



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TIỂU BAN

TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT
VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

MỤC LỤC

TIỂU BAN TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than và ảnh hưởng của chúng tới công tác thăm dò, khai thác mỏ Bình Minh, Quảng Ninh <i>Đỗ Mạnh An, Nguyễn Khắc Du, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền, Hoàng Thị Thoa, Nguyễn Hoàng Huân.....</i>	1
Tiềm năng tài nguyên di sản địa chất khu vực đảo Lý Sơn, Quảng Ngãi và giải pháp bảo tồn <i>Đỗ Mạnh An, Nguyễn Phương, Nguyễn Thế Phong, Nguyễn Tiến Dũng, Bùi Hoàng Bắc, Khương Thế Hùng, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Xuân Nam</i>	7
Bối cảnh hình thành và sự tiến hóa nguồn vật chất tham gia tạo quặng chì - kẽm của phụ đới cấu trúc Khâu Lộc, đông bắc Việt Nam trên cơ sở kết quả phân tích đồng vị Pb/Pb và Sđ³⁴ <i>Đỗ Quốc Bình, Tạ Đình Tùng, Nguyễn Thị Hoàng Linh</i>	13
Ứng dụng phương pháp tỷ số tàn suất, chỉ số thống kê và chỉ số entropy xây dựng bản đồ nguy cơ trượt lở đất trên quốc lộ 27C (Đoạn qua đèo Khánh Lê, huyện Khánh Vĩnh, tỉnh Khánh Hòa) <i>Nguyễn Thanh Danh.....</i>	20
Một số kết quả nghiên cứu địa chất mới về khu vực Đồng Văn, Hà Giang thuộc đới cấu trúc Sông Hiến <i>Hoàng Văn Dũng, Hoàng Thị Thoa.....</i>	26
Vài nét về đặc điểm chất lượng ngọc học khoáng vật Spinel trong đá gốc và sa khoáng khu vực Lục Yên, Yên Bái <i>Nguyễn Quang Duy, Nguyễn Khắc Du, Bùi Hoàng Bắc</i>	32
Đặc điểm thạch địa hóa, nguồn gốc nhóm khoáng amphibol trong các đá plagiogranit sông núi Tây Nam Ấn Độ Dương <i>Nguyễn Khắc Du, Tomoaki Morishita</i>	38
Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa than và vấn đề thăm dò than dưới mức -300m khu mỏ Ngã Hai-Khe Tam <i>Nguyễn Tiến Dũng, Khương Thế Hùng, Bùi Thanh Tịnh, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Hoàng Huân</i>	44
Điều kiện hóa-lý thành tạo và nguồn gốc dung dịch tạo quặng vàng trong thành tạo phun trào rìa Tây Nam cấu trúc Bù Khạng <i>Đông Văn Giáp, Nguyễn Đình Luyện.....</i>	51
Sự tích lũy các kim loại nặng (As, Cd, Cu, Pb và Zn) trong đất bãi thải các mỏ khai thác khoáng sản tại tỉnh Thái Nguyên <i>Nguyễn Ngọc Sơn Hải, Nguyễn Ngọc Nông Nguyễn Khắc Giảng, Nguyễn Thanh Hải, Peter Sanderson, Ravi Naidu.....</i>	58
Khảo sát quy trình phân tích mẫu đá vôi trên hệ máy phân tích huỳnh quang tia X thế hệ S2 Ranger <i>Khương Thế Hùng, Phạm Như Sang, Đỗ Mạnh An, Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền.....</i>	64
Thực trạng khai thác, chế biến quặng chì-kẽm ở tỉnh Bắc Kạn và khả năng thu hồi thành phần có ích đi kèm <i>Phạm Việt Huy, Nguyễn Tiến Dũng, Phan Viết Sơn.....</i>	70
Nghiên cứu xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò cho kiểu quặng Wonfram khu vực Núi Pháo, Thái	

