

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI-CẤU TRÚC CÁC VĨA THAN VÀ VẤN ĐỀ THĂM DÒ DƯỚI MỨC -300 M MỎ THAN HÀ RÁNG

TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG
Trưởng Đại học Mỏ-Địa chất

Bể than Quảng Ninh nói chung và mỏ than Hà Ráng nói riêng là nơi tập trung than lớn của cả nước. Trong những năm gần đây, nhu cầu khai thác than phục vụ cho các ngành kinh tế Quốc dân ngày một tăng cao, sản lượng khai thác than năm 2010 của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đạt khoảng 43 triệu tấn, phần đầu đến cuối năm 2015 đạt sản lượng là 55 triệu tấn than sạch. Sự gia tăng sản lượng khai thác than cũng như nhu cầu tiêu thụ than ngày một tăng cao, đòi hỏi các nhà quản lý cần hoạch định kế hoạch, chuẩn bị nguồn tài nguyên để phục vụ cho việc thiết kế khai thác, trong đó công tác dự báo, đánh giá tài nguyên than là hết sức quan trọng và phải đi trước một bước.

Theo quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2015, hầu hết các mỏ than của vùng Quảng Ninh sẽ được thiết kế và khai thác đến mức -300 m; một số mỏ xuống sâu hơn. Điều đó cho thấy tốc độ tăng trưởng của ngành than trong các năm vừa qua và các năm tiếp theo là rất lớn. Mỏ than Hà Ráng mặc dù đã được Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) đầu tư khá lớn cho công tác tìm kiếm, thăm dò, tuy nhiên mức độ nghiên cứu còn khá hạn chế. Để đáp ứng được sản lượng khai thác than trong những năm tới thì công tác thăm dò chuẩn bị nguồn trữ lượng than cho thiết kế khai thác có ý nghĩa hết sức quan trọng. Hiện nay, hầu hết các khu vực thăm dò đạt trữ lượng từ cấp 122 trở lên ở mỏ Hà Ráng đều đã được huy động vào khai thác, phần còn lại mới chỉ được nghiên cứu đánh giá rất sơ lược, đặc biệt là dưới mức -300 m. Để đảm bảo cho công tác phát triển mỏ, đặc biệt là khai thác xuống sâu dưới mức -300 m đạt hiệu quả, việc đánh giá tổng thể về tiềm năng than ở mỏ than Hà Ráng, trong đó việc nghiên cứu đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa than làm cơ sở xác định nhóm mỏ thăm dò nhằm định hướng cho

công tác thăm dò, khai thác than dưới mức -300 m là vấn đề đang rất được quan tâm.

1. Đặc điểm địa chất mỏ than Hà Ráng

Mỏ than Hà Ráng nằm về phía Đông Bắc khối kiến trúc bậc IV Hòn Gai [3], trên bình đồ cấu trúc khu mỏ có dạng đơn nghiêng, thuộc cánh Đông Nam của phức nếp lồi có trục chạy theo phương Đông Bắc-Tây Nam, góc dốc của đá thay đổi từ 45° - 65° , gần các đứt gãy thế nằm của đá có thể dốc đến 80° hoặc trên 80° . Trên cánh phát triển nhiều nếp uốn thứ cấp rất phức tạp.

Tham gia vào cấu trúc địa chất khu mỏ Hà Ráng chủ yếu là các thành tạo trầm tích hệ tầng Hòn Gai (T_{3n} -rhg), hệ tầng Hà Cối và các trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ.

Các trầm tích hệ tầng Hòn Gai phân bố trên toàn bộ diện tích mỏ Hà Ráng và được chia làm ba phân hệ tầng: phân hệ tầng dưới, phân hệ tầng giữa và phân hệ tầng trên. Trong phạm vi khu mỏ có mặt chủ yếu là các thành tạo thuộc phân hệ tầng Hòn Gai giữa. Dựa vào đặc điểm thạch học, mức độ chứa các vỉa than và sự ổn định của các chu kỳ độ hạt, phân hệ tầng giữa được chia làm 3 tập:

❖ Tập 1 (T_{3n} -rhg₁): Phân bố ở phía Tây Nam khu mỏ, là phần dưới của phân hệ tầng giữa. Các đá của tập 1 chủ yếu gồm cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết và sét than, đôi chỗ có thấu kính than mỏng. Chiều dày tập 1 dao động từ 540 m đến 600 m. Các đá trầm tích có phương phát triển kéo dài Đông Bắc-Tây Nam, cắm về phía Tây Bắc với góc dốc từ 45° - 60° . Mức độ chứa than của tập này không đáng kể. Qua các công trình hào và lỗ khoan 25, 28 hầu hết chỉ là các lớp sét than, đôi chỗ là thấu kính than mỏng xen kẽ sét kết, ít có giá trị công nghiệp gồm các vỉa từ 2, 3, 4, 5, 6, 7a, 7;

❖ Tập 2 (T_{3n} -r hg₂): Phân bố ở trung tâm và phía Tây Bắc mỏ Hà Ráng, kéo dài từ Tây Nam lên

