PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ RỦI RO TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC XUỐNG SÂU CỦA CÁC MỎ LỘ THIÊN TẠI VIỆT NAM

LÊ THỊ MINH HẠNH - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*
LÊ BÌNH DƯƠNG - *Viện KHCN Mỏ-Vinacomin*
PHẠM TRẦN KIÊN - *TT tư vấn và CNMT-Bộ TN&MT*
ĐOÀN THỊ QUỲNH TRANG - *Công ty VITE*
Email: leduong80@gmail.com

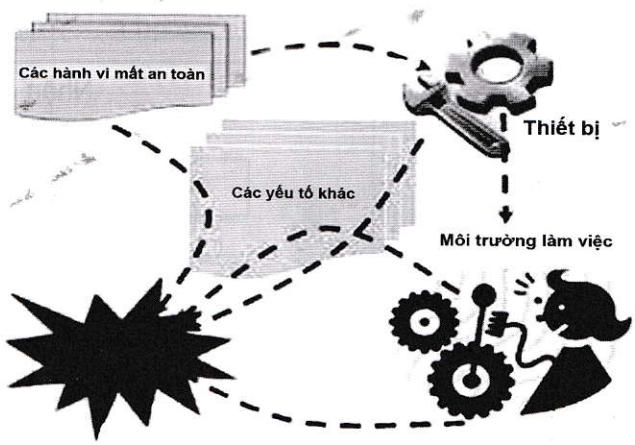
Theo Quy hoạch phát triển ngành Than đến năm 2030, các mỏ lộ thiên Cọc Sáu, Cao Sơn, Đèo Nai, Hà Tu, Khánh Hòa, Na Dương sẽ được mở rộng khai thác tới độ sâu: Cọc Sáu (-300 m), Khánh Hòa (-400 m), Cao Sơn (-325 m), Đèo Nai (-225 m), Đèo Nai-Cọc Sáu (-350 m), Hà Tu (-225 m), Na Dương (+0m) và tiếp tục giữ một vai trò quan trọng trong tổng sản lượng than khai thác của TKV, chiếm 40÷45 % [1].

Đặc điểm hình học mỏ dạng trên đồi núi, dưới moong sâu, khai thác dưới mức nước tự chảy, chiều cao bờ mỏ lớn tới 200÷300 m là nguyên nhân tiềm ẩn nhiều rủi do mất an toàn khi khai thác xuống sâu, đòi hỏi phải áp dụng nhiều giải pháp khoa học kỹ thuật, không ngừng cải thiện điều kiện làm việc của người lao động, đồng thời thường xuyên phân tích, đánh giá và kịp thời đưa ra các giải pháp ngăn ngừa, hạn chế các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình khai thác.

1. Khái niệm về rủi ro

Rủi ro (theo cách hiểu truyền thống) là những thiệt hại, mất mát, nguy hiểm hoặc là các yếu tố liên quan đến nguy hiểm, khó khăn hoặc không chắc chắn có thể xảy ra cho con người. Rủi ro (theo cách hiểu hiện đại) là sự bất trắc có thể đo lường được, vừa mang tính tích cực vừa mang tính tiêu cực. Rủi ro là sự kết hợp giữa khả năng xảy ra những mối nguy hiểm (xác suất xảy ra) và mức độ nghiêm trọng của tổn thương cơ thể, tài sản.

Theo thống kê, các tai nạn lao động (TNLĐ) trong khai thác lộ thiên chủ yếu đều bắt nguồn từ các hành vi mất an toàn trực tiếp (dễ nhận biết) hoặc mất an toàn gián tiếp (khó nhận biết). Các hành vi mất an toàn gồm các yếu tố cá nhân, nhận thức về rủi ro, chất lượng kém của thiết bị tạo ra môi trường mất an toàn. Môi trường này rất nguy hiểm nếu bị tác động bởi yếu tố khác như thời tiết, thiếu kinh nghiệm, làm tắt và vận hành sai quy trình,... Quy trình hình thành TNLĐ cơ bản được thể hiện ở H.1.