Nguyên	
<i>Luong Quang Khang, Khương Thế Hùng, Hoàng Văn Vương</i>	76
Đặc điểm thạch địa hóa và khoáng hóa liên quan các đá granitoid khối Ngọc Tụ, Kon Tum	
<i>Đỗ Đức Nguyên, Nguyễn Văn Niệm, Đinh Công Tiến, Hoàng Thị Thoa</i>	83
Nghiên cứu xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò urani kiểu mỏ Bình Đường, Cao Bằng	
<i>Nguyễn Phương, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Trường Giang</i>	90
Nghiên cứu xác lập chỉ tiêu tính trữ lượng, tài nguyên than trong bể than Quảng Ninh-Lý luận và thực tiễn	
<i>Nguyễn Phương, Nguyễn Tiến Dũng, Đỗ Mạnh An, Phạm Tuấn Anh, Nguyễn Hoàng Huân</i>	97
Mối quan hệ giữa yếu tố cấu trúc kiến tạo với quặng hóa vàng gốc trường quặng Trà Dương - Tiên Phước, đới Tam Kỳ - Phước Sơn	
<i>Bùi Viết Sáng, Chu Văn Dũng, Nguyễn Văn Vũ</i>	103
Đặc điểm chất lượng tinh quặng sericit Sơn Bình, Hà Tĩnh và khả năng sử dụng của chúng	
<i>Nguyễn Thị Thanh Thảo</i>	104
Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo và kiến trúc quặng đồng vùng Vi Kê, Bát Xát, Lào Cai	
<i>Lê Thị Thu, Đỗ Văn Nhuận, Ngô Xuân Đắc, Hoàng Thị Thoa</i>	109
Ứng dụng mạng nơron nhân tạo (ANN) trong phân vùng triển vọng khoáng sản wolfram cho vùng Plei Meo, Kon Tum	
<i>Bùi Thanh Tịnh, Bùi Hoàng Bắc, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Tiến Dũng, Lê Thị Thu</i>	121
Thành phần vật chất và điều kiện thành tạo Liti khu vực La Vi, vùng Đức Phổ-Sa Huỳnh	
<i>Dương Ngọc Tình, Nguyễn Quang Luật, Đỗ Văn Nhuận</i>	127
Đặc tính và khả năng sử dụng đất basalt vùng Xuân Lộc, Đồng Nai	
<i>Thiêm Quốc Tuấn, Đỗ Văn Nhuận, Trần Bình Chư, Lê Thị Thu</i>	133

Đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than và ảnh hưởng của chúng tới công tác thăm dò, khai thác mỏ Bình Minh, Quảng Ninh

Đỗ Mạnh An^{1,*}, Nguyễn Khắc Du¹, Nguyễn Thị Thanh Thảo¹, Tạ Thị Toán¹, Phạm Thị Thanh Hiền¹,
Hoàng Thị Thoa¹, Nguyễn Hoàng Huân²
¹Khoa KH&KT Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất
²Công ty Cổ phần, tin học, công nghệ, môi trường - Vinacomin

TÓM TẮT

Đặc điểm hình thái - cấu trúc vỉa than là thông số thể hiện mức độ phức tạp của vỉa như sự biến thiên chiều dày vỉa, hệ số cấu tạo vỉa, đặc điểm hình dạng vỉa, ... Những thông số này ảnh hưởng đến việc phân chia nhóm mỏ và lựa chọn mạng lưới thăm dò cũng như nói lên mức độ khó dễ của công tác khai thác. Nhằm góp phần làm sáng tỏ đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than mỏ Bình Minh, định hướng cho công tác thăm dò và khai thác, phương pháp đánh giá thống kê chiều dày vỉa, hình dạng và mức độ biến đổi hình dạng vỉa, phân tích đặc điểm biến hóa không gian các vỉa than được áp dụng. Kết quả nghiên cứu cho thấy hầu hết các vỉa than mỏ Bình Minh có cấu tạo đơn giản đến tương đối phức tạp ($K_{cc} = 0,89$; $K_k = 0,18$); hình dạng vỉa rất phức tạp ($\mu = 1,97$; $\Phi = 1,44$), các vỉa than bị uốn cong với chiều dày biến đổi mạnh dưới sâu. Kết quả phân tích mô hình Trend bề mặt trụ vỉa cho thấy các vỉa than khu mỏ có cấu trúc kiến tạo phức tạp, ngoài các đứt gãy chính, trong mỏ còn bao gồm nhiều đứt gãy phụ và đới phá hủy nhỏ, các nếp uốn nối tiếp nhau và bị chia cắt bởi các đứt gãy, làm cho các vỉa than bị phân cắt thành các khối cấu trúc địa chất khác nhau. Những điều trên gây ra không ít khó khăn cho công tác thăm dò và khai thác mỏ, làm tăng tổn thất và giảm hiệu quả kinh tế của các vỉa than.

Từ khóa: Mỏ than Bình Minh; hình thái - kiến trúc vỉa; thăm dò; khai thác.

1. Mở đầu

Mỏ than Bình Minh thuộc bể than Quảng Ninh được xem là một trong những khu vực có cấu tạo địa chất phức tạp, gồm các nếp uốn liên tiếp nhau và hầu hết bị chia cắt bởi các đứt gãy. Các vỉa than bị chia cắt theo các khối địa chất, có góc dốc thoải (có nơi gần nằm ngang), chiều dày vỉa giảm dần từ khối Đông sang khối Tây, phần từ -350m trở lên chiều dày khá ổn định, càng xuống dưới sâu vỉa có xu hướng mỏng dần, số lượng vỉa than giảm so với phần trên mặt. Những năm gần đây, do việc triển khai công tác khai thác xuống sâu đã phát hiện những thay đổi về điều kiện địa chất mỏ cũng như hình thái - cấu trúc các vỉa than khiến cho công tác khai thác gặp nhiều khó khăn (Nguyễn Văn Cư và nnk., 2001). Chính vì vậy, thực tế đã đặt ra những yêu cầu cấp thiết phải có các tài liệu địa chất tổng hợp, đánh giá lại cấu trúc địa chất mỏ, điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình, khí mỏ và sự phân bố các vỉa than, trữ lượng khu mỏ, đặc biệt phần dưới sâu.

