



# HIỆN TRẠNG TÍNH TOÁN ÁP LỰC TÁC DỤNG LÊN ĐƯỜNG LÒ NẴM DƯỚI BÃI THẢI VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH ÁP DỤNG CHO MỎ THAN MÔNG DƯƠNG

Nguyễn Hữu Sà

Trường Đại học Bà Rịa-Vũng Tàu

Đào Viết Đoàn, Đặng Văn Kiên

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: daovietdoan@gmail.com

## TÓM TẮT

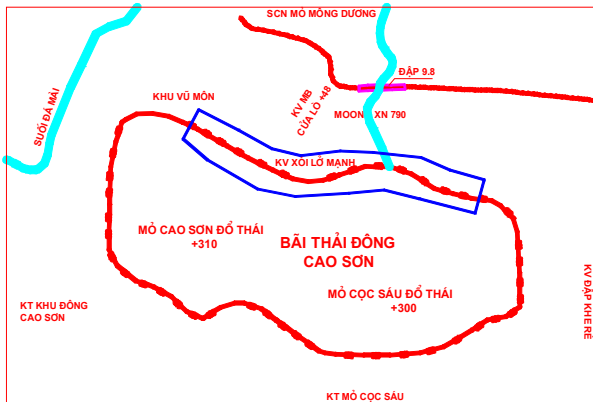
Hiện nay nhiều mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đã và đang khai thác các vỉa than nằm dưới bãi thải mỏ. Nhiều bãi thải mỏ đã đạt đến chiều cao đổ thải bằng 200-400 m, cá biệt lên đến trên 500 m. Áp lực do trọng lượng của khối đá trong bãi thải được coi là áp lực nhân tạo hình thành từ quá trình đổ thải đất đá, về định tính áp lực này cũng sẽ là một phần áp lực tác dụng lên những đường lò nằm dưới bãi thải. Bài viết nêu hiện trạng bãi thải mỏ và các vỉa than đã, đang và sẽ khai thác nằm bên dưới bãi thải mỏ vùng Cẩm Phả, Quảng Ninh và dựa trên điều kiện thực tế của bãi thải mỏ than Mông Dương sử dụng phần mềm Phase<sup>2</sup> lập mô hình mô phỏng khi chưa có bãi thải, kích thước mô hình (600x800)m, khi có bãi thải kích thước mô hình bằng thước (800x800)m để nghiên cứu ứng suất nguyên sinh phân bố trong khối đá. Kết quả cho thấy, giá trị phân bố ứng suất nguyên sinh lớn nhất  $\sigma_1$  và ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất  $\sigma_3$  trong khối đá tăng dần theo chiều sâu. Giá trị ứng suất nguyên sinh khi chưa có bãi thải nhỏ hơn khi có bãi thải. Kết quả mô phỏng sẽ giúp cho các đơn vị tư vấn và thi công có định hướng tính toán áp lực tác dụng lên các đường lò nằm dưới bãi thải mỏ.

**Từ khóa:** bãi thải, áp lực dưới bãi thải, phương pháp số, áp lực tác dụng lên kết cấu chống lò

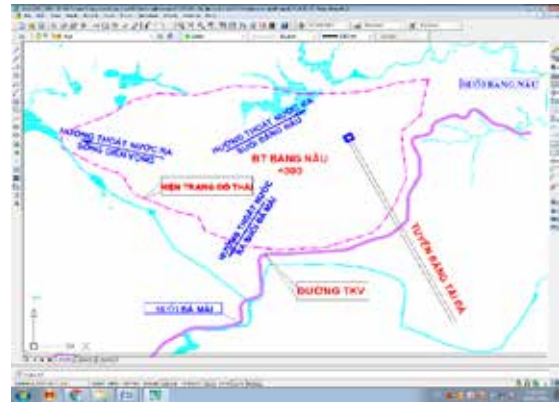
## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tại, các mỏ than khai thác hầm lò vùng Cẩm Phả, Quảng Ninh đã và đang khai thác các vỉa than dưới nằm dưới bãi thải mỏ như: Mông Dương, Khe Chàm, Dương Huy, Hạ Long, Thống Nhất, Quang Hanh.... Cá biệt có bãi thải chiều cao đổ thải đã đạt đến 540m. Như vậy có thể thấy rằng, áp lực khối đất đá thải hình thành nhân tạo trong quá trình đổ thải này sẽ là một phần áp lực tác dụng lên các đường lò phục vụ cho công tác khai thác bên dưới. Hiện tại, các đường lò phục vụ khai thác các vỉa than nằm dưới bãi thải mỏ đang có các hiện tượng bị nén bẹp bóp méo, bùng nền, biến dạng ở các mức độ khác nhau. Hiện nay, trong các thiết kế chống giữ đường lò dưới bãi thải vùng Quảng Ninh vẫn sử dụng các giả thuyết tính áp lực của Bierbaumer, Terzaghi khi đường lò nằm gần mặt đất, còn khi đường lò nằm ở dưới sâu sử dụng giả

