

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CHỐNG GIỮ BẰNG GIÀN CHỐNG MỀM ZRY TẠI CÁC MỎ THAN HÀM LÒ THUỘC TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC

NGUYỄN TRẦN THANH, PHẠM QUỐC HÙNG
 Tổng Công ty Đông Bắc
 Email: thanhhldb@gmail.com

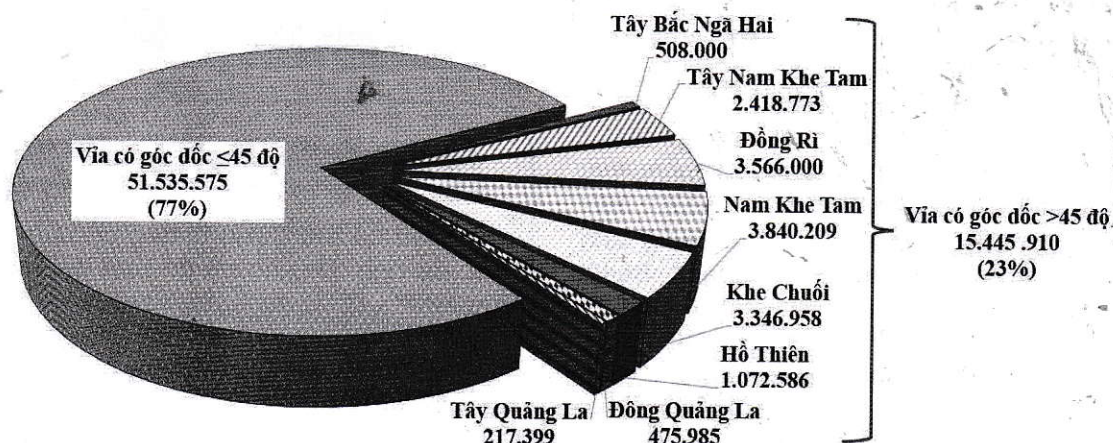
Trong giai đoạn 2017+2025, các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc sẽ huy động khoảng 4,9 triệu tấn trữ lượng than trong các khu vực vỉa dốc trên 45° vào khai thác. Để đạt được mục tiêu này, Tổng Công ty Đông Bắc đã nghiên cứu, áp dụng thử nghiệm thành công sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY20/30L (Trung Quốc) cho đối tượng vỉa dày trung bình, dốc trên 45°.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu lựa chọn công suất các lò chợ giàn mềm ZRY35/45L và ZRY16/35L, cùng với sự phân tích kế hoạch đào lò, khai thác giai đoạn 2017+2025 của các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, nhóm nghiên cứu đã xây dựng lịch khai thác cho 03 dây chuyền hoạt động đồng thời, với thời gian khấu hao thiết bị tối thiểu 05 năm. Các kết quả tính toán cho thấy hiệu quả của công nghệ trên vượt trội so với công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng hiện đang áp dụng tại mỏ trong cùng điều kiện địa chất.

