

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ GIẢI PHÁP CHỐNG GIỮ LÒ DỌC VỈA ĐÀO QUA ĐÁ PHÂN LỚP MỎNG MỨC-80 VỈA 9B CÁNH BẮC MỎ THAN MẠO KHÊ BẰNG NEO

Nguyễn Phi Hùng
Trường Đại học Mỏ - Địa chất
Email: nguyennphihung@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Đá phân lớp mỏng có ứng xử cơ học hoàn toàn khác so với đá không phân lớp do sự liên kết yếu trên các mặt phân lớp. Thực tế quan sát tại đường lò dọc vỉa mức -80 vỉa 9B cánh Bắc của mỏ than Mạo Khê được chống giữ bằng vì neo chất dẻo cốt thép kết hợp bê tông phun cho thấy có hiện tượng tụt neo và phá hủy cục bộ. Nguyên nhân là do lực ma sát giữa các bề mặt phân lớp đá bị suy giảm độ bền làm tăng độ võng của các dải phân lớp dẫn đến khả năng tự mang tải của khối đá cũng giảm theo gây mất ổn định cho đường lò. Để nâng cao hiệu quả chống giữ đường lò bằng neo kết hợp bê tông phun cần phải có những tính toán và bố trí mạng neo phù hợp với đặc điểm phân lớp của khối đá xung quanh đường lò. Trên cơ sở hiện trạng hộ chiếu chống giữ đường lò dọc vỉa mức -80 vỉa 9B cánh Bắc mỏ than Mạo Khê và kết quả khảo sát đánh giá tính chất phân lớp của khối đá xung quanh đường lò, tác giả đã nghiên cứu đề xuất giải pháp tính toán và cách bố trí kết cấu neo phù hợp để nâng cao hiệu quả chống giữ, tăng độ ổn định cho đường lò trong thời gian phục vụ sản xuất của mỏ.

Từ khóa: lớp đá, mô phỏng, vì chống, lò dọc vỉa đá, ứng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khai thác than hầm lò tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất an toàn, vì thế ưu tiên lớn nhất là sử dụng đúng thiết bị và vật liệu phù hợp với từng hạng mục trong quá trình khai thác [5]. Để cải thiện mức độ an toàn cho các đường lò, người ta đã sử dụng các phương pháp chống giữ đường lò bằng neo là phương pháp phổ biến nằm trong hệ thống hỗ trợ khả năng tự chống đỡ của vách hông lò. Quá trình xác định tải trọng đất đá và sự phân bố của địa tầng là một công việc quan trọng trong việc xác định loại hình chống giữ, khoảng cách, chiều dài của các thanh neo [4]. Đối với đá phân lớp mỏng, đã thấy hiện tượng hiện tượng tụt neo và phá hủy cục bộ, gây nguy cơ mất an toàn. Vì vậy cần phải nghiên cứu tính toán và cách bố trí kết cấu neo phù hợp

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên nhân tụt neo khi chống giữ đường lò có đất đá phân lớp mỏng

Trong một số trường hợp cụ thể, phụ thuộc vào đặc điểm tính chất của địa tầng, thể nằm của đất đá điều kiện khai thác cũng như chức năng chủ yếu của đường lò... cần thiết phải tăng cường khả năng chịu tải của các vì chống bằng cách phối hợp

nhiều loại vì chống khác nhau để tương hỗ nâng cao hiệu quả chống giữ [6]. Khi sử dụng các vì neo để chống giữ các đường lò cũng vậy, các thanh neo ngắn có tác dụng liên kết các lớp đá gần nhau ở khu vực vách, các thanh neo dài có khả năng ghim các lớp đất đá vách với khu vực đất đá ổn định ở cao hơn [2]. Khi chiều cao lớn, các thanh neo thép đặc sẽ chịu tác động của ứng suất kéo theo nhiều phương khác nhau dẫn đến xảy ra hiện tượng vụn thanh neo dẫn đến đứt neo, để khắc phục nhược điểm này người ta sử dụng neo cáp như một giải pháp hỗ trợ kết nối ghim các lớp đất đá phân lớp với phần đất đá cứng vững hơn ở phía trên. Neo cáp là tập hợp của nhiều sợi cáp tổ hợp thành một bó có ưu điểm là linh hoạt, chống vụn xoắn dẫn đến đứt neo. [8]

