

# NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ KHAI THÁC HỢP LÝ CHO CÁC VỈA THAN DƯỚI CÔNG TRÌNH CẦN BẢO VỆ TRÊN BỀ MẶT TẠI VÙNG QUẢNG NINH

Trần Đức Dậu

Trường Đại học Tài nguyên Môi trường - Tp. Hồ Chí Minh

Lê Văn Hậu

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin

Email: tddau@hcmunre.edu.vn

## TÓM TẮT

Kết quả đánh giá tổng hợp trữ lượng Bể than Đông Bắc cho thấy, trong tổng số 6,3 tỷ tấn trữ lượng có khoảng 2,1 tỷ tấn (chiếm 30,9%) nằm dưới các công trình, đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt của tỉnh Quảng Ninh. Để khai thác hiệu quả phần trữ lượng này, trong khi vẫn đảm bảo an toàn cho các công trình trên bề mặt, việc nghiên cứu, đánh giá sự ảnh hưởng của các tham số sơ đồ công nghệ khai thác đến quá trình dịch chuyển, biến dạng bề mặt là cần thiết. Bài báo luận giải lựa chọn phương pháp tính toán các tham số dịch động, từ đó đề xuất công nghệ khai thác hợp lý cho phần trữ lượng nằm dưới các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt tại các mỏ hầm lò tỉnh Quảng Ninh.

**Từ khóa:** Công nghệ, ảnh hưởng, tham số, dịch động, đối tượng, công trình, bảo vệ, bề mặt.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo kết quả đánh giá tổng hợp trữ lượng Bể than Đông Bắc cho thấy, trong tổng số 6,3 tỷ tấn trữ lượng địa chất có khoảng 2,1 tỷ tấn (chiếm 30,9%) nằm phía dưới các công trình, đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt như: đối tượng chứa nước, diện tích quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch rừng, quy hoạch vùng cấm, hạn chế khai thác khoáng sản... của tỉnh Quảng Ninh. Trong đó, khoảng 582,4 triệu tấn nằm trong ranh giới các dự án mỏ đã được phê duyệt tại Quy hoạch 403, khoảng 1,5 tỷ tấn hiện chưa được quy hoạch khai thác. Tuy nhiên, để đảm bảo phát triển bền vững ngành than, trong những năm tới, cần thiết phải huy động phần trữ lượng nằm dưới các công trình cần bảo vệ trên bề mặt vào khai thác. Để khai thác hiệu quả phần trữ lượng này, trong khi vẫn đảm bảo an toàn cho các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt, việc nghiên cứu và đánh giá sự ảnh hưởng của các tham số sơ đồ công nghệ khai thác đến quá trình dịch chuyển, biến dạng bề mặt là cần thiết. Các phương pháp xác định các tham số dịch động có thể thực hiện bằng quan trắc ngoài thực địa; nghiên cứu trên mô hình vật liệu tương đương hoặc sử dụng những phần mềm để mô phỏng và tính toán, xác định các giá trị của tham số dịch

chuyển và biến dạng bề mặt dưới sự ảnh hưởng của quá trình khai thác hầm lò, từ đó đề xuất công nghệ khai thác hợp lý cho các vỉa than nằm dưới những công trình cần bảo vệ trên bề mặt cho các mỏ than hầm lò tỉnh Quảng Ninh.

## 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Hiện nay, để khai thác phần trữ lượng dưới các công trình cần bảo vệ trên bề mặt, chủ yếu áp dụng công nghệ khai thác điều khiển đá vách bằng chèn lấp khoảng không gian khai thác phía sau lò chợ (điều khiển đá vách bằng chèn lò), nhằm mục đích hạn chế mức độ sụt lún cực đại trên bề mặt địa hình, cũng như đảm bảo các tham số dịch chuyển đất đá bề mặt không vượt quá giá trị giới hạn cho phép (các giá trị giới hạn được xác lập trong [5]). Trên thế giới đã áp dụng nhiều phương pháp thi công khối chèn khác nhau như: chèn lò bằng thủy lực, chèn lò bằng khí nén, tự chảy trên nền lò, chèn lò bằng cơ giới... mỗi một phương pháp chèn lò có khả năng chèn lấp đầy không gian khai thác khác nhau (hệ số co ngót khối chèn). Hệ số co ngót khối chèn lò (hệ số chèn lò) thì ảnh hưởng của khai thác hầm lò tới các công trình trên bề mặt không đáng kể và ngược lại.