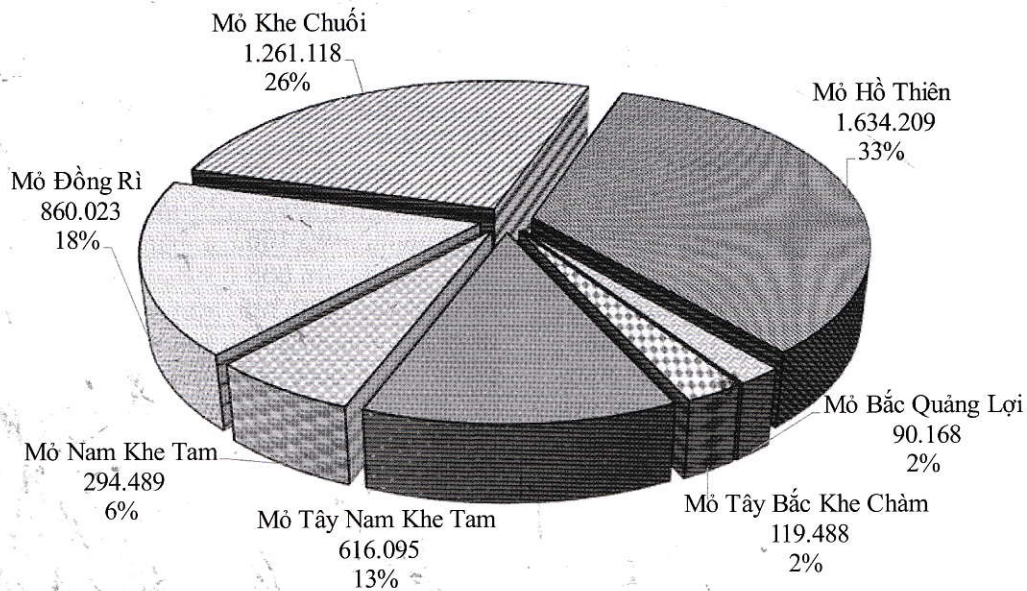
1. Đặt vấn đề

Tổng Công ty Đông Bắc hiện đang khai thác hầm lò tại các khu mỏ Bắc Quảng Lợi (Công ty 790); Tây Bắc Khe Chàm, Tây Bắc Ngã Hai, Tây Nam Khe Tam (Công ty 35); Đồng Rì (Công ty 45); Nam Khe Tam (Công ty 86); Khe Chuối (Công ty 91); Hồ Thiên (Công ty 618); Đông Quảng La và Tây Quảng La (Công ty Thăng Long), với tổng trữ lượng địa chất huy động khoảng 66,9 triệu tấn. Trong đó, khoảng 15,5 triệu tấn (chiếm 23 %) nằm trong các khu vực vỉa dốc trên 45° (xem hình H.1), phân bố rải rác ở hầu hết các mỏ nói trên.

Theo kế hoạch, trong giai đoạn 2017+2025, các mỏ hầm lò thuộc Đông Bắc sẽ huy động khoảng 4,9 triệu tấn trữ lượng than trong các khu vực vỉa dốc vào khai thác, tập trung chủ yếu tại các mỏ Hồ Thiên (1,63 triệu tấn, chiếm 34,9 %); Khe Chuối (1,26 triệu tấn, chiếm 22,8 %), Đồng Rì (0,86 triệu tấn, chiếm 18,4 %); Tây Bắc Khe Chàm, Tây Nam Khe Tam (0,74 triệu tấn, chiếm 15,7 %), xem hình H.2.



H.1. Cơ cấu trữ lượng địa chất huy động theo các dự án các mỏ than hầm lò-Tổng Công ty Đông Bắc



H.2. Trữ lượng vỉa dốc huy động vào khai thác giai đoạn 2017-2025 tại các mỏ than hầm lò-Tổng Công ty than Đông Bắc

Để khai thác các khu vực vỉa dốc trên 45°, hiện nay các mỏ thuộc Tổng Công ty Đông Bắc chủ yếu áp dụng công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng (chiếm 95 % tổng sản lượng từ vỉa dốc), và một phần nhỏ bằng công nghệ khai thác chia lớp ngang nghiêng (đối với các khu vực vỉa than dày trên 6,0 m). Đánh giá kết quả áp dụng thực tế tại các mỏ cho thấy, các công nghệ nói trên cho hiệu quả chưa cao, sản lượng và năng suất lao động thấp (35.000÷65.000 tấn/năm; 3,5÷4,5 tấn/công), chi phí mét lò chuẩn bị lớn (25÷30 m/1000 tấn), đặc biệt tổn thất than lớn (từ 30÷40 %), điều kiện làm việc thủ công, nặng nhọc và còn tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn. Xuất phát từ thực tế đó, Tổng Công ty Đông Bắc có chủ trương tìm kiếm, lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp hơn cho đối tượng vỉa dốc trên 45°.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số kết quả nghiên cứu đã thực hiện của TKV