Kết quả nghiên cứu ở giai đoạn trước cho thấy, các vỉa than ở các khối Tây và khối Trung tâm khu mỏ, gần các đứt gãy lớn còn ít công trình khống chế, nên diện phân bố và mức độ biến đổi chiều dày vỉa còn nhiều nghi vấn. Đa số các lỗ khoan chỉ khống chế đến mức -350m nên các phần vỉa phân bố dưới mức đó mật độ thăm dò rất thưa, phạm vi vỉa phía Tây gần các đứt gãy F₁₄, F_{HG} mức độ nghiên cứu còn sơ bộ chưa đảm bảo làm sáng tỏ hình thái - cấu trúc các vỉa than (Nguyễn Văn Sao và nnk., 2012).

Hiện nay công tác khai thác than đang tiến hành chủ yếu bằng phương pháp hầm lò đến mức -220m ở khu vực trung tâm và một phần ở phía Đông, còn ở khu vực phía Tây mức độ thăm dò còn sơ bộ, hầu hết công tác khai thác hầm lò vẫn chưa được tiến hành. Trong quá trình xây dựng cơ bản chuẩn bị đưa vào khai thác cho thấy những vấn đề về đặc điểm địa chất mỏ, đặc điểm địa chất thủy văn - địa chất công trình và điều kiện khai thác mỏ còn nhiều tồn tại và hạn chế; đặc biệt các yếu tố phản ánh đặc điểm về hình thái - cấu trúc vỉa than và ảnh hưởng của chúng tới công tác thăm dò, khai thác than chưa được quan tâm nghiên cứu (Nguyễn Văn Cư và nnk., 2001). Vì vậy, việc nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm hình thái - cấu trúc vỉa than và đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến công tác thăm dò, khai thác than là hết sức cần thiết.

* Tác giả liên hệ

Email: domanhana@humg.edu.vn

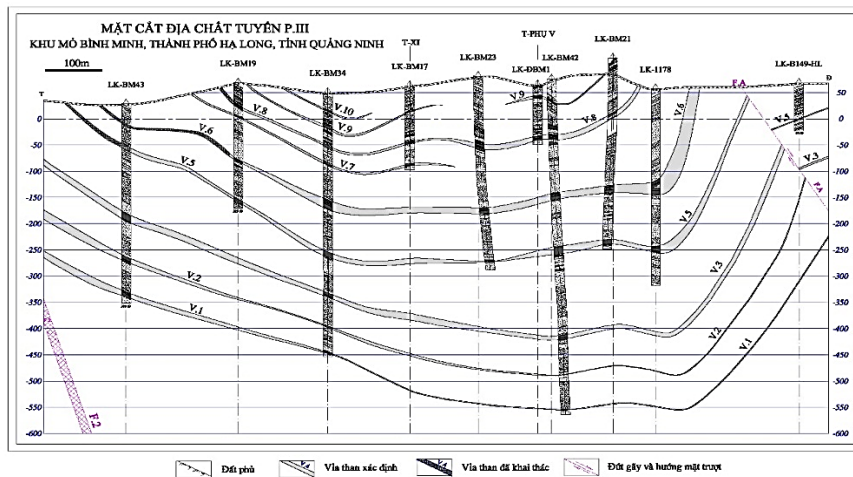
2. Các phương pháp nghiên cứu

Để mô tả đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than và đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến công tác thăm dò, khai thác tại mỏ than Bình Minh, tổ hợp các phương pháp nghiên cứu được sử dụng gồm: (1) Mô hình hóa các vỉa than bằng hệ thống mặt cắt địa chất theo tuyến thăm dò; (2) Đánh giá phân bố thống kê chiều dày vỉa căn cứ vào hệ số biến thiên chiều dày vỉa (V_m): Các đặc trưng thống kê xác định theo các công thức được đề xuất bởi các nhà khoa học người Nga (Rujov and Gudkov, 1966; Kajdan 1974); (3) Đánh giá đặc điểm hình dạng và mức độ biến hóa hình dạng vỉa: dựa vào mức độ biến hóa chiều dày vỉa và kết quả tính toán các thông số Modun chu tuyến (μ), chỉ tiêu hình dạng vỉa (ϕ) và hệ số phức tạp cấu tạo vỉa (K_{cc}) theo các công thức được nghiên cứu trong các văn liệu trước đây (Kuzomin, 1972); (4) Mô hình Trend nghiên cứu các đặc điểm biến hóa không gian các vỉa than: dựa vào bản đồ độ lệch Trend để phát hiện các dị thường cấu tạo Trend nhằm khoanh ranh giới và xác định các diện tích dị thường địa hoá, địa vật lý, sự biến đổi chiều dày các vỉa than, sự xuất hiện cục bộ các lớp kẹp tại các khu vực có cấu trúc từ phức tạp đến rất phức tạp hoặc các cấu tạo địa chất như các uốn nếp bậc cao, các đứt gãy nhỏ. Các phân tích bề mặt Trend của vỉa than được nghiên cứu đầu tiên từ những năm 1960 (Read W.A. and Dean J.M., 1968; Cook A.C, 1969; Gomez M. and Hazen K., 1970).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm các vỉa than khu mỏ Bình Minh

Các vỉa than hầu hết phân bố rộng khắp trên toàn diện tích khu mỏ, các đầu lộ vỉa chủ yếu ở phần phía Bắc - Đông Bắc khu mỏ. Các vỉa than có giá trị công nghiệp đều phân bố có quy luật, thường bị vát mỏng, ít có giá trị ở khối Đông Bình Minh. Sự thay đổi của vỉa than theo đường phương nhỏ, phần lớn là những vỉa dày và trung bình với cấu tạo đơn giản đến tương đối phức tạp (Hình 1).