thuyết tính áp lực của Protodjakonov, Cimbarevich. Các giả thuyết áp lực này chỉ kể đến chiều rộng đường lò, hệ số kiên cố của đá, trọng lượng thể tích của đá mà chưa kể đến dạng tải trọng hình thành trong quá trình đổ thải. Hiện cũng chưa có giả thuyết tính toán áp lực tác dụng lên đường lò có kể đến áp lực của đất đá thải mỏ tác dụng bên trên. Chính vì vậy, cần thực hiện các nghiên cứu đánh giá trọng lượng của khối đất đá thải trên mặt gây áp lực tác dụng lên các đường lò nằm dưới khu vực bãi thải mỏ để đưa ra các giải pháp chống giữ phù hợp cho đường lò. Bài viết nêu và phân tích hiện trạng bãi thải mỏ, các vỉa than đã và đang khai thác dưới bãi thải của các mỏ Khu vực Cẩm Phả, Quảng Ninh, hiện trạng cách tính áp lực tác dụng lên đường lò và giới thiệu cách tính áp lực tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi thải bằng phương pháp số áp dụng cho bãi thải mỏ than Mông Dương.



H.1. Sơ đồ đồ thổ bãi thải Đông Cao Sơn



H.2. Sơ đồ đồ thổ bãi thải Bàng Nâu



H.3. Sơ đồ đồ thổ bãi thải Đông Khe Sim-Nam Khe Tam



H.4. Sơ đồ đồ thổ bãi thải khu vực bãi thải Chính Bắc

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1 Hiện trạng bãi thải Khu Cẩm Phả, Quảng Ninh

Các bãi thải Khu vực Cẩm Phả, Quảng Ninh bao gồm: bãi thải Đông Cao Sơn, bãi thải Bàng Nâu, bãi thải Đông Khe Sim-Nam Khe Tam, bãi thải Chính Bắc, bãi thải trong Lộ Trí. Một số hình ảnh và tham số của bãi thải Khu vực Cẩm Phả, Quảng Ninh thể hiện trên Hình H.1 và Bảng 1 [1].

Từ Bảng 1 có thể thấy, các bãi thải đã đổ thải đến mức từ +200 đến +300, còn chiều cao bãi thải là 120÷540 m. Về định tính, chiều cao đổ thải càng cao đồng nghĩa với áp lực đất đá nhân tạo bên phía trên tác dụng lên các đường lò bên dưới càng lớn và gây ảnh hưởng đến độ ổn định của đường lò.

Bảng 1. Các thông số của bãi thải vùng Cẩm Phả, Quảng Ninh

TT	Tên bãi thải	Cốt cao mặt tầng thải	Chiều cao bãi thải, m	Góc nghiêng sườn bãi thải, độ
1	Bãi thải Bàng Nâu	+300	250	25÷28
2	Bãi thải Đông Khe Sim và Nam Khe Tam	+300	200	25÷29
3	Bãi thải trong Thăng Lợi	+240	390	21÷25
4	Bãi thải trong Khe Chàm II	+300	400	22÷25
5	Bãi thải trong Khe Tam-Dương Huy	+200	120	24÷26
6	Bãi thải mỏ than MD (Đông Cao Sơn)	+300	270	17÷28
7	Bãi thải trong Lộ Trí + Nam Lộ Trí, vỉa Chính	+300	540	21÷25

## 2.2. Hiện trạng các vỉa than dưới bãi thải mỏ khu Cẩm Phả, Quảng Ninh

Tại mỏ than Mông Dương: Bên dưới bãi thải mỏ than Mông Dương là khu vực mỏ than Mông Dương quản lý và khai thác các vỉa than bao gồm: V.G (9), V. K8, V.7b, VL (7), V.M (6), V.N (5), V.O (4), V.4a, V.3. Trong đó các vỉa V.G (9), V. K8, V.7b đã tiến hành khai thác, các vỉa này khu vực dưới bãi thải phân bố ở mức từ -150 lên đến mức +30 [3, 4].

