

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA TRẮC ĐỊA - BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC

Công nghệ Địa không gian
trong Khoa học Trái đất và Môi trường

National conference on Geospatial technology
in Earth science and Environment

NCGEE 2021



NXB TÀI NGUYÊN - MÔI TRƯỜNG VÀ BẢN ĐỒ VIỆT NAM

Hội nghị khoa học toàn quốc về Công nghệ Địa không gian trong Khoa học Trái đất và Môi trường (National Conference on Geospatial Technology in the Earth science and Environment - NCGEE 2021) được tổ chức với sự phối hợp hiệu quả của các đơn vị Trường Đại học Mở - Địa chất, Trường Đại học Khoa học (Đại học Huế), Cục Bản đồ (Bộ Tổng tham mưu) và sự tham gia của một số đơn vị khác.

Hội nghị được tổ chức thành 3 tiểu ban gồm: (1) Xử lý dữ liệu số trong quan trắc công trình, trái đất và môi trường; (2) Công nghệ mới trong viễn thám và địa tin học; (3) Quản lý địa không gian thông minh. Các tiểu ban trên cơ sở chủ đề cụ thể như:

1. Tự động hóa Trắc địa và Xử lý số liệu
2. Định vị - dẫn đường và hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu
3. Khung quy chiếu và địa động lực học
4. Công nghệ mới trong đo đạc, xử lý số liệu và quan trắc công trình
5. Trắc địa mở hầm lò & lộ thiên
6. Quan trắc và đánh giá tác động môi trường
7. Hệ thống thông tin địa lý
8. Bản đồ đa phương tiện trong giáo dục, dịch vụ và công nghiệp
9. Công nghệ quét laser hàng không và mặt đất
10. Công nghệ viễn thám trong giám sát tai biến thiên nhiên và môi trường
11. Công nghệ máy bay không người lái trong ứng dụng đời sống số 4.0
12. Ứng dụng IoT (Internet vạn vật) và AI (Trí tuệ nhân tạo) trong Địa tin học
13. Công nghệ trong quản lý và sử dụng tài nguyên đất bền vững
14. Đô thị thông minh và quản lý đô thị
15. Các lĩnh vực khác của đời sống số 4.0

Hội nghị đã nhận được hơn 100 bài báo khoa học, trong đó 55 bài được lựa chọn đăng trong tuyển tập này. Ban tổ chức tin rằng Tuyển tập các công trình của Hội nghị khoa học toàn quốc về Công nghệ Địa không gian trong Khoa học Trái đất và Môi trường sẽ là một ấn phẩm khoa học có chất lượng, cập nhật tổng thể những tiến bộ gần đây trong lĩnh vực địa không gian.



ISBN 9 786049 526749



9 786049 526749

Sách không bán

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ĐỊA CƠ NGHIÊN CỨU QUY LUẬT DỊCH CHUYỂN BIẾN DẠNG ĐỊA TẦNG ĐẤT ĐÁ VÀ BỀ MẶT ĐẤT DO ẢNH HƯỞNG KHAI THÁC LÒ CHỢ VỈA V7 MỎ THAN NAM MÃU QUẢNG NINH

Phạm Văn Chung¹, Vương Trọng Kha¹, Nguyễn Việt Hùng¹,
Nguyễn Tiến Dũng¹, Huỳnh Trung Hiếu¹, Ngô Thành Trung², Đặng Anh Tuấn³

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Công ty Cổ phần Địa chất Mỏ - TKV

³ Trung tâm Đào tạo nghiệp vụ Địa hình Quân sự - Cục Bản đồ - Bộ tổng tham mưu

Tác giả liên hệ: phamvanchung@humg.edu.vn

Tóm tắt: Sử dụng mô hình địa cơ để phân tích các quy luật dịch chuyển biến dạng địa tầng đất đá và bề mặt đất do ảnh hưởng lò chợ cơ giới khai thác vỉa V7, mô hình này tập trung giải quyết bài toán đồng nhất, đẳng hướng của khối đá. Các quy luật dịch chuyển biến dạng đất đá đã xác định được phân bố ứng suất, sự phát triển của vùng phá hủy, chiều cao vùng phá hủy, quy luật thứ tự sắp xếp giữa các lớp, vec tơ dịch chuyển biến dạng, độ lún cực đại, góc dịch chuyển biên. Trong phạm vi bài báo, tác giả sử dụng chương trình Rockdata xác định mô đun đàn hồi (E), lực dính kết (C) và góc nội ma sát trong (φ) đưa vào mô hình địa cơ và sử dụng phần mềm Rocscience 2.0 tính toán độ lún cực đại theo hướng dốc xác định được $\eta = -1,150m$, theo đường phương $\eta = -1,186m$. Góc dịch chuyển $\beta_0 = 47^\circ$

Từ khóa: Dịch chuyển biến dạng, Mô hình địa cơ, Mô đun đàn hồi.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, có nhiều phương pháp được ứng dụng để nghiên cứu dịch chuyển biến dạng đất đá, trong đó có phương pháp lý thuyết dựa trên nền tảng phương pháp phần tử hữu hạn để xác định trạng thái ứng suất biến dạng trên mô hình địa cơ, sử dụng mô hình địa cơ xác định được các thông số dịch chuyển biến dạng, phá hủy toàn bộ môi trường khối đá mỏ trong vùng ảnh hưởng của lò chợ [2]. Trong quá trình biến đổi trạng thái ứng suất của khối đất đá có thể tiến đến trạng thái ổn định hoàn toàn, hoặc trạng thái mất ổn định ở các mức độ khác nhau, nó có thể làm mất thế cân bằng lực nên các lớp đất đá vách (nóc lò) sẽ uốn võng và sập đổ [2],[3]. Hiện tượng này sẽ giảm dần khi đất đá lấp đầy khoảng trống khai thác hoặc sẽ lan truyền lên phía trên và thậm chí lên tới mặt đất nếu đất đá yếu và độ sâu khai thác không lớn.

