tính	- Rất nghiêm trọng - Cực kỳ nghiêm trọng - Thảm họa	- Rất ít khả năng - Ít khả năng - Có thể - Dễ - Rất dễ.	- Thường xuyên - Liên tục.			- Cao - Rất cao
5	Malaysia [27] - Phương pháp đánh giá định tính	5 mức: - Không đáng kể (1 đ) - Nhẹ (2 đ) - Nghiêm trọng (3 đ) - Rất nghiêm	5 mức: - Rất khó (1 đ) - Khó (2 đ) - Có thể (3 đ) - Dễ (4 đ) - Rất dễ (5 đ).	Không	Không	- Ma trận rủi ro 2 chiều - Cho điểm và xác định RR bằng công thức:	3 mức: - Thấp (1 - 4 đ) - Trung bình (5 - 12 đ) - Cao (15 - 25 đ).

		trọng (4 đ) - Cục kỳ nghiêm trọng (5 đ).				AxB	
	Singapo [36] - Phương pháp đánh giá định tính	3 mức: - Nhẹ - Trung bình - Nặng (có thể 4,5 mức)	3 mức: - Không thể xảy ra - Có thể xảy ra - Thường xuyên xảy ra (có thể 4,5 mức)	Không	Không	Ma trận rủi ro 2 chiều	3 mức: - Thấp - Trung bình - Cao

Bảng II.4. Phân loại ĐKLĐ và rủi ro đối với môi nguy về sức khỏe

TT	Thông số		Mức ĐKLĐ						
			Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm
			1	2	3	4	5	6	7
1	Vi khí hậu								
	Nhiệt độ tam cầu	Loại 1	18,0÷20,9	21,0÷24,7	24,8÷30,0	30,1÷30,6	30,7÷31,4	31,5÷32,2	>32,2
Loại 2		17,2÷20,0	20,1÷22,9	23,0÷26,7	26,8÷28,0	28,1÷29,4	29,4÷31,4	>31,4	
Loại 3		16,3÷19,2	19,2÷22,0	22,0÷25,0	25,1÷25,9	26,0÷27,9	28,0÷30,0	>30,0	
2	Tiếng ồn								
	Mức ồn tương đương, dBA		<65	65÷85	86 ÷90	91÷95	96 ÷105	106 ÷115	> 115
3	Rung								
3.1	Rung cục bộ, mức gia tốc rung		<113	113÷123	124÷128	129÷133	134÷138	139÷144	>144

TT	Thông số	Mức ĐKLĐ						
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm
		1	2	3	4	5	6	7
	hiệu chỉnh tương đương, dB							
3.2	Rung toàn thân đứng, mức gia tốc rung hiệu chỉnh tương đương, dB							
	-Rung vận chuyển, giao thông (lái xe tải, máy kéo..)	<105	105÷115	116÷121	122÷127	128÷133	134÷139	>139
	-Rung vận chuyển- công nghệ (lái máy xúc, máy gặt, máy cày...)	<99	99÷109	110÷115	116÷121	122÷127	128÷133	>133
	-Rung công nghệ (máy cò định hoặc không có nguồn rung)	<89	89÷99	100÷105	106÷111	112÷117	118÷123	>123
3.3	Rung toàn thân ngang, mức gia tốc rung hiệu chỉnh tương đương, dB							
	-Rung vận chuyển, giao thông (lái xe tải, máy kéo...)	<102	102÷112	113÷118	119÷124	125÷130	131÷136	>136
	-Rung vận chuyển- công nghệ (lái máy xúc, máy gặt, máy cày...)	<96	96÷106	107÷112	113÷118	119÷124	125÷130	>130

TT	Thông số	Mức ĐKLĐ						
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm
		1	2	3	4	5	6	7
	cầu...)							
	-Rung công nghệ (máy cố định hoặc không có nguồn rung)	<86	86÷96	97÷102	103÷108	109÷114	115÷120	>120
4	Bụi chứa silic							
	Nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp, mg/m ³	<0,05	0,05-0,10	0,11-0,20	0,21-0,40	0,41-0,60	0,61-1,00	>1,00
5	Mức nặng nhọc của công việc	Xác định mức ĐKLĐ theo từng chỉ tiêu, sau đó xác định mức ĐKLĐ chung và mức rủi ro SKNN tương ứng.						
6	Mức căng thẳng của công việc	Tương tự như trên, xác định mức ĐKLĐ theo từng chỉ tiêu, sau đó xác định mức ĐKLĐ chung và mức rủi ro SKNN tương ứng.						

Bảng II.5. Phân lại ĐKLĐ và mức rủi ro theo mức nặng nhọc ([103,104])

TT	Chi tiêu	Mức ĐKLĐ			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
1	Gánh nặng thể lực động (kgm/ca)				
1.1	Gánh nặng cơ khu trú (vùng vai và tay) khi dịch chuyển vật nặng ở khoảng cách < 1m				
	Đối với nam giới	≤2500	≤5000	≤7000	>7000
	Đối với nữ giới	≤1500	≤3000	≤4000	>4000
1.2	Gánh nặng cơ toàn thân khi dịch chuyển vật ở khoảng cách 1-5m				
	Đối với nam giới	≤12500	≤25000	≤35000	>35000
	Đối với nữ giới	≤7500	≤15000	≤25000	>25000

TT	Chỉ tiêu	Mức ĐKLD			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
1.3	Gánh nặng cơ toàn thân khi dịch chuyển vật ở khoảng cách >5m				
	Đối với nam giới	≤24000	≤46000	≤70000	>70000
	Đối với nữ giới	≤14000	≤28000	≤40000	>40000
2	Trọng lượng vật được nâng và dịch chuyển bằng tay (kg)				
2.1	Trọng lượng vật (kg) được nâng và dịch chuyển bằng tay xen kẽ với làm việc khác (ít hơn 2 lần trong 1 giờ)				
	Đối với nam giới	≤15	≤30	≤35	>35
	Đối với nữ giới	≤5	≤10	≤12	>12
2.2	Trọng lượng vật nâng (kg) và dịch chuyển (từ 2 lần trở lên trong 1 giờ)				
	Đối với nam giới	≤5	≤15	≤20	>20
	Đối với nữ giới	≤3	≤7	≤10	>10
2.3	Tổng trọng lượng vật (kg) được nâng và dịch chuyển trong 1 giờ từ bề mặt công tác				
	Đối với nam giới	≤250	≤870	≤1500	>1500
	Đối với nữ giới	≤100	≤350	≤700	>700
2.4	Tổng trọng lượng vật (kg) được nâng và dịch chuyển trong 1 giờ từ sàn nhà xưởng				
	Đối với nam giới	≤100	≤435	≤600	>600
	Đối với nữ giới	≤50	≤175	≤350	>350
3	Số lượng cử động lặp lại trong ca lao động				
3.1	Số lượng cử động lặp lại trong ca lao động của nhóm cơ bàn tay và ngón tay	≤20000	≤40000	≤60000	>60000
3.2	Số lượng cử động lặp lại trong ca lao động của nhóm cơ vai và cánh tay	≤10000	≤20000	≤30000	>30000

TT	Chỉ tiêu	Mức ĐKLD			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
4	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng vật được giữ trong ca làm việc (kg.s)				
4.1	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng vật được giữ bằng 1 tay trong ca làm việc (kg.s) (trọng lượng x thời gian giữ)				
	Đối với nam giới	≤18000	≤36000	≤70000	>70000
	Đối với nữ giới	≤11000	≤22000	≤42000	>42000
4.2	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng vật được giữ bằng 2 tay trong ca làm việc (kg.s)				
	Đối với nam giới	≤36000	≤70000	≤140000	>140000
	Đối với nữ giới	≤22000	≤42000	≤84000	>84000
4.3	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng vật được giữ bằng thân và 2 đùi (kg.s)				
	Đối với nam giới	≤43000	≤100000	≤200000	>200000
	Đối với nữ giới	≤26000	≤60000	≤120000	>120000
5	Tư thế lao động	Thuận lợi, thoải mái và có thể thay đổi tư thế (ngồi hay đứng). Tư thế đứng ≤40% thời gian ca làm việc.	Theo chu kỳ, ≤25% thời gian ca làm việc ở tư thế không thoải mái và/hay cố định. Theo chu kỳ, ≤60% thời gian ca làm việc ở tư thế đứng	Theo chu kỳ, ≤50% thời gian ca làm việc ở tư thế không thoải mái và/hay cố định. Theo chu kỳ, ≤25% thời gian ca làm việc ở tư thế bắt buộc. ≤80% thời gian ca làm việc ở tư thế đứng. 60-80% thời gian ca làm việc ở	Theo chu kỳ, >50% thời gian ca làm việc ở tư thế không thoải mái và/hay cố định. Theo chu kỳ, >25% thời gian ca làm việc ở tư thế bắt buộc. >80% thời gian ca làm việc ở tư thế đứng. >80% thời