Hình 1. Mặt cắt địa chất tuyến P.III mỏ than Bình Minh (Phạm Tuấn Anh, 2010)

Bảng 1. Đặc điểm cơ bản các vỉa than mỏ Bình Minh

Tên vỉa than	Chiều dày toàn vỉa (m)	Chiều dày riêng than (m)	Chiều dày đá kẹp (m)	Số lớp kẹp (số lớp)	Độ dốc vỉa (độ)	Phân loại cấu tạo
V.9	<u>0,1-6,75</u> 2,26(64)	<u>0,1-6,75</u> 2,15	<u>0-1,16</u> 0,16	<u>0-7</u> 1	<u>5-70</u> 31	Đơn giản
V.8	<u>0,6-31,27</u> 4,73(113)	<u>0,6-13,91</u> 3,75	<u>0-8,58</u> 0,89	<u>0-15</u> 2	<u>5-60</u> 31	Tương đối phức tạp
V.7	<u>0,2-32,94</u> 3,59(99)	<u>0,2-17,54</u> 2,88	<u>0-15,4</u> 0,68	<u>0-10</u> 1	<u>5-70</u> 31	Đơn giản
V.6	<u>0,34-28,01</u> 7,71(138)	<u>0,34-21,93</u> 6,36	<u>0-8,17</u> 1,34	<u>0-18</u> 2	<u>5-74</u> 30	Tương đối phức tạp
V.5	<u>0,31-33,2</u> 6,41(163)	<u>0,31-23,78</u> 5,56	<u>0-13,56</u> 0,85	<u>0-10</u> 1	<u>5-70</u> 30	Đơn giản

3.2. Đặc điểm hình dạng vỉa và mức độ biến hóa hình dạng vỉa

Nhìn chung các vỉa than được nghiên cứu thuộc mỏ than Bình Minh có cấu tạo nội bộ từ đơn giản đến tương đối phức tạp, số lượng lớp đá kẹp trung bình trong các vỉa than nhỏ ($1 \div 2$ lớp đá kẹp), chiều dày trung bình toàn vỉa biến đổi từ $2,26 \div 7,71$ m, chiều dày trung bình các lớp đá kẹp trong mỗi vỉa than không lớn $0,16 \div 1,34$ m,

trung bình 0,78m (Bảng 1). Đồng thời, điều kiện thành tạo ban đầu cũng làm thay đổi hình dạng các vỉa than như dạng vỉa, thấu kính. Hình dạng các vỉa than trong khu mỏ chủ yếu bị vát mỏng, ít bào mòn hoặc phân nhánh. Tuy nhiên, bản thân các vỉa than trong khu mỏ được cấu thành bởi cấu trúc phức tạp uốn và chịu ảnh hưởng của nhiều hệ thống đứt gãy lớn nhỏ theo các phương khác nhau đã làm cho các vỉa than bị phân cắt, chiều dày biến đổi mạnh làm phức tạp hóa cấu trúc vỉa (Bùi Văn Sang và nnk., 1997, Phạm Tuấn Anh và nnk., 2010).

Bảng 2. Kết quả xử lý thống kê thông số chiều dày vỉa than mỏ Bình Minh (N=499)

STT	Tên vỉa (Tổng số liệu)	Thông số nghiên cứu	Đặc trưng thống kê			Hàm phân bố
			Trung bình (m)	σ_m^2	V_m (%)	
1	V.9 (51)	M_{RT}	2,15	4,41	97,67	loga chuẩn
2	V.8 (99)	M_{RT}	3,75	4,84	58,67	loga chuẩn
3	V.7 (93)	M_{RT}	2,88	2,37	53,45	loga chuẩn
4	V.6 (112)	M_{RT}	6,36	13,69	58,18	loga chuẩn
5	V.5 (144)	M_{RT}	5,56	11,97	62,23	loga chuẩn

Bảng 3. Kết quả hệ số biến đổi góc dốc các vỉa than mỏ Bình Minh (N = 137)

STT	Tên vỉa (N)	Góc dốc vỉa			Phân loại nhóm mỏ theo K_α
		Trung bình (độ)	σ_α	K_α	
1	V.9 (33)	30	12,45	0,441	Vĩa khai thác phức tạp
2	V.8 (42)	29	12,24	0,457	Vĩa khai thác phức tạp
3	V.7 (20)	31	13,28	0,379	Vĩa khai thác phức tạp
4	V.6 (12)	29	12,52	0,436	Vĩa khai thác phức tạp
5	V.5 (30)	29	14,41	0,294	Vĩa khai thác phức tạp