Như vậy, để giải quyết các bài toán mô hình môi trường đàn hồi, liên tục trong các công trình của các nhà nghiên cứu như: A. D. Xashurin, V. E. Bolicov, A. B. Makarov [13]. Từ năm 2011 đến nay đã có một số công trình nghiên cứu dịch chuyển biến dạng bằng mô hình vật liệu tương đương được công bố trong nhiều tài liệu khác nhau [1], [7], [8], [9], [10], [11]. Tuy nhiên, qua các tài liệu đó cho thấy việc nghiên cứu mất nhiều công sức, thực hiện trên mô hình nhỏ, nên hệ số tương đương lớn. Nghiên cứu mang tính lý thuyết các công trình đã công bố của nhóm thực hiện đề tài này, để dự báo lún sụt cũng được một số chuyên gia thực hiện. Nguyễn

Anh Tuấn và nnc (2011) đã sử dụng chương trình Phase2 phân tích lún sụt và quá trình biến đổi cơ học khi khai thác hỗn hợp hầm lò, lộ thiên [10]. Phạm Văn Chung (2018) nghiên cứu xây dựng mô địa cơ do ảnh hưởng khai thác lò chợ cơ giới vỉa dày đã xác định được hệ số KC = 1.2 cho vùng Quảng Ninh và tính toán xác định quy luật dịch chuyển biến dạng [2].

Trong phạm vi bài báo này, tác giả sử dụng chương trình Rockdata tính toán mô đun đàn hồi (E), lực dính kết (C) và góc nội ma sát trong (φ) làm dữ liệu đầu vào cho mô hình địa cơ và sử dụng phần mềm Rocscience 2.0 để nghiên cứu quy luật dịch chuyển biến dạng vỉa 7 mỏ than Nam Mẫu

2. Khái quát khu vực nghiên cứu

Mỏ than Nam Mẫu thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam có vị trí địa lý cách đường quốc lộ 18 vào khoảng 25 km, cách thị Xã Uông Bí về phía tây khoảng 25 km. Phía tây cách chùa Yên Tử khoảng 4 km. Phía đông giáp mỏ than Vàng Danh.

Là khu vực không có dân cư, có tiềm năng phát triển về các mặt kinh tế, xã hội, hỗ trợ phát triển Lâm nghiệp như trồng rừng.

Hiện nay mỏ Nam Mẫu tập trung khai thác tập vỉa gồm vỉa 4, 5, 6, 7 trụ, 7, 8, và vỉa 9. Mở vỉa theo phương pháp lò bằng kết hợp với lò bằng vào các vỉa vào giữa ruộng than, lò dọc vỉa theo vỉa vào 2 cánh phân chia ruộng than thành từng khu vực theo các hệ thống đứt gãy. Sử dụng công nghệ khai thác cột dài theo phương, chống lò bằng gỗ hoặc bằng giá thủy lực. Điều khiển đá vách bằng phá hoá toàn phần. Than được vận tải từ lò chợ bằng hệ thống tự chảy hoặc máng trượt, tại các đường lò đá vận tải bằng xe goòng. Mấy năm trước mỏ than Nam Mẫu khai thác lò chợ cơ giới hóa cho vỉa 7 ở các mức khác nhau [12].

Khu vực nghiên cứu đặt trạm quan trắc dịch chuyển biến dạng đất đá và bề mặt có các điểm toạ độ ghi ở bảng 2.1 [4].

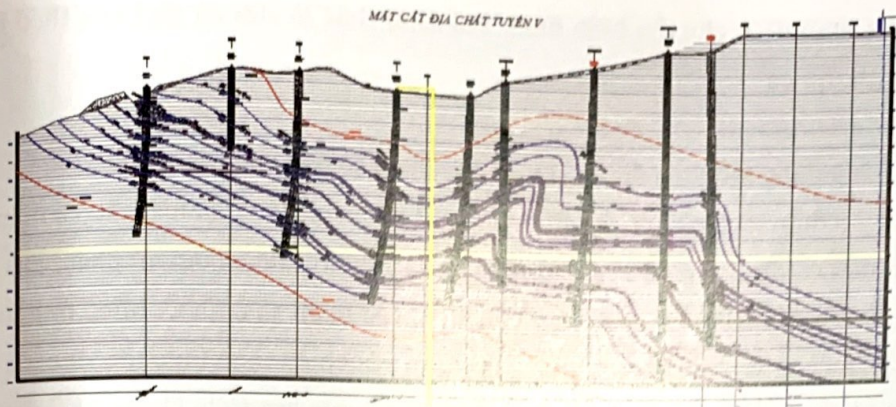
Bảng 2.1: Tọa độ giới hạn khu vực trạm quan trắc

Điểm	X	Y
A	40400	368900
B	40400	370300
C	39100	368900
D	39100	370300

Các điều kiện địa chất thể nằm vỉa 7 thể hiện bảng 2.2. Tuyến địa chất V đi qua khu vực nghiên cứu thể hiện trên hình 2.1.

