



TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN THAN VÀ ĐỊNH HƯỚNG CÔNG TÁC TÌM KIẾM, THĂM DÒ DƯỚI MỨC -300 m KHU VỰC HÒN GAI - CẨM PHẢ

Nguyễn Hoàng Huân

Công ty Cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường - Vinacomin

Nguyễn Tiến Dũng

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Trần Văn Miến

Tổng Hội Địa chất Việt Nam

E-mail: huannh1604@gmail.com

TÓM TẮT

Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả là một phần của Bể than Quảng Ninh đã trải qua gần 200 năm (1840 ÷ 2023) tiến hành công tác điều tra tìm kiếm, thăm dò và khai thác than. Hiện nay, khu vực nghiên cứu là một công trường khai thác khổng lồ với sản lượng khoảng 30 triệu tấn than/ năm, hàng triệu khối đất đá được bốc xúc, hàng trăm ngàn mét lò được đào cùng hàng trăm ngàn mét khoan được đầu tư thăm dò, đem lại một nguồn thông tin vô cùng đồ sộ giúp cho các nhà địa chất ngày càng có cái nhìn đầy đủ và toàn diện hơn về khu vực chứa than Hòn Gai - Cẩm Phả. Kết quả tổng hợp và phân tích các tài liệu hiện có, kết hợp với những kết quả nghiên cứu mới gần đây, bài báo tập trung làm rõ về đặc điểm cấu trúc địa chất, độ chứa than, độ sâu tồn tại các vỉa than, đồng thời đánh giá được tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than dưới mức -300 m, từ đó đề xuất định hướng về công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

Từ khóa: tài nguyên, trữ lượng, tìm kiếm - thăm dò, dưới mức -300, Hòn Gai - Cẩm Phả

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả là một phần của Bể than Quảng Ninh có lịch sử nghiên cứu địa chất, tìm kiếm, thăm dò và khai thác than trải qua gần 200 năm (1840 ÷ 2023). Hiện nay, ngoài các báo cáo đo vẽ bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:500.000 đến 1:50.000, đã có trên 263 báo cáo kết quả nghiên cứu, tìm kiếm, thăm dò sơ bộ và thăm dò tỉ mỉ than được nộp vào lưu trữ địa chất. Tuy khối lượng các báo cáo là rất lớn, nhưng tới nay khu vực chứa than Hòn Gai - Cẩm Phả mới chỉ được nghiên cứu địa chất tỉ mỉ đến mức -150 m và sơ bộ đến -300 m. Dưới mức -300 m đã triển khai một số công trình nghiên cứu nhưng chỉ tập trung chính ở một số khu vực, dưới mức -500 m hiện mức độ quan tâm còn rất hạn chế, do chi phí để thực hiện công tác nghiên cứu đánh giá xuống sâu (dưới -300 m) là rất lớn. Nhằm góp phần nâng cao hiệu quả trong công tác đầu tư, tránh dàn trải gây lãng phí, việc nghiên cứu làm rõ về tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than dưới mức -300 m làm

cơ sở định hướng công tác thăm dò và phát triển mỏ trong thời gian tới là hết sức cần thiết.

Trong các giai đoạn trước đây việc nghiên cứu và đánh giá các đối tượng địa chất, đặc biệt là các vỉa than thuộc bể than Quảng Ninh nói chung và khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả nói riêng thường được giới hạn chủ yếu theo các ranh giới hành chính mà không xét đến các yếu tố kiến tạo (uốn nếp, đứt gãy...), chiều sâu địa tầng chứa than và độ chứa than của từng khu mỏ hoặc các khối địa chất có đặc điểm riêng biệt. Điều này đã gây ảnh hưởng đáng kể đến độ tin cậy của tài nguyên, trữ lượng than trong các đề án điều tra, đánh giá than dưới mức -300 m.

Từ những vấn đề đã nêu ở trên, để giúp công tác quản lý và hoạch định chiến lược phát triển của ngành Than trong thời gian tới, bài báo trình bày những kết quả nghiên cứu mới về địa chất - khoáng sản, công tác đồng danh nổi vỉa, liên thông giữa các mỏ than kết hợp với việc sử dụng kết quả thi công các lỗ khoan thăm dò đến mức sâu -600



m; -800 m; -1000 m, nhằm đánh giá tiềm năng tài nguyên than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, từ đó đề xuất định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò phù hợp với đặc điểm địa chất, mức độ nghiên cứu của từng khối cấu trúc chứa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm cấu trúc địa chất khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

2.1.1. Đặc điểm địa tầng

Tham gia vào cấu trúc địa chất khu vực Hòn Gai-Cẩm Phả có các thành tạo trầm tích và biến chất có tuổi từ Paleozoi (hệ tầng Tấn Mài; hệ tầng Bắc Sơn; Hệ tầng Bãi Cháy); Mesozoi (hệ tầng Hòn Gai) đến Kainozoi (hệ Neogen và các trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ).