Đông Bắc và phát triển về phía Tây Bắc. Tập 2 giới hạn từ vỉa 8 đến vỉa 16 ở Hà Ráng; Từ vỉa 8 đến vỉa 16 ở Tây Ngã Hai. Chiều dày tập 2 khoảng từ 600÷800 m. Tập 2 có chứa 6 đến 12 vỉa than có giá trị công nghiệp. Mật độ chứa than tập này từ 4,0÷5,5 %. Các vỉa than có cấu tạo phức tạp, không ổn định theo đường phương và hướng dốc. Các vỉa lộ ra trên mặt có dạng kéo dài theo phương Tây Nam-Đông Bắc, cắm về Tây Bắc với góc dốc thay đổi từ 55÷75⁰. Phía Đông Bắc (từ đứt gãy F_A đến F₅) khoảng cách địa tầng giữa các vỉa dày hơn, đa số các vỉa mỏng, chất lượng than xấu gồm các vỉa từ 8 đến 16;

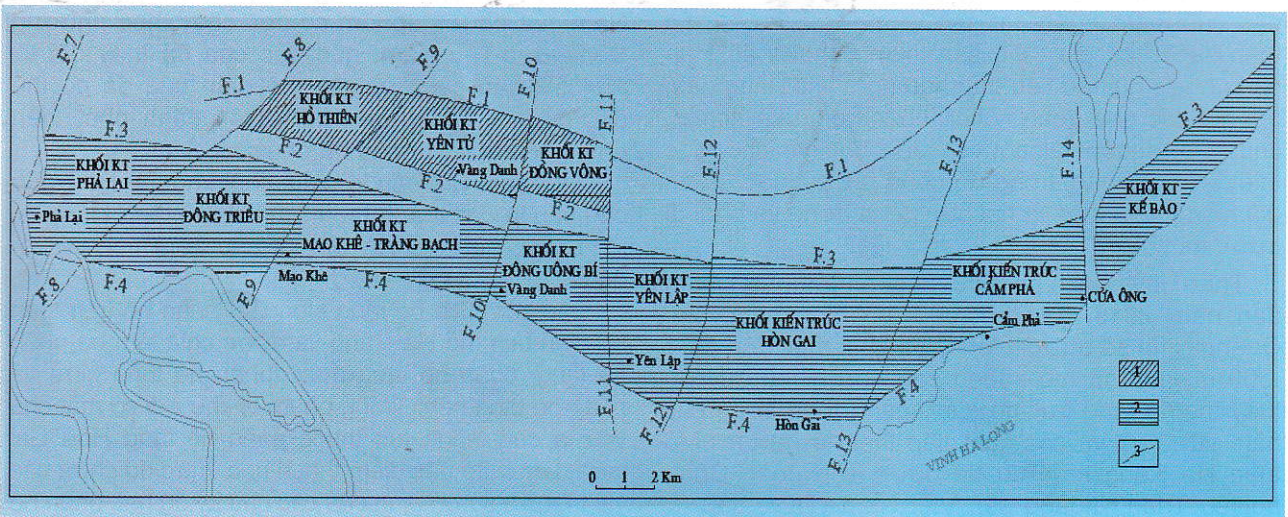
❖ Tập 3 (T_{3n-r} hg₃): Các thành tạo của tập 3 có diện phân bố hẹp ở phía Tây Bắc khu mỏ, được giới hạn dưới từ vách vỉa 16, đến giới hạn trên là phần tiếp giáp tầng Jura màu đỏ phân bố ở Làng Khánh. Chiều dày tập 3 thay đổi từ 400÷700 m.

Các đá chủ yếu là hạt thô, sáng màu như cuội kết, sạn kết. cuội kết ở đây là cuội kết đa khoáng, các hòn cuội có màu hồng, xám xanh và trắng đục. Trong tập này cũng có chứa các vỉa than có dạng

thấu kính mỏng, phân bố không liên tục đó là các vỉa 17, 18, 19, 20, 21, 22. Chiều dày chung của phân hệ tầng Hòn Gai giữa khoảng 2000÷2500 m.

Các trầm tích Jura, hệ tầng Hà Cối (J hc) phân bố với diện lộ hẹp ở phía Tây Bắc khu mỏ, kéo dài theo sông Diên Vọng. Các đá của hệ tầng Hà Cối nằm bất chỉnh hợp lên trên các đá của hệ tầng Hòn Gai. Ranh giới này được thể hiện là các lớp đá màu trắng và màu đỏ nằm xen kẽ nhau, giữa chúng có sự chuyển tiếp về độ hạt. Thành phần thạch học chủ yếu là sạn kết, cát kết và bột kết màu hồng, tím đôi chỗ có màu vàng. Phần trung tâm còn gặp vết lộ dolomit, màu xám phớt xanh, có cấu tạo khối, kiến trúc ẩn tinh. Thành phần khoáng vật gồm 99 % là dolomit, 1 % là khoáng vật khác như: zircon, chưa quan sát được tính chất phổ biến của đá này. Chiều dày trầm tích Jura màu đỏ từ 150÷200 m.

Trầm tích Đệ tứ (Q) phủ lên hầu hết diện tích khu mỏ, tồn tại chủ yếu là sườn tích, bồi tích. Thành phần chủ yếu gồm cuội, sỏi, sạn, cát, sét nằm trong các thung lũng hẹp, chiều dày từ 3÷6 m.



H.1. Sơ đồ phân khối kiến trúc bể than Quảng Ninh (Trần Văn Trị và nnk, 1990): 1 - Địa hào Bảo Đài; 2 - Địa hào Hòn Gai; 3 - Đứt gãy phân khối kiến trúc; F1 - Đứt gãy Yên Tử; F2 - Đứt gãy Lương Kỳ; F3 - Đứt gãy Trung Lương; F4 - Đứt gãy Nam; F7 - Đứt gãy sông Thái Bình; F8 - Đứt gãy Cổ Kênh-Đồi Chè; F9 - Đứt gãy Khe Chuối; F10 - Đứt gãy Ưông Bí; F11 - Đứt gãy Sông Míp; F12 - Đứt gãy Hoàng Bồ; F13 - Đứt gãy Hà Ráng; F14 - Đứt gãy Cửa Ông.