Trong thời gian qua, Các công ty than của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đã tiến hành nghiên cứu, áp dụng thử nghiệm sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY20/30L (Trung Quốc) cho các vỉa dày trung bình, dốc trên 45° [2]. Kết quả áp dụng thử nghiệm tại lò chợ vỉa 9b khu Trảng Khê II, Công ty than Hồng Thái đã cho các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật tốt, sản lượng lò chợ đạt 90.000 tấn/năm, năng suất lao động 5,5 tấn/công, chi phí mét lò chuẩn bị 16,7 m/1000 tấn than, đặc biệt là tổn thất than giảm chỉ còn khoảng 16,3 %. Công nghệ có mức độ an toàn

cao do quy trình đơn giản, công tác khai thác than được thực hiện dưới giàn chống, thông gió lò chợ bằng hạ áp chung của mỏ. Cụ thể, tại Công ty than Uông Bí áp dụng giàn chống mềm ZRY20/30L khai thác vỉa than dày 2,0÷3,0 m; tại Công ty than Mông Dương áp dụng giàn chống mềm ZRY16/34L khai thác vỉa than dày 1,6÷3,5 m; tại một số đơn vị Nam Mẫu, Vàng Danh, Quang Hanh, Hạ Long đã có kế hoạch đưa công nghệ vào áp dụng trong thời gian tới.

2.2. Nghiên cứu đánh giá điều kiện địa chất

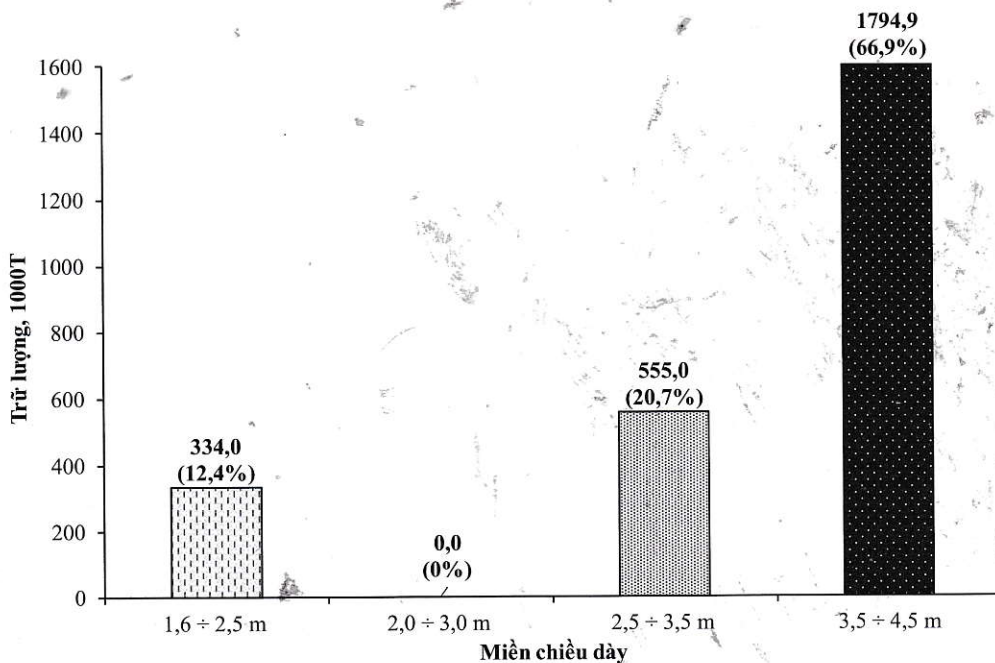
Kết quả đánh giá điều kiện địa chất và tổng hợp trữ lượng vỉa dốc trên 45° theo các điều kiện áp dụng công nghệ, huy động vào khai thác trong giai đoạn 2017÷2025 tại các mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc [1] cho thấy, theo điều kiện về chiều dày áp dụng công nghệ, phần lớn trữ lượng vỉa dốc nói trên nằm trong phạm vi miền chiều dày áp dụng công nghệ (1,6÷4,5 m), với khoảng 4,0 triệu tấn, chiếm 82 %, tập trung ở các mỏ Hồ Thiên, Khe Chuối. Phần trữ lượng còn lại nằm trong miền chiều dày từ 4,5÷7,0 m khoảng 0,9 triệu tấn, tập trung ở mỏ Đồng Rì và một phần ở mỏ Hồ Thiên. Đối chiếu với các điều kiện còn lại xác định được trữ lượng có khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY khoảng 2,7 triệu tấn, chiếm 67,4 % trữ lượng vỉa dốc trên 45°, dày từ 1,6÷4,5 m, và bằng 55 % tổng trữ lượng vỉa dốc huy động vào khai thác trong giai đoạn 2017÷2020 tại các mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc. Trữ lượng này tập trung ở các mỏ Khe Chuối (1.261 nghìn tấn, chiếm 47 %), Hồ Thiên (607,5 nghìn tấn, chiếm 22,6 %), còn lại ở các mỏ Đồng Rì, Nam Khe Tam, Tây Bắc Khe Tam (Bảng 1).