2.1.2. Đặc điểm kiến tạo

Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả được khống chế bởi hai đứt gãy lớn Bắc Huy ở phía Bắc và đứt gãy Nam ở phía Nam giáp đường 18A. Trong đó

phát triển nhiều đứt gãy phân khối và các đứt gãy thứ cấp. Cùng với các hệ thống đứt gãy là các uốn nếp có quy mô lớn, trục kéo dài theo phương á vĩ tuyến, trên chúng phát triển các nếp uốn thứ cấp và các uốn nếp bậc cao làm phức tạp hóa các uốn nếp chính.

➤ **Đặc điểm uốn nếp:** khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả chủ yếu là các nếp uốn bậc II có nguồn gốc liên quan đến các giai đoạn sớm của sự hình thành nếp uốn bậc I, điển hình là nếp lồi Khe Tam - Mông Dương, nếp lồi Cuộc Bê, nếp lồi Nam F.A)

➤ **Đặc điểm đứt gãy:** Khu vực chứa than Hòn Gai - Cẩm Phả nhìn chung có hoạt động kiến tạo đứt gãy phức tạp, hệ thống cổ nhất và thể hiện rõ nhất là hệ thống các đứt gãy sâu có phương gần vĩ tuyến, trong đó có cả đứt gãy sâu phía bắc và loạt đứt gãy kéo theo (B-B'; Bắc Huy; A, Đồng Chùa,...). Hệ thống đứt gãy có quy mô nhỏ hơn là hệ thống đứt gãy có phương gần kinh tuyến (Sông Man; F.L Khe Chàm; Cửa Ông...), ngoài ra còn các hệ thống đứt gãy với biên độ dịch chuyển nhỏ hơn.



H. 1. Vị trí khu vực nghiên cứu trên ảnh vệ tinh

2.2. Tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

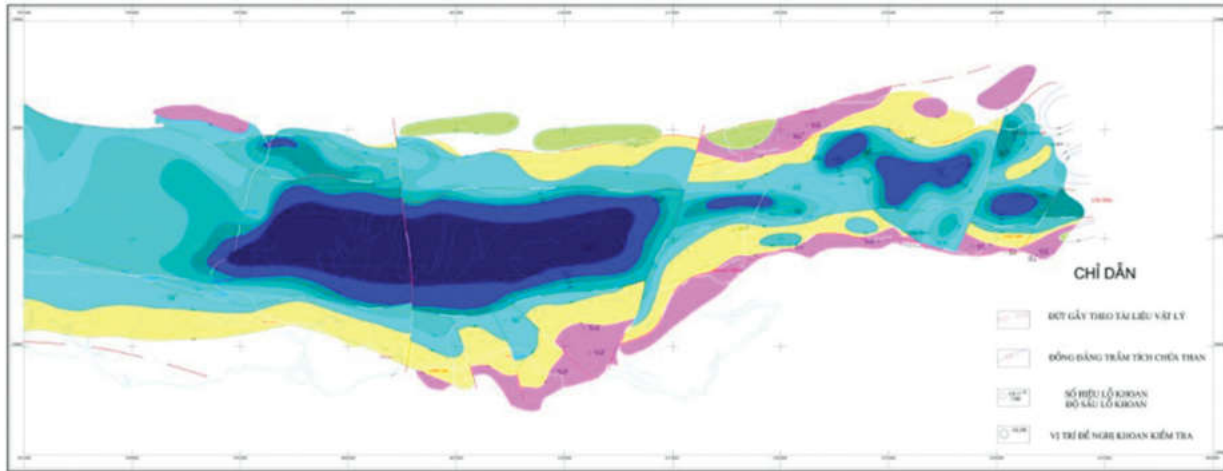
Theo Báo cáo “Thành lập Bản đồ cấu trúc địa chất đáy trầm tích chứa than, phần đông bể than Đông Bắc” [3] thì trầm tích chứa than của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả có thể đạt đến độ sâu -2800 m (Hình H.2). Đến thời điểm hiện nay chưa có công trình nào nghiên cứu hết được chiều sâu