Bảng 4. Kết quả hệ số biến đổi độ tro các vỉa than mỏ Bình Minh (N = 675)

TT	Tên vỉa (N)	Độ tro TB của than theo mẫu đơn (%)	Phương sai độ tro than (σ^2)	Hệ số biến thiên độ tro than V^A (%)	Phân loại nhóm mỏ theo độ tro than (V^A)
1	V.9 (35)	18,82	10,55	56%	Tương đối ổn định
2	V.8 (143)	14,46	9,65	67%	Tương đối ổn định
3	V.7 (100)	15,62	9,48	61%	Tương đối ổn định
4	V.6 (203)	12,61	8,63	68%	Tương đối ổn định
5	V.5 (194)	12,58	9,38	75%	Tương đối ổn định

Từ kết quả trình bày ở các Bảng 2, 3, 4 cho thấy: các vỉa than mỏ Bình Minh thuộc nhóm vỉa trung bình và dày, chiều dày toàn vỉa biến đổi phức tạp, hầu hết vỉa có chiều dày biến đổi thuộc loại không ổn định; góc dốc vỉa biến đổi thuộc loại ổn định; độ tro than tương đối ổn định. Qua kết quả xác định phương sai và hệ số biến thiên cho thấy các vỉa than trên thuộc nhóm vỉa cấu tạo đơn giản đến tương đối phức tạp, có ít lớp đá kẹp.

Bảng 5. Tổng hợp kết quả tính toán hệ số phức tạp cấu trúc vỉa

STT	Tên vỉa	Chiều dày trung bình (m)		Số lớp than TB	Số lớp đá kẹp TB	K_{cc}	K_k
		M_k	M_{RT}				
1	V.9	0,16	2,15	2	1	0,96	8%
2	V.8	0,89	3,75	3	2	0,84	24%
3	V.7	0,68	2,88	2	1	0,88	24%
4	V.6	1,34	6,36	3	2	0,86	21%
5	V.5	0,85	5,56	2	1	0,92	15%

Bảng 6. Kết quả tính toán chỉ tiêu mô đun chu tuyến và hình dạng các vỉa than

STT	Tên vỉa	Chỉ tiêu nghiên cứu						
		$L\phi$ (m)	$S\phi$ (m ²)	a (m)	V_m (%)	K_{cc}	μ	ϕ
1	V.9	18 506	3 985 787	2 250	97,67	0,96	1,91	1,94
2	V.8	23 003	5 403 181	2 477	58,67	0,84	2,13	1,49
3	V.7	25 288	7 352 817	2 932	53,45	0,88	1,98	1,20
4	V.6	26 913	8 959 851	3 260	58,18	0,86	1,90	1,29
5	V.5	32 234	11 586 684	3 905	62,23	0,92	1,92	1,30

Kết quả tính toán trình bày ở các Bảng 5, 6 cho phép rút ra một số nhận xét sau: các chỉ tiêu phản ánh mức độ phức tạp cấu trúc vỉa: K_{cc} thay đổi từ $0,84 \div 0,96$, K_k từ $8 \div 24\%$, M_k : $0,16 \div 1,34m$, như vậy các vỉa than mỏ Bình Minh thuộc nhóm vỉa có mức độ phức tạp từ đơn giản đến tương đối phức tạp. Theo chỉ tiêu hình dạng của vỉa và đặc điểm kiến tạo khu mỏ các vỉa than thuộc nhóm vỉa có hình dạng rất phức tạp ($\varphi = 11,44$), cấu trúc địa chất khu mỏ phức tạp ($P_{bv} = 55$), các vỉa bị uốn cong biến đổi mạnh do ảnh hưởng của các nếp uốn (Hình 1). Từ đó gây ảnh hưởng lớn đến công tác thăm dò và khai thác than.