Bảng 1. Tổng hợp trữ lượng vỉa dốc huy động vào khai thác tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc giai đoạn 2017+2025

№	Tên mỏ	Trữ lượng (Tấn)			Tổng cộng
		Chiều dày vỉa m=1,6÷4,5 m		Chiều dày vỉa m>4,5 m	
		Có khả năng áp dụng ZRY	Không thể áp dụng ZRY		
1	Mỏ Bắc Quảng Lợi	0	90.168	0	90.168
2	Mỏ Tây Bắc Khe Chàm	72.400	47.088	0	119.488
3	Mỏ Tây Nam Khe Tam	306.700	309.395	0	616.095
4	Mỏ Nam Khe Tam	294.489	0	0	294.489
5	Mỏ Đồng Rì	141.550	243.917	474.556	860.023
6	Mỏ Khe Chuối	1.261.118	0	0	1.261.118
7	Mỏ Hồ Thiên	607.540	580.423	446.247	1.634.209
Tổng cộng		2.683.797	1.270.991	920.803	4.875.591
Tỷ lệ (%)		55	26	19	100

Mặt khác, phân tích trữ lượng vỉa dốc có khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY (theo từng khu vực lò chợ đã được quy hoạch) tại các mỏ nói trên cho thấy, trữ lượng nằm trong miền chiều dày từ 3,5÷4,5 m khoảng 1.795 nghìn tấn

(chiếm 66,88 %); trong miền chiều dày từ 2,5÷3,5 m khoảng 555 nghìn tấn (chiếm 20,7 %); trong miền chiều dày từ 1,6÷2,5 m khoảng 334 nghìn tấn (chiếm 12,4 %); và không có lò chợ nào có chiều dày vỉa giới hạn trong miền 2,0÷3,0 m, chi tiết xem biểu đồ hình H.3.



H.3. Phân loại trữ lượng các khu vực vỉa dốc có khả năng áp dụng CNKT lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn mềm ZRY theo chiều dày vỉa áp dụng

2.3. Nghiên cứu lựa chọn giàn chống

Bản chất công nghệ áp dụng là hệ thống khai thác cột dài theo phương, tuy nhiên gương lò chợ được bố trí xiên chéo với dốc biểu kiến khoảng 28+30° để hạn chế ảnh hưởng của góc dốc đến công tác khai thác trong lò chợ. Chống giữ lò chợ sử dụng giàn chống che chắn dạng mảng, gồm các

đơn nguyên liên kết với nhau bằng xích, mỗi đơn nguyên có cơ cấu thủy lực cho phép điều chỉnh kích thước không gian chống giữ (theo chiều dày vỉa than). Các công tác khấu than bằng khoan nổ mìn, tải than bằng máng trượt được thực hiện phía dưới giàn chống. Thông gió cho lò chợ bằng hạ áp chung của mỏ. Giàn chống mềm loại ZRY có nhiều

mã hiệu, với thông số kỹ thuật khác nhau phù hợp từng miền chiều dày vỉa than. Hình dạng, thông số của một số loại giàn chống mềm ZRY xem Bảng 2. Các giàn chống mã hiệu ZRY16/25L, ZRY20/30L, ZRY25/35L, ZRY35/45L được gọi là giàn chống cơ sở. Các giàn chống ZRY16/35L và ZRY20/35L về bản chất là các giàn chống cơ sở loại ZRY16/25L và ZRY20/30L (làm việc trong miền chiều dày tương ứng là 1,6÷2,5 m và 2,0÷3,0 m), khi làm việc trong miền chiều dày lớn hơn cho phép mở rộng xà nóc bằng thanh xà bổ sung và trở thành các giàn chống loại ZRY25/35L (làm việc trong miền chiều dày 2,5÷3,5 m). Để đánh giá trữ lượng vỉa dốc có khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY trong tổng số trữ lượng vỉa dốc huy động vào khai thác

tại các mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc, có thể dựa trên các điều kiện áp dụng công nghệ, được xây dựng trên cơ sở kinh nghiệm áp dụng công nghệ tại Trung Quốc (Bảng 3).