Về đặc điểm kiến tạo, khu mỏ Hà Ráng nằm trong khối cấu tạo phía Bắc của dải than Hòn Gai-Cẩm Phả. Đá vây quanh và các vỉa than có cấu tạo là một đơn nghiêng cắm về phía Tây Bắc. Thế nằm của các đá và các vỉa than thay đổi từ 45⁰ đến 85⁰.

Ở trung tâm, thế nằm của đá và các vỉa than thay đổi từ 75÷85⁰, theo phương kéo dài về hai hướng Đông Bắc-Tây Nam, góc dốc của đá và vỉa than có xu hướng giảm dần theo hướng

Đông Bắc. Nếu so sánh với các diện tích lân cận như khu Suối Lại thuộc vùng Hòn Gai, khu Đông Ngã Hai thuộc vùng Cẩm Phả thì khu mỏ Hà Ráng có nhiều đặc điểm cấu tạo của vùng chuyển tiếp giữa hai vùng Hòn Gai và Cẩm Phả. Các trầm tích của khu Hà Ráng chủ yếu là tương hạt mịn và hạt thô xen kẽ nhau, theo một chu kỳ hoàn chỉnh, trong đó tương proluvi chiếm ưu thế trên phần lớn cột địa tầng.

Bảng 1. Bảng tổng hợp đặc điểm các đứt gãy chính mỏ than Hà Ráng (theo báo cáo tổng hợp tài liệu, tính lại trữ lượng và chuyển đổi Hà Ráng, Cẩm Phả, Quảng Ninh)

T	Tên đứt gãy	Tính chất đứt gãy	Thế nằm	Cự ly dịch chuyển, m		Công trình gặp đứt gãy
				Đứng	Ngang	
1	BH	Thuận	180° ∠35÷50°	-	-	T.VIII
2	A-A	Nghịch	180° ∠70°	KXD	120	H.2518 và các ĐL
3	F.A1	Nghịch	270° ∠65°	60	150	H.2621, 2629, LK.10
4	F.C	Nghịch	110° ∠60°	150	40	H.2612, LK.11B, 27
5	F.C1	Thuận	110° ∠60°	-	40	
6	F.B	Nghịch	60° ∠70°	50	30	H.2518 và các điểm lộ
7	F.N	Nghịch	40° ∠60°	-	30	Lò khai thác V.13, 14
8	F.M	Thuận	200° ∠55°	-	35	Lò khai thác V.13, 14
9	F.5	Nghịch	50° ∠70°	100	40	H.110, 143, lộ trình địa chất LK.2002A, LK.2019

Bảng 2. Bảng tổng hợp đặc điểm các vỉa than khu mỏ Hà Ráng

Tên vỉa than	Chiều dày vỉa (m)	Chiều dày riêng than (m)	Chiều dày đá kẹp (m)	Số lớp kẹp (số lớp)	Góc dốc vỉa (độ)	Mức độ phức tạp cấu tạo vỉa
V.19	$\frac{0,34+9,73}{5,03}$	$\frac{7,53+7,53}{7,53}$	$\frac{2,2+2,2}{2,2}$	$\frac{1+1}{1}$	$\frac{56+60}{58}$	Tương đối phức tạp
V.16	$\frac{0,30+18,08}{5,71}$	$\frac{0,30+14,65}{4,54}$	$\frac{0+6}{1,17}$	$\frac{0+2}{1}$	$\frac{48+70}{58}$	Tương đối phức tạp
V.15	$\frac{0,45+6,40}{2,56}$	$\frac{0,45+6,2}{2,39}$	$\frac{0+0,85}{0,17}$	$\frac{0+3}{1}$	$\frac{30+65}{50}$	Tương đối phức tạp
V.14	$\frac{0,40+15,82}{6,08}$	$\frac{0,40+10,92}{5,29}$	$\frac{0+4,9}{0,78}$	$\frac{0+6}{2}$	$\frac{30+80}{54}$	Phức tạp
V.13	$\frac{0,12+12,95}{3,41}$	$\frac{0,12+11,95}{3,17}$	$\frac{0+1,4}{0,23}$	$\frac{0+5}{1}$	$\frac{25+85}{53}$	Tương đối phức tạp
V.13a	$\frac{1,40+7,23}{4,32}$	$\frac{1,3+6,17}{3,74}$	$\frac{0,1+1,06}{0,58}$	$\frac{1+2}{2}$	$\frac{60+70}{65}$	Phức tạp
V.12	$\frac{0,34+11,06}{4,14}$	$\frac{0,26+7,00}{3,51}$	$\frac{0+4,4}{0,63}$	$\frac{0+4}{1}$	$\frac{40+80}{60}$	Tương đối phức tạp
V.11	$\frac{1,15+7,23}{3,17}$	$\frac{1,15+6,14}{2,96}$	$\frac{0+1,09}{0,21}$	$\frac{0+2}{1}$	$\frac{45+75}{60}$	Tương đối phức tạp
V.10	$\frac{0,55+12,4}{4,03}$	$\frac{0,55+11,2}{3,69}$	$\frac{0+1,33}{0,34}$	$\frac{0+3}{1}$	$\frac{40+70}{58}$	Tương đối phức tạp
V.9A	$\frac{0,9+1,84}{1,35}$	$\frac{0,9+1,84}{1,35}$	0	0	$\frac{40+60}{50}$	Đơn giản
V.9	$\frac{0,86+3,04}{1,69}$	$\frac{0,86+3,04}{1,68}$	$\frac{0+0,05}{0,01}$	1	$\frac{50+70}{55}$	Đơn giản
V.8	$\frac{0,90+0,97}{0,90}$	$\frac{0,90+0,90}{0,90}$	0	0	$\frac{28+30}{29}$	Đơn giản
V.7	$\frac{0,80+1,26}{1,03}$	$\frac{0,80+1,26}{1,03}$	0	1	$\frac{28+40}{34}$	Tương đối phức tạp
V.6	$\frac{0,31+0,95}{0,63}$	$\frac{0,31+0,95}{0,63}$	0	0	60	Đơn giản