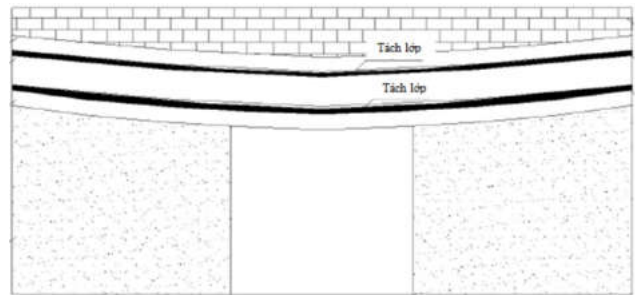
Khi đào lò chống bằng neo qua khối đá có tính phân lớp, sự liên kết giữa các lớp đất đá bị suy yếu dẫn đến hiện tượng tụt neo, phá hủy cục bộ. Nguyên nhân là lực ma sát giữa các bề mặt lớp đá bị suy giảm, độ võng của các phân lớp cũng tăng dần làm cho khả năng tự chịu tải của các lớp đá cũng giảm theo. Ứng suất kéo xuất hiện ở lớp đá sát biên và ứng suất cắt ở hai bên hông ngày càng

gia tăng. Khi chịu tác động của nổ mìn nhiều đợt tại gương lò càng làm cho hiện tượng tách lớp phát triển mãnh liệt hơn, khoảng cách giữa các phân lớp đất đá bị mở rộng và tiến sâu vào trong khối đá càng làm gia tăng tải trọng tác dụng lên các lớp đá phía dưới đã được gia cố bằng neo, hiện tượng này bổ sung thêm một lượng ứng suất kéo cho lớp đá sát nóc và ứng suất cắt ở hai đầu của dầm. Khi hiện tượng tách lớp tiếp tục gia tăng, giá trị ứng suất cắt và ứng suất uốn kéo gia tăng vượt quá giới hạn ứng suất cắt và uốn cắt của đá sẽ làm đường lò bị mất ổn định. Trường hợp này thường xảy ra khi đường lò chịu tác động của quá trình khai thác. Vì vậy cần có giải pháp tính toán và bố trí phù hợp kết cấu chống bằng neo để nâng cao hiệu quả chống giữ đường lò.

2.2. Đặc điểm đất đá và hiện tượng tách lớp trong khu vực nghiên cứu

Đặc điểm nứt nẻ của khối đá xung quanh đường lò vỉa 9B, tầng đất đá đều nứt nẻ do quá trình phá huỷ kiến tạo và uốn nếp tạo nên. Hệ khe nứt gồm các hệ thống vuông góc với mặt lớp chạy dọc theo phương hoặc theo hướng dốc, hệ thống khe nứt song song với mặt lớp, hệ thống khe nứt chéo với mặt lớp. Mật độ khe nứt thuộc loại trung bình, khoảng cách vết nứt dao động 15 - 60cm [1]. Vết nứt tách đều có chất lấp nhét tạo lực dính tương đối cao. Mức độ nứt nẻ phụ thuộc vào chiều dày

phân lớp, phân lớp càng dày thì nứt nẻ càng thưa. Đường lò thiết kế đào chống trong lớp đá cát kết trụ vỉa 9B Đông cánh Bắc mức -80 do ảnh hưởng của các đứt gãy nhỏ, mật độ khe nứt tăng dẫn đến đá bị phong hoá nhẹ, phong hóa mạnh có nước dột rải rác làm giảm độ liên kết của các lớp đá, đôi chỗ có xen kẹp lớp bột kết, sét kết phân lớp mỏng liên kết kém, gãy theo khối [1]. Ứng suất kéo xuất hiện ở lớp đá sát biên và ứng suất cắt ở hai bên hông ngày càng gia tăng. Khi chịu tác động của nổ mìn nhiều đợt tại gương lò càng làm cho hiện tượng tách lớp phát triển mãnh liệt hơn, lớp đất đá bị phân lớp mở rộng và tiến sâu vào trong khối đá càng làm gia tăng tải trọng tác dụng lên các lớp đá phía dưới đã được gia cố bằng neo. Khi hiện tượng tách lớp tiếp tục gia tăng, giá trị ứng suất cắt và ứng suất uốn kéo gia tăng vượt quá giới hạn ứng suất cắt và uốn cắt của đá sẽ làm đường lò bị mất ổn định.



H.1. Hiện tượng tách lớp tại đường lò dọc vỉa vỉa 9B mức -80.