địa tầng chứa than, tuy nhiên trên cơ sở xác định được tầng đá vôi (tầng lót đáy) ở khu vực Hà Tu và Cốc Sáu, kết hợp với công tác đồng danh nổi vĩa, đồng thời đối sánh với các vĩa than ở khu vực lân cận cho thấy khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả các vĩa than tồn tại tối đa đến mức -1.000 m và chiều sâu đó có sự thay đổi tương đối lớn giữa các khối khác nhau. Khu vực Hà Tu - Hà Lâm - Bình Minh



bắt đầu từ giới hạn ở lớp đá vôi ở khu vực phía tây, các vỉa than phát triển xuống sâu về phía tây cho đến khu vực Vịnh Quốc Bê và xuất hiện ở khu vực đảo Hòn Gạc, như vậy khu vực này các vỉa than tồn tại sâu nhất ở trung tâm Bình Minh đến mức -750 m. Đi về phía bắc, các vỉa than của khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng có hướng cắm đơn nghiêng về phía bắc, tuy nhiên khi kết nối với các

lộ vỉa ở phía bắc (giáp đới phá hủy đứt gãy BB) cho thấy các vỉa than của khối này chỉ tồn tại đến mức -1000 m. Như vậy có thể thấy rằng việc nhận định trầm tích chứa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả có chiều dày lên đến -2.800 m là thiếu tính thuyết phục, sự tồn tại của các vỉa than, đặc biệt là các vỉa than có giá trị công nghiệp chỉ ở mức -1.000 m trở lên.



H. 2. Sơ đồ đáy trầm tích dải than Hòn Gai - Cẩm Phả [3]

Với những đặc điểm như đã nêu ở trên, kết hợp với các nghiên cứu gần đây về công tác đồng danh nối vỉa, thành lập các mặt cắt liên kết giữa các mỏ với nhau, đặc biệt là kết quả thi công các lỗ khoan sâu đến mức -600 m; -800 m; -1000 m..., có thể thấy khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả được chia thành 5 khối có đặc điểm riêng biệt về cấu trúc địa chất, kiến tạo, độ chứa than, số lượng vỉa, độ sâu tồn tại các vỉa than. Ranh giới giữa các khối được xác định bởi các đứt gãy kiến tạo có quy mô tương đối lớn như đã mô tả ở trên (Hình H. 3).

Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại: được giới hạn ở phía Bắc là đứt gãy F.A; phía Tây là đứt gãy Sông Man; phía Nam là đứt gãy Hòn Gai và về phía Đông là đứt gãy Hà Tu có diện tích khoảng 45 km². Trong khối tồn tại 10÷12 vỉa than. Các vỉa than trong khối được dự đoán tồn tại đến độ sâu -750 m.

Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai: được giới hạn ở phía Bắc là đứt gãy B-B, phía Tây là đứt gãy Sông Man, phía Nam là đứt gãy F.A, về phía Đông là đứt gãy F.5, có diện tích khoảng 62



H. 3. Sơ đồ phân chia các khối địa chất đồng nhất tương đối khu vực chứa than Hòn Gai - Cẩm Phả

km². Trong phạm vi khối tồn tại 12 vỉa than và dự đoán tồn tại đến độ sâu -1000 m.

Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Châm: được giới hạn ở phía Tây là đứt gãy F.5, phía Đông là đứt gãy F.L, phía Bắc là đứt gãy Bắc Huy, phía Nam là đứt gãy F.A, khối có diện tích khoảng 42 km². Thuộc phạm vi khối, tập trung từ 22÷23 vỉa than có giá trị công nghiệp; các vỉa tồn tại khá liên tục, độ sâu tồn tại các vỉa than khoảng -1000 m.

Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu: Khối có diện tích khoảng 25 km², được giới hạn phía Tây là đứt gãy F.L, phía Bắc là đứt gãy Bắc Huy, phía Nam là



đứt gãy F.A, phía Đông là đứt gãy Cửa Ông. Khối mang nhiều tính tương đồng với khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm nhưng có số lượng vỉa ít hơn và mức độ biến đổi chiều dày các vỉa lớn hơn.

Khối Nam F.A: Diện tích khối bao gồm toàn bộ khu vực nằm phía Nam của đứt gãy F.A. Đặc trưng nổi bật của khối là các vỉa than có chiều dày lớn có thể nói là những tập vỉa, bao gồm nhiều vỉa nhỏ và dự đoán chỉ tồn tại đến độ sâu -600 m.