Ghi chú: Tử số - Giá trị nhỏ nhất; giá trị lớn nhất; mẫu số: giá trị trung bình.

Về đặc điểm kiến tạo có thể thấy đây là một vùng uốn nếp mạnh, các uốn nếp thứ cấp phát triển trên cùng một cánh nếp lồi cũng khá phức tạp, góc dốc của đá khá lớn, mức độ phá huỷ khá mạnh.

Trong khu mỏ Hà Ráng, tồn tại hai hệ thống đứt gãy chính đó là: hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến và hệ thống đứt gãy phương á vĩ tuyến với các đứt gãy điển hình: đứt gãy nghịch (F.A-A); đứt gãy Bắc Huy (F.BH); đứt gãy nghịch F.B; đứt gãy nghịch F.A1; đứt gãy nghịch F.C; đứt gãy thuận F.C1; đứt gãy nghịch F.5; đứt gãy thuận F.M,...

2. Đặc điểm các vỉa than

Mỏ Hà Ráng tồn tại khoảng 20 vỉa than. Các vỉa theo thứ tự từ dưới lên trên là: vỉa 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9A, 10, 11, 12, 13, 13a, 14, 15, 16, 17, 19. Các vỉa từ V.10 đến V.14 đã có công trình thăm dò không chế và xác định là các vỉa đạt giá trị công nghiệp.

Các vỉa than khác hiện chưa hoặc rất ít công trình thăm dò không chế nhất là các vỉa tồn tại dưới sâu. Do đặc điểm không ổn định về chiều dày nên các vỉa than mỏ Hà Ráng thường tồn tại những đoạn vỉa đạt giá trị công nghiệp xen lẫn các đoạn vỉa có chiều dày mỏng, không ổn định, nhiều lớp đá kẹp, chất lượng than xấu (sét than, than bần), ít có giá trị công nghiệp.

Về chất lượng than mỏ Hà Ráng theo kết quả phân tích mẫu hóa như sau: hàm lượng A_{tbc}^k thay đổi từ 3,33÷39,82 %; hàm lượng A_{HH}^k thay đổi từ 3,33÷45,28 %; nhiệt lượng Q_{tbc}^k thay đổi từ 4549÷8053 Kcal/kg; hàm lượng $V_{ch_{tb}}$ thay đổi từ 2,61÷11,79 %; độ ẩm W_{tb}^{pt} thay đổi từ 1,03÷4,31 %; hàm lượng S_{tb}^{ch} thay đổi từ 0,11÷0,89 %.

Kết quả phân tích cho thấy than mỏ Hà Ráng thuộc loại than có nhiệt lượng cao; nhãn hiệu bán antraxit và antraxit; có hàm lượng cacbon cao, hydro và nitơ thấp.

3. Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa than dưới mức -300 m

Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa than được phân ảnh thông qua các chỉ tiêu cơ bản: chiều dày và mức độ biến đổi chiều dày; mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa; hình dạng vỉa và mức độ biến đổi hình dạng vỉa; đặc điểm cấu trúc, kiến tạo các vỉa than.

3.1. Đặc điểm chiều dày và mức độ biến đổi chiều dày vỉa than

Kết quả nghiên cứu các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng cho thấy các vỉa than có chiều dày từ trung bình đến rất dày với chiều dày nhỏ nhất là 0,12 m (vỉa 12 tại lỗ khoan HR106) và chiều dày lớn nhất 18,08 m (vỉa 16 tại lỗ khoan HR108). Kết

quả tính toán hệ số biến đổi chiều dày các vỉa than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng cho thấy hệ số biến thiên chiều dày V_m thay đổi từ 78 % đến 92 %; trung bình là 89 % đều thuộc loại vỉa có mức độ biến đổi không ổn định. Kết quả xác định hệ số gián đoạn vỉa K_d [1] cho thấy các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng thuộc loại vỉa có hệ số gián đoạn ổn định và ít bị bào mòn (hệ số gián đoạn vỉa $K_d=2$ %).

3.2. Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa

Các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng có từ 1 đến nhiều lớp than và đá kẹp. Phân tích sự biến đổi về cấu tạo các vỉa than cho thấy có sự biến đổi từ nhóm vỉa cấu tạo đơn giản đến nhóm vỉa có cấu tạo tương đối phức tạp.

Để đánh giá định lượng mức độ phức tạp cấu tạo vỉa than, tác giả sử dụng chỉ tiêu hệ số cấu tạo vỉa K_{cc} (V.I. Kuzomin, 1972), tính theo công thức:

$$K_{cc} = \left(1 - \frac{\overline{M}_k}{\overline{M}_t} \cdot \frac{\overline{N}_k}{\overline{N}_t} \right) \tag{1}$$

Trong đó: $\overline{M}_k, \overline{M}_t$ - Lần lượt là chiều dày trung bình cộng lớp đá kẹp và các lớp than; $\overline{N}_k, \overline{N}_t$ - Lần lượt là số lượng lớp đá kẹp và số lượng các lớp than. Kết quả tính toán cho thấy các vỉa than ở mỏ Hà Ráng dưới mức -300 m có cấu tạo tương đối đơn giản với hệ số cấu tạo vỉa $K_{cc}=0,12$.

Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa còn được đánh giá qua chỉ tiêu tỷ lệ đá kẹp trong vỉa than (K_k). Tỷ lệ % đá kẹp được tính theo công thức:

$$K_k = \frac{\overline{M}_k}{\overline{M}_t} \cdot 100\% \tag{2}$$

Trong đó: \overline{M}_k - Chiều dày trung bình của các lớp đá kẹp; \overline{M}_t - Chiều dày trung bình của các lớp than.

Kết quả tính toán thấy rằng các vỉa than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng có cấu tạo vỉa thuộc loại phức tạp với $K_k=13$ %.

3.3. Đặc điểm hình dạng và mức độ biến đổi hình dạng vỉa than

Để đánh giá đặc điểm hình dạng và mức độ phức tạp về hình dạng vỉa, ngoài việc xem xét mức độ biến đổi chiều dày vỉa qua các thông số về hệ số biến thiên chiều dày vỉa (V_m), hệ số gián đoạn vỉa (K_d), phải xem xét chỉ tiêu modun chu tuyến (μ) và chỉ tiêu hình dạng vỉa.

Modun chu tuyến (μ) được xác định bằng công thức:

$$\mu = \frac{IC}{4,7a + 1,5 \frac{SC}{a} - 1,77\sqrt{SC}} \tag{3}$$

Trong đó: IC - Chu vi chu tuyến (chiều dài chu vi thực của vỉa); SC - Diện tích của vỉa theo chu vi

thực IC; a - Giá trị 1/2 chiều dài của hình dạng chu vi thực tế của vỉa.

Kết quả tính toán cho thấy các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng có modun chu tuyến thuộc loại phức tạp với $\mu=1,42$.

Theo A.V. Vonukov và R.A. Karpov (1976), chỉ tiêu hình dạng vỉa (Φ) là chỉ tiêu tổng hợp thể hiện mức độ phức tạp về hình dạng vỉa than, được tính bằng công thức:

$$\Phi = (V_m \mu) / K_{cc} \quad (4)$$

Trong đó: V_m - Hệ số biến thiên chiều dày vỉa, %; μ - Modun chu tuyến của vỉa; K_{cc} - Hệ số cấu tạo vỉa.

Kết quả tính toán chỉ tiêu hình dạng vỉa các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng có $\Phi=0,105$. Như vậy khi xuống sâu dưới -300 m các vỉa than mỏ Hà Ráng có hình dạng thuộc loại đơn giản.

3.4. Đặc điểm cấu trúc, kiến tạo các vỉa than

Để định lượng mức độ phức tạp về cấu trúc, kiến tạo mỏ, tác giả sử dụng một số chỉ tiêu như: mật độ đứt gãy (P_F), hoặc chỉ tiêu tổng hợp tính biến vị (P_{bv}), hoặc chỉ tiêu tỷ lệ đới phá hủy (P_p). Chỉ tiêu tính biến vị (P_{bv}) được tổng hợp từ các hệ số mật độ đứt gãy (P_F), mật độ các khối kiến tạo (P_k), mật độ các cánh nếp uốn phụ (P_c) và chỉ tiêu đặc tính nếp uốn (P_u)

Theo M. Niec (1992) mật độ đứt gãy (P_F) thể hiện bằng tổng chiều dài các đứt gãy trên một đơn vị diện tích đánh giá, xác định theo công thức:

$$P_F = \frac{\sum L_F}{S} \quad (5)$$

Trong đó: $\sum L_F$ - Tổng chiều dài các đứt gãy đo trên bản đồ lộ vỉa; S - Diện tích đánh giá, km^2 .

Kết quả tính toán cho thấy hệ số mật độ đứt gãy P_F ở mỏ Hà Ráng là 1,719. Hệ số mật độ các khối kiến tạo (P_k) thể hiện số lượng các khối kiến tạo giới hạn bởi các đứt gãy trên một diện tích đánh giá, tính bằng công thức:

$$P_k = \frac{\sum N_k}{S} \quad (6)$$

Trong đó: $\sum N_k$ - Tổng số lượng các khối kiến tạo được xác định trên bản đồ lộ vỉa; S - Diện tích đánh giá, km^2 .

Kết quả tính toán cho thấy hệ số mật độ các khối kiến tạo P_k là 0,363.

Hệ số mật độ các nếp uốn phụ (P_c) thể hiện số lượng các cánh nếp uốn phụ xác định trên bản đồ lộ vỉa trên một đơn vị diện tích mỏ, tính bằng công thức:

$$P_c = \frac{\sum N_c}{S} \quad (7)$$

Trong đó: $\sum N_c$ - Số lượng các nếp uốn phụ; S - Diện tích đánh giá, km^2 .

Kết quả tính toán cho thấy hệ số mật độ các nếp uốn phụ P_c là 0,145.