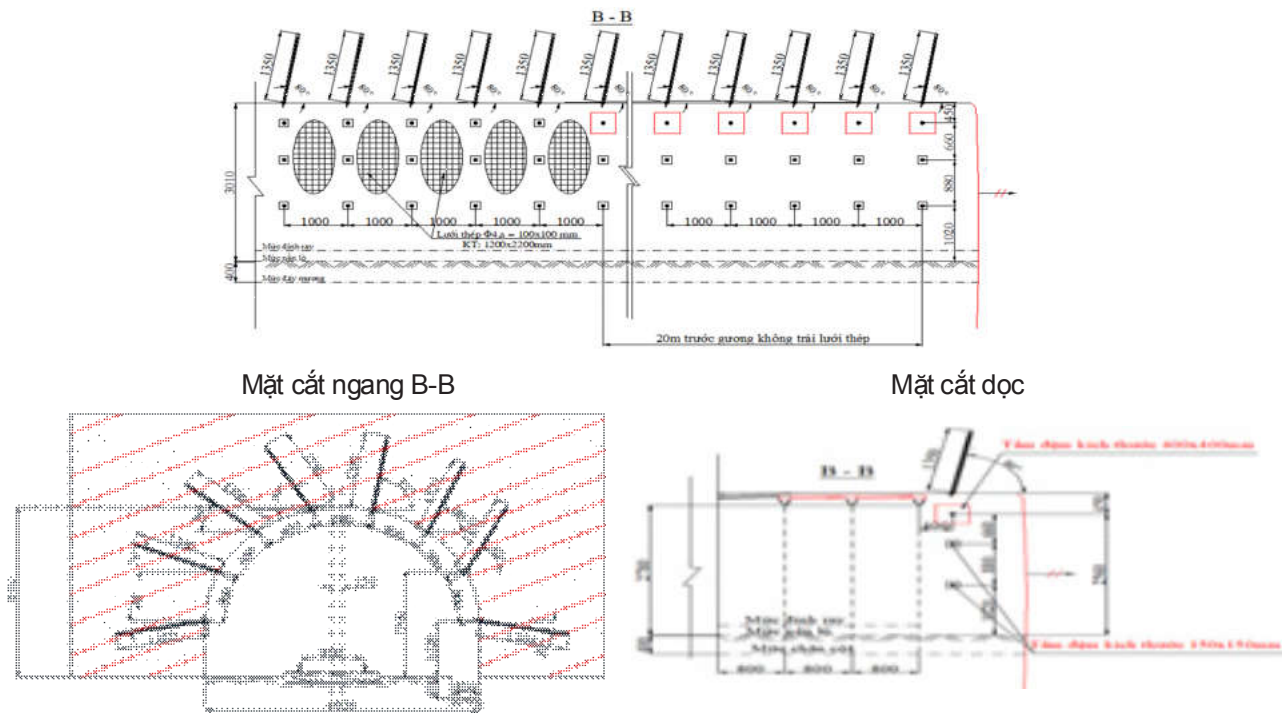
Bảng 1. Tính chất cơ lý đá lò dọc vỉa đá mức -80 vỉa 9B cánh Bắc

TT	Số hiệu	Tên đá	Độ ẩm	Khối lượng thể tích	Cường độ kháng kéo	Cường độ kháng nén	Hệ số kiên cố
			W	γ	σ_k	σ_n	f
			(%)	(g/cm ³)	(kG/cm ²)	(kG/cm ²)	
1	(1-1.1)1	Bột kết	0,401	2,68	89,2	1338	13
2	(1-1.1)2			2,67	75,8	1136	11
3	(1-1.1)3			2,68	70,6	1059	11
4	(1-1.2)1	Sét kết kẹp than	2,42	2,42	41,1	493	5
5	(1-1.2)2			2,06	21,2	255	3
6	(1-1.2)3			2,3	32,2	386	4
7	(1-2)1	Cát kết	0,416	2,54	93,3	1474	15
8	(1-2)2			2,54	66,2	1045	10
9	(1-2)3			2,54	89,6	1416	14
10	(1-3)1	Cát kết	0,401	2,54	62,3	985	10
11	(1-3)2			2,54	110,9	1752	18
12	(1-3)3			2,56	95,3	1505	15