Bảng 2.2: Điều kiện địa chất vỉa 7

STT	Các thông số của lò chợ	Đơn vị	Vỉa than Vỉa 7
1	Mức khai thác		
2	Chiều dày vỉa	m	-80 ÷ -25
3	Góc dốc vỉa	m	8
4	Chiều dày đất phủ	độ	30-45
5	Chiều dài lò chợ theo hướng dốc	m	10
6	Chiều dài lò chợ theo phương	m	110
7	Chiều sâu trung bình của lò chợ	m	600
		m	380 - 400



Hình 2.1: Mặt cắt tuyến địa chất V [12]

3. Tính toán mô đun đàn hồi cho mô hình địa cơ mỏ than Nam Mẫu

Trong quá trình thi công địa chất công trình ngoài việc lấy mẫu thí nghiệm tại các tuyến V còn lấy thêm các lỗ khoan LK-24, LK-NM20, LK-NM51 tuyến VA, LK-36, LK-38A, LK-82 tuyến VI, LK-CG16, LK-NM27, LK-CG17, LK-NM28 tuyến III cho thấy độ bền nén (σ) của cát kết dao động trong khoảng $99.6 \div 125.9$ MPa lấy trung bình 114 MPa, bột kết dao động từ $30 \div 56.9$ MPa lấy trung bình 42 MPa, sét kết dao động từ $17.1 \div 42$ MPa lấy trung bình 31 MPa và độ bền của than 17.1 Mpa [6]. Sử dụng chương trình Rockdata xác định mô đun đàn hồi (E), lực dính kết (C) và góc nội ma sát trong (φ) ghi ở bảng 3.1

Để tính toán dịch chuyển biến dạng cho mỏ than Nam Mẫu Quảng Ninh, cần nghiên cứu xây dựng mô hình địa cơ tác giả đã đề xuất mô đun đàn hồi $EC = KC.ER$ (trong đó ER mô đun đàn hồi tính ra từ Rockdata, $KC=1,24$) [2], các chỉ số khác như lực dính kết, góc nội ma sát trong giữ nguyên. Kết quả chạy trên RS2 với sự thay đổi lực dính kết, góc nội ma sát cho kết quả biến dạng không thay đổi đáng kể trên mô hình. Như vậy, kết quả xác định các thông số E, C, φ đầu vào để chạy cho mô hình địa cơ và tính toán với trạng thái đàn hồi dẻo mỏ than Nam Mẫu Quảng Ninh ghi ở bảng 3.2.

Bảng 3.1: Kết quả xác định E, C, φ mỏ than Nam Mẫu theo Rockdata

TT	Loại đá	Độ bền nén σ (MPa)	Chỉ số bền địa chất (GSI)	Chỉ số phá hoại do nổ mìn (D)	Hàng số vật liệu (m)	Mô đun đàn hồi E (MPa)	Lực dính kết C (MPa)	Góc nội ma sát trong φ (độ)
1	Cát kết	114	45	0.8	17	2115	0.807	42.358
2	Bột kết	42	37	0.8	7	691.36	0.324	23.276
3	Sét kết	31	11	0.8	4	244.03	0.41	12.281
4	Than	17.1	8	0.8	4	93.01	0.059	3.5

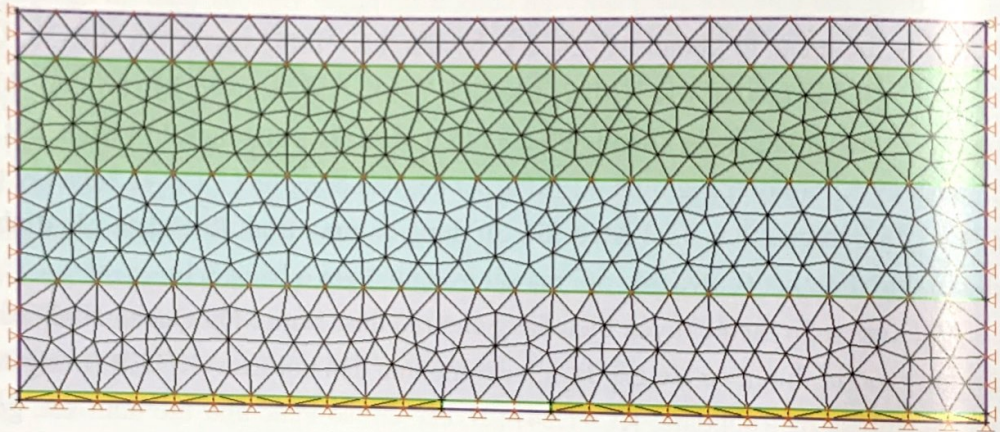
Bảng 3.2: Kết quả xác định E, C, φ mỏ than Nam Mẫu