a. Máy liên hợp đào lò - khai thác



b. Hệ thống vận chuyển liên tục

**H.1. Tổ hợp đồng bộ thiết bị CGH cho công nghệ khai thác buồng - trụ**

Công nghệ khai thác bằng chèn lò cơ bản đã giải quyết được vấn đề về khai thác các vỉa than dưới các công trình cần bảo vệ trong những năm qua, đảm bảo an toàn cho các công trình trên bề mặt và giảm tổn thất tài nguyên. Ví dụ, để bảo vệ khu vực dân cư trên bề mặt địa hình, mỏ Wujek thuộc thành phố Katowice của Ba Lan đã khai thác những vỉa than ở độ sâu 360m, điều khiển đá vách bằng chèn lò toàn phần, phương pháp thi công khối chèn bằng thủy lực, khẩu than bằng đồng bộ thiết bị cơ giới hóa, sản lượng trung bình của lò chợ đạt 400.000 T/năm. Tại những mỏ than ở vùng Donbass của Liên Bang Nga, để bảo vệ những công trình trên bề mặt, các mỏ đã áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác điều khiển đá vách bằng chèn lò toàn phần, thi công khối chèn bằng phương pháp tự chảy trên nền lò [1]. Tuy nhiên, công nghệ này còn tồn tại một số nhược điểm chưa được giải quyết như hệ số chèn lò không đạt được 100% (chỉ từ 0,7 ÷ 0,85), do vậy vẫn tạo ra khoảng trống phía sau lò chợ, dẫn đến hiện tượng dịch chuyển đất đá phía trên khối chèn. Chi phí gia công, vận chuyển vật liệu và thi công khối chèn lớn, dẫn đến giá thành khai thác của lò chợ cao, mức độ hiệu quả khai thác thấp, thậm chí không có lãi. Sản lượng và năng suất lao động của lò chợ thấp, do chi phí thời gian cho công tác thi công khối chèn lớn...

Để giải quyết vấn đề trên, một số nước trên thế giới như Mỹ, Úc, Nam Phi, Trung Quốc và các nước khác đã áp dụng các loại hình công nghệ khai thác gương lò chợ ngắn, điều khiển đá vách bằng các dải trụ than (giữ vách trên các trụ than) để khai thác các vỉa than nằm dưới các công trình

cần bảo vệ trên bề mặt. Trong đó, công nghệ khai thác gương lò chợ ngắn dạng buồng - trụ được áp dụng rộng rãi và phổ biến hơn cả. Công nghệ này áp dụng cho điều kiện vỉa có chiều dày từ 0,9 ÷ 6,0m (thậm chí lớn hơn). Kích thước trụ bảo vệ đơn lẻ trong buồng khẩu phụ thuộc vào điều kiện địa chất mỏ, phương pháp duy trì buồng khẩu và công nghệ khai thác, thông thường từ 6 ÷ 20m, tương ứng với chiều rộng buồng khẩu từ 5 ÷ 10m và các buồng khẩu được chống tăng cường bằng các vì neo. Tổ hợp các thiết bị sử dụng trong công nghệ khai thác buồng - trụ có thể sử dụng các loại máy liên hợp đào lò - khai thác (tích hợp đầu khẩu than và bộ phận cào vơ để xúc bốc than gương) để khẩu gương; vận tải than sử dụng toa xe dạng tự hành hoặc hệ thống vận chuyển liên tục (máng cào, cầu chuyển tải và băng tải); thiết bị khoan vì neo (có thể thực hiện bằng máy hoặc thủ công); vận tải than cho khu vực khai thác sử dụng băng tải kết hợp máy nghiền cấp liệu. Tổ hợp thiết bị CGH phù hợp với công nghệ khai thác buồng - trụ xem hình H.1.