TT	Số hiệu	Tên đá	Độ ẩm	Khối lượng thể tích	Cường độ kháng kéo	Cường độ kháng nén	Hệ số kiên cố
			W	γ	σ_k	σ_n	f
			(%)	(g/cm ³)	(kG/cm ²)	(kG/cm ²)	
13	(1-4.2)1	Bột kết	0,689	2,63	52	821	8
14	(1-4.2)2			2,6	62,9	994	10
15	(1-4.2)3			2,62	52,2	825	8
16	(1-5)1	Cát kết	3,915	2,57	122,2	1930	19
17	(1-5)2			2,61	144,6	2284	23
18	(1-5)3			2,6	126	1992	20
19	(1-6)1	Cát kết	0,258	2,52	105	1660	17
20	(1-6)2			2,54	99,2	1568	16
21	(1-6)3			2,55	63	996	10
22	(1-7)1	Sét kết	1,668	2,6	34,6	416	4
23	(1-7)2			2,58	36,1	434	4
24	(1-7)3			2,61	46	552	6
25	(1-8)1	Sét kết	2,341	2,34	26,9	323	3
26	(1-8)2			2,44	34,2	410	4
27	(1-8)3			2,47	31,1	373	4
28	(1-9)1	Cát kết	1,018	2,5	77	1217	12
29	(1-9)2			2,47	83	1312	13

2.3. Hiện trạng hộ chiếu chống giữ đường lò dọc vỉa mức -80 vỉa 9B

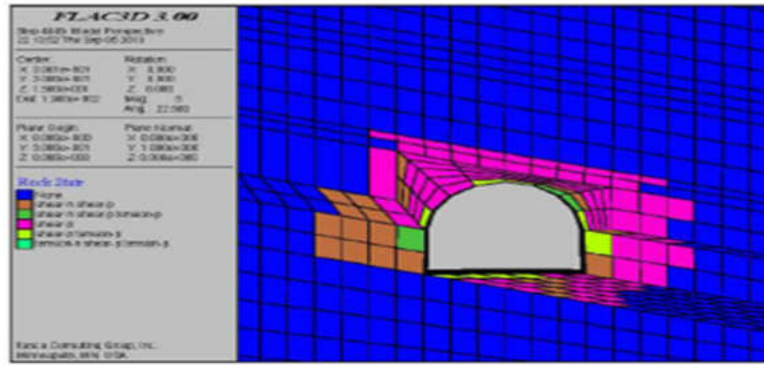
Vỉa 9B Đông mỏ than Mạo Khê đang sử dụng phương án đào lò chống bằng vỉ neo chất dẻo cốt thép, kết hợp trải lưới thép và bê tông phun. Hộ chiếu chống lò được thể hiện trên hình H.2.



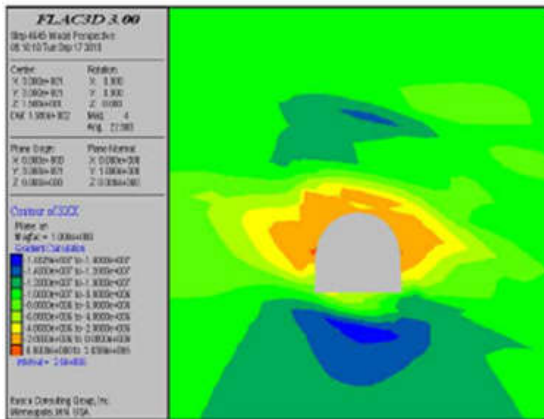
H.2. Hiện trạng hộ chiếu chống giữ của đường lò dọc vỉa đá vỉa 9B mức -80.

Để đánh giá hiệu quả chống giữ đang áp dụng tại đường lò, tác giả sử dụng phần mềm Flac3D để phân tích kiểm tra lại khả năng chống giữ của đường lò theo hộ chiếu thi công đã thiết lập thông qua kiểm tra quy luật phân bố ứng suất, biến dạng và vùng phá hủy dẻo xung quanh đường lò.

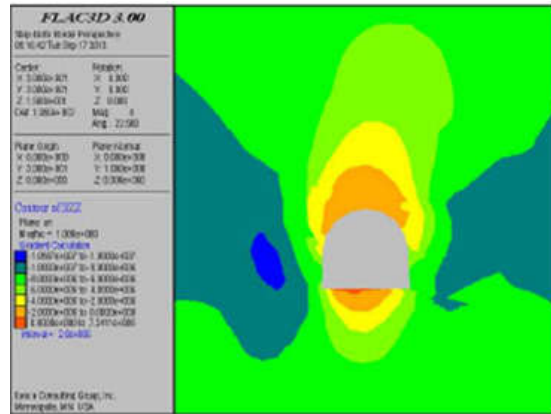
mô hình thiết lập các thông số theo thực tế thiết kế với đường lò tiết diện hình móng ngựa có kích thước chiều rộng là 4,02m, chiều cao là 3,01m. Kết quả chạy phần mềm thể hiện trong hình H.3 và hình H.4.