TT	Chỉ tiêu	Mức ĐKLD			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
				tư thế ngồi liên tục.	gian ca làm việc ở tư thế ngồi liên tục
6	Cúi thân >30° (số lần cúi bắt buộc trong 1 ca)	≤50	51-100	101-300	>300
7	Di chuyển trong không gian nhà xưởng trong thời gian của ca làm việc (km)				
7.1	Di chuyển trong không gian nhà xưởng trong thời gian của ca làm việc (km) theo phương ngang	≤4	≤8	≤12	≥12
7.2	Di chuyển trong không gian nhà xưởng trong thời gian của ca làm việc (km) theo phương đứng	≤1	≤2,5	≤5	>5
TT	Chỉ tiêu	Rủi ro cực thấp (hầu như không có rủi ro)	Rủi ro rất thấp (có thể bỏ qua)	Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình
		1	2	3	4
		Mức rủi ro SKNN tương ứng			

Bảng II.6. Phân loại ĐKLD và mức rủi ro theo mức căng thẳng ([43,44])

TT	Chỉ tiêu	Mức ĐKLD			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
1	Tải trọng giác quan				
1.1	Mật độ trung bình của tín hiệu (ánh sáng, âm thanh) và các thông báo trong một giờ	≤75	76-175	176-300	>300

TT	Chi tiêu	Mức ĐKLD			
		Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình
		1	2	3	4
	làm việc				
1.2	Số lượng các đối tượng sản xuất cần theo dõi đồng thời	≤ 5	6-10	11-25	> 25
1.3	Làm việc với các dụng cụ quang học (% thời gian của ca làm việc)	≤ 25	26-50	51-75	> 75
1.4	Tải trọng đối với cơ cấu phát âm (% thời gian của ca làm việc)	≤ 16	≤ 20	≤ 25	> 25
2	Tải trọng đơn điệu				
2.1	Số lượng các thao tác cần thiết để thực hiện 1 nhiệm vụ đơn giản hoặc số thao tác lặp lại nhiều lần	≥ 10	9-6	5-3	≤ 3
2.2	Sự đơn điệu của quy trình sản xuất (thời gian quan sát thụ động diễn biến của quy trình công nghệ, tính bằng % thời gian của ca làm việc)	≤ 75	76-80	81-90	> 90
TT	Chi tiêu	Rủi ro cực thấp (hầu như không có rủi ro)	Rủi ro rất thấp (có thể bỏ qua)	Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình
		1	2	3	4
		Mức rủi ro SKNN tương ứng			

Bảng II.7. Tiêu chí xác định mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật

TT	Mức nghiêm trọng	Mô tả
1	Rất nghiêm trọng	Gây chết từ 2 người trở lên hoặc thương tích nặng từ 5 người trở lên dẫn đến mất khả năng lao động một phần hay toàn phần
2	Nghiêm trọng	Gây chết 1 người hoặc thương tích nặng từ 2-5 người dẫn đến mất khả năng lao động một phần hay toàn phần
3	Trung bình	Gây thương tích 1 người, buộc phải nghỉ việc để điều trị y tế từ 30 ngày trở lên, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục làm việc bình thường.

TT	Mức nghiêm trọng	Mô tả
4	Nhẹ	Gây thương tích nhẹ, buộc NLĐ phải tạm thời nghỉ việc để điều trị y tế dưới 30 ngày, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục đi làm bình thường.
5	Rất nhẹ hay không đáng kể	Gây thương tích rất nhẹ, chỉ cần sơ cứu là được, không phải nghỉ việc (ví dụ vết xước, vết cắt nhỏ, vết sưng nhỏ...)

Bảng II.8. Tiêu chí xác định khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật

TT	Khả năng xảy ra	Sắc xuất xảy ra	Mô tả
1	Chắc chắn xảy ra	$>10^{-3}$ $\div \leq 10^{-2}$	Tai nạn chắc chắn xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn lặp đi lặp lại, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 2 trường hợp/năm (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp)
2	Dễ xảy ra	$>10^{-4}$ $\div \leq 10^{-3}$	Tai nạn dễ xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn đã từng xảy ra trong cùng ngành, cùng công nghệ sản xuất trong vòng 5 năm, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 2-5 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).
3	Có thể xảy ra	$>10^{-5}$ $\div \leq 10^{-4}$	Tai nạn có thể xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn đã từng xảy ra trong cùng ngành, cùng công nghệ sản xuất trong vòng 5-10 năm, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 5-10 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp)
4	Khó xảy ra	$>10^{-6}$ $\div \leq 10^{-5}$	Tai nạn khó xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù

TT	Khả năng xảy ra	Sắc xuất xảy ra	Mô tả
			hợp, hoặc Tai nạn có thể đã từng xảy ra ở các ngành khác trong nước hay ngoài nước liên quan đến một số yếu tố tương tự, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 10-20 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).
5	Không thể xảy ra	$\leq 10^{-6}$	Tai nạn hầu như không có khả năng xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá), hoặc Tai nạn chưa từng xảy ra trong cùng ngành, công nghệ sản xuất, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất trên 20-50 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).

Bảng II.9. Hồ sơ lưu kết quả đánh giá rủi ro

TT	Hồ sơ	Biểu mẫu	Nơi lưu	Thời gian lưu
1	Bảng nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro	BM.01	-Giám đốc điều hành -Trưởng bộ phận -Phụ trách ATVSLĐ	03 năm
2	03 danh mục các mối nguy	BM.02	-Giám đốc điều hành -Trưởng bộ phận -Phụ trách ATVSLĐ	03 năm
3	Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch kiểm soát rủi ro	BM 03	-Giám đốc điều hành -Trưởng bộ phận -Phụ trách ATVSLĐ	03 năm
4	Báo cáo đánh giá hiệu quả của BPKS bổ sung	BM 04	-Giám đốc điều hành -Trưởng bộ phận -Phụ trách ATVSLĐ	03 năm

Bảng II.10. Tiêu chí xác định mức nghiêm trọng của thương tích/bệnh tật

TT	Mức nghiêm trọng	Mô tả
1	Rất nghiêm trọng	Gây chết từ 2 người trở lên hoặc thương tích nặng từ 5 người trở lên dẫn đến mất khả năng lao động một phần hay toàn phần
2	Nghiêm trọng	Gây chết 1 người hoặc thương tích nặng từ 2-5 người dẫn đến mất khả năng lao động một phần hay toàn phần
3	Trung bình	Gây thương tích 1 người, buộc phải nghỉ việc để điều trị y tế từ 30 ngày trở lên, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục làm việc bình thường.
4	Nhẹ	Gây thương tích nhẹ, buộc NLĐ phải tạm thời nghỉ việc để điều trị y tế dưới 30 ngày, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục đi làm bình thường.
5	Rất nhẹ hay không đáng kể	Gây thương tích rất nhẹ, chỉ cần sơ cứu là được, không phải nghỉ việc (ví dụ vết xước, vết cắt nhỏ, vết sưng nhỏ...)