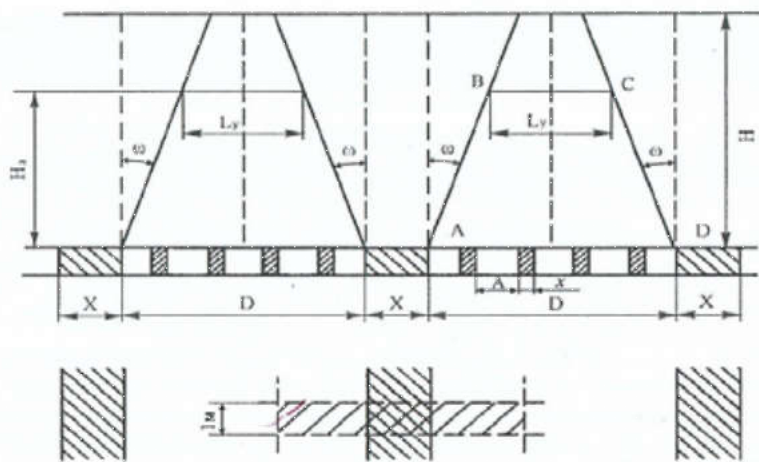
Ưu điểm của công nghệ khai thác buồng trụ là có độ linh hoạt cao, phù hợp với những khu vực vỉa có chiều dày và góc dốc thuộc loại ổn định đến không ổn định (biến động lớn), kích thước khu vực từ đơn giản đến phức tạp, không phù hợp để áp dụng các loại hình công nghệ khai thác gương lò chợ dài. Chi phí đầu tư cho dây chuyền thiết bị khai thác của công nghệ buồng - trụ nhỏ, chỉ bằng 30% so với tổ hợp thiết bị cho lò chợ dài trong cùng điều kiện. Sản lượng khai thác của công nghệ buồng - trụ đạt khoảng 200 nghìn tấn/tháng, tương ứng

công suất khai thác 2 triệu tấn/năm (tại các mỏ hầm lò của Trung Quốc, sử dụng tổ hợp thiết bị của Công ty JOY). Hạn chế của công nghệ buồng - trụ không phù hợp với những vỉa nguy hiểm về cú đâm mỏ và có tính tự cháy, tồn thất than theo công nghệ lớn do phải để lại các trụ bảo vệ.

Trên cơ sở phân tích các ưu, nhược điểm của các loại hình công nghệ khai thác các vỉa than dưới các công trình cần bảo vệ, nhóm tác giả đề xuất công nghệ khai thác buồng - trụ để khai thác phần trữ lượng nằm dưới những công trình cần bảo vệ tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Công nghệ khai thác buồng - trụ có bản chất tương tự như các công nghệ khai thác gương lò ngắn (buồng, buồng - thượng) đã được áp dụng tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh để khai thác các khu vực vỉa dốc trong những năm qua. Đây là yếu tố tương đối thuận lợi khi triển khai công nghệ khai thác buồng - trụ vào thực tế sản xuất. Tuy nhiên, để nâng cao mức độ tin cậy của công nghệ lựa chọn, tiến hành nghiên cứu ứng suất biến dạng trạng thái của đất đá mỏ và dịch chuyển bề mặt cho một điều kiện cụ thể tại một mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Theo đó, nhóm tác giả lựa chọn điều kiện vỉa 11 thuộc mỏ than Núi Béo (mỏ có đến 22,5 triệu tấn nằm dưới phường Hà Lâm, Hà Trung, Hà Tu và Thành phố Hạ Long [2]) để tính toán, xác định các tham số dịch động khi khai thác bằng công nghệ buồng - trụ. Thực chất của vấn đề là xác định các tham số của sơ đồ công nghệ khai thác, sao cho các giá trị dịch chuyển, biến dạng đất đá bề mặt nhỏ hơn những giá trị giới hạn nguy hiểm. Cụ thể tại Trường Đại học Mỏ -