Tại mỏ than Khe Chàm: Bên dưới bãi thải Bàng Nâu là khu vực mỏ than Khe Chàm quản lý và khai thác. Toàn bộ các vỉa than thuộc khai trường mỏ than Khe Chàm quản lý và khai thác đều nằm phía dưới bãi thải Bàng Nâu bao gồm: V11, V12, V13.1, V13.2, V14.1, V14.2, V14.4, V14.5, V15, V16, V17 hiện đang khai thác V.14.2, V14.5 [6].

Tại mỏ than Dương Huy: Bên dưới bãi thải Khe Tam – Dương Huy là khu vực mỏ than Dương Huy quản lý và khai thác các vỉa than bao gồm: V.6a, V.6, V.7a, V.7, V.8, V.9, V.10, V.11, V.12, V.13, V.14, V.15, V.15b. Trong đó các vỉa V.13, V.14, V.15, V.15b đã tiến hành khai thác, các vỉa này khu vực dưới bãi thải phân bố từ mức +0 đến mức +100 [7].

Như vậy có thể thấy rằng, có rất nhiều vỉa than nằm dưới khu vực bãi thải mỏ đã, đang và sẽ khai thác. Việc nghiên cứu về phương pháp tính áp lực dưới bãi thải tác dụng lên các đường lò nằm dưới bãi thải là rất cần thiết, để lựa chọn được loại hình, tham số kết cấu chống phù hợp đảm bảo độ ổn định của đường lò trong quá trình sử dụng.

## 2.3. Hiện trạng cách tính áp lực tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi thải

Hiện nay trong tính toán thiết kế lựa chọn kết cấu chống cho đường lò nói chung và đường lò nằm dưới bãi thải mỏ nói riêng vẫn sử dụng các giả thuyết áp lực của Protodjakonov, Cimbarevich, Bierbaumer, Terzaghi để tính toán, các công thức tính áp lực nóc tập trung của các giả thuyết này thể hiện như sau [2]:

- Áp lực nóc tập trung theo Protodjakonov

$$Q_n = \frac{3a^2 \cdot \gamma}{4f} \quad (1)$$

Trong đó:  $\gamma$  - Trọng lượng thể tích của đất đá trên nóc lò,  $T/m^3$ ;  $a$  - Nửa chiều rộng đường lò khi đào,  $m$ ;  $b$  - Chiều cao vòm phá hủy:  $m$ ;  $f$  = Hệ số kiên cố của đá.

- Áp lực nóc tập trung theo Cimbarevich

$$Q_n = \frac{2a}{3f} \left[ \frac{3 \left( a + h \operatorname{tg} \frac{90^\circ - \varphi}{2} \right)^2 - a^2}{\left( a + h \operatorname{tg} \frac{90^\circ - \varphi}{2} \right)} \right] \cdot \gamma \quad (2)$$

Trong đó:  $a$  - Nửa chiều rộng đường lò khi đào,  $m$ ;  $h$  - Chiều cao đường lò khi đào,  $m$ ;  $f$  - Hệ số kiên cố của đá;  $\gamma$  - Trọng lượng thể tích của đất đá trên nóc lò,  $T/m^3$

- Áp lực nóc tập trung theo Bierbaumer

$$Q_n = 2a\gamma H \left[ 1 - \frac{H}{2a} \operatorname{tg}^2 \left( \frac{90^\circ - \varphi}{2} \right) \operatorname{tg} \varphi \right] \quad (3)$$

$$\text{Điều kiện áp dụng } H \leq \frac{2a}{\operatorname{tg}^2 \left( \frac{90^\circ - \varphi}{2} \right) \operatorname{tg} \varphi} \quad (4)$$

Trong đó:  $a$  - Nửa chiều rộng đường lò khi đào,  $m$ ;  $H$  - Chiều cao từ mặt đất đến nóc đường lò,  $m$ ;  $\varphi$ : Góc ma sát trong;  $\gamma$  - Trọng lượng thể tích của đất đá trên nóc lò,  $T/m^3$

- Áp lực nóc tập trung theo Terzaghi

$$Q_n = \frac{2a^2 \cdot \gamma}{\lambda \operatorname{tg} \varphi} \left( 1 - e^{-\lambda \operatorname{tg} \varphi \frac{H}{a}} \right) \quad (5)$$