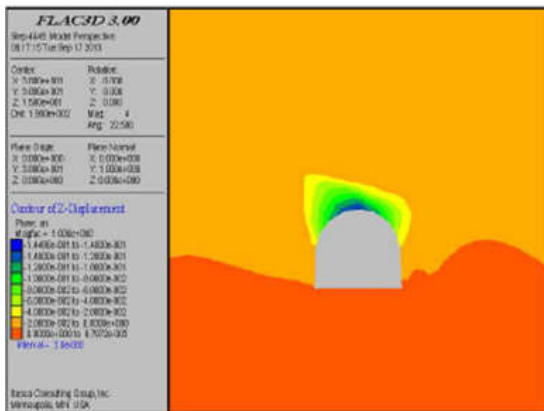
H.3. Phân bố vùng phá hủy xung quanh đường lò



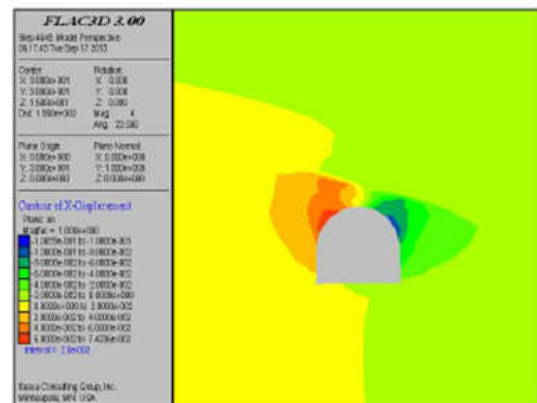
a. Phân bố ứng suất nằm ngang



b. Phân bố ứng suất thẳng đứng



a. Phân bố chuyển vị thẳng đứng xung quanh đường lò



b. Phân bố chuyển vị nằm ngang xung quanh đường lò

H.4. Phân bố ứng suất và chuyển vị xung quanh đường lò

2.4. Xác định lại tham số chống giữ neo theo nguyên lý tổ hợp xà (tạo dầm)

-Xác định độ cao sập đổ:

Xác định chiều cao vòm phá hủy của đá nóc sử dụng công thức của A.A. Borisov như sau: [3]

$$H = \frac{B - \zeta \sqrt{\frac{0,04\sigma_k h_k}{n\gamma_k}}}{2} \tan \delta, \text{ cm} \quad (1)$$

Trong đó: H - chiều cao sập đổ, cm; B - chiều rộng đường lò = 3,4 cm; σ_k - cường độ kháng nén của đất đá ở lớp đá nóc hình thành sập đổ dạng hình thang = 1752 kG/cm²; δ - góc nền của vùng sập đổ hình thang, tùy theo tính chất và độ dày của lớp đá mà có khác biệt, thường chọn $\delta = 60^\circ \div 80^\circ$; h_k - độ dày của của lớp đá nóc sập đổ hình thành dạng hình thang, $h_k = 1,5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$; γ_k - khối lượng thể tích của lớp đá nóc sập đổ hình thành dạng hình thang, $\gamma_k = 2,54 \text{ kg/cm}^3$; n - hệ số an toàn kể đến khả năng chịu tải của đất đá, chọn $n = 2 \div 4$; ξ - hệ số từ biến nén ép của đá, có thể chọn $\xi = 0,5 \div 0,7$.

-Xác định chiều dài thanh neo:

Chiều dài phần neo ghim giữ lớp đất đá được xác định theo công thức sau [3]:

$$L_2 = 0,602B \sqrt{\frac{K_1 q}{\eta(\sigma_t + \sigma_n)}}, \text{ cm} \quad (2)$$

Trong đó: K_1 - , $K_1 = 4$; q - Ứng suất thành phần; η - Hệ số điều chỉnh ứng suất; σ_t - Ứng suất theo phương ngang;

σ_n - ứng suất theo phương thẳng đứng, được xác định theo công thức:

$$\sigma_h = \lambda\sigma_z = \lambda\gamma H, \text{ cm} \quad (3)$$

λ - hệ số đẩy ngang, $\lambda = 0,5$; σ_z - ứng suất theo phương thẳng đứng, g/cm²; γ - trọng lượng thể tích của đất đá nằm phía trên, g/cm³; H - chiều sâu bố trí công trình ngầm tính từ mặt đất, cm.