St.Petersburg - Liên bang Nga đã giới thiệu phần mềm PC “NEDRA” để giải quyết vấn đề trên bằng thực hiện phương pháp phần tử hữu hạn [7, 8]. Phần mềm PC “NEDRA” [7] thể hiện chi tiết quá trình biến dạng của đất đá trong giai đoạn giới hạn chất tải. Quá trình đó được mô tả trên cơ sở mô hình cơ học của đường biến dạng tuyến tính, trong đó giải phương trình của thuyết đàn hồi. Trạng thái đất đá vượt quá giới hạn độ bền của chúng được đánh giá bằng cách sử dụng lý thuyết biến dạng của độ bền hoặc mô hình cơ học của khối đá biến dạng. Để thực hiện thuật toán trên, sử dụng công nghệ máy tính chuyên ngành (PC “NEDRA”) làm mô hình khối đá mỏ và trạng thái ứng suất biến dạng. Số liệu đầu vào để xây dựng mô hình là các tham số của hệ thống khai thác, các tham số này được tính toán theo phương pháp luận được trình bày trong tài liệu hướng dẫn lựa chọn các tham số cơ học của công nghệ khai thác gương lò chợ ngắn [6] phù hợp với gia tăng áp lực trên các trụ bảo vệ. Chi tiết sơ đồ xác định các tham số của công nghệ buồng - trụ xem hình H.2.

Theo sơ đồ hình H.2, tải trọng tác động lên các trụ bảo vệ đơn lẻ trong buồng khấu và giữa các dải khấu được xác định dựa trên đặc tính dịch chuyển của khối đất đá dưới ảnh hưởng của quá trình khai thác hầm lò. Trong công nghệ khai thác điều khiển đá vách bằng phá hòa toàn phần hoặc giữ lại trên các trụ than, đất đá vách vẫn có hiện tượng dịch chuyển và bị phá hủy, hình thành trên bề mặt địa hình vùng ảnh hưởng. Bán kính của vùng ảnh hưởng trên bề mặt địa hình được xác định bởi góc



H.2. Sơ đồ xác định tham số của sơ đồ công nghệ khai thác buồng - trụ

**Bảng 1. Các tham số của công nghệ khai thác buồng - trụ (03 phương án)**

TT	Tham số của công nghệ	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3
1	D	80m	120m	200m
2	A	6 m	9m	6m
3	X	42m	45m	51m
4	X	7m	8m	7m
5	Tổn thất than theo công nghệ, %	58	43	44

sập đổ  $\omega$ . Giá trị của góc này tại lần đầu tiên sập đổ đá vách trực tiếp từ  $30 \div 35^\circ$ , các bước gãy tiếp theo, giá trị giảm xuống còn  $25^\circ$ . Đối với tất cả các lớp đất đá phía trên vách trực tiếp, giá trị góc  $\omega$  từ  $12 \div 19^\circ$ . Điều đó cho thấy, góc sập đổ của đất đá giảm dần theo hướng từ vùng khai thác đến bề mặt địa hình. Tải trọng được xác định trên chiều dài  $l_o$  của các khối đá nứt nẻ và góc quay của chúng  $\psi$ , chiều dài của các khối đá này được lấy bằng kích thước bước gãy của dầm consol lớp đất đá vách. Trong hầu hết trường hợp  $l_o = 8 \div 20m$ , trung bình  $l_o = 12m$ .

h - Chiều cao trụ bảo vệ (bằng chiều dày vỉa than khai thác),  $h = 3,6m$ . H - Chiều sâu khai thác,  $H = 150m$ .  $R_o$  - Độ bền của lớp đá không đồng nhất trong vỉa, MPa.

$$R_o = \frac{h}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{R_i}} = \frac{3,6}{\frac{2,5}{3} + \frac{0,2}{8} + \frac{0,9}{15}} \approx 3,9MPa$$