Hệ số đặc tính uốn nếp (P_u) thể hiện số lượng các điểm uốn nếp, kể cả nếp oằn trên một đơn vị chiều dài các mặt cắt địa chất, được tính bằng công thức:

$$P_u = \frac{\sum N_u}{\sum L} \quad (8)$$

Trong đó: $\sum N_u$ - Tổng số lượng các điểm uốn vỉa được xác định trên các mặt cắt địa chất; $\sum L$ - Tổng chiều dài các mặt cắt được dùng để xác định số lượng các điểm uốn

Kết quả tính toán cho thấy hệ số đặc tính nếp uốn P_u là 0,644. Theo Marfutov và nnk (1980), chỉ tiêu tổng hợp tính biến vị (P_{bv}) thể hiện mức độ phức tạp về cấu trúc, kiến tạo mỏ, được xác định từ các kết quả tính toán trên bằng công thức kinh nghiệm:

$$P_{bv} = [10.(P_F + P_k) + 5.(P_c + P_u) + 0,1.\alpha] \quad (9)$$

Trong đó: P_F - Hệ số mật độ đứt gãy; P_k - Hệ số mật độ các khối kiến tạo; P_c - Hệ số mật độ các nếp uốn phụ; P_u - Hệ số đặc tính uốn nếp; α - Góc dốc trung bình của các vỉa than.

Kết quả tính toán cho thấy các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng thuộc mỏ có cấu trúc kiến tạo phức tạp với chỉ số $P_{bv}=28,96$.

3.5. Đặc điểm thể nằm và mức độ biến đổi thể nằm của các vỉa than

Góc dốc của các vỉa than có ý nghĩa quan trọng trong công tác thăm dò và khai thác các mỏ than. Vì vậy khi nghiên cứu mức độ phức tạp của vỉa than không những phải xác định góc dốc vỉa mà còn phải xác định quân phương sai góc dốc vỉa (σ_α) và hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α).

Quân phương sai góc dốc vỉa (σ_α) được xác định bằng công thức:

$$\sigma_\alpha = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \quad (10)$$

Trong đó: N - Số lượng điểm đo góc dốc vỉa (tập hợp mẫu); α_i - Giá trị góc dốc đo tại điểm i ; $\bar{\alpha}$ - Giá trị góc dốc trung bình của vỉa.

Tính toán cho thấy quân phương sai góc dốc vỉa là: 14,93. Hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α) được tính bằng công thức kinh nghiệm:

$$K_\alpha = (1,375 - 0,075.\sigma_\alpha) \quad (11)$$

Kết quả tính toán hệ số biến đổi góc dốc vỉa mỏ Hà Ráng như sau:

$K_\alpha=0,25$; $\sigma_\alpha=14,93$ thuộc nhóm III thể hiện thể nằm của các vỉa than luôn thay đổi, thăm dò và khai thác sẽ rất phức tạp.

3.6. Đặc điểm chất lượng và mức độ ổn định chất lượng

Đặc điểm chất lượng và mức độ ổn định chất lượng được đánh giá thông qua độ tro than của vỉa, kết quả tính toán cho thấy các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng có độ tro biến đổi 3,33 % đến 39,82 % với hệ số biến thiên $V_A=36\%$, thuộc nhóm có độ tro biến đổi ổn định.

Như vậy, căn cứ vào kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái-cấu trúc đối với các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng cho thấy:

- ❖ Các vỉa than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng có chiều dày từ trung bình đến rất dày, mức độ biến đổi chiều dày không ổn định nhưng ít bị bào mòn;

- ❖ Các vỉa than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng có hình dạng tương đối phức tạp đến rất phức tạp. Thế nằm và chiều dày vỉa than biến đổi mạnh, gây khó khăn trong công tác thăm dò và khai thác;

- ❖ Các vỉa than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng có cấu trúc, kiến tạo phức tạp ;

- ❖ Chất lượng than của các vỉa than dưới mức -300 m là tương đối ổn định, có chất lượng tốt.

4. Tiềm năng tài nguyên và vấn đề thăm dò than dưới mức -300 m Mỏ Hà Ráng

4.1. Tiềm năng trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m mỏ than Hà Ráng

Trên cơ sở tổng hợp kết quả tính trữ lượng, tài nguyên trong "Báo cáo tổng hợp tài liệu, tính lại trữ lượng và chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên than mỏ Hà Ráng, thị xã Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh, 2010"; đồng thời kết hợp với việc cập nhật hiện trạng khai thác than tại mỏ, kết quả thi công các công trình khoan sâu của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, các tài liệu đo vẽ địa chất, địa vật lý trọng lực, tác giả đã tiến hành nghiên cứu đánh giá tổng tiềm năng tài nguyên than từ lộ vỉa đến đáy tầng than, trong đó đặc biệt là tiềm năng than dưới mức -300 m [1], [2], [4]. Đây là cơ sở khoa học rất quan trọng trong việc định hướng kế hoạch thăm dò và khai thác than. Kết quả đánh giá tiềm năng than mỏ Hà Ráng tổng hợp ở Bảng 3.

Từ kết quả đánh giá ở trên cho thấy trữ lượng, tài nguyên than ở mỏ Hà Ráng là rất lớn với tổng trữ lượng, tài nguyên than từ lộ vỉa đến đáy tầng than là 310,574 triệu tấn; Riêng trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m là: 211,478 triệu tấn, trong đó: trữ lượng cấp 122 là: 26,234 triệu tấn, chiếm 12,4 %; tài nguyên cấp 333 là: 56,688 triệu tấn, chiếm 26,8 %; tài nguyên cấp 334a là: 128,556 triệu tấn, chiếm 60,8 %.