Khi chiều cao từ mặt đất đến nóc đường lò ( $H$ ) lớn hơn nhiều so với nửa chiều rộng đường lò ( $a$ ) thì

$$Q_n = \frac{2a^2 \cdot \gamma}{\lambda \operatorname{tg} \varphi} \quad (6)$$

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 \left( \frac{90^\circ - \varphi}{2} \right) = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \quad (7)$$

Trong đó:  $a$  - Nửa chiều rộng đường lò khi đào,  $m$ ;  $H$  - Chiều cao từ mặt đất đến nóc đường lò,  $m$ ;  $\varphi$ : Góc ma sát trong;  $\lambda$  - Hệ số áp lực ngang  $\gamma$  - Trọng lượng thể tích của đất đá trên nóc lò,  $T/m^3$

Từ các giả thuyết tính áp lực trên có thể thấy rằng, công thức tính áp lực của Protodjakonov và của Cimbarevich chỉ kể đến trọng lượng thể tích của đất đá trên nóc lò, chiều rộng đường lò khi đào, chiều cao vòm phá hủy và hệ số kiên cố của đá mà chưa kể đến chiều sâu đặt đường lò tính từ mặt đất. Còn công thức tính áp lực của Bierbaumer và Terzaghi có kể đến chiều sâu đặt đường lò nhưng cũng chỉ áp dụng tính cho các đường lò nằm gần mặt đất hoặc phần cửa lò nằm gần mặt đất.

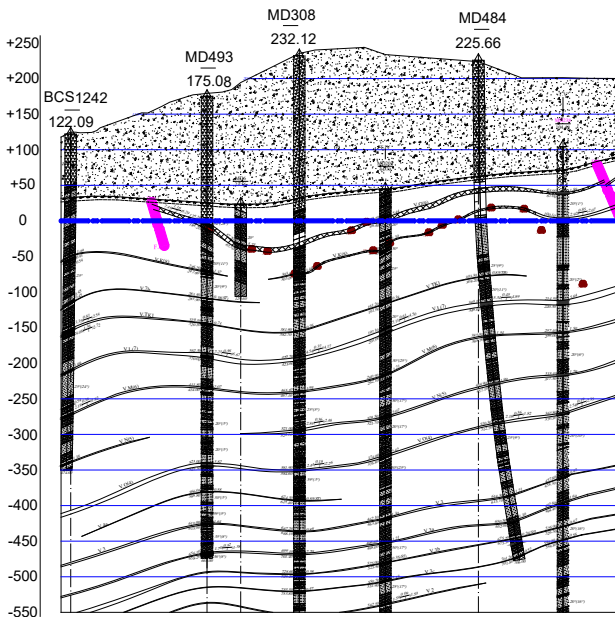
Như vậy, với những đường lò nằm cách mặt đất tự nhiên đến vài trăm mét và bên trên có bãi thải nhân tạo có chiều cao 120÷540 m như đã nêu ở phần trên thì chưa có các chỉ dẫn cách tính áp lực khối đất đá tác dụng lên đường lò.



Hiện nay, trong thiết kế tính toán công trình khai thác mỏ đã sử dụng phương pháp số để thực hiện, có nhiều phần mềm có thể tính toán áp lực khối đá có kể đến nhiều yếu tố ảnh hưởng như Flac, Udec, Plaxis, Phase<sup>2</sup>. Như vậy, việc tính toán áp lực tác dụng lên đường lò nằm dưới khu vực bãi thải mỏ có thể áp dụng một trong các phần mềm nêu trên để tính toán cho phù hợp với từng điều kiện tại hiện trường.

**2.4. Hiện trạng bãi thải mỏ than Mông Dương**

Để tiến hành nghiên cứu áp lực mỏ tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi thải mỏ than Mông Dương, lựa chọn mặt cắt địa chất tuyến AA đi qua trung tâm mỏ than Mông Dương. Mặt cắt địa chất thể hiện bãi thải mỏ và các vỉa than nằm dưới bãi thải của tuyến AA thể hiện trên Hình H.5 [3].