TT	Hệ số	Cát kết	Bột kết	Sét kết	Than	Ghi chú
1	E_c	2628.788	860.368	303.637	93.01	
2	C	42.358	23.276	12.281	3.50	
3	φ	0.807	0.324	0.41	0.059	

4. Tính toán dịch chuyển biến dạng khi khai thác lò chợ cơ giới hóa theo hướng dốc trên mô hình địa cơ

4.1. Sơ đồ tính toán

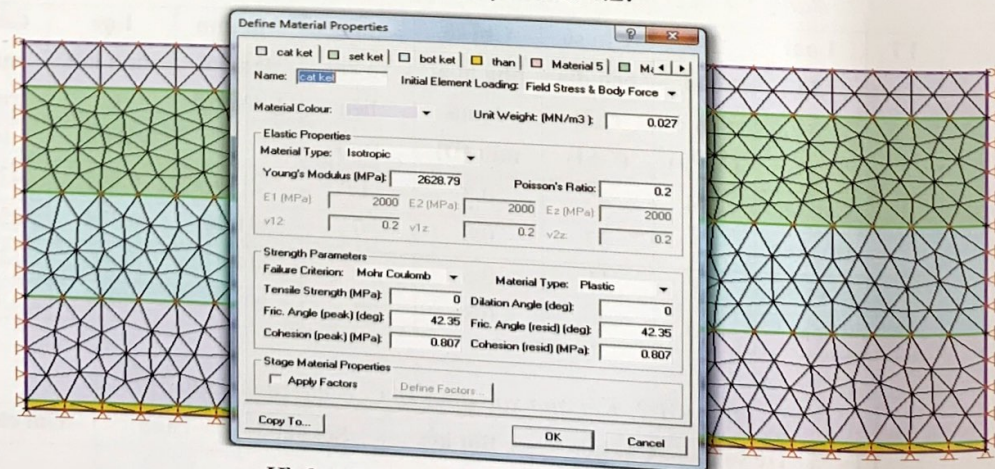
Ứng dụng mô hình địa cơ ở trên, các tham số đầu vào trong quá trình tính toán là các giá trị E, C, ϕ được đưa phần mềm Rocscience 2.0, tác giả lấy một mặt cắt đại diện để tính toán cụ thể là mặt cắt tuyến V và xem các lớp đất đá của nó song song với nhau. Địa tầng của đất đá bao gồm: cát kết, bột kết, sét kết và than với các tham số cơ học. Miền tính toán của mô hình lấy chiều rộng và chiều cao là 700x300 m so với chiều rộng thực tế mặt cắt 1400x450 m, tuy nhiên khu vực đặt trạm quan trắc dịch động via 7 giới hạn từ lỗ khoan LK7 đến biên giới ngoài là 500 m, mức khai thác via 7 từ -80 đến mặt đất là 250 m, nghĩa là chiều cao khoảng 330 m. Do vậy, tác giả nghiên cứu mô hình là 700x300 là hợp lý so thực thể và thể hiện trên hình 4.1



Hình 4.1: Sơ đồ tính toán

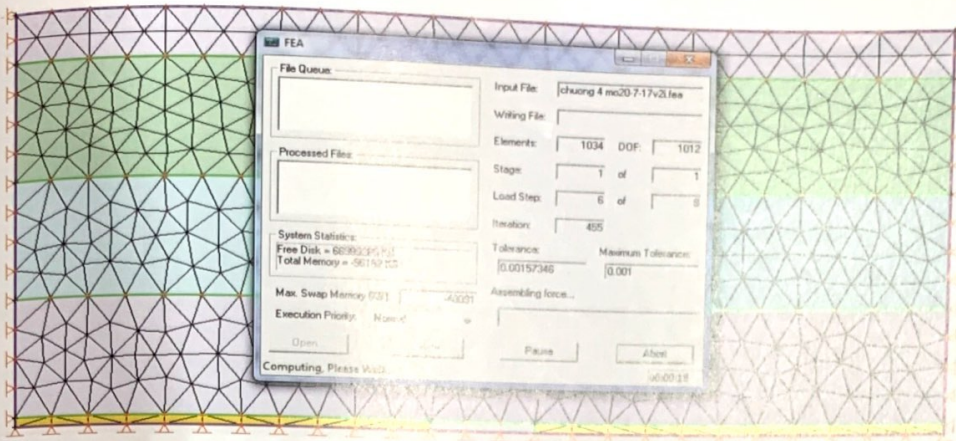
4.2. Tính toán xác định dịch chuyển biến dạng

Hệ thống khai thác cột dài theo phương, chống lò bằng giá thủy lực. Điều khiển đá vách bằng phá hoá toàn phần, chiều dày vỉa than 8m, chiều dài lò chợ 80m. Nhập các thông số cát kết, bột kết, sét kết và than cho mô hình thể hiện hình 4.2.