Để đánh giá tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than dưới mức -300 m, nhóm tác giả đánh giá theo 5 khối như đã phân chia ở trên. Tài nguyên dự báo được xác định theo công thức:

$$Q = V * K * D \text{ (ngàn tấn)} \quad (1)$$

Trong đó:

K: Hệ số chứa than

Hệ số chứa than dưới -300 m xác định cho từng khối được tính theo công thức:

$$K = \frac{\sum m}{M} \quad (2)$$

Trong đó:

+ $\sum m$: Tổng chiều dày riêng than của các vỉa than đã được phát hiện trong từng khối theo tài liệu các lỗ khoan tìm kiếm thăm dò dưới sâu (từ mức -300 m đến giới hạn dưới cùng của khu vực chứa than)

+ M: Là tổng chiều dày địa tầng chứa các vỉa than được xác định theo tài liệu lỗ khoan sâu trên từng khối.

V: thể tích tầng chứa than

Thể tích tầng chứa than được xác định từ mức -300 m đến -1000 m được tính theo công thức:

$$V = S \times h \quad (3)$$

Trong đó:

+ S: diện tích chứa than của từng khối được đo trực tiếp trên bình đồ mức cao -300 m (nghìn m²).

+ h: Chiều cao đứng tính từ mức -300 m đến đến giới hạn dưới cùng của khu vực chứa than (m).

D: thể trọng than (T/m³).

Trị số này được lấy theo kết quả đã được xác định và dùng tính trữ lượng cho từng khu mỏ trên mức -300 m (T/m³).

Kết quả đánh giá được tổng hợp ở Bảng 1 tương ứng với các mức độ cao theo các khối.

Bảng 1. Tổng hợp trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

Số TT	Khối đánh giá tài nguyên	Trữ lượng, tài nguyên than theo mức cao (nghìn tấn)					Tổng TL/TN than dưới mức -300m
		-300m÷ -450m	-450m÷ -600m	-600m÷ -750m	-750m÷ -900m	-900m÷ -1000m	
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	210 080	207 493	173 931	-	-	591 504
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng	72 529	116 316	81 809	58 864	16 638	346 157
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	284 359	205 497	157 119	85 812	43.092	775 879
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	114 188	105 492	65 521	33 448	2 231	320 880
5	Nam đứt gãy FA	136 756	138 160	-	-	-	274 915
	Tổng cộng	817 912	772 958	478 381	178 121	61 961	2 309 336

Từ Bảng 1 cho thấy có sự phân bố không đồng đều về số lượng, mật độ chứa than, trữ lượng, tài nguyên than ở các khối khác nhau. Trong cùng một

khối thì ở những mức cao khác nhau các thông số trên cũng biến đổi rất nhanh:

➤ Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm có



trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m là lớn nhất khoảng 775,879 triệu tấn, tập trung chủ yếu từ mức -300 m ÷ -750 m, sau đó càng xuống sâu thì giảm dần đến mức -1.000 m.

➤ Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại có trữ lượng, tài nguyên dưới mức -300 m là 591,504 triệu tấn, tập trung chủ yếu từ mức -300 m ÷ -750 m, dưới mức -750 m hầu như không tồn tại các vỉa than đạt giá trị công nghiệp.

➤ Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng và Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu có trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m khá tương đồng nhau, hai khối này trữ lượng, tài nguyên than tập trung chủ yếu từ mức -300 m ÷ -600 m, càng xuống sâu các vỉa than càng mỏng dần và số lượng các vỉa than cũng giảm dần. Kết quả thi công các lỗ khoan cho thấy các vỉa than công nghiệp còn duy trì đến -1.000 m.

➤ Khối Nam FA có trữ lượng nhỏ nhất, các vỉa than chỉ tập trung đến mức -600 m, dưới mức -600 m hầu như không còn tồn tại các vỉa than.

2.3. Định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

2.3.1. Định hướng công tác tìm kiếm (điều tra đánh giá) than dưới mức -300 m

Trên cơ sở cấu trúc địa chất, quy luật phân bố cũng như đặc điểm các vỉa than, sau khi nghiên cứu kết quả công tác điều tra địa chất, thăm dò và khai thác đã tiến hành trên diện tích của khu mỏ. Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả là nơi tập trung trữ lượng than lớn của Bể than Quảng Ninh, vì vậy, công tác tìm kiếm, thăm dò đã được triển khai khá sớm. Cho đến nay, mặc dù công tác điều tra tìm kiếm, thăm dò đã thực hiện với khối lượng rất lớn nhưng về cơ bản mới chỉ nghiên cứu địa chất tỉ mỉ đến mức -150 m và sơ bộ đến mức -300 m. Dưới mức -300 m mới chỉ tập trung ở một số khu vực phục vụ cho khai thác, dưới mức -500 m trở xuống đến đáy tầng than nhìn chung mức độ nghiên cứu còn hạn chế. Các lỗ khoan khảo sát, thăm dò từ trước đến nay mới chỉ đạt ở mức -1.100 m, như vậy dưới độ sâu -1.100 m hiện tại là chưa có các công trình nghiên cứu. Do vậy để có cơ sở khẳng định chắc chắn về độ sâu tồn tại cũng như triển vọng than đến đáy tầng than rất cần phải có các công trình khoan sâu để đánh giá trong thời gian tới.