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật cơ bản của một số loại giàn chống mềm ZRY

No	Mã hiệu giàn chống	Chiều dày vỉa áp dụng (m)	Ghi chú
1	ZRY16/25L	1,6÷2,5	Giàn chống cơ sở
2	ZRY20/30L	2,0÷3,0	
3	ZRY25/35L	2,5÷3,5	
4	ZRY35/45L	3,5÷4,5	
5	ZRY16/35L	1,6÷2,5; 2,5÷3,5	Giàn chống mở rộng
6	ZRY20/35L	2,0÷3,0; 2,5÷3,5	

Bảng 3. Điều kiện áp dụng công nghệ khai thác sử dụng giàn chống ZRY

No	Thông số	Điều kiện áp dụng
1	Chiều dày vỉa trung bình	1,6÷4,5 m (tùy thuộc vào mã hiệu của loại giàn chống mềm)
2	Góc dốc vỉa	≥45°
3	Cấu tạo vỉa	Đơn giản, vỉa ít, hoặc không có đá kẹp
4	Độ cứng của than	Than có độ cứng bất kỳ
5	Đá vách trực tiếp	Có độ ổn định từ trung bình trở lên
6	Đá trụ trực tiếp của vỉa	Bền vững trung bình trở lên
7	Mức độ phay phá	Phay phá nhỏ hoặc không có phay phá
8	Điều kiện địa chất thủy văn	Khu vực khai thác không hoặc ít bị ảnh hưởng của nước mặt cũng như nước ngầm
9	Kích thước khu vực	Theo phương ≥100 m, theo hướng dốc ≥50 m

Từ kết quả nói trên và đối chiếu với Bảng 2, cho phép lựa chọn các loại giàn chống mềm phù hợp đối với các khu vực vỉa dốc tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc là giàn chống cơ sở

mã hiệu ZRY35/45L và giàn chống mở rộng mã hiệu ZRY16/35L [2]. Thông số kỹ thuật của các loại giàn chống mềm ZRY35/45L và ZRY16/35L xem Bảng 4.

Bảng 4. Đặc tính kỹ thuật của các giàn chống mềm lựa chọn

No	Tên đặc tính	Đơn vị	Giá trị		Ghi chú
			ZRY16/35L	ZRY35/45L	
1	Chiều dài xà dẫn hướng	mm	500×200	478	Xà dẫn hướng và xà chính, xà che chắn và xà đuôi liên kết trục quay; xà chính và xà che chắn liên kết cố định, giữa các giá có 3 mối liên kết xích
2	Kích thước xà chính (xà nóc)	mm	(530+1050)×320	2384×320	
3	Kích thước xà che chắn	mm	(375+880)×(320×330)	1732×320	
4	Kích thước xà đuôi	mm	1200×280	1200×320	
5	Chiều cao giá tối đa theo hướng vuông góc vách trụ vỉa	mm	3500	4500	Chiều cao khẩu tối đa
6	Chiều cao giá tối thiểu theo hướng vuông góc vách trụ vỉa	mm	1600	3500	Chiều cao khẩu tối thiểu
7	Kích thước điều khiển xà đuôi		Φ100~370	Φ100~370	01 kích/giá
8	Khoảng cách tâm 2 giá liền nhau	mm	350	350	
9	Áp lực trạm bơm định mức	MPa	20	20	
10	Loại dầu sử dụng		Dầu nhũ hoá M10		
11	Cột thủy lực 2 chiều		DH24-400/110S		

Giàn chống mềm ZRY16/35L là loại mới được áp dụng trong thực tế tại mỏ Mông Dương. Công suất lò chợ thay đổi tùy thuộc vào việc khai thác lò chợ có miền chiều dày 1,6÷2,5 m, hay 2,5÷3,5 m, được lấy trung bình bằng công suất thiết kế tại mỏ Hồng Thái là 90.000 tấn/năm (với cùng chiều dài lò chợ).