Bảng II.11. Tiêu chí xác định khả năng xảy ra của thương tích/bệnh tật

TT	Khả năng xảy ra	Sác xuất xảy ra	Mô tả
1	Chắc chắn xảy ra	$>10^{-3}$ $\div \leq 10^{-2}$	Tai nạn chắc chắn xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn lặp đi lặp lại, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 2 trường hợp/năm (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp)
2	Dễ xảy ra	$>10^{-4}$ $\div \leq 10^{-3}$	Tai nạn dễ xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn đã từng xảy ra trong cùng ngành, cùng công nghệ sản xuất trong vòng 5 năm, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 2-5 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).
3	Có thể xảy ra	$>10^{-5}$ $\div \leq 10^{-4}$	Tai nạn có thể xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc Tai nạn đã từng xảy ra trong cùng ngành, cùng công nghệ sản xuất trong vòng 5-10 năm, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 5-10 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp)
4	Khó xảy ra	$>10^{-6}$ $\div \leq 10^{-5}$	Tai nạn khó xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá) nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp, hoặc

TT	Khả năng xảy ra	Sắc xuất xảy ra	Mô tả
			Tai nạn có thể đã từng xảy ra ở các ngành khác trong nước hay ngoài nước liên quan đến một số yếu tố tương tự, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất 10-20 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).
5	Không thể xảy ra	$\leq 10^{-6}$	Tai nạn hầu như không có khả năng xảy ra (theo nhận định của nhóm đánh giá), hoặc Tai nạn chưa từng xảy ra trong cùng ngành, công nghệ sản xuất, hoặc Tần suất tai nạn ít nhất trên 20-50 năm/trường hợp (trong lịch sử hoạt động của doanh nghiệp).

PHỤ LỤC III

Bảng III.1. Các biện pháp kiểm soát bổ sung nhằm giảm thiểu rủi ro

Mối nguy	BPKS đang sử dụng	BPKS bổ sung
Sụt lở/dịch chuyển đất đá	- Đầy đủ hồ sơ khảo sát địa chất, thiết kế mỏ đảm bảo an toàn khai thác; - Đảm bảo các thông số thiết kế và sự ổn định của tầng khai thác để tránh nguy cơ sụt lở	- Kiểm tra thường xuyên, đặc biệt sau nổ mìn hay mưa lớn kéo dài, để phát hiện khu vực có nguy cơ sụt lở, rào chắn bảo vệ và cấm biển cảnh báo; - Không để đá hay bất kỳ vật gì cách mép tầng 0,5m; - Xây dựng chương trình ứng cứu tình huống khẩn cấp và định kỳ tổ chức diễn tập. - Đối với các cơ sở khai thác và chế biến đá xẻ thì đầu tư công nghệ cắt đá bằng dây kim cương thay cho công nghệ nổ mìn.
Mìn nổ do không kiểm soát được	- Chỉ huy và công nhân nổ mìn có giấy phép, được huấn luyện về nổ mìn an toàn; - Tuân thủ quy trình nổ mìn an toàn, chỉ huy nổ mìn giám sát quá trình nổ mìn; - Công tác chuẩn bị kỹ càng.	- Xây dựng và áp dụng chương trình ứng cứu tình huống khẩn cấp và định kỳ tổ chức diễn tập. - Đối với các cơ sở khai thác và chế biến đá xẻ thì đầu tư công nghệ cắt đá bằng dây kim cương thay cho công nghệ nổ mìn.
Vi khí hậu	- Trang bị quần áo, mũ, giày BHLĐ - Tổ chức thời gian làm việc tránh khung giờ nắng nóng vào buổi trưa từ 11 giờ đến 15;	- Trang bị lều che nắng để nghỉ ngơi giữa giờ ở khu vực khai thác; - Cung cấp đủ nước uống cho NLĐ; - Có quy trình cấp cứu khi NLĐ bị say nắng; - Giảm thời gian làm việc (tùy theo điều kiện cụ thể của cơ sở).
Ngã từ độ cao	- Trang bị quần áo, mũ, ủng cao su - Huấn luyện về ATVSLĐ	- Cấm biển báo tại các vị trí có nguy cơ ngã cao; - Đảm bảo mặt bằng làm việc đủ rộng và ổn định; - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn; - Trang bị mũ an toàn.
Cháy vật liệu nổ	- Khu vực kho chứa vật liệu nổ tách biệt và được trang bị đầy đủ các phương tiện và dụng cụ chữa cháy;	- Xây dựng và áp dụng chương trình ứng cứu tình huống khẩn cấp và định kỳ tổ chức diễn tập. - Đối với các cơ sở khai thác và chế

Mối nguy	BPKS đang sử dụng	BPKS bổ sung
	- Có bảo vệ canh gác và đi tuần; - Thủ kho chỉ vào kho khi nhận được lệnh của giám đốc; - Thủ kho và thợ mìn đều được đào tạo về an toàn vật liệu nổ; - Có nội quy an toàn kho.	biến đá xẻ thì đầu tư công nghệ cắt đá bằng dây kim cương thay cho công nghệ nổ mìn.
Tai nạn do phương tiện gây ra	+ Xe tải, máy xúc, xe nâng - NLD có giấy phép sử dụng, được huấn luyện về ATVSLĐ.	+ Xe tải, máy xúc, xe nâng: - Hệ thống giao thông nội bộ mô phải được trang bị biển báo, biển chỉ dẫn theo đúng quy định, bố trí đường tránh ở những đoạn hẹp, cua. - Thường xuyên bảo dưỡng, sửa chữa đường ô tô để đảm bảo an toàn vận chuyển; - Công nhân chỉ được phép đi lại trong khu vực được quy định đối với từng vị trí làm việc, tôn trọng luật lệ giao thông; - Đảm bảo khu vực đi lại và làm việc của máy xúc phải được san lấp bằng phẳng rộng rãi.
Va chạm với bộ phận chuyển động của Máy (đĩa cưa)	+ Máy xẻ, cắt đá - Đĩa cưa được bao che một phần;	+ Máy xẻ, cắt đá: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn; - Trang bị găng tay chống cắt cho công nhân vận hành máy cắt đá; - Có quy định về người được phép vận hành máy.
Tiếng ồn	- Trang bị nút tai chống ồn cho NLD (tuy nhiên theo quan sát, NLD không đeo nút tai khi làm việc).	- Thường xuyên bảo dưỡng thiết bị đảm bảo thiết bị làm việc trơn tru; - Có quy định bắt buộc NLD phải đeo nút tai chống ồn khi làm việc.
Rung toàn thân	Không có	- Trang bị hệ giảm rung ghế ngồi của NLD.
Điện giật	+ Khu vực chế biến đá xẻ, nghiền sàng: - Thiết bị điện được nối đất, nối	+ Khu vực chế biến đá xẻ, nghiền sàng: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm
	- không; - Công tác điện, tủ điện kín, được treo cao, có cầu dao cho từng thiết bị;	- việc an toàn; - Có quy định và chế tài đảm bảo NLD sử dụng găng tay khi làm việc; - Có quy định về người được phép vận