3.3. Đặc điểm biến hóa không gian các vỉa than

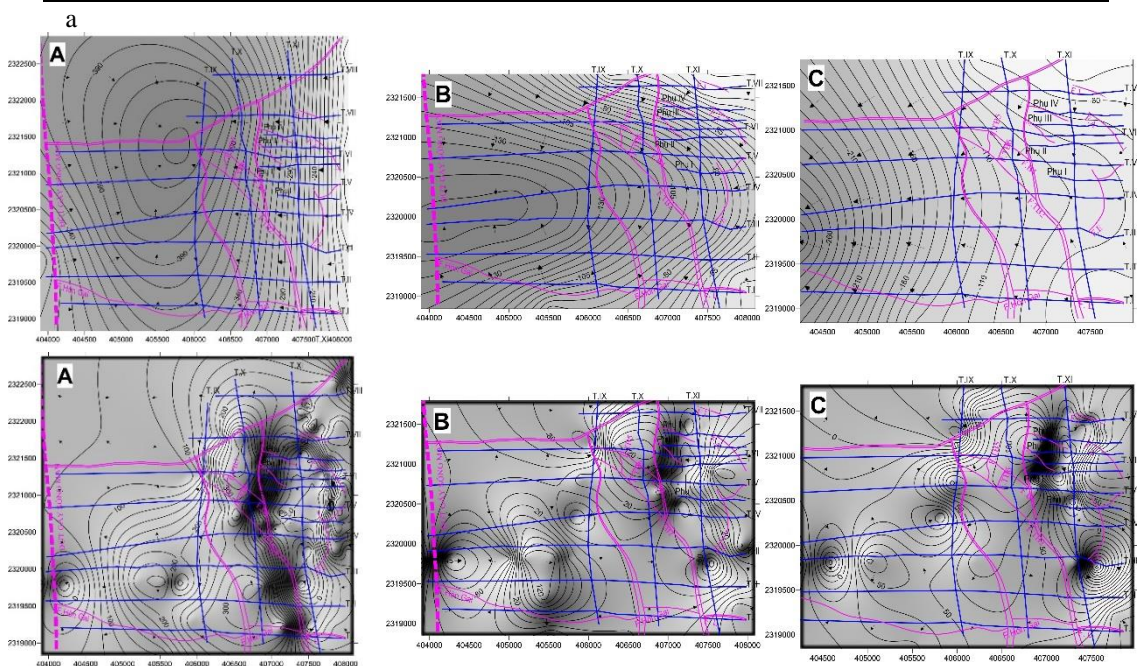
Từ kết quả phân tích các thông tin về vị trí trụ vỉa, vách vỉa, độ dốc của vỉa, số lượng các lớp đá kẹp, tổng chiều dày các lớp kẹp cũng như chiều dày thật, chiều dày riêng của than cho các vỉa từ V.5 đến V.9 khu mỏ Bình Minh. Kết quả nghiên cứu với sự trợ giúp của phần mềm thống kê và chương trình tính toán GeoTools được lập trình trên ngôn ngữ Visual Basic, chúng tôi đã tiến hành xây dựng được các mô hình Trend bậc 2 và bậc 3 cho số liệu vị trí trụ các vỉa than, đóng vai trò chỉ thị trực tiếp hoặc gián tiếp phản ánh sự biến đổi trong không gian của các vỉa, với mục tiêu làm sáng tỏ đặc điểm hình thái cấu trúc các vỉa than và là cơ sở khoa học cho việc đánh giá ảnh hưởng của chúng đến thăm dò, khai thác than dưới mức -350m. Kết quả thiết lập các mô hình Trend và đánh giá mức độ tương ứng của các mô hình Trend với thực tế được trình bày trong các bảng sau.

Bảng 7. Các giá trị đặc trưng Trend bậc II của thông số trụ vỉa than (N=428)

STT	Tên vỉa (N)	SS _T	SS _R	SS _D	100R ²	R
1	V.9 (34)	184450	135449	49001	73,43	0,85
2	V.8 (66)	247805	136222	111583	54,97	0,73
3	V.7 (67)	395686	67889	327796	17,16	0,41
4	V.6 (117)	905162	208641	696522	23,05	0,48
5	V.5 (144)	2219445	714991	1504454	32,21	0,56

Bảng 8. Các giá trị đặc trưng Trend bậc III của thông số trụ vỉa than (N=428)

STT	Tên vỉa (N)	SS _T	SS _R	SS _D	100R ²	R
1	V.9 (34)	184450	135681	48769	73,56	0,86
2	V.8 (66)	247805	131162	116643	52,93	0,74
3	V.7 (67)	395686	73523	322163	18,58	0,43
4	V.6 (117)	905162	248685	656478	27,47	0,52
5	V.5 (144)	2219445	719229	1500216	32,41	0,57



Hình 2: Bình đồ đẳng trị Trend (bên trên) và sơ đồ độ lệch Trend bậc III (bên dưới) của trụ vỉa than

A- Vỉa 5 B- Vỉa 7 C- Vỉa 8

Trên sơ đồ Trend ta nhận thấy: diện tích nghiên cứu hình thái các vỉa than dạng nếp lồi với trục nếp uốn nghiêng về phía đông, hình thái của các vỉa than tương đối đơn giản, do đó có thể mô hình hóa bằng hàm Trend bậc 2, 3.

Qua phân tích sơ đồ độ lệch Trend trụ vỉa than khu mỏ Bình Minh cho thấy: các vỉa đều bị các đứt gãy chia thành các khối rời rạc. Cơ bản các đứt gãy ở khu vực phía Đông Bình Minh thể hiện trên sơ đồ độ lệch Trend bậc 2,3 đều tương đối trùng với các đứt gãy trong tài liệu thăm dò. Ngược lại khu vực trung tâm và phía Tây mức độ nghiên cứu còn sơ lược, chưa không chế được các yếu tố kiến tạo ảnh hưởng đến công tác thăm dò và khai thác mỏ. Trên diện tích nghiên cứu phát triển các uốn nếp bậc cao (có thể là bậc 2, bậc 3). Trên sơ đồ độ lệch Trend các nếp uốn cũng tương đối phù hợp với các nếp uốn đã nghiên cứu, đánh giá trong các tài liệu đã báo cáo.