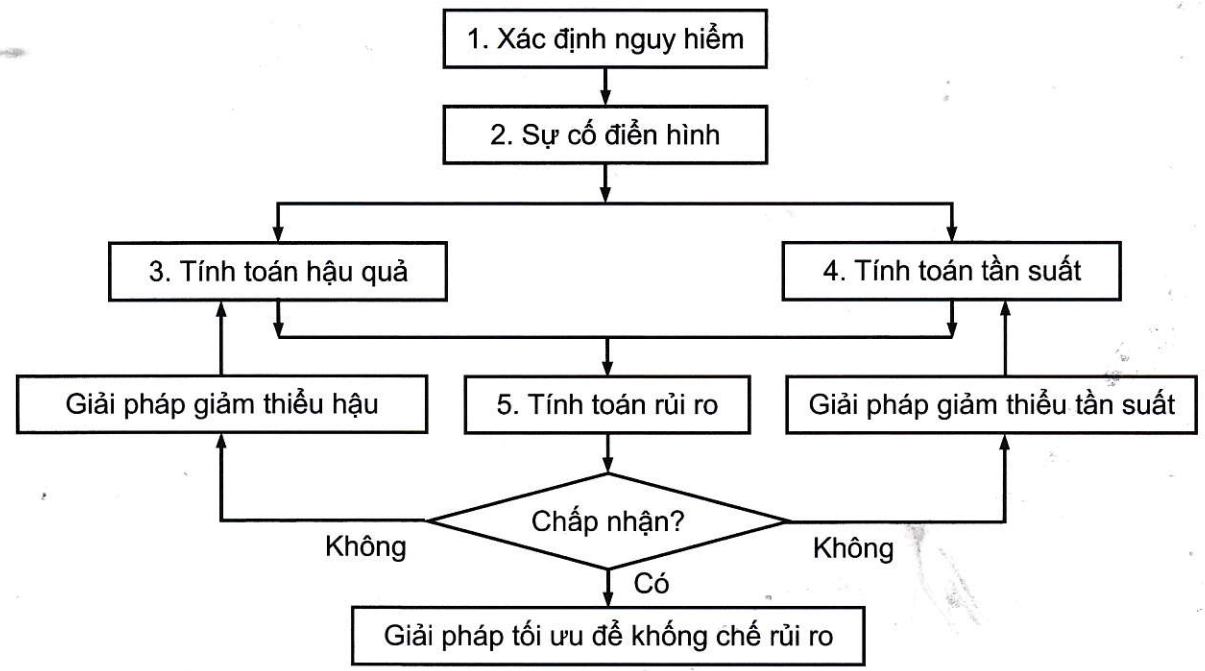
H.1. Quy trình hình thành tai nạn lao động [2]

2. Các phương pháp đánh giá rủi ro

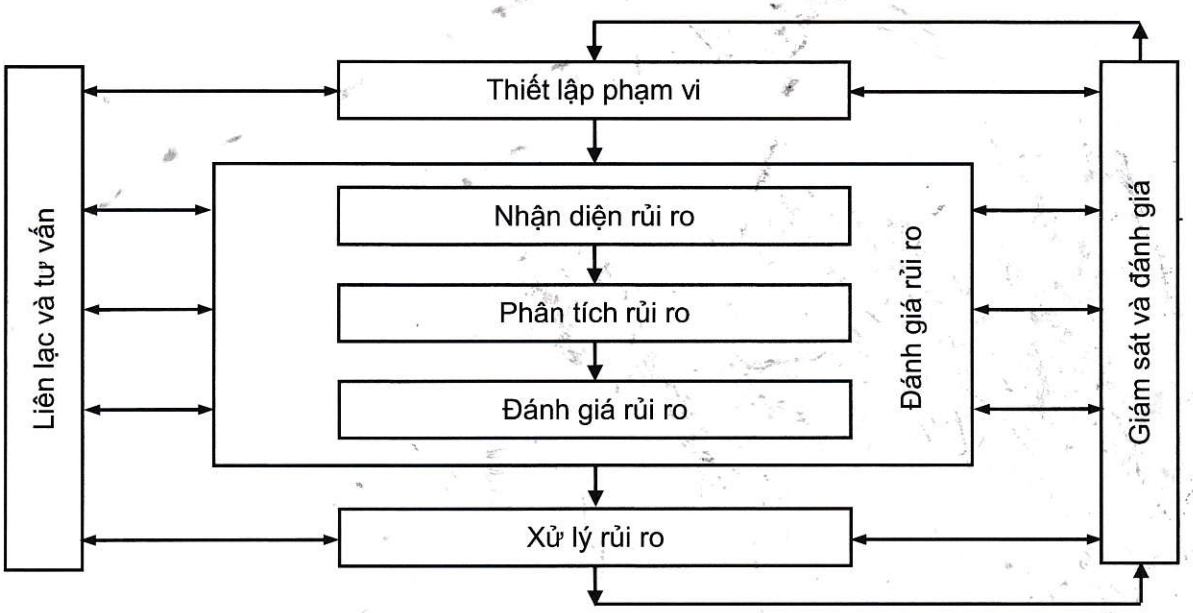
2.1. Phương pháp đánh giá định lượng rủi ro