Mối nguy	BPKS đang sử dụng	BPKS bổ sung
	- Dây điện còn tốt; - NLĐ được trang bị ủng cao su, găng tay, đào tạo về ATVSLĐ.	hành đối với từng hệ thống thiết bị cụ thể (tời, máy cưa).
Bị kẹt bên trong hay giữa các bộ phận của máy	+ Máy cắt, máy bấm, máy mài: - Puly và dây đai được bao che nhưng không kín hoàn toàn, vẫn có nguy cơ cuốn tóc công nhân vào; - Trang bị mũ vải cho công nhân. + Máy nghiền sàng: - Puly và dây đai được bao che đảm bảo an toàn.	+ Máy cắt, máy bấm, máy mài: - Thiết kế, lắp đặt bao che kín hoàn toàn cho puly và dây đai; - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn. + Máy nghiền sàng: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn.
Vật thể bay, văng bắn	+ Máy nghiền sàng - Trang bị quần áo BHLĐ, khẩu trang, găng tay, mũ an toàn;	+ Máy nghiền sàng - Trang bị lưới thép che chắn chống văng bắn; - Trang bị thêm kính bảo hộ cho NLĐ.
Bụi silic	- Không có hệ thống hút lọc hay đập bụi ở máy nghiền sàng, máy khoan; - Trang bị khẩu trang, nhưng theo quan sát, người lao động không sử dụng.	- Trang bị hệ thống hút lọc bụi cục bộ hoặc hệ thống phun sương đập bụi cho máy nghiền sàng; - Trang bị khẩu trang chống bụi phù hợp, có quy định và chế tài cụ thể để NLĐ sử dụng khi làm việc.
Vật thể rơi do mang vác, vận chuyển bằng tay	- Đối với máy cắt, máy mài, máy bào, máy bấm: trang bị găng tay cao su cho công nhân.	- Trang bị găng tay có gai chống trơn trượt, giày an toàn có mũi lót kim loại bảo vệ; - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn.
Vật thể rơi do mang vác, vận chuyển bằng máy	+ Đối với cầu/tời: - Trang bị giày, găng tay cao su, mũ BHLĐ - Sử dụng móc có lẫy an toàn; - Thường xuyên bảo dưỡng cầu/tời, đảm bảo dây cáp và móc treo đều trong trạng thái tốt. + Đối với xe nâng: - Lái xe có bằng lái và được huấn luyện vận hành an toàn; - Các pallet hàng đều có thành cao để chống đá rơi.	+ Đối với cầu/tời: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn đối với cầu/tời, trong đó đảm bảo hành lang an toàn; - Thay thế bằng giày an toàn có mũi lót kim loại, găng tay có gai chống trơn trượt, mũ an toàn. + Đối với xe nâng: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn đối với xe nâng; - Chỉ sử dụng các pallet chắc chắn, không xếp hàng vượt quá chiều cao của thành pallet; - Thường xuyên bảo dưỡng xe,

Mối nguy	BPKS đang sử dụng	BPKS bổ sung
	+ Đối với máy xúc gầu: - Người vận hành có bằng lái, được huấn luyện ATVSLĐ	- đặc biệt là cơ cấu nâng hạ của xe. + Đối với máy xúc gầu: - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn khi sử dụng máy xúc gầu
		- để nâng nhấc đá tảng; - Sử dụng cáp, móc có lẫy an toàn để nâng đá tảng lên xe tải
Tron trượt, trượt ngã	+ Khu vực khai thác: - Trang bị quần áo, mũ, giày BHLĐ và huấn luyện ATVSLĐ + Khu vực chế biến đá xẻ: - Trang bị quần áo, mũ, giày BHLĐ và huấn luyện ATVSLĐ.	+ Khu vực khai thác: - Tạo lối đi có bậc để lên núi; - Trang bị giày chống trơn trượt + Khu vực chế biến đá xẻ: - Lắp đặt hệ thống thu gom nước từ bàn làm việc, rãnh thoát nước để đảm bảo khu vực làm việc khô ráo; - Trang bị giày chống trơn trượt.
Cắt/kẹp do dụng cụ gây ra	+ Vận hành máy xẻ đá - Trang bị găng tay cao su, mũ BHLĐ, huấn luyện ATVSLĐ cho NLĐ;	+ Vận hành máy xẻ đá: - Trang bị găng tay có gai chống trơn trượt, mũ an toàn, giày an toàn; - Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn; - Sử dụng thanh gạt để gạt đá chèn.
Mức nặng nhọc	- Kiểm tra vật nặng trước khi nâng; - Nếu thấy cần thiết, nhờ sự giúp đỡ của các công nhân khác; - Thao tác đúng tư thế ergonomi, đảm bảo an toàn. - Bồi dưỡng bằng hiện vật.	- Xây dựng và áp dụng quy trình làm việc an toàn; - Thay đổi tư thế, nghỉ ngơi khi giải lao.
Mức căng thẳng	- Có thời gian nghỉ giữa ca (1 lần)	- Tổ chức nghỉ giữa ca nhiều lần - Áp dụng chế độ làm việc luân phiên.

Bảng III.2. Một số chỉ tiêu phát triển cơ bản của Công ty Hóa chất mỏ Bắc trung Bộ

TT	CHỈ TIÊU	ĐVT	Năm 2015	Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019	Năm 2020 (DK)	% 6 năm	
									TH	TăngBQ
1	Tiêu thụ thuốc nổ	Tấn	9.206	11.595	13.118	14.565	15.132	15.500	168	11,3
1.1	<i>Cung ứng</i>	<i>Tấn</i>	7.792	9.102	9.860	9.625	10.182	10.185	131	5,2
1.2	<i>Nổ mìn</i>	<i>Tấn</i>	1.414	2.493	3.258	4.940	4.950	5.315	376	46
2	Đất đá nổ mìn	1000m3	6.168	8.309	10.858	16.469	17.000	18.300	297	32,8
3	Doanh thu	Tr.đ	414.413	558.055	728.048	858.188	939.666	961.288	232	22
3.1	<i>Dịch vụ nổ mìn</i>	<i>Tr.đ</i>	55.173	102.874	137.867	232.479	221.767	238.120	431	55,2
3.2	<i>KD VLN & TCN</i>	<i>Tr.đ</i>	327.982	394.508	417.197	372.205	383.055	383.168	117	2,8
3.3	<i>KD ngoài VLNCN</i>	<i>Tr.đ</i>	31.258	60.673	172.984	253.504	334.844	340.000	1.087	164,5
4	Thu nhập BQ	Tr.đ/ng/th	8,557	9,947	10,351	11,924	12,500	12,650	148	8

Bảng III.3. Quy trình đánh giá và kiểm soát rủi ro

TT	Trách nhiệm	Lưu đồ	Tài liệu/biểu mẫu
1	- Giám đốc điều hành - Trưởng bộ phận - Trưởng ban ATVSLĐ	Yêu cầu/nhu cầu đánh giá rủi ro ATVSLĐ	
2	- Giám đốc (Chủ cơ sở) - Trưởng ban ATVSLĐ - Trưởng bộ phận	Thành lập Nhóm đánh giá	
3	- Nhóm đánh giá	Thực hiện đánh giá rủi ro theo phương pháp và tiêu chí đã xác định	QT01/BM01
4	- Trưởng bộ phận - Trưởng ban ATVSLĐ	Rà soát, kiểm tra lại kết quả đánh giá	
5	- Giám đốc (Chủ cơ sở) - Giám đốc điều hành	Phê duyệt “mức rủi ro chấp nhận được”	
6	- Trưởng bộ phận - Trưởng ban ATVSLĐ	Phân loại các mối nguy theo mức rủi ro	
7	- Giám đốc điều hành - Trưởng bộ phận - Trưởng ban ATVSLĐ	Xây dựng kế hoạch kiểm soát rủi ro	QT01/BM02
8	- Giám đốc (Chủ cơ sở)	Phê duyệt	- BPKS - Kế hoạch kiểm soát
9	Trưởng bộ phận và Trưởng ban ATVSLĐ	Thực hiện kế hoạch kiểm soát rủi ro đã được phê duyệt	- BPKS - Kế hoạch kiểm soát
10	- Trưởng bộ phận - Trưởng ban ATVSLĐ	Giám sát, báo cáo kết quả thực hiện và lưu hồ sơ	QT01/BM03 QT01/BM04
11	- Giám đốc điều hành - Trưởng bộ phận	Xem xét và đánh giá lại rủi ro (quay trở lại bước 1)	QT01/BM01 QT01/BM02 QT01/BM03 QT01/BM04

**Một số hình ảnh tọa đàm Mô hình kinh tế chia sẻ trong cung ứng dịch vụ nổ mìn và khai thác mỏ
tại Công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ Bắc Trung Bộ - Ninh Bình**



PHỤ LỤC IV

Bảng IV.1. Ma trận xác định mức độ của các chỉ tiêu

	Chỉ tiêu																				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	Hệ thống khai thác	1	5	1	5	7	5	5	3	3	7	1	7	7	5	5	5	7	9	5	3
A2	Khoan, chuẩn bị đất đá		1	5	1	5	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A3	Vật liệu nổ, nổ mìn			1	5	7	5	5	3	3	7	1	7	7	5	5	5	7	9	5	3
A4	Xúc bốc				1	1	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A5	Vận tải					1	1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A6	Ứng dụng công nghệ số và mức độ hiện đại của thiết bị (trong đầu tư, điều hành, quản lý, giám sát)						1	1	1/3	1/3	3	1/5	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A7	Nhân lực quản lý							1	1/3	1/3	5	1/7	3	3	1	1	1	3	5	1	1/3
A8	Nhân lực lao động								1	1	5	1/3	5	5	3	3	3	5	7	3	1
A9	Hệ thống quản lý an toàn									1	5	1/3	5	5	3	3	3	5	7	3	1