Vĩa 11 có cấu tạo bởi 3 lớp, trong đó lớp thứ nhất có chiều dày  $h_1 = 2,5m$ , độ bền nén  $R_1 = 3,0 MPa$ ; lớp thứ hai có chiều dày  $h_2 = 0,2m$ , độ bền nén  $R_2 = 8 MPa$  và lớp thứ ba có chiều dày  $h_3 = 0,9m$ , độ bền nén  $R_3 = 15 MPa$ . Thay giá trị vào phương trình sẽ nhận được các giá trị của đại lượng  $P_{\phi 1}$ ,  $P_H$  phù hợp để đánh giá độ bền và tính toán kích thước trụ bảo vệ đơn lẻ trong buồng khẩu.

$$n_u \times \gamma \times H_u \times (A + x) = k_s \times k_t \times R_o \times x \times (u + v \times \frac{x}{h}) \quad (1)$$

Việc tính toán kích thước trụ bảo vệ giữa các dải khẩu được thực hiện tương tự như đối với các trụ bảo vệ trong buồng khẩu.

$$n_u \times P_{\phi n} = P_H; P_H = k_s \times k_t \times R_o \times X \times e^{r \times (\frac{x}{h} - 1)} \quad (2)$$

$$P_{\phi n} = \gamma \times [H_u \times (X + l_o + H_u \times tg\omega) + (H - H_u) \times (X + D)] \quad (3)$$

Trong đó: D - Chiều rộng của khu vực khai thác, m;  $\gamma$  - Trọng lượng thể tích trung bình của các lớp

đất đá tác động lên các trụ bảo vệ,  $\gamma = 2,5 \cdot 10^{-2} MN/m^3$ ; X - Chiều rộng của trụ bảo vệ giữa các dải khẩu, m.

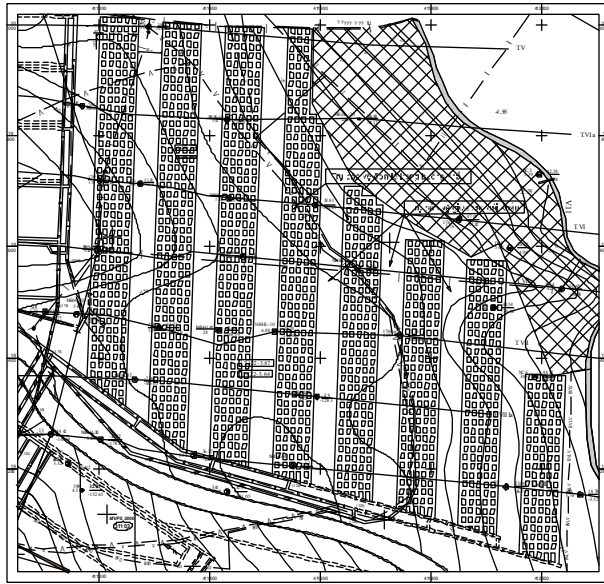
Thay vào phương trình sẽ nhận được các giá trị của đại lượng  $P_{\phi 1}$ ,  $P_H$  phù hợp để đánh giá độ bền và tính toán chiều rộng của trụ bảo vệ giữa các dải khẩu.

$$P_{\phi 2} = 1,2 \times \gamma \times [H_u \times (X + l_o + H_u \times tg\omega) + (H - H_u) \times (X + D)] = k_s \times k_t \times R_o \times X \times e^{r \times (\frac{x}{h} - 1)} \quad (4)$$

Để đánh giá tác động của quá trình khai thác các vỉa than bằng công nghệ gương lò chợ ngăn đến bề mặt địa hình, ba phương án của sơ đồ công nghệ được xem xét, các phương án khác nhau về kích thước khu vực khai thác, kích thước buồng khẩu, cũng như chiều rộng của cửa các trụ bảo vệ. Chi tiết các giá trị trên xem Bảng 1.