Đánh giá định lượng rủi ro được phát triển và sử dụng như một công cụ trợ giúp cho công tác quản lý an toàn của các doanh nghiệp. Quy trình đánh giá định lượng rủi ro được thể hiện như H.2.

Trong phương pháp đánh giá rủi ro định lượng, giải pháp kiểm soát rủi ro là các kết quả được so sánh với Tiêu chuẩn, từ đó đưa ra những kiến nghị phù hợp nhằm kiểm soát và giảm rủi ro xuống mức thấp, phù hợp với thực tế có thể chấp nhận được (nguyên lý ALARP) [4].



H.2. Quy trình đánh giá định lượng rủi ro [4]



H.3. Sơ đồ hệ thống quản lý rủi ro [2]

2.2. Phương pháp đánh giá định tính rủi ro

Đánh giá rủi ro theo phương pháp định tính được trình bày trong hình H.3, bao gồm: Thiết lập phạm vi, nhận diện rủi ro, phân tích rủi ro, đánh giá rủi ro, xử lý rủi ro và kiểm soát, đánh giá lại.

Các tiêu chí để đánh giá rủi ro bao gồm: khả năng xảy ra rủi ro (hiếm khi xảy ra, không chắc chắn xảy ra, có khả năng xảy ra, hay xảy ra, thường xuyên xảy ra) và mức độ nguy hiểm đối với con người (Không đáng kể, thấp, trung bình,cao, nghiêm trọng). Từ hai tiêu chí để đánh giá rủi ro, có thể đưa ra thang điểm và ma trận đánh giá rủi ro để phân loại rủi ro và được trình bày ở Bảng 1 [2].

Theo kết quả của đánh giá tổng hợp các sự cố rủi ro, so sánh với thang điểm để kết luận đặc tính của rủi ro như sau [2]:

- Mức rủi ro từ 1÷4: rủi ro không đáng kể;
- Mức rủi ro từ 5÷9: mức rủi ro thấp có thể chấp nhận được theo nguyên lý rủi ro thấp nhất có thể chấp nhận được (ALARP) nhưng rủi ro cần được giám sát chặt chẽ;
- Mức rủi ro bằng 9: mức giới hạn ALARP;

➢ Mức rủi ro từ 10÷25: rủi ro cao và nghiêm trọng, không được chấp nhận, cần loại trừ hoặc giảm thiểu về rủi ro chấp nhận được.

Đánh giá rủi ro theo phương pháp định lượng và định tính đều được thế giới sử dụng rất nhiều. Phương pháp định lượng cần đến mô hình chi tiết và toàn diện của chuỗi các sự kiện dẫn đến hậu quả xác định và phụ thuộc vào chất lượng của dữ liệu đối với các sự kiện cơ bản như hư hỏng một chi tiết của thiết bị hoặc khả năng sai sót của con người.