[illegible]

Bảng IV.2. Xác định điểm số cho các tiêu chí

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
	I	CHỈ TIÊU CÔNG NGHỆ		
	1	Hệ thống khai thác		
	1.1	Hệ thống khai thác an toàn theo quy chuẩn		<i>Điểm 1 khi Đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	1.2	Các thông số của HTKT phù hợp với ĐBTB		
	1.3	Diện tích mỏ đảm bảo triển khai hệ thống khai thác đồng bộ, đúng quy chuẩn		
	1.4	Hệ thống khai thác theo thiết kế phê duyệt		
	1.5	Hệ thống khai thác phù hợp điều kiện địa chất, dựa trên số liệu thăm dò		
	2	Khoan		
	2.1	Hộ chiếu khoan		
	2.2	Kiểm tra tình trạng máy, thiết bị (tra dầu mỡ,...) đầu ca		<i>Điểm 1 khi Đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	2.3	Kiểm tra điều kiện an toàn khai trường trước khi thi công		
	2.4	Kiểm tra thi công khoan thực tế theo hộ chiếu thiết kế		
	2.5	Kiểm tra nhật ký thi công khoan		
	3	Bảo quản, vận chuyển và sử dụng vật liệu nổ		
	3.1	Kiểm soát hồ sơ VLN trong bảo quản, vận chuyển và sử dụng		
	3.2	Tuân thủ các quy định về Sắp xếp, bảo quản trong kho		
	3.3	Duy trì, kiểm tra hệ thống chống sét, Phương tiện AT, PCCC		<i>Điểm 1 khi Đạt cả 8 nội dung; điểm 2 khi đạt 6-:7 nội dung, điểm 3 khi đạt 4-5 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
	3.4	Hồ sơ nổ mìn (hộ chiếu nổ, hộ chiếu AT, phương án nổ mìn...)		
	3.5	Các biển cảnh báo, tín hiệu theo quy định		
	3.6	Phân công nhiệm vụ, thực hiện quy trình vận chuyển, thi công, nổ mìn, bua		
	3.7	Các phương án AT thi công, che chắn đá văng		
	3.8	Kiểm tra sau nổ mìn, phương án xử lý sau nổ (xử lý mìn câm...)		
4	4	Xúc bốc, vận tải		
	4.1	Hộ chiếu xúc bốc, vận tải		
	4.2	Quy trình, nội dung sử dụng máy xúc, phương tiện vận tải		<i>Điểm 1 khi Đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	4.3	Kiểm tra điều kiện hoạt động của máy, thiết bị		
	4.4	Kiểm tra nhật ký xúc bốc, vận tải		
	4.5	Người vận hành có chứng chỉ, kinh nghiệm		
5	5	Cơ điện		
	5.1	Quy trình, nội quy vận hành các thiết bị, xe, máy, hệ thống điện		
	5.2	Hồ sơ kiểm định các thiết bị, tiếp địa, sửa chữa, bảo dưỡng		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	5.3	Hệ thống, cơ cấu an toàn của thiết bị		
	5.4	Hồ sơ thiết kế hệ thống điện, kiểm tra định kỳ		
	5.5	Các phương tiện, thiết bị cách điện, an toàn điện		
6		Ứng dụng công nghệ số (trong điều hành, quản lý, giám sát)		
	6.1	Có sử dụng GPS trong điều hành khâu khoan, nổ, xúc,		

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
		bốc và vận tải và giám sát		
	6.2	Có kết nối hệ thống internet trong quản lý điều hành sản xuất toàn mở		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	6.3	Sử dụng phần mềm chuyên dụng trong điều hành sản xuất (cho một hoặc một số khâu)		
	6.4	Xây dựng bộ dữ liệu cơ sở		
	6.5	Ứng dụng cảnh báo mưa, giông cho các khu vực khai trường		
	II	CHỈ TIÊU NHÂN LỰC		
7		Nhân lực quản lý		
	7.1	Người quản lý, giám đốc điều hành mô đủ tiêu chuẩn		
	7.2	Người quản lý được huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	7.3	Người quản lý được đào tạo có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)		
	7.4	Người quản lý có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ		
	7.5	Cán bộ kỹ thuật có chuyên môn phù hợp		
8		Nhân lực lao động		
	8.1	Người lao động được đào tạo, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động		
	8.2	Người lao động được đào tạo nghề, có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	8.3	Người lao động có kỹ năng tốt về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).		

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
	8.4	Người lao động có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).		
	8.5	Người lao động có ý thức phòng ngừa TNLĐ, BNN		
	III	CHỈ TIÊU HỆ THỐNG QUẢN LÝ ATVSLĐ		
9		Hệ thống quản lý an toàn		
	9.1	Có quy chế, phân công nhiệm vụ ATVSLĐ cho các cá nhân, bộ phận		
	9.2	Quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn ATVSLĐ tiên tiến (ISO,...)		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	9.3	Bộ máy quản lý ATVSLĐ phù hợp với quy mô doanh nghiệp		
	9.4	Có bố trí người làm công tác an toàn, vệ sinh lao động có chuyên môn phù hợp		
	9.5	Mỏ có chính sách, cam kết về ATVSLĐ		
10		Tuyên truyền, giáo dục, khen thưởng, kỷ luật		
	10.1	Thực hiện các chương trình tuyên truyền về ATVSLĐ		
	10.2	Thực hiện giáo dục an toàn, nâng cao nhận thức, ý thức và thái độ làm việc AT		
	10.3	Có quy chế khen thưởng, kỷ luật về ATVSLĐ		
	10.4	Có khẩu hiệu, cảnh báo, thông tin về ATVSLĐ		
11		Đánh giá rủi ro,		
	11.1	Thực hiện đánh giá rủi ro các nguy cơ mất ATVSLĐ		
	11.2	Người lao động được trực tiếp tham gia đánh giá rủi ro trong quá trình xây dựng báo cáo rủi ro		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung 1/4 nội dung và điểm 5 khi không nội dung</i>
	11.3	Báo cáo đánh giá rủi ro theo quy định và định kỳ rà soát		
	11.4	Người lao động đánh giá rủi ro hàng ngày, hàng ca làm		

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
		việc		
12		Chăm sóc sức khỏe người lao động và chế độ phúc lợi		
	12.1	Khám sức khỏe định kỳ		
	12.3	Khám phát hiện bệnh nghề nghiệp		
	12.3	Tủ thuốc, trang thiết bị y tế		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	12.3	Cán bộ y tế có chuyên môn		
	13.4	Bố trí nước uống sạch, mát		
	13.5	Bố trí nơi ăn, nghỉ vệ sinh		
13		Quy trình, nội quy và tự kiểm tra ATVSLĐ		
	11.1	Ban hành hệ thống quy trình, nội quy ATVSLĐ		
	11.2	Các quy trình, nội quy được triển khai		
	11.3	Các quy trình, nội quy được định kỳ rà soát, đánh giá		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 1/4 nội dung và điểm 5 khi không đạt nội dung nào</i>
	11.4	Thực hiện tự kiểm tra về ATVSLĐ		
	IV	CHỈ TIÊU MÔI TRƯỜNG – PCCC VÀ ATTT		
14		Môi trường lao động		
	12.1	Hệ thống xử lý nước thải		
	12.2	Xử lý hóa chất độc hại, chất thải nguy hại, chất thải rắn		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 1/4 nội dung và điểm 5 khi không đạt nội dung nào</i>
	12.3	Hệ thống cây xanh chống bụi và ồn		
	12.4	Tuân thủ lập các hồ sơ môi trường theo quy định		
15		Phòng cháy chữa cháy		
	13.1	Tổ chức, biên chế, phân công nhiệm vụ đội PCCC		
	13.2	Hệ thống thiết bị, phương tiện và các quy định		