Mặt khác, theo tài liệu địa vật lý trọng lực [3] thì độ sâu tới đáy trầm tích chứa than ở vịnh Cuốc Bê đạt đến 4000 m. Nếu loại trừ các trầm tích trẻ Neogen (n), sản phẩm xâm thực và địa tầng thuộc phân hệ tầng Hòn Gai dưới ($t_3n - rhg_1$), thì chiều dày trầm tích còn lại trên 3000 m. Với cấu trúc dạng bậc nghiêng đổ về phía vịnh Cuốc Bê của nền đáy trầm tích chứa than từ khu vực Suối Lại, Bình Minh, với chiều dày trầm tích tương đối lớn ở vịnh Cuốc Bê có thể nhận định rằng trầm tích chứa các vỉa than phong phú ở Suối Lại, Bình Minh rất có thể còn tiếp tục phát triển ra khu vực Vịnh Cuốc Bê. Như vậy có nghĩa là diện tích ngập nước của vịnh Cuốc Bê ở phần dưới của nó rất có khả năng còn chứa các vỉa than có triển vọng. Đây là một vấn đề địa chất mới rất cần được quan tâm nghiên cứu và làm sáng tỏ trong thời gian tới.

Từ những vấn đề đã nêu ở trên có thể thấy rằng khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả cần được tiếp tục đầu tư công tác tìm kiếm nhằm làm sáng tỏ triển vọng than dưới mức -300 m, cụ thể:

➤ Đối với các phía Nam Hòn Gai theo tài liệu địa vật lý trọng lực, tài liệu thăm dò và khai thác thì từ ranh giới mỏ Hà Tu, Hà Lâm về phía Nam (diện tích ngập nước của vịnh Cuốc Bê) cần được đầu tư tìm kiếm nhằm đánh giá làm rõ triển vọng than ở đây.

➤ Đối với các khối còn lại, mặc dù đã thăm dò và khai thác, tuy nhiên để nhận thức đầy đủ về triển vọng than đến đáy các tầng than cần thiết phải bố trí các lỗ khoan sâu khổng lồ chế đến đáy tầng trầm tích chứa than.

2.3.2. Định hướng công tác thăm dò than dưới mức -300 m

Công tác thăm dò than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, cần được triển khai tuân tự theo các bước từ thăm dò sơ bộ đến thăm dò phục vụ khai thác đối với từng diện tích đã được đánh giá và dự đoán khả năng tồn tại các vỉa than công nghiệp. Phương pháp kỹ thuật và các dạng công trình thăm dò bao gồm: Phương pháp nghiên cứu địa chất, trắc địa, địa vật lý và thi công công trình khoan kết hợp đào lò thăm dò.

a. Nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò dưới mức -300 m

Để xác định nhóm mỏ thăm dò than dưới mức -300 m, chúng tôi chủ yếu dựa vào tài liệu thu thập

được trong quá trình thăm dò, khai thác than tại các mỏ ở khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả để đánh giá xác định các thông số chủ yếu phản ánh đặc điểm cấu trúc địa chất mỏ, hình thái - cấu trúc và mức độ biến đổi các thông số địa chất công nghiệp của vỉa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả chúng tôi áp dụng một số công thức sau:

Hệ số biến thiên chiều dày vỉa than (V_m , %) được xác định theo công thức:

$$V_m = \frac{\sigma_m \cdot 100}{M} \% \quad (4)$$

Trong đó:

+ σ_m : Phương sai chiều dày vỉa than

+ M: Giá trị trung bình chiều dày vỉa

Hệ số biến thiên độ tro than (V_A %) được xác định theo công thức:

$$V_A = \frac{\sigma_a \cdot 100}{A} \% \quad (5)$$

Trong đó:

+ σ_a : Phương sai độ tro vỉa than.

+ A: Giá trị trung bình độ tro

q Mức độ gián đoạn vỉa than xác định theo công thức như sau:

$$K_d = \frac{S_o}{S} 100\% \quad (6)$$

Trong đó:

+ S_o : Diện tích không than (do bóc mòn, hoặc gián đoạn);

+ S: Tổng diện tích phân bố vỉa than.