Phương pháp định tính để dự đoán nguy cơ từ mỗi tình trạng nguy hiểm riêng biệt, chủ yếu dựa vào tình huống, trực giác và kinh nghiệm. Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả sẽ tiến hành đánh giá rủi ro sơ bộ sử dụng phương pháp định tính.

Các mỏ than lộ thiên, đầu ra sản phẩm cuối cùng của công đoạn sản xuất là than thương phẩm, công đoạn sản xuất trong dây chuyền sản xuất của mỏ bao gồm các khâu công nghệ chính như: khoan nổ mìn, xúc bốc, vận tải, đổ thải, thoát nước, và công tác phụ trợ khác.

3. Phân tích đánh giá rủi ro theo quy trình công nghệ trong khai thác lộ thiên

3.1. Đánh giá rủi ro trong công đoạn công nghệ khoan nổ mìn

Từ thực tế sản xuất tại các mỏ khai thác lộ thiên của TKV, từ các rủi ro, sự cố đã xảy ra, nhận thấy, trong công đoạn công nghệ khoan nổ mìn có thể xảy ra sự cố tại các khâu sản xuất như sau: kiểm tra máy khoan trước khi vận hành, thực hiện khoan lỗ mìn, nạp, nổ mìn,...

Do đó, theo phương pháp đánh giá rủi ro định tính, tác giả đưa ra các nhận định về khả năng xảy ra rủi ro trong công đoạn này như sau (Bảng 2).

Từ những nhận định về khả năng rủi ro trong công đoạn khoan nổ mìn, có thể nhận thấy các rủi ro nghiêm trọng có thể xảy ra là:

➢ Điện giật và trượt ngã trong quá trình kiểm tra máy khoan;

➢ Trượt ngã trong khoan lỗ mìn;

➢ Đá rơi, đá bay, sóng đập không khí và mìn câm trong nạp nổ mìn.

Bảng 1. Ma trận đánh giá rủi ro bằng phương pháp định tính [2]

Khả năng xảy ra rủi ro	Mức độ nguy hiểm				
	Không đáng kể (KĐK) (1)	Thấp (T) (2)	Trung bình (TB) (3)	Cao (C) (4)	Nghiêm trọng (NT) (5)
Hiếm khi xảy ra (1)	1 (KĐK)	2 (KĐK)	3 (KĐK)	4 (KĐK)	5 (T)
Không chắc xảy ra (2)	2 (KĐK)	4 (KĐK)	6 (T)	8 (T)	10 (TB)
Có khả năng xảy ra (3)	3 (KĐK)	6 (T)	9 (T)	12 (TB)	15 (C)
Hay xảy ra (4)	4 (KĐK)	8 (T)	12 (TB)	16 (C)	20 (NT)
Thường xảy ra (5)	5 (T)	10 (TB)	15 (C)	20 (NT)	25 (NT)

Bảng 2. Tổng hợp chi tiết các mối nguy hiểm và biện pháp hạn chế rủi ro trong công đoạn khoan nổ mìn

CĐSX	Các nguy cơ	KNXR	MĐNH	Rủi ro		Biện pháp hạn chế
Kiểm tra máy khoan	Điện giật	5	5	25	Nghiêm trọng	Lắp đặt Rơ le dò
	Trượt ngã	5	4	20	Nghiêm trọng	Cẩn thận khi di chuyển, quan sát trước, sau
	Rơi ty, sập cần khoan	3	5	15	Cao	Sử dụng BHLĐ, đạt chuẩn, quan sát kỹ
	Lật máy khoan	3	4	12	TB	Kiểm tra kê kích phù hợp
Khoan lỗ mìn	Điện giật	3	5	15	Cao	Lắp đặt Rơle rò
	Trượt ngã	5	5	25	Nghiêm trọng	Cẩn thận khi di chuyển, quan sát trước, sau
	Rơi ty	2	5	10	TB	Sử dụng BHLĐ, đạt chuẩn, quan sát kỹ
	Kẹt choòng	3	3	9	Thấp	Vận hành khoan đúng quy trình. Kiểm tra kỹ lưỡng
	Tuột cáp tời	4	3	12	TB	
	Lật máy	4	4	16	Cao	Kiểm tra kê kích phù hợp
Nạp nổ mìn	Kíp, thuốc mìn nổ trong khi nạp	3	5	15	Cao	Không dùng dụng cụ kim loại khi nạp mìn
	Đá rơi, đá bay	5	5	25	Nghiêm trọng	Xác định bán kính an toàn đá bay, đá rơi
	Sóng đập không khí	4	5	20	Nghiêm trọng	Kiểm tra chiều dài búa và mặt thoáng
	Mìn câm	4	5	20	Nghiêm trọng	Kiểm soát chất lượng thuốc mìn, kíp mìn