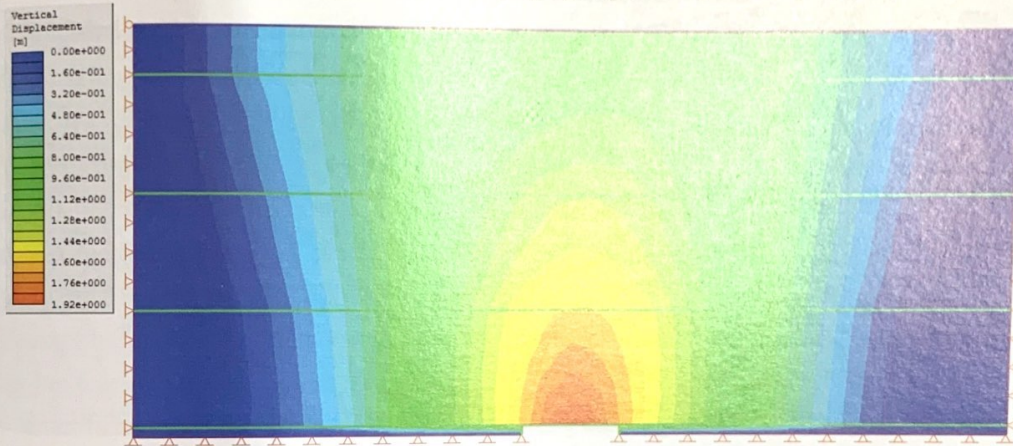
Hình 4.2: Nhập các thông số cho mô hình

Sau khi nhập xong các thông số, phần mềm tự động chạy vòng lặp tính toán dịch chuyển biến dạng thể hiện hình 4.3.

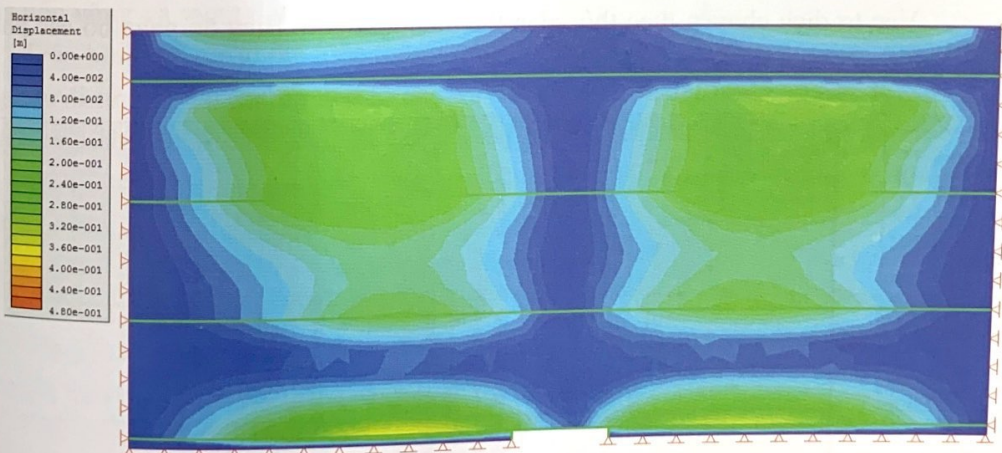


Hình 4.3: Quá trình chạy vòng lặp tính dịch chuyển biến dạng

Kết quả tính toán xác định độ lún, biến dạng ngang thể hiện hình 4.4, 4.5.