**H.5. Mặt cắt địa chất tuyến AA qua khu trung tâm mỏ than Mông Dương**

Trên mặt cắt tuyến AA từ mức +30 trở lên là phần bãi thải mỏ, phần bên dưới bãi thải mỏ bao gồm các loại khối đá như cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, vỉa than. Nhưng các lớp cuội kết và sạn kết không đáng kể, có chiều dày phân lớp mỏng, chủ yếu là đá cát kết và bột kết có chiều dày phân lớp lớn. Các loại đá trên mặt cắt tuyến AA được mô tả như sau [4]:

+ Tầng đá thải: Thành phần gồm các tầng, hòn đá cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết và sét kết kích thước không đồng đều, sắp xếp rất hỗn độn. Đây là sản phẩm của quá trình khai thác lộ thiên của mỏ

Cao Sơn, vỉa 10, vỉa 9 và đầu lộ vỉa đổ ra tạo nên, tầng này chưa ổn định. Kết cấu rời xốp có nhiều hang hốc nhỏ;

+ Cuội kết: là loại đá có màu xám đến xám sáng, thành phần hạt chủ yếu là thạch anh;

+ Sạn kết: là loại đá tương đối phổ biến trong cột địa tầng, độ hạt chuyển tiếp từ cuội kết sang cát kết;

+ Cát kết: là loại đá phân bố rộng rãi và phổ biến nhất trong cột địa tầng. Đá có màu xám sáng, đến xám tối;

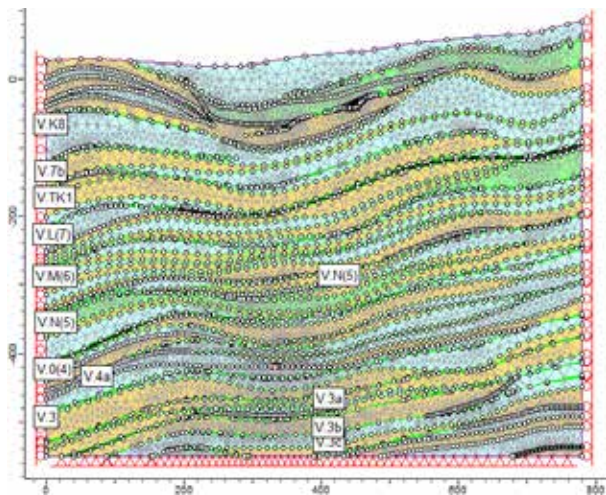
+ Bột kết: là loại đá phân bố trong địa tầng giữa các vỉa than hoặc phần vách trụ các vỉa than. Đá có màu xám đến xám đen, cấu tạo dạng phân lớp, gắn kết tương đối rắn chắc;

+ Sét kết: là loại đá phổ biến ở vách trụ hoặc nằm kẹp trong các vỉa than.

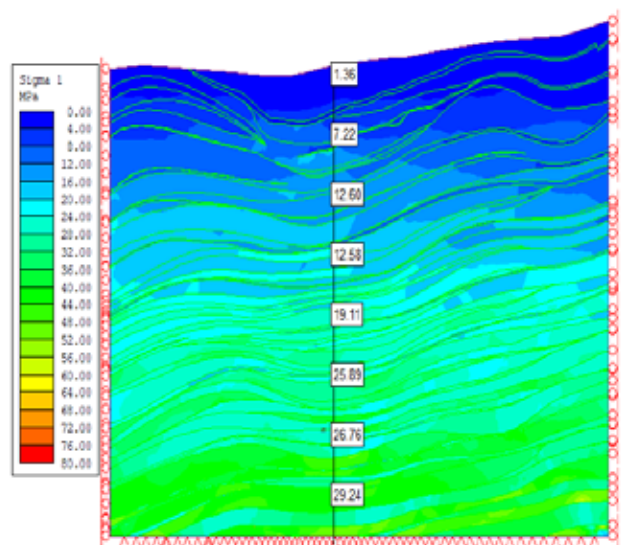
**2.5. Xây dựng mô hình tính áp lực tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi thải mỏ**

Để nghiên cứu áp lực tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi mỏ, nhóm tác giả lựa chọn phần mềm số Phase<sup>2</sup>. Đây là phần mềm được xây dựng trên cơ sở phương pháp phần tử hữu hạn, được áp dụng rộng rãi trong thiết kế các công trình khai thác mỏ. Kết quả sau khi mô phỏng có thể phân tích ứng suất, phương chiều ứng suất, biến dạng, chuyển dịch của đất đá, vùng phá hủy khối đá xung quanh lò chợ, đường lò, hầm trạm... Phần mềm Phase<sup>2</sup> có thể mô phỏng được các phương pháp khai thác phức tạp như phương pháp khai thác theo hướng dốc, theo đường phương, khai thác theo từng chu kỳ tiến gương lò chợ, đào lò, hầm trạm theo phương án chia gương,... [5].