Ghi chú: CĐSX - Công đoạn sản xuất; KNXR - Khả năng xảy ra; MĐNH - Mức độ nguy hiểm

Thực tế tại các mỏ khai thác lộ thiên của TKV trong 5 năm gần đây, đã để xảy ra 17 vụ tai nạn liên quan đến công tác khoan nổ mìn gây thiệt hại về tài sản và 15 người bị thương, tuy nhiên không có tai nạn chết người [3]. Do đó, các nhận định về khả năng xảy ra rủi ro và giải pháp hạn chế trong quá công đoạn khoan nổ mìn sẽ giúp các mỏ khai thác lộ thiên hạn chế được rủi ro trong khai thác mỏ.

3.2. Đánh giá rủi ro trong công đoạn công nghệ xúc bốc

Để đánh giá rủi ro trong công đoạn bốc xúc, cần phải căn cứ vào tình hình thực tế tại khai thác tại các mỏ lộ thiên và các sự cố đã xảy ra, từ đó tiến hành phân tích và chia thành một số loại sự cố với công tác xúc bốc bằng máy xúc như sau: công đoạn xúc, quay cần gầu, dỡ tải, di chuyển. Việc nhận diện, phân tích các rủi ro và đưa ra biện pháp hạn chế rủi ro trong công đoạn xúc bốc được trình bày tại Bảng 3. Từ những nhận định về khả năng rủi ro trong công đoạn xúc bốc, có thể nhận thấy các rủi ro nghiêm trọng có thể xảy ra là:

- Trượt lở đất đá gương tầng, trượt ngã trong công đoạn xúc;
- Va chạm với thiết bị, đá rơi, đá văng trong công đoạn dỡ tải;
- Điện giật, trượt ngã trong công đoạn di chuyển.

Trong 5 năm gần đây, các mỏ lộ thiên của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đã để xảy ra 14 vụ tai nạn liên quan đến công tác xúc bốc nhưng không có vụ tai nạn chết người nào [3]. Do đó, để hạn chế các rủi ro, tai nạn trong công đoạn này, các mỏ khai thác lộ thiên có thể tham khảo và thực hiện một số giải pháp hạn chế rủi ro được trình bày trong Bảng 3.

3.3. Đánh giá rủi ro trong công đoạn công nghệ vận tải

Căn cứ vào các sự cố đã xảy ra trong khai thác than tại TKV, tác giả đã phân tích và chia thành các loại sự cố trong công đoạn vận tải bằng ô tô như sau: kiểm tra xe, nhận tải, di chuyển, dỡ tải,... Việc nhận diện và phân tích các rủi ro trong công đoạn vận tải và đưa ra biện pháp hạn chế rủi ro được trình bày tại Bảng 4. Từ những nhận định về khả năng rủi ro trong công đoạn vận tải, có thể nhận thấy các rủi ro nghiêm trọng có thể xảy ra là:

- Mất kiểm soát, mất phanh, va chạm thiết bị, lật xe trong công đoạn di chuyển;
- Va chạm thiết bị, lật xe trong công đoạn dỡ tải.