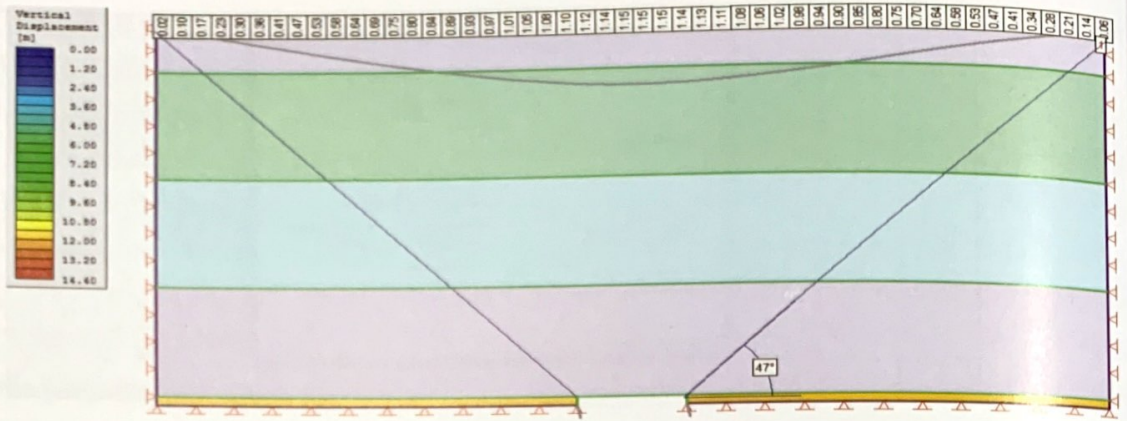


Hình 4.4: Biểu đồ độ lún các lớp đất đá do ảnh hưởng khai thác hầm lò

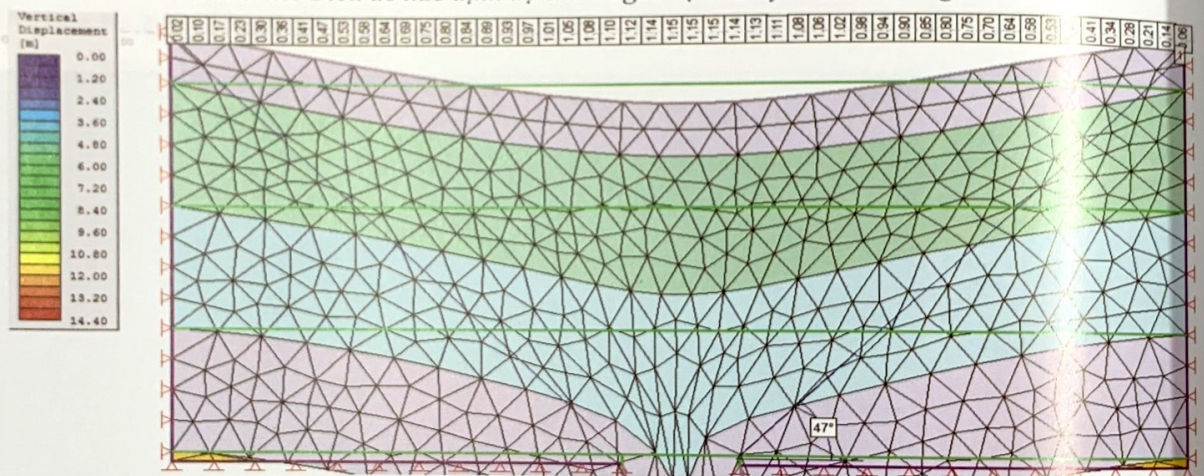


Hình 4.5: Biểu đồ mô tả biến dạng ngang

Xác định độ lún và góc dịch chuyển thể hiện hình 4.6. Biểu đồ mô tả quá trình dịch chuyển của từng lớp đất đá thể hiện hình 4.7.

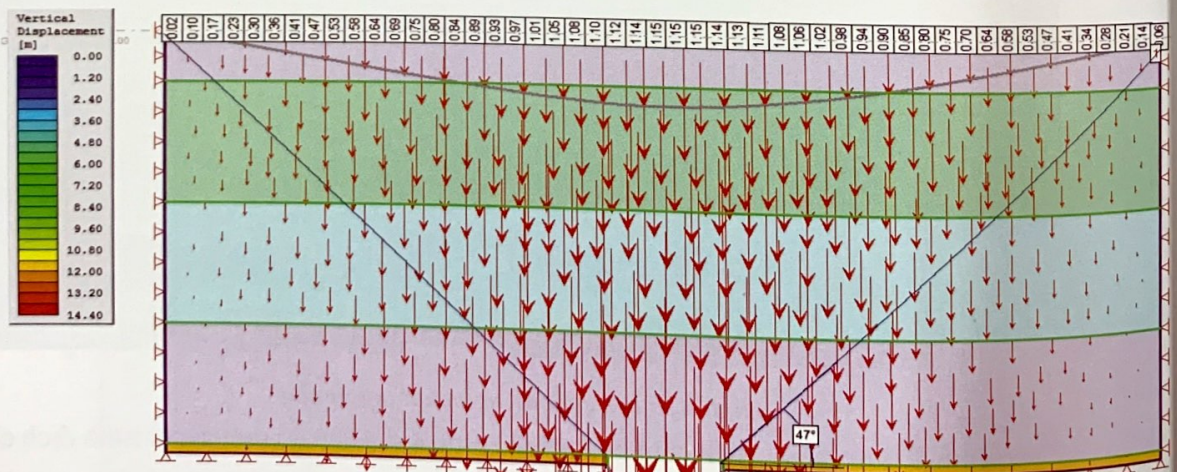


Hình 4.6: Biểu đồ xác định độ lún và góc dịch chuyển theo hướng dọc

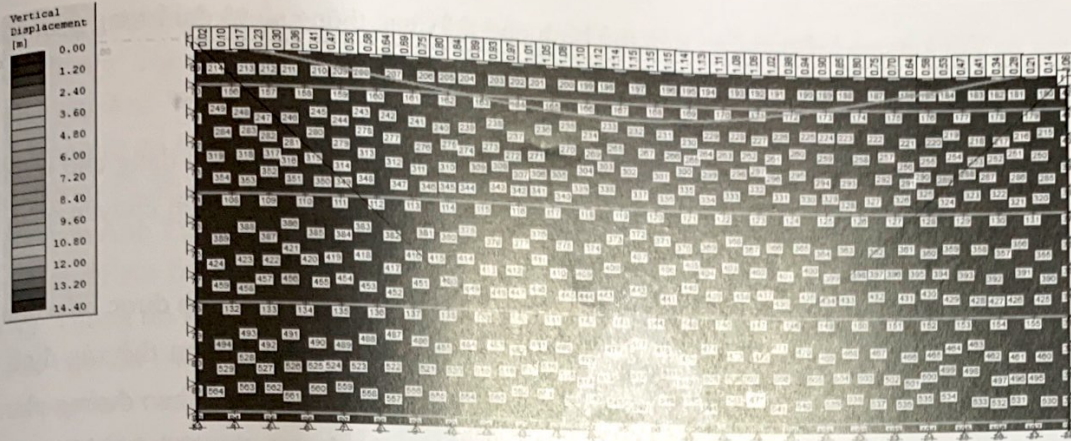


Hình 4.7: Biểu đồ dịch chuyển biến dạng của các lớp đất đá

Véc tơ dịch chuyển theo thời gian thể hiện hình 4.8. Biểu đồ phân bố các phần tử hữu hạn trong mô hình thể hiện hình 4.9.