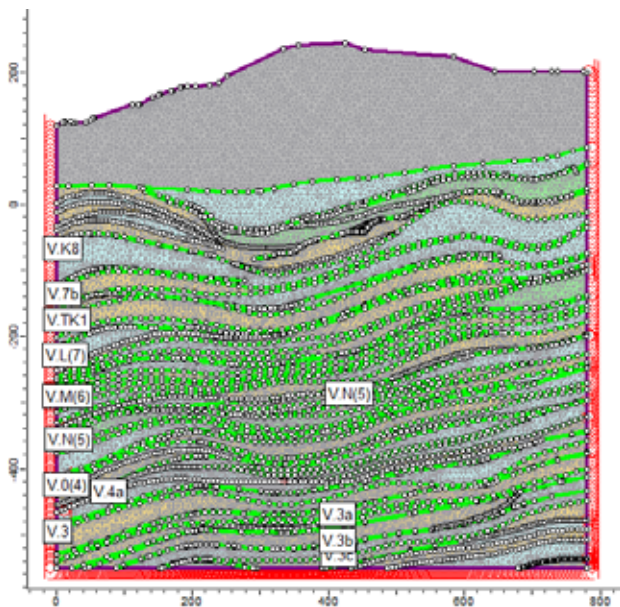
Từ điều kiện chiều cao đổ thải, địa chất, địa hình, điều kiện thể nằm các lớp đất đá, vỉa than, chiều dày vỉa than, cấu tạo vỉa than, cấu tạo các lớp đất đá của tuyến mặt cắt AA qua khu trung tâm mỏ than Mông Dương tiến hành lập mô hình mô phỏng với trường hợp chưa hình thành bãi thải mỏ và sau khi hình thành bãi thải mỏ để tiến hành nghiên cứu so sánh giá trị phân bố ứng suất nguyên sinh từ đó thấy được sự cần thiết phải kể đến ảnh hưởng của áp lực bãi thải tác dụng lên đường lò. Trường hợp không có bãi thải kích thước mô hình có chiều cao x rộng bằng 600m x 800m, trường hợp có bãi thải kích thước mô hình có chiều cao x rộng bằng 800m x 800m. Mô hình mô phỏng thể hiện trên Hình H.6.



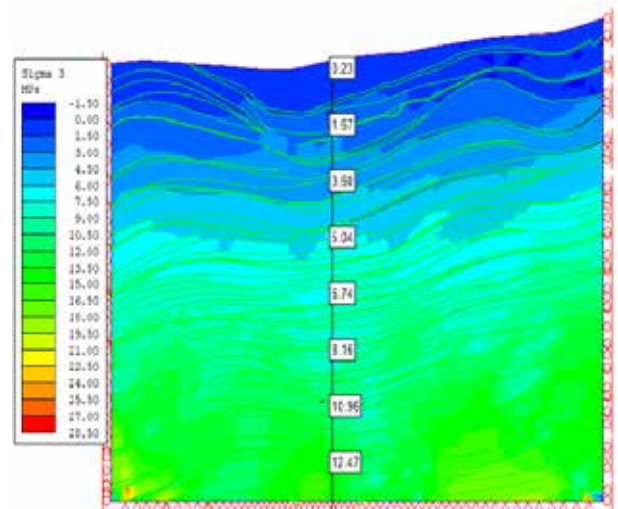
a. Trường hợp không có bãi thải



a. Ứng suất lớn nhất sigma 1



b. Trường hợp có bãi thải



b. Ứng suất nhỏ nhất sigma 3

### H.6. Mô hình tính toán áp lực mỏ tác dụng lên đường lò

Mô hình mô phỏng được lập trường hợp không bãi thải và có bãi thải mô có cấu tạo các lớp đất đá, than giống như mặt cắt địa chất của tuyến mặt cắt AA qua khu trung tâm mỏ than Mông Dương. Như vậy sẽ đảm bảo được điều kiện tương đồng về chiều cao bãi thải, số lượng lớp đất đá, số lượng vỉa than và thể nằm của các vỉa than, lớp đất đá. Hay nói cách khác là kết quả nghiên cứu sẽ sát với điều kiện thực tế tại hiện trường.