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
	13.3	Phương án PCCC cho các khu vực sản xuất, công trường		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 1/4 nội dung và điểm 5 khi không đạt nội dung nào</i>
	13.4	Hồ sơ PCCC đầy đủ		
16		Phòng chống thiên tai		
	14.1	Thành lập đội ngũ PCTT, có phân công, phân nhiệm		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	14.2	Phương An PCTT, diễn tập		
	14.3	Chống sét, đo tiếp địa cho các công trình		
	14.4	Hệ thống thoát nước,		
	14.5	Phương tiện phục vụ PCTT		
17		Bảo đảm An ninh, trật tự, sự đồng thuận cộng đồng		
	17.1	Quy chế phối hợp với các cơ quan, tổ chức		
	17.2	Khả năng xử lý tình huống của nhân viên bảo vệ và các lực lượng khi cần thiết		
	17.3	Sự đồng thuận của cộng đồng		<i>Điểm 1 khi đạt cả 5 nội dung; điểm 2 khi đạt 4 nội dung, điểm 3 khi đạt 3 nội dung, điểm 4 khi đạt 2 nội dung và điểm 5 khi đạt 1 nội dung</i>
	17.4	Xung đột quyền lợi kinh tế		
	17.5	Không di dời, tái định cư		
	V	CHỈ TIÊU QUẢN TRỊ VÀ NGUỒN LỰC		
18		Phù hợp với Quy hoạch phát triển		
	18.1	Quy hoạch phát triển ngành		<i>Điểm 1 khi đạt 2 nội dung; Điểm 2 khi chỉ đạt nội dung 1; Điểm 3 khi chỉ đạt nội dung 2; Điểm 4 khi không đạt nội dung nào.</i>
	18.2	Quy hoạch sử dụng đất của địa phương		

STT		Chỉ tiêu	Điểm số	Ghi chú
19		Nguồn lực đầu tư		
	19.1	Nguồn lực tự thân		
	19.2	Cổ phần hóa		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 1/4 nội dung và điểm 5 khi chỉ đạt nội dung 1</i>
	19.3	Tham gia thị trường chứng khoán		
	19.4	Có đầu tư từ các Quỹ đầu tư		
20		Tối đa hóa nguồn lực		
	20.1	Sử dụng dịch vụ khai thác mỏ bởi những đội ngũ chuyên nghiệp		
	20.2	Sử dụng dịch vụ vận tải cung cấp bởi những đơn vị chuyên nghiệp		<i>Điểm 1 khi đạt cả 4 nội dung; điểm 2 khi đạt 3/4 nội dung, điểm 3 khi đạt 2/4 nội dung, điểm 4 khi đạt 1/4 nội dung và điểm 5 khi không đạt nội dung nào</i>
	20.3	Sử dụng dịch vụ nổ mìn bởi các nhà cung cấp chuyên nghiệp		
	20.4	Sử dụng dịch vụ giám sát an toàn		

Bảng IV.3. Cho điểm ví dụ đánh giá ba mỏ đá

A_i	Nội dung đánh giá	Mỏ đá			Điểm		
		M₁	M₂	M₃	M₁	M₂	M₃
A₁	Hệ thống khai thác an toàn theo quy chuẩn		×	×	1	5	5
	Các thông số của HTKT phù hợp với ĐBTB		×	×			
	Diện tích mỏ đảm bảo triển khai hệ thống khai thác đồng bộ, đúng quy chuẩn		×	×			
	Hệ thống khai thác theo thiết kế phê duyệt		×	×			
	Hệ thống khai thác phù hợp điều kiện địa chất, dựa trên số liệu thăm dò	×	×	×			
A₂	Hộ chiếu khoan		×	×	2	5	5
	Kiểm tra tình trạng máy, thiết bị (tra dầu mỡ,...) đầu ca	×	×	×			
	Kiểm tra điều kiện an toàn khai trường trước khi thi công	×	×	×			
	Kiểm tra thi công khoan thực tế theo hộ chiếu thiết kế		×	×			
	Kiểm tra nhật ký thi công khoan		×	×			
A₃	Kiểm soát hồ sơ VLN trong bảo quản, vận chuyển và sử dụng	×	×	×	3	4	5
	Tuân thủ các quy định về sắp xếp, bảo quản trong kho	×		×			
	Duy trì, kiểm tra hệ thống chống sét, phương tiện AT, PCCC		×	×			

A_i	Nội dung đánh giá	Mỏ đá			Điểm		
		M₁	M₂	M₃	M₁	M₂	M₃
A_i	Hồ sơ nổ mìn (hộ chiếu nổ, hộ chiếu AT, phương án nổ mìn...)		×	×			
	Các biển cảnh báo, tín hiệu theo quy định	×	×	×			
	Phân công nhiệm vụ, thực hiện quy trình vận chuyển, thi công, nổ mìn, bua	×	×	×			
	Các phương án AT thi công, che chắn đá văng		×	×			
	Kiểm tra sau nổ mìn, phương án xử lý sau nổ (xử lý mìn câm...)	×	×	×			
A₄	Hộ chiếu xúc bốc		×	×	1	5	5
	Quy trình, nội dung sử dụng máy xúc		×	×			
	Kiểm tra điều kiện hoạt động của máy, thiết bị	×	×	×			
	Kiểm tra nhật nhật ký xúc bốc, vận tải		×	×			
	Người vận hành có chứng chỉ, kinh nghiệm		×	×			
A₅	Quy trình, nội quy vận hành các thiết bị, xe, máy, phương tiện vận tải	×	×	×	1	5	5
	Hồ sơ kiểm định các thiết bị, sửa chữa, bảo dưỡng		×	×			
	Hệ thống, cơ cấu an toàn của thiết bị vận tải đảm bảo		×	×			
	Có các biển báo, chỉ dẫn an toàn cho phương tiện vận tải và thực hiện điều hành phương tiện vận tải theo quy định		×	×			
	Các tuyến vận tải đảm bảo an toàn		×	×			
A₆	Có sử dụng GPS trong điều hành khâu khoan, nổ, xúc, bốc và vận tải và giám sát		×		1	4	4
	Có kết nối hệ thống internet trong quản lý điều hành sản xuất toàn mỏ	×	×	×			

A_i	Nội dung đánh giá	Mỏ đá			Điểm		
		M₁	M₂	M₃	M₁	M₂	M₃
	Sử dụng phần mềm chuyên dụng trong điều hành sản xuất (cho một hoặc một số khâu)			×			
	Xây dựng bộ dữ liệu cơ sở		×	×			
	Ứng dụng cảnh báo mưa, giông cho các khu vực khai trường		×				
A₇	Người quản lý, giám đốc điều hành mô đủ tiêu chuẩn		×	×	1	5	5
	Người quản lý được huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động	×	×	×			
	Người quản lý được đào tạo có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)		×	×			
	Người quản lý có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ		×	×			
	Cán bộ kỹ thuật có chuyên môn phù hợp		×	×			
A₈	Người lao động được đào tạo, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động	×	×	×	2	5	5
	Người lao động được đào tạo nghề, có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)		×	×			
	Người lao động có kỹ năng tốt về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).		×	×			
	Người lao động có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).		×	×			
	Người lao động có ý thức phòng ngừa TNLĐ, BNN	×	×	×			
A₉	Có quy chế, phân công nhiệm vụ ATVSLĐ cho các cá nhân, bộ phận	×	×	×	4	5	5