Nhìn chung các mô hình Trend và độ lệch Trend đều mô tả tương đối chính xác sự biến hóa về tọa độ trụ của các vỉa than trong khu vực nghiên cứu. Hầu hết các bản đồ Trend có thể coi là có quy luật (có trend) với $R > 0,3$, trong đó các hàm Trend bậc 2, 3 vỉa 8, 9 có hệ số tương quan bội $R > 0,7$ có thể coi là bậc Trend rất lý tưởng. Các mô hình này có thể sử dụng để nghiên cứu các dị thường của vỉa, phân tích xu hướng biến đổi trong không gian của các vỉa than, giúp phát hiện và khoanh định các diện tích có các dị thường cấu tạo, đặc biệt những vị trí có độ lệch Trend dương lớn, góp phần định hướng cho công tác thăm dò, khảo sát và lập kế hoạch khai thác đạt hiệu quả cao trong tương lai.

3.4. Đánh giá ảnh hưởng của hình thái - cấu trúc các vỉa than đến công tác thăm dò, khai thác

Do điều kiện thành tạo ban đầu, lịch sử phát triển địa chất trong quá trình hình thành các vỉa than và do ảnh hưởng các hoạt động kiến tạo trong và sau tạo than mà các vỉa than có rất nhiều hình dạng từ đơn giản đến phức tạp và bị biến dạng. Trong đó các yếu tố uốn nếp, đứt gãy, đặc điểm biến đổi thế nằm, chiều dày, góc dốc vỉa than là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến công tác thăm dò, khai thác than, quyết định đến việc lựa chọn phương pháp, hệ thống công trình thăm dò cũng như khai thác mỏ. Căn cứ vào kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái cấu trúc các vỉa than mỏ Bình Minh cho thấy:

- Các vỉa than mỏ Bình Minh có chiều dày tăng dần từ Tây sang Đông; chất lượng than của các vỉa than trong mỏ là tương đối ổn định, có chất lượng tốt.

- Các vỉa than có hình dạng tương đối phức tạp đến phức tạp. Thế nằm và góc dốc của các vỉa than luôn thay đổi, gây khó khăn trong quá trình thăm dò và khai thác.

- Mỏ có cấu trúc kiến tạo phức tạp, ngoài các đứt gãy chính, trong mỏ còn bao gồm nhiều đứt gãy phụ có đối phá hủy nhỏ. Trong đứt gãy đá đá bị vỡ nhàu, nứt nẻ mạnh, độ liên kết yếu, đá đá là các mảnh cuội, sạn kết, cát kết, sét...nằm lẫn lộn dễ bị sụt đổ khi có đường lò đi qua, đây là nguyên nhân gây khó khăn trong công tác xây dựng và khai thác hầm lò. Ngoài ra chúng còn gây ảnh hưởng tới sự phân bố áp lực mỏ, đặc biệt ở khu vực gương lò chợ; làm thay đổi đặc trưng di động của đá mỏ, gây tổn thất và làm nghèo khoáng sản trong khai thác.

- Khu mỏ gồm các nếp uốn liên tiếp nhau và hầu hết bị chia cắt bởi các đứt gãy, tạo cho khu vực có đặc điểm cấu trúc địa chất phức tạp, các vỉa than bị chia cắt theo các khối địa chất. Hiện tượng bong lớp và các hệ thống khe nứt phát triển ở vòm nếp uốn tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tạo vỉa, song lại ảnh hưởng không tốt đến thăm dò, khai thác mỏ, làm thay đổi vị trí vỉa than dẫn tới việc bố trí các công trình thăm dò không chế, đồng danh vỉa than gặp nhiều khó khăn, ngoài ra hoạt động uốn nếp còn làm thay đổi cục bộ chiều dày các vỉa than và tác động trực tiếp đến độ ổn định nóc công trình ngầm gây khó khăn trong thiết kế khai thác hầm lò.

4. Kết luận

Mỏ than Bình Minh có đặc điểm cấu trúc địa chất phức tạp, gồm các nếp uốn liên tiếp nhau và hầu hết bị chia cắt bởi các đứt gãy. Các vỉa than bị chia cắt theo các khối địa chất, có góc dốc thoải (có nơi gần nằm ngang), chiều dày vỉa giảm dần từ khối Đông sang khối Tây, phần từ -350m trở lên chiều dày khá ổn định, càng xuống dưới sâu vỉa có xu hướng mỏng dần, số lượng vỉa than giảm so với phần trên mặt.

Hầu hết các vỉa than đều có dạng vỉa, chủ yếu bị vát mỏng, ít bào mòn hoặc phân nhánh. Vỉa có cấu tạo chủ yếu thuộc nhóm cấu tạo vỉa đơn giản đến tương đối phức tạp, chiều dày vỉa biến đổi tương đối phức tạp, chất lượng than của các vỉa than trong mỏ là tương đối ổn định, có chất lượng tốt.