Chỉ tiêu tỷ lệ đới phá hủy (P_p): được xác định theo công thức:

$$P_p = \frac{\sum m_p}{\sum m_k} 100(\%) \quad (7)$$

Trong đó:

+ $\sum m_p$: Tổng chiều dài các đới có dấu hiệu phá hủy đo trong các lỗ khoan (m).

+ $\sum m_k$: Tổng chiều sâu các lỗ khoan được sử dụng để xác định đới phá hủy (m).

Bảng 2. Tổng hợp các chỉ tiêu xác lập nhóm mỏ thăm dò cho từng khối chứa than khu vực Hòn Gai-Cẩm Phả

TT	Tên thông số	Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai	Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	Khối Nam đút gãy F.A
1	Hệ số biến đổi chiều dày (V_m %)	85	87	78	79	108
2	Hệ số biến thiên độ tro V_A (%)	54	35	44	44	55
3	Hệ số biến đổi chu vi (μ)	1,81	1,83	1,83	1,8	1,84
4	Chỉ tiêu tính biến vị (P_{bv})	79	87	101	96	116
5	Chỉ tiêu tỷ lệ đới phá hủy (P_p %)	20	14	21	31	13
6	Hệ số gián đoạn vỉa (K_d %)	20	20	11	16	20
7	Cấu trúc nội bộ vỉa và tỷ lệ đá kẹp (K_k %)	19	14	10	16	27
8	Hệ số biến đổi góc dốc (K_α)	0,38	0,37	0,44	0,59	0,52
	Xếp loại nhóm mỏ	III	III	III	III	IV



Kết quả tính toán cho thấy: Các vỉa than có chiều dày biến đổi từ không ổn định đến rất không ổn định với hệ số biến thiên chiều dày ($V_m\%$) dao động từ 78% đến 108%. Các vỉa than có chỉ số độ tro than (A^k) biến đổi thuộc loại tương đối ổn định với hệ số biến thiên V_A (%) dao động từ 35% đến 55%. Mức độ gián đoạn vỉa ($K_d\%$) thay đổi từ có giá trị từ 11% đến 27%, các vỉa than thuộc nhóm vỉa không ổn định chứng tỏ vỉa than bị bào mòn nhiều. Cấu trúc nội bộ vỉa và tỷ lệ đá kẹp ($Kk\%$) có giá trị tính toán từ 11% đến 24%. Về cấu tạo bên trong các vỉa than cấu tạo từ 1 đến nhiều lớp than và đá kẹp, thuộc loại các vỉa than có cấu tạo tương đối phức tạp. Hệ số biến đổi chu vi vỉa (μ) thay đổi từ 1,8 đến 1,84, giá trị này phản ánh hình dạng vỉa khá phức tạp phình to thóp nhỏ, đa số các vỉa than thuộc nhóm có hình dạng thuộc nhóm phức tạp và rất phức tạp.

Từ kết quả tính toán ở Bảng 2, kết hợp với tài

liệu thăm dò thực tế tại các mỏ ở khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả đối chiếu với Quy định hiện hành cho thấy các mỏ than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả đều thuộc nhóm mỏ phức tạp đến rất phức tạp; Trong đó các mỏ thuộc khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại, khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai, khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm, khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu có mức độ phức tạp tương ứng nhóm mỏ thăm dò III. Riêng các mỏ thuộc khối Nam đứt gãy F.A tương ứng nhóm mỏ thăm dò IV. Kết quả đánh giá này khá phù hợp với thực tế thăm dò, khai thác tại các mỏ.

Để định hướng mạng lưới thăm dò cho các vỉa than dưới mức -300 m, chúng tôi căn cứ Quyết định số 25/2007/QĐ-BTNMT ngày 31/12/2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy định về thăm dò, phân cấp trữ lượng và tài nguyên than. Mạng lưới thăm dò dưới mức -300 m được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Định hướng mạng lưới công trình thăm dò than dưới mức -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, Quảng Ninh

Nhóm mỏ thăm dò	Trữ lượng tin cậy (Cấp 122)		Tài nguyên dự tính (Cấp 333)	
	Khoảng cách tuyến thăm dò (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến (m)	Khoảng cách tuyến thăm dò (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến (m)
Phức tạp (III)				
Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
Rất phức tạp (IV)				
Khối Nam đứt gãy F.A	75 ÷ 125	50 ÷ 75	125 ÷ 250	75 ÷ 125



b. Độ sâu thăm dò dưới mức -300 m

Hiện trạng mạng lưới thi công phần sâu dưới -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả đánh giá chung còn rất hạn chế, tại một số khu mỏ cụ thể có thể đạt mức thăm dò chi tiết đến mức -400 m hoặc thăm dò sơ bộ đến mức -600 m. Mạng lưới công trình khoan bố trí không đồng đều, độ sâu thăm dò ở từng khu vực và từng mỏ có sự khác nhau khá lớn.