4.2. Vấn đề thăm dò các vỉa than dưới mức -300 m mỏ than Hà Ráng

Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái-kiến trúc các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng cho thấy: Các vỉa than có chiều dày không ổn định và duy trì trên mặt xuống dưới sâu (tới -1000 m), vỉa than ít bị bào mòn, chủ yếu thuộc dạng vỉa đơn, không có dạng vỉa chập, cấu tạo vỉa từ đơn giản đến tương đối phức tạp, có chất lượng than ổn định. Mỏ có cấu trúc địa chất tương đối phức tạp, trong phạm vi mỏ không có đứt gãy phân khối rõ rệt, chủ yếu là các đứt gãy nhỏ. Phần từ trên mức -300 m đến lộ vỉa có nhiều đứt gãy nhỏ, uốn nếp phức tạp, phần dưới mức -300 m có ít đứt gãy hơn, uốn nếp đơn giản hơn. Các vỉa than dưới mức -300 m có diện phân bố hẹp hơn so với phần lộ vỉa.

Với những kết quả tính toán ở trên cho thấy các vỉa than mỏ Hà Ráng dưới mức -300 m tương ứng nhóm mỏ thăm dò II theo quy phạm (mỏ tương đối phức tạp), đây là cơ sở quan trọng cho phép xác định mạng lưới công trình thăm dò phù hợp. Căn cứ Quy định về thăm dò, phân cấp trữ lượng và tài nguyên than [5] thì mạng lưới công trình thăm dò để đánh giá trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng tương ứng với nhóm mỏ loại II như sau (Bảng 3).

Với các đặc điểm đã trình bày ở trên, công tác thăm dò than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng, nên triển khai tuân tự theo các bước từ thăm dò sơ bộ đến thăm dò khai thác. Hệ thống phương pháp kỹ thuật và các dạng công trình thăm dò bao gồm các phương pháp địa chất, trắc địa, địa vật lý và thi công công trình khoan kết hợp đào lò thăm dò.

Bảng 2. Mạng lưới công trình thăm dò than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng

Nhóm mỏ thăm dò	Độ tin cậy địa chất					
	Chắc chắn (cấp 121)		Tin cậy (cấp 122)		Dự tính (cấp 333)	
	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)
Tương đối phức tạp (II)	125÷250	75÷125	250÷500	125÷250	500÷1000	250÷500

Bảng 3. Tổng hợp trữ lượng, tài nguyên than mỏ Hà Ráng

Mức tính trữ lượng, tài nguyên	Trữ lượng cấp 122 (nghìn tấn)	Tài nguyên (nghìn tấn)			Tổng cộng (nghìn tấn)
		cấp 222	cấp 333	cấp 334a	
Từ lộ vỉa đến mức -300 m	45 280	3 728	27 230	22 858	99 096
Dưới mức -300 m đến đáy tầng chứa than	26 234	-	56 688	128 556	211 478
Tổng cộng	71 514	3 728	83 918	151 414	310 574

Đối với công tác địa vật lý có thể áp dụng phương pháp địa chấn 3D để tiến hành thăm dò. Trên cơ sở kết hợp với nghiên cứu cấu trúc địa chất, phương pháp địa chấn 3D cho phép nâng cao hiệu quả trong xác định cấu trúc địa chất và các vỉa than dưới sâu.

Trên thực tế công tác thăm dò than ở mỏ Hà Ráng đã được tiến hành từ thăm dò sơ bộ đến thăm dò chi tiết, một số diện tích đang thăm dò bổ sung phục vụ khai thác. Với hệ thống phương pháp kỹ thuật và mạng lưới các công trình thăm dò như đã nêu ở trên, kết quả sẽ làm sáng tỏ cấu trúc địa chất, đặc điểm các vỉa than và xác định trữ lượng cấp 121, 122 để huy động vào khai thác và dự tính tài nguyên cấp 333 để định hướng cho công tác thăm dò tiếp theo.

Tuy nhiên, do dưới mức -300 m mức độ nghiên cứu còn rất hạn chế, mạng lưới tuyến và công trình thăm dò còn thưa; từ mức -300 m đến mức -500 m rất ít diện tích đặt mạng lưới tuyến và công trình thăm dò đạt mức thăm dò chi tiết, chủ yếu mới chỉ đạt mức thăm dò sơ bộ. Còn từ mức -500 m trở xuống đến đáy tầng than nhìn chung toàn bộ diện tích mỏ Hà Ráng có mức độ nghiên cứu rất sơ lược.

Vi vậy, để công tác thăm dò đạt hiệu quả, trách lãng phí trước mắt nên tập trung thăm dò từ mức -300 m đến mức -500 m và tập trung vào từng khu vực cụ thể nhằm gia tăng trữ lượng phục vụ cho thiết kế khai thác trong những năm tới. Còn từ mức -500 m đến đáy tầng than sẽ bố trí một số lỗ khoan sâu kết hợp với công tác địa vật lý nhằm khống chế hết các vỉa than, đồng thời làm rõ cấu trúc vỉa ở dưới sâu.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu, cho phép rút ra một số kết luận như sau:

❖ Mỏ than Hà Ráng có đặc điểm cấu trúc địa chất và đặc điểm hình thái-kiến trúc các vỉa than dưới mức -300 m đơn giản hơn phần từ -300 m đến lộ vỉa, các vỉa than có góc dốc thay đổi khá phức tạp. Tuy có sự phát triển các nếp uốn bậc

cao nhưng quy mô nhỏ hơn phần trên mức -300 m, nên ảnh hưởng không lớn đến đặc điểm hình thái các vỉa than, cũng như công tác thăm dò và khai thác;