Tổng chiều dài của thanh neo là:

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3, \text{ cm} \quad (4)$$

Trong đó: L_1 - chiều dài đuôi neo, phần ren để lắp đai ốc lục, tấm đệm, thanh giằng, $L_1 = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$; L_3 - chiều dài phần khóa neo, $L_3 = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$; Thay số vào ta được: $L_n = 155,9 \text{ cm}$.

Để đảm bảo neo có thể ghim được tối thiểu 3 lớp đất đá, ta chọn chiều dài của neo là 1,6m.

- Xác định mật độ chống neo:

Khoảng cách giữa các thanh neo được tính theo công thức:

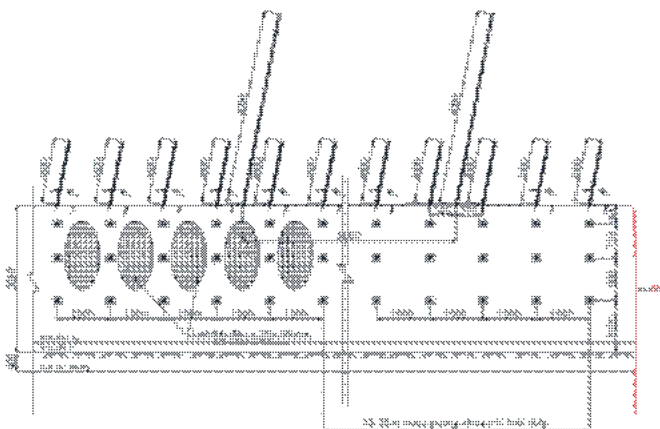
$$a \leq 1,4472d \sqrt{\frac{L_2 \tau}{K_2 q B}}, \text{ cm} \quad (5)$$

Trong đó: d - đường kính thanh neo, $d = 2,2 \text{ cm}$; τ - cường độ kháng cắt của thanh cốt neo, $\tau = 266 \text{ MPa} = 2660 \text{ kG/cm}^2$; K_2 - hệ số an toàn kháng cắt của nóc, thường chọn $K_2 = 3 \div 6$; Thay số vào ta được: $a \leq 93,16 \text{ cm} \rightarrow$ chọn $a = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$.

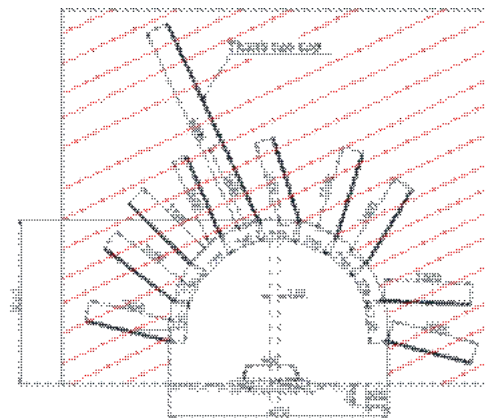
Với $C = 8,4 \text{ m}$ là chu vi của gương lò đào thì số lượng neo cho 01 vòng neo theo tính toán là

$$b_1 = \frac{C}{a} = \frac{8,4}{0,9} = 9,3 \text{ neo/vòng} \quad (6)$$

Để đảm bảo an toàn, kỹ thuật đường lò chống neo nên ta chọn $b_1 = 10$ thanh neo/vòng neo.