Đối với công đoạn vận tải, thường xuyên xảy ra các rủi ro, tai nạn. Trong 5 năm qua, trong Tập đoàn TKV đã để xảy ra 51 vụ tai nạn liên quan đến công tác vận tải. Trong đó, sự cố về thiết bị 10 vụ, TNLĐ 41 vụ, số người chết 4 người [3]. Do đó, cần phải có giải pháp giảm thiểu sự cố trong công đoạn này. Tại Bảng 4, tác giả đã nhận diện, đánh giá mức độ nghiêm trọng của các sự cố có thể xảy ra và đề xuất một số giải pháp nhằm giảm thiểu sự cố trong lĩnh vực đổ thải của khai thác lộ thiên. Đây là cơ sở để các mỏ lộ thiên trong TKV tham khảo nhằm giảm thiểu các sự cố liên quan đến vận tải trong khai thác mỏ.

Bảng 3.Tổng hợp chi tiết các mối nguy hiểm và biện pháp hạn chế rủi ro trong công đoạn xúc bốc

CĐSX	Các nguy cơ	KNXR	MĐNH	Rủi ro		Biện pháp hạn chế
Xúc	Sụt lở đất đá gương tầng	5	4	20	Nghiêm trọng	Xác định chiều cao tầng và điều kiện đất đá xúc
	Trượt ngã	5	4	20	Nghiêm trọng	Cẩn thận khi di chuyển, quan sát trước, sau
	Va chạm thiết bị	1	3	3	Không đáng kể	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
	Lật máy xúc	3	5	15	Cao	Độ dốc khống chế, khoảng rộng đai trượt lở
Quay gầu	Va chạm với người	1	5	5	Thấp	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc. Chú ý quan sát
	Va chạm với thiết bị	5	3	15	Cao	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
	Đá rơi, đá văng	4	4	16	Cao	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc. Chú ý quan sát
Dỡ tải	Va chạm với thiết bị	5	4	20	Nghiêm trọng	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
	Đá rơi, đá văng	4	5	20	Nghiêm trọng	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc. Chú ý quan sát
Di chuyển	Điện giật	4	5	20	Nghiêm trọng	Lắp đặt Rơ le dò
	Trượt ngã	5	4	20	Nghiêm trọng	Cẩn thận khi di chuyển, chú ý quan sát
	Va chạm với thiết bị	2	4	8	Thấp	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
	Lật máy xúc	4	3	12	Trung bình	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc. Chú ý quan sát

Ghi chú: CĐSX - Công đoạn sản xuất; KNXR - Khả năng xảy ra; MĐNH - Mức độ nguy hiểm

Bảng 4. Tổng hợp chi tiết các mối nguy hiểm và biện pháp hạn chế rủi ro trong công đoạn vận tải

CĐSX	Các nguy cơ	KNXR	MĐNH	Rủi ro		Biện pháp hạn chế
Kiểm tra	Trượt ngã	5	2	10	Trung bình	Chú ý quan sát, thực hiện đúng quy trình
	Trôi xe	1	4	4	Không đáng kể	Kê kích, chèn chống phù hợp
	Sập ben	3	5	15	Cao	Quan sát, thực hiện đúng quy trình
	Va chạm thiết bị	2	3	6	Thấp	Chú ý quan sát
Nhận tải	Va chạm với máy xúc	4	2	8	Thấp	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
	Trượt lở, đá rơi	5	3	15	Cao	Không đỗ xe sát mép tầng và chân tầng
	Sập gầu xúc	1	5	5	Thấp	Tuân thủ khoảng cách an toàn khi làm việc
Di chuyển	Cháy thiết bị	4	4	16	Cao	Kiểm soát và bảo dưỡng xe đúng quy trình. PCCC phù hợp
	Mất kiểm soát	5	4	20	Nghiêm trọng	Tuân thủ Quy phạm an toàn, kiểm soát tốc độ
	Mất phanh	5	5	25	Nghiêm trọng	Kiểm soát, bảo dưỡng xe đúng quy trình
	Va chạm thiết bị	5	4	20	Nghiêm trọng	Tuân thủ vận tốc và khoảng cách an toàn khi chạy xe
	Lật xe	5	5	25	Nghiêm trọng	Kiểm soát tốc độ, chú ý quan sát
	Trượt lở, đá rơi	3	3	9	Thấp	Rào chắn, cảnh báo nơi có nguy cơ
Dỡ tải	Va chạm thiết bị	5	4	20	Nghiêm trọng	Tuân thủ quy trình dỡ tải
	Lật xe	5	5	25	Nghiêm trọng	Kiểm soát tốc độ, chú ý quan sát đổ thải đúng quy định