Hình 4.8: Biểu đồ biểu diễn véc tơ dịch chuyển theo thời gian



Hình 4.9: Biểu đồ phân bố các phần tử hữu hạn trong mô hình

4.3. Phân tích trên mô hình địa cơ

Ở hình 4.4 độ lún trên mặt đất thể hiện đường màu đỏ có giá trị lớn nhất, đường màu xanh có giá trị nhỏ nhất, và kết quả tính toán xác định độ lún cực đại $\eta = 1.150$ m, góc dịch chuyển biên $\beta_0 = 47^\circ$ thể hiện hình 4.6

Trên hình 4.6, 4.7 là tập hợp các kết quả phân tích độ lún trên mặt đất, thể hiện qua sự biến hình của lưới phần tử hữu hạn, cho thấy khi khai thác ở độ sâu nhất định, vùng sụt lún rộng thêm trên mặt đất, nhưng độ cong giảm dần, cũng có nghĩa là khi khai thác càng sâu thì khả năng gây phá hủy làm trượt, đổ các công trình kiến trúc có thể càng giảm. Điều này chứng tỏ rằng càng khai thác xuống sâu và đến một độ sâu khai thác an toàn thì dịch chuyển biến dạng không lan truyền lên đến bề mặt đất.

Trên hình 4.6 thể hiện dịch chuyển biến dạng các lớp đất đá cho thấy rằng có ba vùng rõ rệt: vùng dịch chuyển hoàn toàn ở gần nóc lò tạo ra như hình chữ V, phía trên nữa là vùng uốn võng và vùng đất đá chịu nén

Trên hình 4.8 được thể hiện thông qua chiều véc tơ dịch chuyển, giá trị độ lớn véc tơ tăng dần đi từ mặt đất xuống nóc lò chợ và đạt giá trị cực đại tại vị trí nóc lò chợ. Càng xa vị trí trung tâm lò chợ véc tơ dịch chuyển có giá trị càng bé thể hiện vùng đất đá chịu nén.

Trên hình 4.9 cho thấy các phần tử hữu hạn trên mô hình phân bố đồng nhất, sắp xếp theo quy luật nhất định, vùng phá hủy phát triển chủ yếu phía trên nóc khu vực khai thác, với chiều quy luật nhất định, vùng phá hủy phát triển chủ yếu phía trên nóc khu vực khai thác, với chiều quy luật nhất định, vùng phá hủy phát triển chủ yếu phía trên nóc khu vực khai thác đến cao và hình thái phụ thuộc vào thể nằm và khoảng cách tương đối của khu vực khai thác đến mặt đất. Cũng nhận thấy là, khi tiến hành khai thác, trên mặt đất có thể xuất hiện các vùng phá hủy ở lân cận do quá trình lún, biến dạng tổng thể, gây phá hủy kéo, xuất hiện trên biên trên của miền nghiên cứu.

Như vậy, để đảm bảo độ chính xác và tin cậy kết quả chạy trên mô hình địa cơ, bài báo xác định độ lún cực đại trên mô hình và kiểm chứng kết quả quan trắc dịch động tại mỏ than Nam Mẫu được thể hiện bảng 4.1.

Bảng 4.1: Kết quả so sánh các giá trị dịch chuyển

Giá trị	Mô hình địa cơ	Quan trắc thực địa	Ghi chú
η	-1,150 m	-1,082 m	Theo hướng dốc
η	-1,186 m	-1,185 m	Theo đường phương
β_0	47°	45°	

Với kết quả kiểm chứng trên mô hình cho thấy các thông số và đại lượng dịch chuyển trên mô hình địa cơ gần sát với thực tế

5. Kết luận

1. Mô hình địa cơ xác định được các thông số dịch chuyển biến dạng cho mỏ than Nam Mẫu có độ tin cậy cao nhờ so sánh kết quả thông số và đại lượng dịch chuyển quan trắc thực địa về cơ bản giá trị như nhau