A _i	Nội dung đánh giá	Mở đá			Điểm		
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₁	M ₂	M ₃
	Quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn ATVSLĐ tiên tiến (ISO,...)			×			
	Bộ máy quản lý ATVSLĐ phù hợp với quy mô doanh nghiệp	×	×	×			
	Có bố trí người làm công tác an toàn, vệ sinh lao động có chuyên môn phù hợp		×	×			
A ₁₀	Thực hiện các chương trình tuyên truyền về ATVSLĐ	×	×	×	4	5	5
	Thực hiện giáo dục an toàn, nâng cao nhận thức, ý thức và thái độ làm việc AT	×	×	×			
	Có quy chế khen thưởng, kỷ luật về ATVSLĐ		×	×			
	Có khẩu hiệu, cảnh báo, thông tin về ATVSLĐ	×	×	×			
A ₁₁	Thực hiện đánh giá rủi ro các nguy cơ mất ATVSLĐ		×	×	1	3	3
	Người lao động được trực tiếp tham gia đánh giá rủi ro trong quá trình xây dựng báo cáo rủi ro						
	Báo cáo đánh giá rủi ro theo quy định và định kỳ rà soát		×	×			
	Người lao động đánh giá rủi ro hàng ngày, hàng ca làm việc						
A ₁₂	Khám sức khỏe định kỳ	×	×	×	3	4	5
	Khám phát hiện bệnh nghề nghiệp		×	×			
	Tủ thuốc, trang thiết bị y tế	×	×	×			
	Cán bộ y tế có chuyên môn			×			
	Bố trí nước uống sạch, mát	×	×	×			
A ₁₃	Ban hành hệ thống quy trình, nội quy ATVSLĐ	×	×	×	2	5	5

A_i	Nội dung đánh giá	Mở đá			Điểm		
		M₁	M₂	M₃	M₁	M₂	M₃
	Các quy trình, nội quy được triển khai		×	×			
	Các quy trình, nội quy được định kỳ rà soát, đánh giá		×	×			
	Thực hiện tự kiểm tra về ATVSLĐ		×	×			
A₁₄	Hệ thống xử lý nước thải		×	×	2	3	5
	Xử lý hóa chất độc hại, chất thải nguy hại, chất thải rắn		×	×			
	Hệ thống cây xanh chống bụi và ồn	×		×			
	Tuân thủ lập các hồ sơ môi trường theo quy định			×			
A₁₅	Tổ chức, biên chế, phân công nhiệm vụ đội PCCC		×	×	3	5	5
	Hệ thống thiết bị, phương tiện và các quy định		×	×			
	Phương án PCCC cho các khu vực sản xuất, công trường	×	×	×			
	Hồ sơ PCCC đầy đủ	×	×	×			
A₁₆	Thành lập đội ngũ PCTT, có phân công, phân nhiệm		×	×	4	4	5
	Phương Án PCTT, diễn tập	×	×	×			
	Chống sét, đo tiếp địa cho các công trình	×		×			
	Hệ thống thoát nước	×	×	×			
	Phương tiện phục vụ PCTT	×	×	×			
A₁₇	Quy chế phối hợp với các cơ quan, tổ chức		×	×	3	5	4
	Khả năng xử lý tình huống của nhân viên bảo vệ và các lực lượng khi cần thiết		×	×			
	Sự đồng thuận của cộng đồng	×	×	×			
	Không xung đột quyền lợi kinh tế	×	×	×			
	Không di dời, tái định cư	×	×				

A_i	Nội dung đánh giá	Mỏ đá			Điểm		
		M₁	M₂	M₃	M₁	M₂	M₃
A₁₈	Quy hoạch phát triển ngành		×	×	3	5	5
	Quy hoạch sử dụng đất của địa phương	×	×	×			
A₁₉	Nguồn lực tự thân	×	×	×	2	3	4
	Cổ phần hóa		×	×			
	Tham gia thị trường chứng khoán						
	Có đầu tư từ các Quỹ đầu tư			×			
A₂₀	Sử dụng dịch vụ khai thác mỏ bởi những đội ngũ chuyên nghiệp		×	×	1	5	4
	Sử dụng dịch vụ vận tải cung cấp bởi những đơn vị chuyên nghiệp		×	×			
	Sử dụng dịch vụ nổ mìn bởi các nhà cung cấp chuyên nghiệp		×	×			
	Sử dụng dịch vụ giám sát an toàn		×				

Bảng IV.4.1. Nội dung đánh giá của tiêu chí 1 (A₁)*(Hệ thống công nghệ khai thác)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Hệ thống khai thác an toàn theo quy chuẩn.	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.</i>
2	Các thông số của HTKT phù hợp với ĐBTB.	
3	Diện tích mỏ đảm bảo triển khai hệ thống khai thác đồng bộ, đúng quy chuẩn.	
4	Hệ thống khai thác theo thiết kế phê duyệt.	
5	Hệ thống khai thác phù hợp điều kiện địa chất, dựa trên số liệu thăm dò.	

Bảng IV.4.2. Nội dung đánh giá của tiêu chí 2 (A₂)*(Khoan, chuẩn bị đất đá)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Hộ chiếu khoan.	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.</i>
2	Kiểm tra tình trạng máy, thiết bị (tra dầu mỡ,...) đầu ca.	
3	Kiểm tra điều kiện an toàn khai trường trước khi thi công.	
4	Kiểm tra thi công khoan thực tế theo hộ chiếu thiết kế.	
5	Kiểm tra nhật ký thi công khoan.	

Bảng IV.4.3. Nội dung đánh giá của tiêu chí 3 (A₃)*(Vật liệu nổ, nổ mìn)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Kiểm soát hồ sơ VLN trong bảo quản, vận chuyển và sử dụng	<i>Điểm 5 khi đạt 8 nội dung; Điểm 4 khi đạt 6÷7 nội</i>

2	Tuân thủ các quy định về sắp xếp, bảo quản	<i>dung; Điểm 3 khi đạt 4÷5 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.</i>
3	Duy trì, kiểm tra hệ thống chống sét, phương tiện AT, PCCC	
4	Hồ sơ nổ mìn (hộ chiếu nổ, hộ chiếu AT, phương án nổ mìn...)	
5	Các biển cảnh báo, tín hiệu theo quy định	
6	Phân công nhiệm vụ, thực hiện quy trình vận chuyển, thi công, nổ mìn, búa	
7	Các phương án thi công AT, chắn đá văng	
8	Kiểm tra sau nổ mìn, phương án xử lý sau nổ (xử lý mìn câm...)	

Bảng IV.4.4. Nội dung đánh giá của tiêu chí 4 (A₄)
(Xúc bốc)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Hộ chiếu xúc bốc	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.</i>
2	Quy trình, nội dung sử dụng máy xúc	
3	Kiểm tra điều kiện hoạt động của máy, thiết bị	
4	Kiểm tra nhật nhật ký xúc bốc	
5	Người vận hành có chứng chỉ, kinh nghiệm	

Bảng Bảng IV.4.5. Nội dung đánh giá của tiêu chí 5 (A₅)
(Vận tải)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Quy trình, nội quy vận hành các thiết bị, xe, máy, phương tiện vận tải	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội</i>
2	Hồ sơ kiểm định các thiết bị, sửa chữa, bảo	

	dưỡng	dung;
3	Hệ thống, cơ cấu an toàn của thiết bị vận tải đảm bảo	Điểm 3 khi đạt 3 nội dung;
4	Có các biển báo, chỉ dẫn an toàn cho phương tiện vận tải và thực hiện điều hành phương tiện vận tải theo quy định	Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung
5	Các tuyến vận tải đảm bảo an toàn	dung

Bảng IV.4.6. Nội dung đánh giá của tiêu chí 6 (A₆)

(Ứng dụng công nghệ số trong điều hành, quản lý, giám sát)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Có sử dụng GPS trong điều hành khâu khoan, nổ, xúc, bốc và vận tải và giám sát	Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung
2	Có kết nối hệ thống internet trong quản lý điều hành sản xuất toàn mỏ	
3	Sử dụng phần mềm chuyên dụng trong điều hành sản xuất (cho một hoặc một số khâu)	
4	Xây dựng bộ dữ liệu cơ sở	
5	Ứng dụng cảnh báo mưa, giông cho các khu vực khai trường	

Bảng IV.4.7. Nội dung đánh giá của tiêu chí 7 (A₇)

(Nhân lực quản lý)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Người quản lý, giám đốc điều hành mỏ đủ tiêu chuẩn theo qui định.	Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung
2	Người quản lý được huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động	
3	Người quản lý được đào tạo có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)	
4	Người quản lý có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ	
5	Cán bộ kỹ thuật có chuyên môn phù hợp	