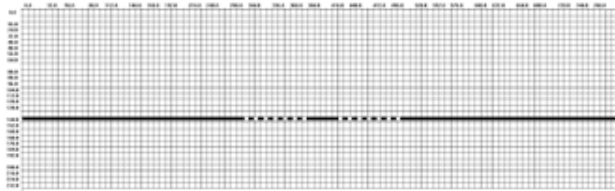
Trong đó, chiều rộng của buồng khẩu (A) và chiều rộng của khu vực khai thác (D) được lấy trên cơ sở phân tích kinh nghiệm khai thác các vỉa bằng gương lò chợ ngăn trên thế giới; kích thước đơn lẻ của trụ bảo vệ trong buồng khẩu (x) và trụ bảo vệ giữa các dải khẩu (X) được xác định bằng tính toán. Sơ đồ chuẩn bị cho Vĩa 11 mỏ than Núi Béo theo công nghệ khai thác buồng - trụ xem hình H.3.

Trên cơ sở kết quả tính toán các tham số của sơ đồ công nghệ, kết hợp với các giá trị đặc tính đất đá sau đây được sử dụng như: Mô đun đàn hồi của đất đá E (MPa); số lớp đất đá từ 3 ÷ 5, lớp than 1 ( $E_y$ ); hệ số Poisson cho tất cả đất đá áp dụng bằng 0,3; dung trọng của đất đá từ  $1,7 \div 2,2 T/m^3$ ; lực dính kết của đất đá C (MPa); góc nội ma sát trong thông thường  $30^\circ$ ; độ bền kéo của đất đá không vượt quá  $1/3C$ . Kích thước của mô hình được thiết kế với chiều dài 600m, chiều cao 240m, vỉa nằm ở độ sâu 152m. Những điều kiện giới hạn biên ở bên trái và bên phải trong hướng không có sự dịch chuyển theo đường nằm ngang, ở bên dưới theo phương thẳng đứng, ở bên trên giới hạn không hạn

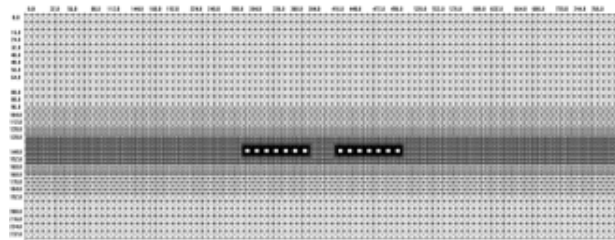


**H.3. Sơ đồ chuẩn bị Vía 11 mở than Núi Béo theo sơ đồ khai thác buồng - trụ**

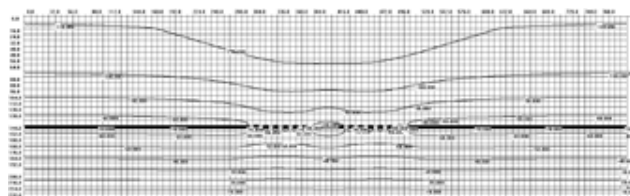
chế, kết quả xây dựng mô hình xem hình H.4.  
Phương án 1: D = 80m.



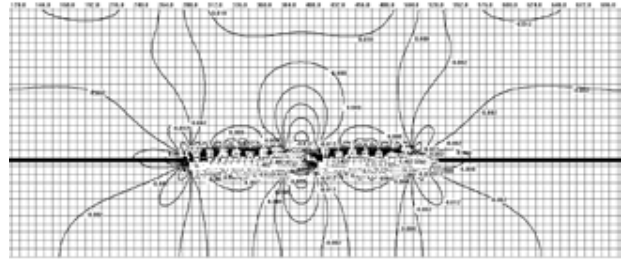
**H.4.1. Mô hình đánh giá trạng thái ứng suất, biến dạng của khối đá**