Ghi chú: CĐSX - Công đoạn sản xuất; KNXR - Khả năng xảy ra; MĐNH - Mức độ nguy hiểm

3.4. Đánh giá rủi ro trong công đoạn công nghệ đổ thải

Thống kê các sự cố đã xảy ra khi khai thác lộ thiên cho thấy, một số loại sự cố liên quan đến đổ thải như sau: va chạm thiết bị, lật máy, đá văng, đá rơi, trượt ngã, sạt lở tầng thải,... Các sự cố này được nhận diện và phân tích, từ đó đưa ra biện pháp hạn chế rủi ro được trình bày tại Bảng 5.

Bảng 5. Đánh giá rủi ro và biện pháp hạn chế rủi ro công đoạn đổ thải

Các nguy cơ	KNXR	MĐNH	Rủi ro		Biện pháp hạn chế
Va chạm	5	3	15	Cao	Tuân thủ quy trình, chú ý quan sát, khoảng cách an toàn
Lật máy	5	5	25	Nghiêm trọng	Kiểm tra hoạt động máy, hướng gạt vuông góc với mép tầng
Đá văng	2	4	8	Thấp	Tuân thủ khoảng cách an toàn
Trượt ngã	3	3	9	Thấp	Chú ý quan sát
Trượt lở tầng thải	5	5	25	Nghiêm trọng	Tuân thủ quy trình đổ thải, quan trắc dịch động, quản lý bãi thải chặt chẽ

Ghi chú: KNXR - Khả năng xảy ra; MĐNH - Mức độ nguy hiểm

Từ những nhận định về khả năng rủi ro trong công đoạn đổ thải, có thể nhận thấy các rủi ro nghiêm trọng có thể xảy ra là: nguy cơ lật máy gạt; nguy cơ trượt lở tầng thải. Hiện tượng mất an toàn trong công tác đổ thải vẫn còn xảy ra khá nhiều và có rất nhiều nguyên nhân gây sự cố. Theo thống kê trong 5 năm vừa qua, các mỏ trong TKV đã để xảy ra 7 vụ tai nạn liên quan đến công tác bãi thải. Trong đó, sự cố thiết bị 1 vụ, TNLĐ 6 người trong đó số người chết là 3 người [3]. Do đó, cần tuân thủ các biện pháp an toàn, quy trình đổ thải và quan trắc dịch động định kỳ bãi thải để hạn chế thấp nhất các rủi ro có thể xảy ra trong đổ thải.

4. Kết luận

Tại từng công đoạn công nghệ khai thác mỏ lộ thiên đều tiềm ẩn rủi ro ở các mức độ khác nhau. Việc đánh giá, phân tích, xác định mức độ rủi ro và đề ra các giải pháp hạn chế rủi ro trong các khâu công nghệ là cầu nối thông tin mật thiết về vấn đề an toàn giữa các đơn vị thực hiện

(Xem tiếp trang 12)

và giảm thiểu các tác động môi trường một cách lâu dài.

Qua phân tích đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án CCS mỏ Tiền Hải khi tham gia CDM, ta thấy rằng việc triển khai dự án CCS mỏ Tiền Hải là hoàn toàn khả thi và đem lại hiệu quả kinh tế cho nhà đầu tư. Với giả định giá bán CER cơ sở là 10 USD/tấn CO_2, hiệu quả kinh tế của nhà đầu tư được đảm bảo với NPV 10 % của nhà đầu tư là 20,78 triệu USD, IRR của nhà thầu là 21,63 % và Chính phủ Việt Nam có nguồn thu từ thuế thu nhập doanh nghiệp là 12,0 triệu USD. Như vậy dự án CCS mỏ Tiền Hải không chỉ làm giảm thiểu việc phát thải CO_2 ra bầu khí quyển mà còn đem lại hiệu quả kinh tế cho nhà đầu tư và nguồn thu cho Chính phủ Việt Nam (thuế thu nhập từ doanh thu bán CER). Giá bán CER và Capex là hai yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất tới hiệu quả kinh tế của nhà đầu tư. Opex không có nhiều ảnh hưởng đến hiệu quả của nhà đầu tư, ảnh hưởng rất nhỏ, không đáng kể. Khi Capex tăng thêm 36 % vẫn đảm bảo hòa vốn cho nhà đầu tư, và khi giá bán CER hoặc lượng CER giảm 20 % vẫn đảm bảo hòa vốn cho nhà đầu tư. Như vậy việc triển khai dự án CCS mỏ Tiền Hải là hoàn toàn khả thi về mặt kinh tế.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carbon Dioxide Capture and Storage, IPCC Special Report.