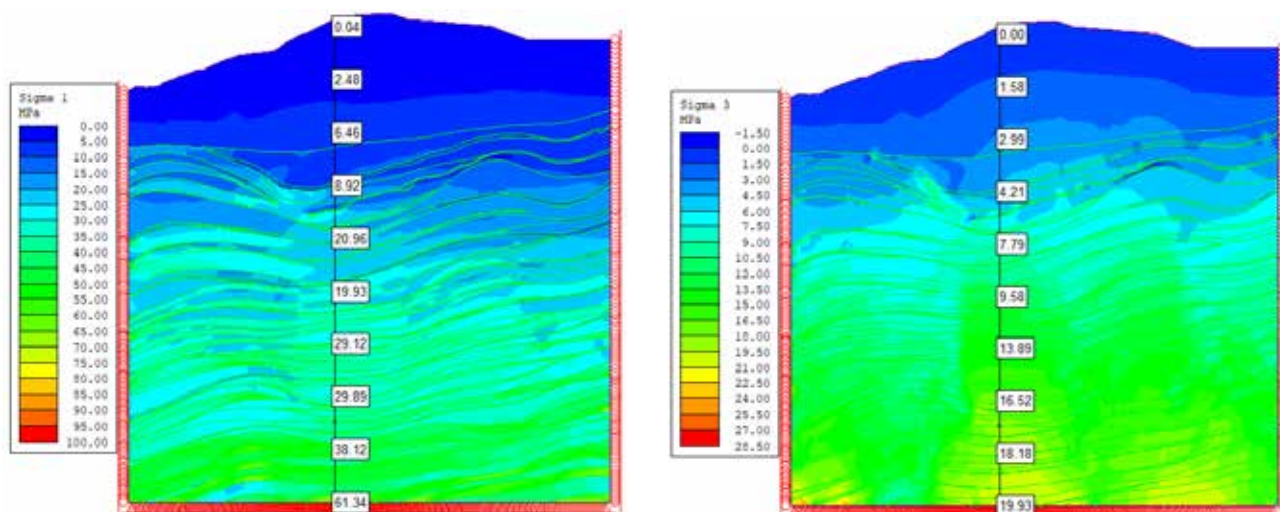
### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả mô phỏng phân bố ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 và ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 tại các vị trí trong khối đá của mô hình trường hợp không có bãi thải thể hiện trên Hình H.7.

### H.7. Phân bố ứng suất nguyên sinh trong khối đá trường hợp không có bãi thải

Từ Hình H.7 có thể thấy rằng, trong trường hợp không có bãi thải mỏ, giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 và giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 tăng dần theo độ sâu. Tại phần đáy mô hình giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 lớn hơn giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 bằng khoảng 2,4 lần.

Kết quả mô phỏng phân bố ứng suất lớn nhất sigma 1 và ứng suất nhỏ nhất sigma 3 tại các vị trí trong khối đá của mô hình trường hợp có bãi thải thể hiện trên Hình H.8.



a. Ứng suất lớn nhất sigma 1

b. Ứng suất nhỏ nhất sigma 3

### H.8. Phân bố ứng suất trong khối đá trường hợp có bãi thải

Từ Hình H.8 có thể thấy rằng cũng giống như trường hợp không có bãi thải mỏ thì trường hợp có bãi thải mỏ giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 và giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 trong cũng tăng dần theo độ sâu. Tại phần đáy mô hình giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 lớn hơn giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 bằng khoảng 3 lần.

Cũng từ kết quả mô phỏng trên các Hình H.7 và H.8 có thể thấy thêm rằng:

- Kết quả giá trị phân bố ứng suất nguyên sinh phù hợp với các lý thuyết về cách tính ứng suất nguyên sinh trong khối đá là càng xuống sâu thì giá trị ứng suất nguyên sinh càng lớn;

- Giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 và giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 trong trường hợp có bãi thải mỏ lớn hơn so với trong trường hợp không có bãi thải. Điều này cho thấy bãi thải mỏ là một trong những nguyên nhân gây áp lực tác dụng lên đường lò, chính vì vậy khi thiết kế kết cấu chống giữ cho đường lò đào dưới bãi thải cần thiết phải tính toán cả phần áp lực do bãi thải mỏ gây ra;

- Do bãi thải mỏ rất đa dạng về hình dạng, kích thước, công nghệ đổ thải, thời gian tồn tại của bãi thải, điều kiện nước chứa trong bãi thải. Chính vì vậy cần áp dụng phương pháp số để tính toán áp

lực kể đến sự ảnh hưởng của bãi thải mỏ tác dụng lên đường lò nằm dưới bãi thải trong các điều kiện cụ thể tại hiện trường.