**H.4.2. Mô hình phần tử hữu hạn, bao gồm từ 35.000 phần tử**

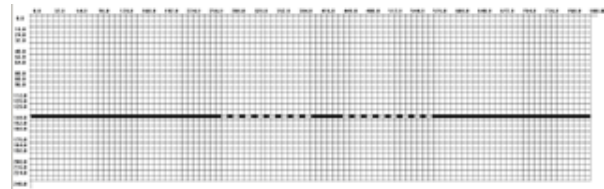


**H.4.3. Sự dịch chuyển thẳng đứng (mm)**

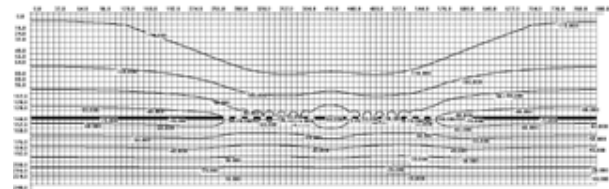


**H.4.5. Giá trị biến dạng ngang (tương đối, chuẩn hóa đến 1000)**

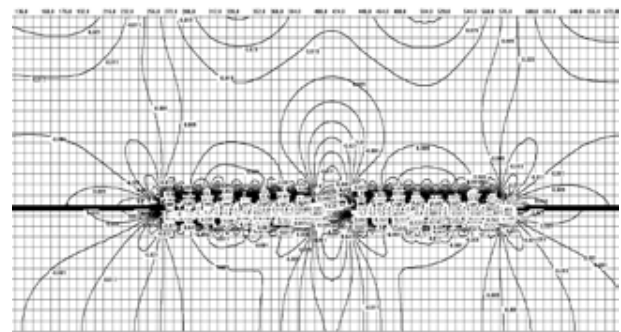
Phương án 2: D = 120m



**H.4.6. Mô hình đánh giá trạng thái ứng suất, biến dạng của khối đá**

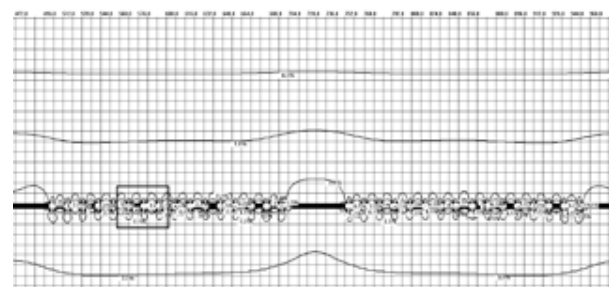


**H.4.7. Sự dịch chuyển thẳng đứng (mm)**

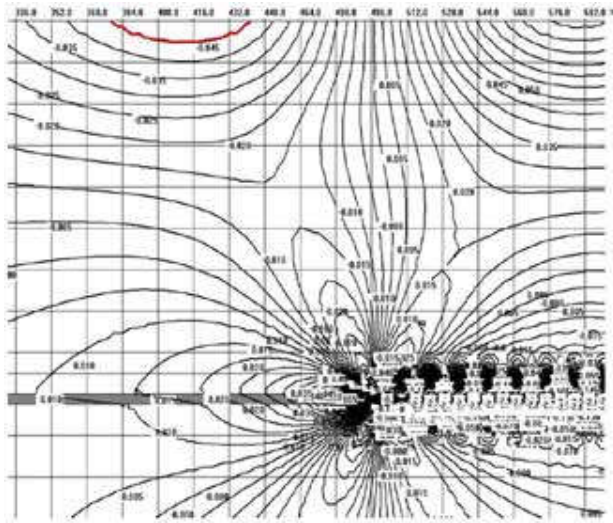


**H.4.9. Giá trị biến dạng ngang (tương đối, chuẩn hóa đến 1000)**

Phương án 3: D = 200m



**H.4.10. Đường đẳng tuyến ứng suất (MPa, D = 200m)**



H.4.11. Giá trị biến dạng ngang (tương đối, chuẩn hóa đến 1000)