Giàn chống ZRY35/45 đã được áp dụng tại mỏ Hồng Viễn (Tân Cương, Trung Quốc). So với các loại giàn chống mềm đã áp dụng trong nước tại Hồng Thái, Ưng Bí và Mông Dương, giàn chống mềm ZRY35/45L có kích thước khoảng không chống giữ lớn hơn, tương ứng với chiều dày vỉa khai thác từ 3,5÷4,5 m, nên về nguyên tắc, có khả

năng xây dựng công suất lò chợ và năng suất lao động cao hơn (vì công tác tổ chức sản xuất cơ bản giống nhau). Tuy nhiên, kết quả đánh giá điều kiện địa chất các khu vực có khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY35/45L tại mỏ Khe Chuối cho thấy, vỉa than có mức độ biến động về chiều dày, góc dốc trung bình. Đây là đặc điểm không thuận lợi nếu so với điều kiện các khu vực áp dụng tại Hồng Thái, Ưng Bí, ảnh hưởng đến công tác khấu than, điều khiển hạ giàn và củng cố lò chợ, đó đó ảnh hưởng đến công suất lò chợ. Vì vậy, công suất lò chợ giàn mềm ZRY35/45L lấy theo kinh nghiệm tại mỏ Hồng Viễn và cũng bằng 90.000 tấn/năm.

Bảng 5. Lịch biểu khai thác và chuyển diện khai thác lò chợ ZRY 35/45L - Dây chuyền 1 (Mỏ Khe Chuối)

№	Tên vỉa	Tên lò chợ	Trữ lượng công nghiệp (tấn)	Thời gian khai thác (năm) năm thứ					
				1	2	3	4	5	6
1	Vỉa 5	Phân tầng +300/+370	46.700	46.700					
2		Phân tầng +260/+300	82.500	43.300	39.200				
3		Phân tầng +160/+212	124.000			87.600	36.400		
4	Vỉa 4	I-4-4	53.200		50.800	2.400			
5		I-4-6	195.000				53.600	90.000	51.400
Tổng cộng					501.400	90.000	90.000	90.000	90.000

Bảng 6. Lịch biểu khai thác và chuyển diện khai thác lò chợ ZRY 35/45L - Dây chuyền 2 (Mỏ Khe Chuối)

№	Tên vỉa	Tên lò chợ	Trữ lượng công nghiệp (tấn)	Thời gian khai thác (năm) năm thứ						
				1	2	3	4	5	6	7
1	Vỉa 5	II-5-4	187.900		85.800	90.000	12.100			
2	Vỉa 4	I-4-3	94.200	90.000	4.200					
3		I-4-5	129.300			77.900	51.400			
4		II-4-8	154.300					38.600	90.000	25.700
Tổng cộng			565.700	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	25.700

Bảng 7. Lịch biểu khai thác và chuyển diện khai thác lò chợ ZRY 16/35L - Dây chuyền 3 (Mỏ Hồ Thiên)

№	Tên vỉa	Tên lò chợ	Trữ lượng công nghiệp (tấn)	Thời gian khai thác (năm) năm thứ					
				1	2	3	4	5	6
1	Vỉa 5V	LC21-V5V-Khu III	101.900	45.000	56.900				
2		LC22-V5V-Khu III	152.800		33.100	90.000	29.700		
3		LC32-V5V-Khu Tây	128.500				60.300	68.200	
4	Vỉa 5T	LC61-V5T-Khu I	61.100					21.800	39.300
5		LC54-V5T-Khu I	44.700						44.700
Tổng cộng			489.000	45.000	90.000	90.000	90.000	90.000	84.000

2.4. Nghiên cứu xây dựng phương án dây chuyền khai thác

Trên cơ sở lựa chọn công suất các lò chợ giàn mềm ZRY35/45L và ZRY16/35L [2], và phân tích

kế hoạch đào lò, khai thác giai đoạn 2017÷2025 của các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, có thể xây dựng lịch khai thác cho 03 dây chuyền hoạt động đồng thời, với thời gian khấu hao thiết bị

tối thiểu 05 năm, như sau:

➤ Dây chuyền 1 - ZRY 35/45L. Các lò chợ thuộc vỉa 4 và vỉa 5 mỏ Khe Chuối-Công ty 91 gồm: Phân tầng +300/+370 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→phân tầng +260/+300 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→phân tầng +160/+212 vỉa 5 mỏ Khe Chuối→I-4-4→I-4-6.