Công tác thăm dò, đánh giá cũng cho thấy chiều sâu tồn tại các vỉa than có sự thay đổi tương đối lớn giữa các khối:

Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại, theo kết quả đánh giá cho thấy các vỉa than tồn tại sâu nhất ở trung tâm Bình Minh đến độ sâu khoảng -750 m.

Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai có hướng cắm đơn nghiêng về phía Bắc, tuy nhiên khi kết nối với các lộ vỉa ở khu vực phía Bắc (giáp đới phá hủy đứt gãy BB) cho thấy các vỉa than tồn tại trong phạm vi khối này dự kiến ở mức -1.000 m.

Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm, đây là khối có độ tập trung và mật độ chứa than lớn nhất của cả khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả. Kết quả thi công các lỗ khoan sâu có thể khẳng định các vỉa than có thể tồn tại đến mức -1.000 m, tuy nhiên các vỉa than có giá trị công nghiệp chỉ đến mức -900 m.

Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu đã thi công một số lỗ khoan sâu cho thấy chiều sâu tồn tại của các vỉa than có xu hướng giảm dần từ Tây sang Đông, ở khu Mông Dương các vỉa than có thể tồn tại đến mức -1.000 m, tuy nhiên sang Bắc Cọc Sáu các vỉa than chỉ tồn tại đến mức -600 m.

Khối phía Nam đứt gãy FA gồm các mỏ Lộ Trí - Đèo Nai - Cọc Sáu, theo các kết quả thăm dò và thành lập mặt cắt liên thông giữa các mỏ có thể khẳng định các vỉa than không tồn tại dưới mức -600 m.

Với kết quả nghiên cứu trên, qua thực tế công tác khai thác và theo dõi địa chất nhiều năm các mỏ ở khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả thì để thăm dò phần dưới sâu -300 m, cần bố trí các công trình thăm dò đến mức cao tương ứng với độ sâu tồn tại vỉa của từng khối chứa than từ -600 m đến -1000 m.

c. Các yêu cầu của công tác thăm dò

➤ Công tác trắc địa: Do hầu hết các diện tích khu vực Hòn Gai-Cẩm Phả đã được tiến hành công tác thăm dò và khai thác vì vậy, các khu mỏ đều có tài liệu trắc địa chi tiết ở dạng số. Để thăm dò dưới mức -300 m, công tác trắc địa chủ yếu là chỉnh lý và cập nhật hiện trạng địa hình khu thăm dò ở tỷ lệ lớn $1/1000 \div 1/5000$, đo phóng các công trình thăm dò từ thiết kế ra thực địa và ngược lại. Đo nối và xác định tọa độ, độ cao của các công trình thăm dò vào bản đồ để phục vụ cho công tác tính trữ lượng.

➤ Công tác nghiên cứu cấu trúc và chỉnh lý bản đồ địa chất: Về cơ bản công tác đo vẽ bản đồ lộ vỉa các vỉa than dưới lớp đất phủ và nghiên cứu địa chất mỏ đã được thực hiện trong các giai đoạn thăm dò. Vì vậy, trong thăm dò các vỉa than dưới mức -300 m cần tiến hành nghiên cứu cập nhật hiện trạng khai thác các vỉa than, chính xác hóa cấu trúc địa chất, các đứt gãy, uốn nếp và các vỉa than.

➤ Công tác thăm dò địa chất:

- Công tác thi công công trình thăm dò: Để thăm dò than dưới mức -300 m chủ yếu sử dụng các công trình khoan sâu không chế các vỉa than theo độ sâu dự kiến. Các lỗ khoan được bố trí cơ bản theo các tuyến thăm dò cũ, kết hợp giữa việc đan dày mạng lưới công trình khoan với việc bố trí các lỗ khoan phi tuyến để đảm bảo đạt được mục tiêu đề ra. Trong quá trình thi công cần chú ý sử dụng kết hợp giữa các công trình lò, giếng đã thi công, đồng thời nghiên cứu bố trí các lỗ khoan trong lò nhằm giảm khối lượng công tác khoan.