2. Mô hình địa cơ tính toán cho lò chợ theo hướng dốc đã xác định được biến động các lớp đất đá xung quanh lò chợ cũng như địa tầng đất đá và bề mặt đất cụ thể xác định góc dịch chuyển biên $\beta_0 = 47^\circ$, độ lún cực đại $\eta = -1,150\text{m}$ theo hướng dốc và theo đường phương $\eta = -1,186\text{m}$. Xác định được chiều cao vùng sập đổ, bước sập đổ của đá vách khi khai thác vỉa dày bằng lò chợ cơ giới hóa. Xác định vùng uốn võng liên tục, vùng uốn võng có kẽ nứt và bồn dịch chuyển trên bề mặt đất. Như vậy, mô hình địa cơ cho phép nghiên cứu dịch chuyển biến dạng địa tầng đất đá và bề mặt đất một bức tranh tổng thể quá trình dịch chuyển biến dạng.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Trung Anh (2012), *Quan trắc dịch chuyển đất đá và biến dạng bề mặt trên mô hình vật liệu tương đương bằng công nghệ đo ảnh*. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất, số 39, 7/2012, (Chuyên đề Trắc địa mỏ), tr.5-10
2. Phạm Văn Chung (2018). Luận án tiến sĩ: *Nghiên cứu xây dựng mô hình biến động địa cơ khu vực lò chợ cơ giới khai thác vỉa dày ở một số mỏ than hầm lò Quảng Ninh*, Trường Đại học Mỏ - Địa chất
3. Phạm Văn Chung, Phùng Mạnh Đắc, Vương Trọng Kha (2018), *Xây dựng mô hình địa cơ xác định mô đun đàn hồi cho bể than Quảng Ninh do ảnh hưởng lò chợ cơ giới khai thác vỉa dày*. Tạp chí Công nghiệp mỏ số 3 năm 2018, tr. 86 -90
4. TS. Phùng Mạnh Đắc (2004-2006), *Nghiên cứu lựa chọn các giải pháp kỹ thuật và công nghệ hợp lý để khai thác than ở các khu vực có di tích lịch sử, văn hóa, công trình công nghiệp và dân dụng. Phần "Xây dựng trạm quan trắc và quan trắc sụt lún bề mặt khu vực khai thác hầm lò vỉa 9b mỏ than Mạo Khê, Nam Mẫu, Hà Lâm, Mông Dương"*, Đề tài cấp nhà nước, Việt Nam
5. ThS Đặng Thanh Hải (2016), *Phát triển áp dụng cơ giới hóa đào lò và khai thác tại các mỏ hầm lò vùng than Quảng Ninh giai đoạn 2013 - 2015, lộ trình đến năm 2020*, Mã số: KC.01.Đ.01-13/08-10-15, Đề tài cấp tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
6. Phạm Đại Hải (2011-2013), *Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu địa cơ mỏ phục vụ nhu cầu phát triển cơ giới hóa, hiện đại hóa khai thác than ở Việt Nam*, Đề tài trọng điểm cấp Bộ Công Thương
- 7 Nguyễn Tam Sơn và nnc (2012), *Nghiên cứu xác định các thông số dịch chuyển, biến dạng đất đá khi khai thác vỉa dày bằng phương pháp hầm lò trên mô hình vật liệu tương đương*. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ 2012.
- 8 Nguyễn Văn Sỹ, Trần Văn Thanh, Lê Tiến Dũng (2012), *Xác định các thông số dịch chuyển đất đá do ảnh hưởng của khai thác hầm lò đến bề mặt khoáng sản than Mông Dương-Khe Chàm trên mô hình tương đương*. Tuyến tập báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 20, Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, 15/11/2012.
- 9 Nguyễn Anh Tuấn, Lê Đức Nguyên, Nguyễn Văn Sỹ (2011), *Đánh giá kết quả nghiên cứu*

ảnh hưởng của dịch động trong sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên trên mô hình vật liệu tương đương. Thông tin Khoa học công nghệ Mô số 12/2011.

10 Nguyễn Anh Tuấn, Lê Đức Nguyên, Lê Quang Phục (2011), Nghiên cứu ảnh hưởng dịch động trong sơ đồ khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên bằng mô hình số. Thông tin Khoa học công nghệ Mô số 11/2011.

11 Nguyễn Anh Tuấn, Đào Hồng Quảng, Lê Đức Nguyên (2012), Nghiên cứu dịch chuyển biến dạng đất đá mỏ trong khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh trên mô hình vật liệu tương đương. Thông tin khoa học công nghệ mô số 10/2012. Tr.18-23.

12 Báo cáo địa chất mỏ than Nam Mẫu

13. Методические указания по определению процесса сдвижения горных пород, охране сооружений и горных выработок на месторождениях цветных металлов [Текст]. Л.: ВНИМИ, 1971. - 66 с

ABSTRACT

APPLICATION OF GEO-MACHENICAL MODELS ON DETERMINING THE LAW OF DISPLACEMENT AND DEFORMATION OF STRATA AND MINING GROUND DUE TO EXCAVATING ACTIVITIES AT THE WORKING TUNNEL OF THE SEAM V7 IN NAM MAU COAL MINE, QUANG NINH

**Pham Van Chung¹, Vuong Trong Kha¹, Nguyen Viet Hung¹, Nguyen Tien Dung¹,
Huynh Trung Hieu¹, Ngo Thanh Trung², Dang Anh Tuan³**

¹ Hanoi University of Mining and Geology;

² Mining Geology Joint Stock Company - TKV;

³ Military topography professional training center - Defense mapping agency - General;
Staff of the Vietnam People's Army

Corresponding author: phamvanchung@humg.edu.vn

This paper presents the usage of a geomechanical model to analyze, predict the displacement and deformation of strata and ground surface due to the machine - based exploitation at working tunnels of V7 seam in the Mong Duong underground coal mine. The rule of model can be used to solve the problem of both homogeneity and isotropy rocks. The rule of strata's displacement and deformation determines the stress-strain distribution, the development of the height and magnitude of damaged zones, the characters of structure, the organization of layers and the cross-section of mining structures, the deformation vector, the maximum subsidence, movement angles. In this paper, the Rockdata formula was used to identify elasticity modul (E), adherence bond (C), and internal friction angle. The result produced by Rocscience showed slope $\eta = -1,150m$, in the direction of $\eta = -1,186m$.

Displacement angle $\beta_0 = 47^0$

Key words: Deformation, geomechanical model, elasticity modul