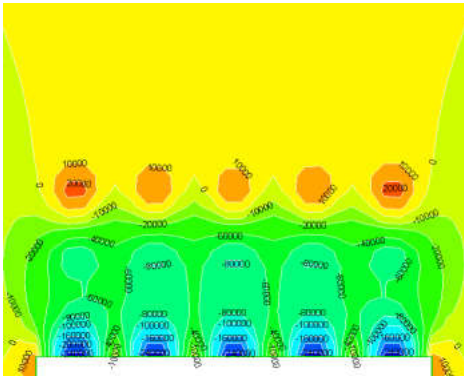
a. Trắc dọc hộ chiếu chống



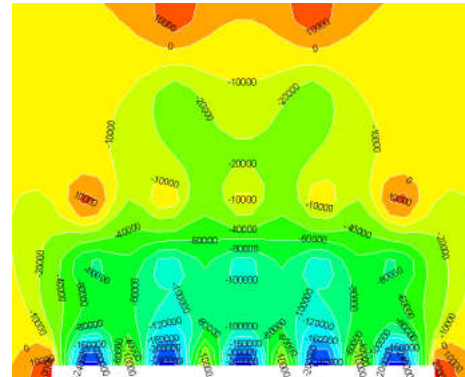
b. Mặt cắt ngang hộ chiếu chống

H.5. Hộ chiếu chống giữ để xuất phối hợp giữa neo và neo cáp.

Đưa các thông số thiết kế trên vào phần mềm Flac 3D kiểm tra lại sự phân bố ứng suất cho kết quả như hình H.6.



a. Phân bố ứng suất khi chiều dài neo L=1,6m, không chống kết hợp với neo cáp



b. Phân bố ứng suất khi chiều dài neo L=1,6m, chống kết hợp với neo cáp L=4m

H.6. Kết quả kiểm tra phân bố ứng suất theo hệ chiếu chống đề xuất

3.KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Từ hình H.3 có thể thấy phạm vi vùng phá hủy dẻo ở nóc và hai bên hông lò, vùng phá hủy dẻo ở nền không nhiều, vùng phá hủy dẻo đất đá xung quanh ở dạng gần đối xứng. Tuy nhiên có xu hướng bị kéo giãn về phía trái của nóc và phía phải của hông, phần khối đá ở phần sát biên xung quanh lò vừa chịu phá hủy kéo vừa chịu phá hủy cắt, độ sâu phá hủy là 0,5m, phần khối đá ở sâu chủ yếu chịu phá hủy cắt

Từ hình H.4 cho thấy phạm vi nhiễu động của đường lò, phạm vi tập trung ứng suất tại nền lò tương đối lớn, nhưng do nền lò là đá cứng nên biến dạng nền lò tương đối nhỏ, nên không ảnh hưởng nhiều trong suốt thời gian khai thác. Nóc lò do bị phân lớp, với chiều dày lớp đá mỏng nên xuất hiện sự tập trung ứng suất nằm ngang ở phân lớp. Do tác động của quá trình khai thác, vùng phá hủy ở nóc đường lò sẽ phát triển rộng ra. Các lớp đất đá ở phía trên của dầm đá được gia cường bằng neo sẽ xuất hiện hiện tượng tách lớp, nếu chỉ chống bằng neo L=1,35m thì khối đá được gia cường sẽ dần bị uốn võng, cho đến khi giá trị ứng suất xuất hiện vượt qua giới hạn bền cắt và uốn, sẽ gây ra hiện tượng phá hủy và sập đổ. Kết quả phân tích trên mô hình cho thấy, hệ chiếu chống được thiết lập đã chưa tính toán hết sự ảnh hưởng của các lớp đá bị phân lớp, nên vẫn tiềm ẩn nguy cơ các lớp đá bị phân tách làm vô hiệu hóa năng lực chống giữ của các thanh neo. Do đó, cần xác định lại các thông số hệ chiếu chống lò.

Từ hình H.6a cho thấy, khi chống giữ bằng thanh neo L = 1,6m, ứng suất gia cường là 0.2Mpa, áp lực ở trạng thái ứng suất kéo, độ bền của các thanh neo không cao, nên khả năng chống giữ trong thời gian dài sẽ bị ảnh hưởng. Từ hình H.6b cho thấy,

khi bổ sung thêm một thanh neo cáp ứng suất gia cường tăng lên là 0.4MPa, vùng đất đá tại vị trí đầu của 3 thanh neo ở giữa nóc lò đã chuyển từ trạng thái ứng suất kéo sang ứng suất nén, thanh neo giữ ổn định để gia cường cho khối đá.

Đặc điểm đất đá chủ yếu là bột kết, sét kết có độ cứng f =6-8 (có chỗ f =8-10), đất đá được xếp loại tương đối cứng, nên sự biến dạng nguyên sinh xung quanh đường lò không lớn. Khi bổ sung thêm thanh neo cáp có chiều dài 4m vùng đất đá được ghim cùng với các lớp đất đá ổn định hơn ở phía trên. Mặt khác vùng chịu tải của các thanh neo đã được nâng lên rất nhiều (vùng màu xanh hình 6). Đất đá chủ yếu bị phân tách lớp, neo làm việc theo nguyên lý tạo dầm. Vì vậy, giải pháp chống giữ phối hợp giữa neo và neo cáp là hợp lý.