Những chỉ tiêu phản ánh về đặc điểm hình thái - cấu trúc vỉa than được đề cập trong bài báo là nguyên nhân cơ bản gây khó khăn cho công tác thăm dò và khai thác mỏ, làm tăng độ tổn thất than trong quá trình khai thác, làm giảm giá trị kinh tế và hiệu quả trong khai thác các vỉa than.

Các vỉa than ở các khối Tây và khối Trung tâm khu mỏ Bình Minh, gần các đứt gãy lớn còn ít công trình không chế, nên diện phân bố và mức độ biến đổi chiều dày vỉa còn nhiều nghi vấn. Đa số các lỗ khoan chỉ không chế đến mức -350m nên các phần vỉa phân bố dưới mức đó mật độ thăm dò rất thưa. Do vậy cần bố trí bổ sung các lỗ khoan ở khối Trung tâm, khối Tây Bình Minh, phạm vi vỉa gần đứt gãy F₁₄, F_{HG} và ở những nơi công trình thăm dò còn thưa.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu của bài báo được hoàn thành từ sự hỗ trợ của đề tài nghiên cứu cấp cơ sở mã số T20-27 do Trường Đại học Mỏ - Địa chất tài trợ.

Tài liệu tham khảo

Bùi Văn Sang và nnk, 1997. Báo cáo địa chất kết quả thăm dò sơ bộ than khu mỏ Bình Minh. *Lưu trữ Tổng cục địa chất, Hà Nội*.

Cook A. C., 1969. Trend-surface analysis of structure and thickness of Bulli Seam, Sydney Basin, New South Wales. *Journal of the International Association for Mathematical Geology* 1, pp 53-78.

Gomez M. and Hazen K., 1970. Evaluating sulfur and ash distribution in coal seams by statistical response surface regression analysis. *US Department of the Interior, Bureau of Mines. Washington*.

Kajdan, A.B., 1974. Cơ sở phương pháp thăm dò khoáng sản. *Nedra, Moskva (Bản tiếng Nga)*.

Kuzmin, V.I., 1972. Hình học hóa và tính trữ lượng khoáng sản rắn. *Nedra, Moskva (Bản tiếng Nga)*.

Lê Kính Đức và nnk, 1978. Báo cáo kết quả công tác chỉnh lý bản đồ địa chất bề than Quảng Ninh tỷ lệ 1: 250.000. *Lưu trữ Tổng cục địa chất, Hà Nội*.

Nguyễn Văn Cư và nnk, 2001. Báo cáo địa chất kết quả thăm dò khai thác mỏ than Đông Bình Minh. *Lưu trữ Tổng cục địa chất, Hà Nội*.

Nguyễn Văn Sao và nnk, 2012. Báo cáo kết quả điều tra giai đoạn I đề án điều tra, đánh giá tiềm năng than dưới mức -300m bề than Quảng Ninh. *Lưu trữ Tổng cục địa chất, Hà Nội*.

Phạm Tuấn Anh và nnk, 2010. Báo cáo kết quả tính, chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên khu mỏ than Bình Minh - Hạ Long - Quảng Ninh. *Báo cáo sản xuất. Công ty cổ phần tin học, công nghệ, môi trường - Vinacomin*.

Read W. A., and Dean J. M., 1968. A quantitative study of a sequence of coal-bearing cycles in the Namurian of central Scotland. *Sedimentology* 10, pp 121-136.

Rujov, P.A., Gudkov, V.M., 1966. Áp dụng mô hình thống kê trong thăm dò tài nguyên khoáng sản. *Nedra, Moskva. (Bản tiếng Nga)*.

ABSTRACT

Morphological and structural features of coal beds and the influence on the exploration and exploitation of Binh Minh Mine, Quang Ninh

Do Manh An^{1,*}, Nguyen Khac Du¹, Nguyen Thi Thanh Thao¹, Ta Thi Toan¹, Pham Thi Thanh Hien¹,
Hoang Thi Thoa¹, Nguyen Hoang Huan²

¹Department of Prospecting and Exploration, Hanoi University of Mining and Geology

²Vinacomin Informatics, Technology, Environment Joint stock Company

Morphological and structural features represent the complexity of coal beds including variations in thickness, structure, etc. These parameters play key roles in selecting the exploration group and grid as well as the effects of mining. To clarify the morphological characteristics of coal beds of the Binh Minh mine, and orientation toward exploration and exploitation, the methods including statistical evaluation of beds thickness and the transformation coal beds are applied. Results show that the structure and morphology of the coal beds in the Binh Minh mine are simple to relatively complicated, representing by $K_{cc} = 0.89$; $K_k = 0.18$ and $\mu = 1.97$; $\Phi = 1.44$, with the bent seams at various thickness at depth. The Trend modeling results show that the Binh Minh mine has a complex structure, including main fault systems, fracture zones, folds fragmented by minor faults, making a lot of difficulties in exploration and exploitation. These also increase the loss of coal in the mining process, reducing the economic values of coal seams.

Keywords: Binh Minh Mine; coal beds; Morphology - Structure; exploration.