

## **NGHIÊN CỨU DỊCH CHUYỂN BIẾN DẠNG BỀ MẶT ĐẤT DO KHAI THÁC VỈA DÀY BẰNG CÔNG NGHỆ KHAI THÁC DỌC VỈA PHÂN TẦNG VÀ THƯỢNG (BLOCK NGANG NGHIÊNG) MỎ THAN MẠO KHÊ**

VƯƠNG TRỌNG KHA, PHẠM VĂN CHUNG, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

**Tóm tắt:** *Vĩa 8 cánh Đông Nam mỏ than Mạo Khê có chiều dày vĩa từ 3-5(m), với độ dốc trung bình  $55^0$ , được khai thác bằng các lò dọc vĩa phân tầng và thượng (block ngang nghiêng). Mỗi phân tầng (bước block) cách nhau 13-14(m), các lò thượng cách nhau từ 60-80 (m). Việc áp dụng hệ thống khai thác này đã ảnh hưởng đến đặc điểm quá trình dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ so với các công nghệ khai thác trước đây. Để nghiên cứu chi tiết, mỏ than Mạo Khê đã bố trí 5 tuyến quan trắc trên bề mặt mỏ nhằm xác định các tính chất, đặc điểm dịch chuyển biến dạng. Từ công tác xử lý số liệu quan trắc đã rút ra một số đặc điểm dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ than Mạo Khê do ảnh hưởng hệ thống block ngang nghiêng.*

### **1. Đặt vấn đề**

Công tác khai thác than hầm lò dẫn đến sự dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ, làm phá hủy các công trình, đối tượng tự nhiên và môi trường. Mức độ dịch chuyển biến dạng bề mặt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như điều kiện địa chất, địa hình, công nghệ khai thác than khác nhau,... Do vậy việc nghiên cứu dịch chuyển biến dạng bề mặt khi khai thác vĩa dày bằng hệ thống khai thác block ngang nghiêng là thực sự cần thiết, có nhiều ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

### **2. Đặc điểm về cấu trúc địa chất mỏ**

Khoáng sàng than Mạo Khê nằm sát ngay thị trấn Mạo Khê, thuộc huyện Đông Triều- tỉnh Quảng Ninh, cách thành phố Hạ Long khoảng 60km về phía Tây.

Trầm tích chứa than mang tính nhíp. Cấu tạo địa tầng bao gồm các lớp có thành phần là cuội kết, sạn kết hạt lớn, bột kết, sét kết chứa than và than. Cuội sạn kết chiếm 3,5%, cát kết chiếm 46%, bột kết chiếm 30%, sét kết chiếm 10%, sét than và than chiếm 10%. Toàn bộ khu mỏ có cấu trúc nếp lồi không hoàn chỉnh, đỉnh chúc về phía Tây, hai cánh nâng cao, mở rộng về phía Đông.

Qua thực tế khảo sát, địa hình khu vực mỏ Mạo Khê được xếp loại IV. Địa hình chủ yếu là

đồi núi có độ cao trung bình 150 - 500m so với mực nước biển, các lộ vĩa bị san gạt, địa hình phân thành các tầng khai thác. Có 3 suối chính là Văn Lôi, Bình Minh, Tràng Bạch và có nhiều khe suối nhỏ. Ở cánh Bắc của hướng tà các vĩa than nằm trên các sườn núi cao từ +100 trở lên, ở cánh Nam các vĩa nằm trên các sườn đồi thấp thoải có độ cao từ +80 trở xuống.

### **3. Các chỉ tiêu để đánh giá mức độ dịch chuyển đất đá và biến dạng bề mặt mỏ**

Phạm vi và mức độ dịch chuyển biến dạng đất đá, mặt đất được đặc trưng bởi tập hợp các thông số dịch chuyển có giá trị và ý nghĩa khác nhau. Tập hợp các thông số này có thể phân làm ba nhóm:

- Nhóm 1 bao gồm các thông số về góc, phản ánh tính chất định tính và phạm vi không gian vùng dịch chuyển. Biểu hình là các góc biên:  $\beta_0, \beta_{01}, \gamma_0, \delta_0$ ; góc dịch chuyển:  $\beta, \beta_1, \gamma, \delta, \varphi$ ; góc đứt tách:  $\beta'', \gamma'', \delta''$ ; góc lún cục đại  $\theta$ ; góc dịch chuyển hoàn toàn  $\Psi_1, \Psi_2, \Psi_3$

- Nhóm 2 bao gồm các đại lượng dịch chuyển và biến dạng mặt đất:  $\eta, \zeta, i, k, \varepsilon$ . Các đại lượng này phản ánh tính chất định lượng và mức độ dịch chuyển biến dạng,

- Nhóm 3 bao gồm các đại lượng về thời gian, tốc độ dịch chuyển biến dạng và được coi là cố định với tất cả các lớp đất đá.



Thông qua việc xử lý số liệu các đợt quan trắc đã xác định được các đại lượng dịch chuyển và biến dạng cực đại trên các tuyến quan trắc như sau:

*Tuyến P1*

- Độ lún cực đại:  $\eta_{\max}=903\text{mm}$ , tương ứng điểm 23P1

- Dịch chuyển ngang cực đại:  $\xi_{\max}=1771\text{mm}$ , tương ứng điểm 23P1

- Biến dạng ngang cực đại:  $\varepsilon_{\max}=-3,41.10^{-3}$ , tương ứng cạnh 12P1– 13P1

- Biến dạng nghiêng cực đại:  $i_{\max}=7,78.10^{-3}$  tương ứng cạnh 12P1 – 13P1

- Độ cong cực đại:  $k_{\max}= -0,22.10^{-3}$  tương ứng các cạnh 11P1 – 12P1 – 13P1

*Tuyến P2*

- Độ lún cực đại:  $\eta_{\max}=1600\text{mm}$  tương ứng điểm 24P2

- Dịch chuyển ngang cực đại:  $\xi_{\max}=2314\text{mm}$  tương ứng điểm 28P2

- Biến dạng ngang cực đại:  $\varepsilon_{\max}=6,93.10^{-3}$  tương ứng cạnh 25P2 – 26P2

- Biến dạng nghiêng cực đại:  $i_{\max}=-13,8.10^{-3}$  tương ứng cạnh 25P2 – 26P2

- Độ cong cực đại:  $k_{\max}= -0,86.10^{-3}$  tương ứng các cạnh 24P2 – 25P2 – 26P2

*Tuyến V1*

- Độ lún cực đại:  $\eta_{\max}=1406\text{mm}$  tương ứng điểm 10V1

- Dịch chuyển ngang cực đại:  $\xi_{\max}=1788\text{mm}$  tương ứng điểm 10V1

- Biến dạng ngang cực đại:  $\varepsilon_{\max}=36,89.10^{-3}$  tương ứng cạnh 9V1-10V1

- Biến dạng nghiêng cực đại:  $i_{\max}=27,64.10^{-3}$  tương ứng cạnh 9V1-10V1

- Độ cong cực đại:  $k_{\max}= 2,22.10^{-3}$  tương ứng các cạnh 12V1-13V1-14V1

*Tuyến V2*

- Độ lún cực đại:  $\eta_{\max}=1739\text{mm}$  tương ứng điểm 12V2

- Dịch chuyển ngang cực đại:  $\xi_{\max}=2521\text{mm}$  tương ứng điểm 12V2

- Biến dạng ngang cực đại:  $\varepsilon_{\max}=19,8.10^{-3}$  tương ứng cạnh 11V2-12V2

- Biến dạng nghiêng cực đại:  $i_{\max}=19,8.10^{-3}$  tương ứng cạnh 10V2-11V2

- Độ cong cực đại:  $k_{\max}= -2,33.10^{-3}$  tương ứng các cạnh 10V2-11V2-12V2

*Tuyến V3*

- Độ lún cực đại:  $\eta_{\max}=1578\text{mm}$  tương ứng điểm 9V3

- Dịch chuyển ngang cực đại:  $\xi_{\max}=3553\text{mm}$  tương ứng điểm 9V3

- Biến dạng ngang cực đại:  $\varepsilon_{\max}=27,9.10^{-3}$  tương ứng cạnh 12V3-13V3