4. KẾT LUẬN

Hiện trạng thiết kế chống neo lò dọc vỉa đá mức -80, vỉa 9B cánh Bắc của mỏ than Mạo Khê do đất đá có hiện tượng tách lớp thành những lớp mỏng, làm suy yếu đường lò, giảm hiệu quả chống giữ của các thanh neo. Kết quả kiểm tra trên mô hình Flac 3D cho thấy chiều dài thanh neo L=1,35m trong trường hợp này sẽ không phát huy hiệu quả chống giữ tối đa.

Khi xác định lại chiều dài các thanh neo theo nguyên lý dầm đã cho thấy: chiều dài các thanh neo cơ sở phải tăng từ 1,35 m lên 1,6m và bố trí thêm thanh neo cáp có chiều dài L = 4m sẽ chuyển trạng thái ứng suất kéo sang ứng suất nén tốt hơn, khi đó áp lực mỏ được triệt tiêu bớt do truyền tải qua các lớp đá khác nhau; Việc lựa chọn giải pháp nâng cao hiệu quả chống giữ là chống phối hợp neo có chiều dài L=1,6m kết hợp với neo cáp có L =4m là phù hợp với điều kiện khai thác trong khu vực nêu trên của mỏ than Mạo Khê □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo sản xuất mỏ Công ty than Mạo Khê, 2019 - 2020;
2. Nông Việt Hùng, Nghiên cứu áp dụng vít chống neo trong các đường lò than khu vực khai thác lò chợ tại một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Bộ Công Thương năm 2018 do Viện KHCN Mỏ-Vinacomin chủ trì thực hiện;
3. Đào Viết Đoàn, Kết cấu neo chống giữ công trình ngầm và mỏ, NXB Xây dựng, 2018, trang 50-52;
4. Abhishek Kumar Tripathi, Shubham Kumar, Md Efraj Ansari, Aman Kumar and Rahul Agarwal, Design of Roof Bolting System in An Underground Coal Mines- A Numerical Modelling Approach, 2019 JETIR April 2019, Volume 6, Issue 4;
5. A.J.S. Spearing and A. Hyett, In situ monitoring of primary roofbolts at underground coal mines in the USA, The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 2014. ISSN 2225-6253, P 791-800;
6. Tadeusz Majcherczyk, Piotr Maákowsk, Strata control in underground tunnels perspectives for development, Górnictwo i Geoinżynieria x Rok 29 x Zeszyt 3/2 x 2005, p 61-76;
7. Vikrant Dev Singh, Design of systematic support system for development and depillaring in underground coal mines, Thesis of Department of Mining Engineering National Institute of Technology Rourkela, 2013, P 55-56;

STUDY TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF COAL MINE DRIFT ROADWAY SUPPORT IN THE THIN-LAYERED ROCK MASS AT -80 LEVEL, 9B SEAM OF MAO KHE COAL MINE COMPANY BY USING ROCKBOLTS

Nguyen Phi Hung

ABSTRACT

The behavior of the thin-layered rock mass is completely different in comparing with rock mass due to the low bonding strength of the interfaces. Observation the supporting at the roadway in -80 level, 9B seam Mao Khe coal mine company by using the reinforced plastic bolts combined with sprayed concrete showed that there was unanchored and local failure. The reason is that the friction force in the interfaces is reduced in strength, increasing the deflection of the rock layered, leading to a decrease in the self-loading capacity of the rock mass, causing instability for roadway. In order to improve the effectiveness of supporting the roadway using rock bolts and shotcrete, it is necessary to propose the designing and network of rock bolts in accordance with the layering characteristics of the rock mass around the roadway. Based on the current status of the supporting for roadway of the -80 level, 9B seam of Mao Khe coal mine and the field survey results, the designing and arranging of rock bolts network have proposed to improve the efficiency of supporting system and increase the stability of the roadway during the production service of the mine.

Keywords: rock layer, modeling, soft support, along seam rock tunnel, tensile.

Ngày nhận bài: 21/5/2021;

Ngày gửi phản biện: 25/5/2021;

Ngày nhận phản biện: 25/5/2021;

Ngày chấp nhận đăng: 20/6/2021.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.