### 3. KẾT LUẬN

Phân tích kết quả xây dựng mô hình trên cho thấy, giá trị biến dạng ngang bề mặt địa hình tỷ lệ thuận với chiều rộng khu vực khai thác. Khi chiều rộng khu vực khai thác tăng từ  $D = 80\text{m}$ , tương ứng với giá trị biến dạng ngang lớn nhất  $0,012$ . (hình 4.5) lên đến  $D = 200\text{m}$ , giá trị biến dạng ngang lớn nhất đạt  $0,045$ , tiệm cận với giá trị biến dạng ngang giới hạn cho phép là  $0,05$ . Như vậy, trong điều kiện Vía 11, khi khai thác bằng công nghệ buồng - trụ, để đảm bảo an toàn cho các công trình trên bề mặt, kích thước của dải khẩu không được lớn hơn  $200\text{m}$ . Cùng với đó, các tham số của công nghệ phải đảm bảo như: chiều rộng buồng khẩu  $A = 6\text{m}$ ; kích thước trụ bảo vệ đơn lẻ trong buồng khẩu  $x = 7\text{m}$  và kích thước trụ bảo vệ giữa các dải khẩu  $51\text{m}$  □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đào Hồng Quảng, (2015). Báo cáo tổng kết Đề tài trọng điểm cấp Bộ Công Thương: “Nghiên cứu áp dụng công nghệ chèn lò khai thác than trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”, Viện KHCN Mỏ-Vinacomin.
2. Trương Đức Dư, (2010). Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác hầm lò mỏ than Núi Béo. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, Hà Nội.
3. ИМ. А.А. Скочинского (ИГД им. А.А. Скочинского), (1991). Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Часть I: технологические схем. -208с. Часть II: набор модулей и пояснительная записка. – 413с. Институт горного дела Москва.
4. Гребенкина С.С., Мельник В.В., (2013). Прогрессивные технологии подземной отработки запасов месторождений полезных ископаемых с закладкой выработанных пространств. Донецк «ВИК». - 749с.
5. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. - СПб.: ВНИМИ, 1998. - 291с.  
Методическое руководство по выбору геомеханических параметров технологии разработки угольных пластов короткими забоями. - СПб., 2003. - с. (М-во энергетики РФ. РАН. ФГУП «Гос. НИИ горн, геомех. пмаркшейд. дела - М11Ц ВНИМИ»). - 89с.
6. Мустафин М.Г., Петухов И.М., (2002). Об основных факторах, обуславливающих возникновение горных ударов с разрушением почвы выработок. Горный информационно-аналитический бюллетень. - М.: МГГУ. - № 11. -С. 17 - 22.
7. Мустафин М.Г., Наумов А.С., (2012). Контроль допустимых деформаций земной поверхности при строительстве вертикальных выработок в условиях застроенных территорий. Записки Горного института, том 198, СПб, - С. 194 - 197.
8. Казанин О.И., Мустафин М.Г., Ле Ван Хау (2015). Выбор технологии отработки пластов на шахте Наммау (Вьетнам), обеспечивающей безопасность подрабатываемых объектов // Горный информационно-аналитический бюллетень. Специальный выпуск №7 «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». - С. 545 - 554.
9. Ле Ван Хау, (2016). Обоснование параметров подземной разработки наклонных пластов бассейна Куангнинь под охраняемыми объектами на поверхности// Диссертация. Национальный минерально-сырьевой университет (Горный.) - С.124.

## RESEARCH ON REASONABLE EXPLOITATION TECHNOLOGY FOR COAL SEAMS UNDER THE PROTECTED OBJECTS ON THE SURFACE IN QUANG NINH REGION

Tran Duc Dau, Le Van Hau

### ABSTRACT

*The Northeast coal tank reserves of 6.3 billion tons, of which about 2.1 billion tons (accounting for 30.9%) located under the works and objects to be protected on the surface of Quang Ninh province. In order to effectively exploit this part of the reserve while ensuring the safety of surface objects, the study and evaluation of the influence of mining technology scheme parameters on the process of shifting and deforming the surface is necessary. The essay explains the method of calculating the displacement parameters, thereby proposing reasonable exploitation technology for the reserves located under the surface protected objects in Quang Ninh region.*

**Keywords:** technology, influence, parameter, displacement, protected objects, surface

**Ngày nhận bài:** 6/5/2021;  
**Ngày gửi phản biện:** 15/5/2021;  
**Ngày nhận phản biện:** 30/5/2021;  
**Ngày chấp nhận đăng:** 12/6/2021.

**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.