Bảng IV.4.8. Nội dung đánh giá của tiêu chí 8 (A₈)*(Nhân lực lao động)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Người lao động được đào tạo, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động	Điểm 5 khi đạt 5 nội dung; Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung; Điểm 3 khi đạt 3 nội dung; Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.
2	Người lao động được đào tạo nghề, có chuyên môn phù hợp (chiếm trên 50%)	
3	Người lao động có kỹ năng tốt về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).	
4	Người lao động có ý thức, thái độ chuyên nghiệp về ATVSLĐ (chiếm trên 50%).	
5	Người lao động có ý thức phòng ngừa TNLĐ, BNN	

Bảng IV.4.9. Nội dung đánh giá của tiêu chí 9 (A₉)*(Hệ thống quản lý an toàn)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Có quy chế, phân công nhiệm vụ ATVSLĐ cho các cá nhân, bộ phận	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung; Điểm 4 khi đạt 3 nội dung; Điểm 3 khi đạt 2 nội dung; Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.
2	Quản lý ATVSLĐ theo tiêu chuẩn ATVSLĐ tiên tiến (ISO,...)	
3	Bộ máy quản lý ATVSLĐ phù hợp với quy mô doanh nghiệp	
4	Có bố trí người làm công tác an toàn, vệ sinh lao động có chuyên môn phù hợp	

Bảng IV.4.10. Nội dung đánh giá của tiêu chí 10 (A₁₀)*(Tuyên truyền, giáo dục, khen thưởng, kỷ luật)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Thực hiện các chương trình tuyên truyền về ATVSLĐ	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung; Điểm 4 khi đạt 3 nội dung; Điểm 3 khi đạt 2 nội dung;
2	Thực hiện giáo dục an toàn, nâng cao nhận thức, ý thức và thái độ làm việc AT	
3	Có quy chế khen thưởng, kỷ luật về	

	ATVSLĐ	dung;
4	Có khẩu hiệu, cảnh báo, thông tin về ATVSLĐ	Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.

Bảng IV.4.11. Nội dung đánh giá của tiêu chí 11 (A₁₁)

(Đánh giá rủi ro)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Thực hiện đánh giá rủi ro các nguy cơ mất ATVSLĐ	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung;
2	Người lao động được trực tiếp tham gia đánh giá rủi ro trong quá trình xây dựng báo cáo rủi ro	Điểm 4 khi đạt 3 nội dung; Điểm 3 khi đạt 2 nội dung;
3	Báo cáo đánh giá rủi ro theo quy định và định kỳ rà soát	Điểm 2 khi đạt 1 nội dung;
4	Người lao động đánh giá rủi ro hàng ngày, hàng ca làm việc	Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.

Bảng IV.4.12. Nội dung đánh giá của tiêu chí 12 (A₁₂)

(Chăm sóc sức khỏe người lao động và chế độ phúc lợi)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Khám sức khỏe định kỳ	Điểm 5 khi đạt 5 nội dung;
2	Khám phát hiện bệnh nghề nghiệp	Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung;
3	Tủ thuốc, trang thiết bị y tế	Điểm 3 khi đạt 3 nội dung;
4	Cán bộ y tế có chuyên môn	Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.
5	Bố trí nước uống sạch, mát	

Bảng IV.4.13. Nội dung đánh giá của tiêu chí 13 (A₁₃)*(Quy trình, nội quy và tự kiểm tra ATVSLĐ)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Ban hành hệ thống quy trình, nội quy ATVSLĐ	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung;
2	Các quy trình, nội quy được triển khai	Điểm 4 khi đạt 3 nội dung;
3	Các quy trình, nội quy được định kỳ rà soát, đánh giá	Điểm 3 khi đạt 2 nội dung;
4	Thực hiện tự kiểm tra về ATVSLĐ	Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.

Bảng IV.4.14. Nội dung đánh giá của tiêu chí 14 (A₁₄)*(Môi trường lao động)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Hệ thống xử lý nước thải	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung;
2	Xử lý hóa chất độc hại, chất thải nguy hại, chất thải rắn	Điểm 4 khi đạt 3 nội dung;
3	Hệ thống cây xanh chống bụi và ồn	Điểm 3 khi đạt 2 nội dung;
4	Tuân thủ lập các hồ sơ môi trường theo quy định	Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.

Bảng IV.4.15. Nội dung đánh giá của tiêu chí 15 (A₁₅)*(Phòng cháy chữa cháy)*

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Tổ chức, biên chế, phân công nhiệm vụ đội PCCC	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung;

2	Hệ thống thiết bị, phương tiện và các quy định	<i>Điểm 4 khi đạt 3 nội dung;</i>
3	Phương án PCCC cho các khu vực sản xuất, công trường	<i>Điểm 3 khi đạt 2 nội dung;</i> <i>Điểm 2 khi đạt 1 nội dung;</i>
4	Hồ sơ PCCC đầy đủ	<i>Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.</i>

Bảng IV.4.16. Nội dung đánh giá của tiêu chí 16 (A₁₆)

(Phòng chống thiên tai)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Thành lập đội ngũ PCTT, có phân công, phân nhiệm	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung;</i>
2	Phương An PCTT, diễn tập	<i>Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung;</i>
3	Chống sét, đo tiếp địa cho các công trình	<i>Điểm 3 khi đạt 3 nội dung;</i>
4	Hệ thống thoát nước	<i>Điểm 2 khi đạt 2 nội dung;</i>
5	Phương tiện phục vụ PCTT	<i>Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.</i>

Bảng IV.4.17. Nội dung đánh giá của tiêu chí 17 (A₁₇)

(Bảo đảm An ninh, trật tự và sự đồng thuận của cộng đồng)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Quy chế phối hợp với các cơ quan, tổ chức	<i>Điểm 5 khi đạt 5 nội dung;</i>
2	Khả năng xử lý tình huống của nhân viên bảo vệ và các lực lượng khi cần thiết	<i>Điểm 4 khi chỉ đạt 4 nội dung;</i>
3	Sự đồng thuận của cộng đồng	<i>Điểm 3 khi chỉ đạt 3 nội dung.</i>

4	Xung đột quyền lợi kinh tế	Điểm 3 khi đạt 3 nội dung;
5	Không di dời, tái định cư	Điểm 2 khi đạt 2 nội dung; Điểm 1 khi đạt 1 nội dung.

Bảng IV.4.18. Nội dung đánh giá của tiêu chí 18 (A₁₈)

(Phù hợp với Quy hoạch phát triển)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Quy hoạch phát triển ngành	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung; Điểm 4 khi đạt 3 nội dung;
2	Quy hoạch sử dụng đất của địa phương	Điểm 3 khi đạt 2 nội dung; Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.

Bảng IV.4.19. Nội dung đánh giá của tiêu chí 19 (A₁₉)

(Nguồn lực đầu tư)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Nguồn lực tự thân	Điểm 5 khi đạt 4 nội dung; Điểm 4 khi đạt 3 nội dung; Điểm 3 khi đạt 2 nội dung; Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.
2	Cổ phần hóa	
3	Tham gia thị trường chứng khoán	
4	Có đầu tư từ các Quỹ đầu tư	

Bảng IV.4.20. Nội dung đánh giá của tiêu chí 20 (A₂₀)
(Tối đa hoá nguồn lực)

TT	Nội dung đánh giá	Chú thích
1	Sử dụng dịch vụ khai thác mỏ bởi những đội ngũ chuyên nghiệp	<i>Điểm 5 khi đạt 4 nội dung; Điểm 4 khi đạt 3 nội dung; Điểm 3 khi đạt 2 nội dung; Điểm 2 khi đạt 1 nội dung; Điểm 1 khi không đạt nội dung nào.</i>
2	Sử dụng dịch vụ vận tải cung cấp bởi những đơn vị chuyên nghiệp	
3	Sử dụng dịch vụ nổ mìn bởi các nhà cung cấp chuyên nghiệp	
4	Sử dụng dịch vụ giám sát an toàn	