➤ Dây chuyền 2 - ZRY 35/45L. Các lò chợ thuộc vỉa 4 và vỉa 5 mỏ Khe Chuối-Công ty 91 gồm: II-5-4→I-4-3→I-4-5→II-4-8.

➤ Dây chuyền 3 - ZRY16/35L. Các lò chợ thuộc vỉa 5V và vỉa 5T mỏ Hồ Thiên-Công ty 618 gồm: LC 21-V5V-Khu III→LC 22-V5V-Khu III→LC 32-V5V-Khu Tây→LC61-V5T-Khu I→LC54-V5T-Khu I.

Chi tiết lịch khai thác của các dây chuyền xem các Bảng 5, Bảng 6 và Bảng 7.

Trên cơ sở thiết kế chi tiết cho dây chuyền số 1 - sử dụng giàn chống mềm ZRY 35/45L, áp dụng cho các lò chợ có điều kiện địa chất như: chiều dày vỉa từ 3,5÷4,5 m, trung bình 4,2 m; góc dốc vỉa trung bình 75°; chiều dài lò chợ xiên chéo 100 m; đá vách trực tiếp thuộc loại ổn định, đá trụ thuộc loại bền vững trung bình [3]. Kết quả tính toán các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật chủ yếu cho thấy, công suất lò chợ trung bình đạt 90.000 T/năm, năng suất lao động trực tiếp đạt 6,4 T/công, chi phí mét lò chuẩn bị 11,4 m/1000 tấn than, tỷ lệ tổn thất 17,8 %. Các kết quả tính toán cho thấy hiệu quả vượt trội của công nghệ so với công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng hiện đang áp dụng tại mỏ trong cùng điều kiện.

3. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, trong giai đoạn 2017÷2025, Tổng Công ty Đông Bắc có thể triển khai đồng thời 02 dây chuyền lò chợ giàn mềm ZRY35/45L tại mỏ Khe Chuối (Công ty 91), và 01 dây chuyền lò chợ giàn mềm ZRY16/35L tại mỏ Hồ Thiên (Công ty 618), với công suất mỗi dây chuyền khoảng 90.000 tấn/năm. Việc áp dụng các dây chuyền công nghệ nói trên sẽ đóng góp khoảng 55 % trữ lượng than khai thác từ đối tượng vỉa dốc của Tổng Công ty trong giai đoạn hiện tại. Trên cơ sở đó, Công nghệ khai thác sẽ được đổi mới, giúp tăng sản lượng và năng suất lao động, giảm tổn thất tài nguyên, đặc biệt là nâng cao mức độ an toàn và cải thiện điều kiện làm việc cho người lao động. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo địa chất, hồ sơ thiết kế quy hoạch các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, các tài liệu hiện trạng khai thác do các công ty thành viên cung cấp.

2. Báo cáo hội thảo “Đánh giá kết quả áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống ZRY trong điều kiện vỉa dốc trên 45° và khả năng mở rộng tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, 2016.

3. Báo cáo tổng kết Đề tài “Nghiên cứu đánh giá khả năng áp dụng công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống mềm ZRY tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc”, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, 2017.

Ngày nhận bài: 05/02/2018

Ngày gửi phản biện: 14/02/2018

Ngày nhận phản biện: 22/03/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: công nghệ khai thác; lò chợ xiên chéo; chống giũ; giàn chống mềm; ZRY; mỏ than hầm lò; Tổng công ty Đông Bắc

SUMMARY

This article introduces the results of the study on the application of the exploitation technology using the supporting system ZRY in the coal mines of the North East Corporation.

ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHÍNH XÁC...

(Tiếp theo trang 85)

Ngày nhận bài: 15/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 28/04/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: đo định hướng tọa độ phẳng, hai giếng đứng, độ chính xác

SUMMARY

The article introduces the two shafts orientation method and notes on the accuracy of coordinates when passing them through two shafts.