❖ Kết quả tổng hợp tài liệu và đánh giá cho thấy trữ lượng, tài nguyên than khu mỏ Hà Ráng là rất lớn với tổng trữ lượng, tài nguyên đạt 310,574 triệu tấn. Riêng phần trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m là: 211,478 triệu tấn. Trong đó: trữ lượng cấp 122 là 26,234 triệu tấn, chiếm 12,4 %; tài nguyên cấp 333 +334a là 185,244 triệu tấn, chiếm 87,6 %;

❖ Căn cứ vào đặc điểm cấu trúc địa chất, hình thái, kích thước, thế nằm và mức độ ổn định về chiều dày các vỉa than cho thấy phần các vỉa than dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng, tương ứng với nhóm mỏ thăm dò loại II, đây là cơ sở xác định mạng lưới công trình thăm dò dưới mức -300 m mỏ Hà Ráng.

5.2. Kiến nghị

❖ Khi tiến hành công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới sâu (dưới mức -300 m), cần tập trung nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc địa chất, đặc biệt là các cấu trúc nếp uốn bậc cao. Chiều sâu địa tầng chứa than, đặc điểm hình thái cấu trúc vỉa, cũng như mức độ ổn định của các vỉa than. Giai đoạn thăm dò đầu tiên chỉ nên thăm dò đến mức tin cậy (cấp 122), trong những giai đoạn thăm dò tiếp theo sẽ đan dày mạng lưới thăm dò vào các khu vực vỉa có triển vọng công nghiệp, nâng cấp trữ lượng, tránh lãng phí.

❖ Trình tự thi công các công trình thăm dò là hết sức quan trọng và cần thiết khi thăm dò than dưới -300 m khu mỏ Hà Ráng nói riêng và bể than Quảng Ninh nói chung.

❖ Cần kết hợp và phát triển công nghệ khoan thăm dò trong lò để giảm thiểu chi phí giá thành đối với những khu vực đã có lò khai thác đến mức -300 m cho phạm vi các vỉa cục bộ chưa đạt mạng lưới thăm dò.

❖ Nên triển khai nghiên cứu thử nghiệm phương pháp thăm dò địa vật lý 3D, nhằm xác định cấu trúc địa chất, sự tồn tại của các vỉa than dưới sâu. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đại Dũng. Đánh giá tiềm năng và định hướng công tác thăm dò than dưới mức -300 m khu mỏ Hà Ráng, Cẩm Phả, Quảng Ninh. Luận văn thạc sĩ chuyên ngành Địa chất khoáng sản và thăm dò. Lưu trữ thư viện Trường Đại học Mỏ Địa chất, 2014.

2. Nguyễn Hoàng Huân và nnk. Báo cáo tổng hợp tài liệu, tính lại trữ lượng và chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên than mỏ Hà Ráng, thị xã Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 2010.

3. Trần Văn Trị và nnk. Bản đồ cấu trúc địa chất và khoáng sản bể than Quảng Ninh tỷ lệ 1:50.000. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 1990.

4. Nguyễn Văn Sao và nnk. Báo cáo kết quả điều tra giai đoạn I đề án điều tra, đánh giá tiềm năng than dưới mức -300 m bể than Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 2012.

5. Quy định về phân cấp trữ lượng và tài nguyên than QĐ 25/2007/QĐ-BTNMT ngày 31/12/2007 - Bộ tài nguyên & Môi trường.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

Since early 2009, open-pit mining was no longer conducted. Most of the explored areas from level 122 and above have been exploited, the rest, especially at level -300 m and lower was roughly studies. In order to ensure mine development, particularly exploiting at the depth of under -300 m, it is necessary to study the morphological and structural characteristics of coal seams to provide the foundation for prospecting and determining the network of prospecting works. On the basis of research results, prospecting and actual exploiting documents of Hà Ráng coal mine, the paper discusses about the geological structure, distribution and changing characteristics of coal seams at -300 m and lower of Hà Ráng coal mine. The paper also assesses the potential of coal at this depth to provide the basis for prospecting and exploiting activities in the near future.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG...

(Tiếp theo trang 58)

6. 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.

7. Phạm Công Khải, 2007. Xác định chính xác mô hình đứt gãy kiến tạo của vỉa than-yếu tố đảm bảo hoạt động khai thác an toàn. Hội nghị Khoa học Kỹ thuật Mỏ Toàn quốc lần thứ XVIII.

8. Viện khoa học Công nghệ Mỏ, 2002. Kết quả nghiên cứu và triển khai Khoa học công nghệ mỏ (1972-2002).

Người biên tập: Võ Chí Mỹ

SUMMARY

Maximum settlement (subsidence) angle is an important parameter to predict the location happens largest settlement of ground by underground mining. To estimate this quantity, the paper analyzed and established a relationship between maximum settlement angle (θ) and slope angle (δ) of coal seam.

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG...

(Tiếp theo trang 68)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thị Bích Hòa, Nguyễn Thị Phương. Bài giảng Khử nước-Khử bụi. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh. Năm 2011.

2. Nguyễn Hoàng Sơn. Giáo trình Kỹ thuật môi trường Tuyển khoáng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Năm 2004.

3. Trần Văn Lùng. Giáo trình Nghiên cứu tính khả tuyển. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Năm 2008.

4. www.sciencedirect.com/science/

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

This paper presents the research results of the residue filtration capacity in concentrating tank for Processing Workshop 2 in Coal Company Cửa Ông Coal-Vinacomin. Authors confirmed this residue can easily filtered and put into vacuum filters or filter presses for dewatering.