- Biến dạng nghiêng cực đại:  $i_{\max}=-22,0.10^{-3}$  tương ứng cạnh 12V3-13V3

- Độ cong cực đại:  $k_{\max}= -2,08.10^{-3}$  tương ứng các cạnh 11V3-12V3-13V3

c- Kết quả xác định các thông số về góc dịch chuyển

Bảng 1. Xác định giá trị các thông số về góc

TT	Tên góc	Ký hiệu	Tuyến đo	Trị số (độ)	Trị số TB (độ)	Ghi chú
1	Góc dịch chuyển theo phương	$\delta$	P1 P2	84 82	83	
2	Góc dịch chuyển hướng ngược dốc	$\gamma$		Không xác định được		Do khai thác lộ vỉa lẫn với chuyển dịch đất đá trụ vỉa
3	Góc dịch chuyển hướng xuôi dốc	$\beta$	V1 V2 V3	32 30 30	31	
4	Góc lún cực đại	$\theta$	V1 V2 V3	81 77 85	81	

5	Góc dịch chuyển hoàn toàn	$\psi_1$	V2	44	44	Theo hướng ngược dốc
		$\psi_2$	V2	90	90	Theo hướng xuôi dốc
		$\psi_3$	P1 P2	55 54	54	Theo phương vĩa
6	Góc giới hạn theo phương	$\delta_0$	P1 P2	73 74	73	
7	Góc giới hạn theo hướng xuôi dốc	$\beta_0$	V1 V2 V3	28 26 28	27	

*d- Xác định thời gian của quá trình dịch chuyển*

Theo kết quả tính toán vận tốc dịch chuyển trung bình bề mặt đất (mm/ tháng) giữa các đợt quan trắc và căn cứ vào các giá trị dịch chuyển biến dạng giới hạn quy ước theo [1], [2] để xác định các đại lượng về thời gian dịch chuyển (bảng 2)

Bảng 2. Thống kê thời gian quá trình dịch chuyển

Độ sâu khai thác (mét)	Tốc độ đi lò (mét/tháng)	Thời gian bắt đầu quá trình dịch chuyển (độ trễ) (tháng)	Thời gian dịch chuyển nguy hiểm (tháng)	Thời gian dịch chuyển chung (Tháng)
120	20	3- 4	3- 4	10-11

*e. Nghiên cứu hướng chuyển dịch của các lớp đất đá và mặt đất*

Để xác định hướng chuyển dịch của các lớp đất đá và mặt đất, đã tiến hành tính toán các véc tơ dịch chuyển thành phần và các véc tơ dịch chuyển tổng hợp của các mốc quan trắc trên từng tuyến. Tiếp theo, tiến hành xây dựng các mặt cắt dọc theo các tuyến quan trắc trên đó biểu thị vị trí các mốc công tác và các véc tơ dịch chuyển của các mốc

**5. Nhận xét và kết luận**

+ Khai thác vĩa dày bằng hệ thống khai thác dọc vĩa phân tầng và thượng (block ngang nghiêng) tạo ra khoảng trống khai thác có kích thước biến động đồng thời theo dốc và theo phương của vĩa làm ảnh hưởng đến các đặc điểm dịch chuyển bề mặt đất, thể hiện thông qua các đặc điểm điển hình sau:

- Biến dạng theo phương không lớn (trên tuyến P2) ngay cả trong thời kỳ biến dạng nguy hiểm

- Dịch chuyển theo hướng dốc không lớn nhưng biến dạng có trị số lớn

- Dịch chuyển xảy ra tức thời với mức độ biến dạng rất mạnh, kèm theo các vết nứt trên mặt đất lên đến 1 mét ở xung quanh khu vực có độ lún cực đại

+ Qua việc xử lý kết quả quan trắc thực địa đã bước đầu xác định được quy luật dịch chuyển bề mặt mỏ Mạo Khê thông qua các thông số về thời gian dịch chuyển, các thông số về góc dịch chuyển và các đại lượng dịch chuyển biến dạng cực đại do ảnh hưởng khai thác vĩa dày bằng hệ thống khai thác dọc vĩa phân tầng và thượng (block ngang nghiêng)