### 4. KẾT LUẬN

- Khu vực Cẩm Phả, Quảng Ninh hiện nay có rất nhiều công ty khai thác các vỉa than nằm dưới bãi thải mỏ và việc tính toán áp lực mỏ tác dụng lên kết cấu chống lò nằm dưới bãi thải mỏ theo các lý thuyết đã và đang sử dụng còn rất nhiều hạn chế, không phù hợp;

- Kết quả mô phỏng với điều kiện bãi thải mỏ than Mông Dương thấy rằng giá trị ứng suất nguyên sinh lớn nhất sigma 1 và giá trị ứng suất nguyên sinh nhỏ nhất sigma 3 trong trường hợp chưa hình thành bãi thải nhỏ hơn trường hợp sau khi hình thành bãi thải mỏ;

- Khi thiết kế kết cấu chống đường lò đào dưới bãi thải mỏ cần kể đến áp lực do bãi thải mỏ phía trên tác dụng lên kết cấu chống lò;

- Do điều kiện hình dạng, kích thước, công nghệ đổ thải, thời gian tồn tại của bãi thải, điều kiện nước chứa trong bãi thải của các bãi thải mỏ hiện nay là rất khác nhau chính vì vậy khi tính toán áp lực tác dụng lên đường lò đào dưới bãi thải cần phải tính riêng cho từng trường hợp cụ thể theo điều kiện hiện trường □

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin (2016), Nghiên cứu độ ổn định, lựa chọn thông số, trình tự đổ thải, các giải pháp thoát nước và các công trình bảo vệ phù hợp với tình hình biến đổi khí hậu tại các bãi thải mỏ than lộ thiên thuộc TKV, Hà Nội.
2. Nguyễn Quang Phích (2007), Cơ học đá, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
3. Công ty CP than Mông Dương – Vinacomin (2020), Bản vẽ mặt cắt địa chất tuyến AA nâng cấp trữ lượng khu Trung tâm mỏ than Mông Dương, 2020.
5. Rocscience. Phase2 - User's Guide, 2001.
6. Công ty Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp (2005), Dự án đầu tư mỏ than Khe Chàm III.
7. Công ty Cổ phần Địa chất Việt Bắc – TKV (2018), Báo cáo kết quả thăm dò than Khu mỏ Khe Tam, Mặt cắt địa chất tuyến V.

## CURRENT STATUS OF CALCULATING THE PRESSURE ACTING ON THE ROADWAYS UNDER WASTE DUMP AND DEVELOPING THE NUMERICAL CALCULATION MODEL USING FOR MONG DUONG COAL MINE

Nguyen Huu Sa, Dao Viet Doan, Dang Van Kien

### ABSTRACT

*Nowadays, many underground coal mines in Quang Ninh, Vietnam have been exploiting coal seams located below the mining waste dump. Many mining waste dumps have reached the height of dumping 200÷400 m, especially up to over 500 m. The rock mass pressure due to the weight of the rock mass in the mining waste dump is considered an artificial pressure formed from the process of dumping soil and rock, it will be part of the pressure acting on the furnace lines located under the mining waste dump. The article presents the current status of the mining waste dump and the coal seams that have been and will be exploited located below the mining waste dump in Cam Pha, Quang Ninh and based on the actual conditions of the Mong Duong coal mining waste dump. The studies used Phase<sup>2</sup> software to create simulation models in which the model size 600x800 m without the mining waste dump, model size of 800x800 m with the mining waste dump to study the primary stress distribution in the rock mass. The results show that the distribution values of the largest primary sigma 1 stress and the smallest primary sigma 3 stress in the rock mass increase with depth. The value of initial stress without the mining waste dump is smaller than the one with the mining waste dump. The simulation results will help the consulting and construction companies to calculate the rock pressure acting on the roadways located under the mining waste dump.*

**Keywords:** *mining waste dump, rock pressure, numerical simulation method, pressure acting on the roadway*

**Ngày nhận bài:** 12/9/2022;

**Ngày gửi phản biện:** 13/9/2022;

**Ngày nhận phản biện:** 10/10/2022;

**Ngày chấp nhận đăng:** 20/10/2022.

**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.