2. Carbon Dioxide Storage in Natural Gas Reservoirs, B. Van der Meer. Oil & Gas Science and Technology - Rev. IFP Vol 60 (2005).

3. CO_2 Storage in Saline Aquifers, UK Groundwater Forum May 2010, Daniel Smith, Britsh Geological Survey.

4. http://bachagas.com.vn/news/detail.php?news_id=147

5. http://www.ccsassociation.org/what-is-ccs/

6. http://cryotechvietnam.com.vn/Tin-tuc-2/cong-ngh-thu-hi-co2-tip.html

7. http://www.fossiltransition.org/pages/ccs_is_available/98.php

8. The Integrated CO2 Network 2015 Global Carbon Capture and Storage Projects.

9. Trung tâm Tìm kiếm Thăm dò và Khai thác dầu khí (EPC) - Viện dầu khí Việt Nam.

Ngày nhận bài: *20/04/2017*

Ngày gửi phản biện: *5/06/2017*

Ngày nhận phản biện: *19/08/2017*

Ngày chấp nhận đăng bài: *15/10/2017*

Từ khoá: *khả năng tàng trữ khí CO_2; CCS; CDM; dự án CCS; giá bán CER*

SUMMARY

This paper presents the possibilities of CO_2 storage in oil and gas mines in Vietnam. Basing on that, the paper evaluates the economic efficiency of the CCS project in Tiền Hải mine in Thái Bình province.

PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ...

(Tiếp theo trang 21)

công việc trong khai thác lộ thiên. Bên cạnh đó, đánh giá, phân tích rủi ro sẽ giúp cho các mỏ khai thác lộ thiên đánh giá được kết quả thực hiện các biện pháp quản lý rủi ro hiện có trong khai thác than lộ thiên và đề xuất điều chỉnh khi cần thiết nhằm phòng tránh và giảm thiểu được các tai nạn, rủi ro có thể xảy ra.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Ngọc Tước, Nghiên cứu các giải pháp nhằm đáp ứng sản lượng, nâng cao hiệu quả và mức độ an toàn các mỏ than hầm lò, lộ thiên công suất lớn khi khai thác xuống sâu. Viện KHCN Mỏ-Vinacomin. 2012.

2. Hệ thống quản lý rủi ro. Trung tâm Hỗ trợ Kỹ thuật An toàn Công nghiệp-Cục ATMT. 2016.

3. Số liệu thống kê các vụ tai nạn lao động tại các mỏ than lộ thiên thuộc TKV (2011-2015). Ban An toàn, Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam.

4. Thông tư số 50/2012/TT-BCT ngày 28 tháng 12 năm 2012 v/v Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về mức rủi ro chấp nhận được trong đánh giá định lượng rủi ro cho các hoạt động dầu khí, xăng dầu, hóa chất và nhiệt điện.

Ngày nhận bài: *20/07/2017*

Ngày gửi phản biện: *5/08/2017*

Ngày nhận phản biện: *15/09/2017*

Ngày chấp nhận đăng bài: *15/10/2017*

Từ khoá: *đánh giá rủi do, mỏ lộ thiên, quy trình công nghệ khai thác*

SUMMARY

The paper outlines some basic concepts of risk, methods of assessing and analyzing risk assessment results in production stages according to the mining technology process in open-cast mines in Quảng Ninh.