+ Khai thác vĩa dày bằng hệ thống khai thác dọc vĩa phân tầng và thượng (block ngang nghiêng) ảnh hưởng lớn đến phân bố vị trí điểm có độ lún cực đại. Góc dịch chuyển hoàn toàn theo hướng xuôi dốc có giá trị nhỏ đi rất nhiều. Ngược lại góc dịch chuyển theo hướng ngược dốc tăng lên rất lớn. Điều này dẫn đến hệ quả là kích thước bán bồn theo hướng xuôi dốc lớn gấp nhiều lần kích thước bán bồn theo hướng ngược dốc vĩa và dễ xảy ra biến dạng tập trung ở vết lộ vĩa.

+ Kiến nghị tiếp tục nghiên cứu bằng quan trắc thực địa loại hình khai thác này để xử lý hiệu chỉnh các thông số đã được xác định ở trên và rút ra các qui luật dịch chuyển biến dạng bề mặt mỏ chính xác hơn. Trong thời gian sớm nhất, nên xây dựng thêm các trạm quan trắc ở các mỏ hiện đang áp dụng hệ thống khai thác dọc vỉa phân tầng và thượng (block ngang nghiêng) như Dương Huy, Quang Hanh, Cao Thắng, v.v...

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đình Bé, Vương Trọng Kha, 2000. Dịch chuyển và biến dạng đất đá trong khai thác mỏ, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.  
 [2]. Bộ công nghiệp than Liên Xô (cũ), 1981. Quy phạm bảo vệ các công trình do ảnh hưởng của khai thác mỏ hầm lò, NXB Nhedra, Mat-xcơ-va.  
 [3]. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, 2011. Báo cáo kết quả trạm quan trắc bề mặt địa hình vỉa 8 cánh Đông Nam mỏ than Mạo Khê.

### SUMMARY

**On the characteristics of rock displacement and surface deformation by exploited belts mining technology mining division exploited layer along and upper (block level italics) Mao Khe coal mine**

**Vuong Trong Kha, Pham Van Chung, *University of Mining and Geology***

The eighth seam which is located the southeast in Mao Khe with 3-5(m) thick and average slope of  $55^0$ , they are exploited by the along seam furnace and the upper stratum (block horizontal tilt). The distance of Each stratum (step block) is 13-14(m) length and one of the upper furnace is 60-80 (m). There are many difference in the shift characteristics of the surface between this extraction system and the traditional technology. For instance, there are five lines which were distributed on the surface of Mao Khe coal mine to determine the nature and deformation characteristics shift. Therefore, from the observation data processing have drawn a number of characteristics moving surface deformation Mao Khe coal mine due to horizontal tilting block system.

**NGHIÊN CỨU DỊCH CHUYỂN ĐẤT ĐÁ...**

*(tiếp theo trang 31)*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ công nghiệp than Liên Xô (cũ), 1981. Quy phạm bảo vệ các công trình do ảnh hưởng của khai thác mỏ hầm lò, NXB Nhedra, Mat-xcơ-va.  
 [2]. Nguyễn Đình Bé, Vương Trọng Kha, 2000. Dịch chuyển và biến dạng đất đá trong khai thác mỏ, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội  
 [3]. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, 2005. Báo cáo kết quả quan trắc trên bề mặt địa hình vỉa I (12) mỏ than Mông Dương, Mạo Khê, Nam Mẫu, Hà Nội.

### SUMMARY

**On the characteristics of rock displacement and surface deformation for complex geological condition of QuangNinh coalfield**

**Vuong Trong Kha, *University of Mining and Geology***

**Phung Manh Dac, *Vietnam national Coal – Mineral industries holding corporation limited***

**Pham Van Chung, *University of Mining and Geology***

So far there have been many research works on the effects from geological conditions, mining depth and technologies on the process of rock deformation and displacement but not yet any detail research results on the correlation between the rock deformation and displacement and the above mentioned conditions. From the monitored results of geological structures and factors at Quang Ninh coal basin, the author has referred to some forms of rock displacement as well as the effects of mining technologies and activities on the rock displacement.