- Công tác địa vật lý: nhằm mục đích phân chia và xác định địa tầng dọc theo trục lỗ khoan, nghiên cứu các vỉa than, xác định chiều sâu, chiều dày, cấu tạo và chất lượng về mặt định tính của than tại các lỗ khoan. Xác định trạng thái kỹ thuật lỗ khoan: Đường kính, góc lệch, phương vị của lỗ khoan, thành lập thiết đồ địa vật lý lỗ khoan. Cung cấp các thiết đồ địa vật lý lỗ khoan để các nhà địa chất lựa chọn sử dụng tính trữ lượng than.

Công tác ĐVL lỗ khoan được tiến hành bằng tổ hợp các phương pháp sau; Phương pháp



điện trở suất biểu kiến (ρ_k); Phương pháp độ dẫn suất biểu kiến (σ_k); Phương pháp gamma tự nhiên (GK); Phương pháp gamma hay còn gọi là phương pháp phóng xạ nhân tạo hoặc phương pháp phóng xạ mật độ (GGK); Phương pháp đo độ cong lỗ khoan (ĐC); Phương pháp đo đường kính lỗ khoan (ĐK).

- Công tác lấy mẫu, gia công phân tích mẫu: Mẫu được lấy chủ yếu trong các công trình khoan, lò giếng thăm dò nhằm gia công phân tích xác định đặc tính kỹ thuật của than, đánh giá chất lượng than, xác định nhãn hiệu than, phân loại công nghiệp than và định hướng sử dụng than hợp lý.

- Nghiên cứu địa chất thủy văn - địa chất công trình: Nhằm xác định mức độ chứa nước và thấm nước của tầng trầm tích dưới mức -300 m; Xác định mối quan hệ thủy lực giữa các tầng chứa nước, cách nước các mức trên với tầng chứa nước mức dưới -300 m; Xác định thành phần hóa học và đánh giá đặc tính kỹ thuật của nước đối với khả năng phá hủy thiết bị, công trình xây dựng,... và phục vụ cho dân sinh; Nghiên cứu tính chất cơ lý của các lớp đất đá nhằm đánh giá điều kiện địa chất công trình phục vụ cho thiết kế khai thác than và xây dựng các công trình mỏ; Nghiên cứu làm rõ các yếu tố địa chất gây ảnh hưởng đến khai thác mỏ.

- Công tác nghiên cứu khí mỏ: Công tác nghiên cứu khí mỏ là yêu cầu quan trọng nhằm ngăn ngừa hạn chế những sự cố do khí nổ, khí độc gây ra trong quá trình thăm dò và khai thác than, do đó cần tiến hành nghiên cứu khí mỏ nhằm xác định hàm lượng và độ chứa khí tự nhiên của các vỉa than, độ sâu và mức độ phân bố các loại khí. Công tác nghiên cứu khí bao gồm cả nghiên cứu định tính và định lượng.

- Công tác tính trữ lượng: Theo kinh nghiệm thì ngoài phương pháp tính trữ lượng, tài nguyên than truyền thống như hiện nay nên sử dụng phương pháp Kriging với sự trợ giúp của một số phần mềm thông dụng (SURPAC, DATAMINE,...) để nâng cao độ tin cậy của trữ lượng, tài nguyên, đồng thời góp phần quản trị tốt công tác thăm dò và khai thác mỏ.

3. KẾT LUẬN

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

➤ Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả được khống chế và chia cắt bởi các đứt gãy kiến tạo quy mô lớn thành 5 khối địa chất có đặc điểm cấu trúc, độ chứa than, số lượng, chiều dày, chất lượng than, đặc biệt là độ sâu tồn tại các vỉa than cũng rất khác nhau, thường là -600 m đến -1.000 m;

➤ Tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả dưới mức -300 m là rất lớn khoảng 2,3 tỷ tấn và có sự phân bố không đều về số lượng, mật độ chứa than, trữ lượng, tài nguyên than ở các khối khác nhau: Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm có trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -300 m là lớn nhất khoảng 775,879 triệu tấn; Khối Bình Minh - Hà Lầm - Nam Suối Lại là 591,504 triệu tấn; Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng là 346,157 triệu tấn và Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu là 320,880 triệu tấn; Khối Nam F.A có trữ lượng, tài nguyên nhỏ nhất khoảng 274,915 triệu tấn;

➤ Kết quả nghiên cứu cho thấy các vỉa than dưới mức -300 m có chiều dày không ổn định, hệ số chứa than nhỏ hơn so với mức trên -300 m, cấu trúc địa chất dưới mức -300 m thường đơn giản hơn phần trên mức -300 m. Kết quả tính toán các thông số địa chất công nghiệp dưới mức -300 m cho thấy chúng khá tương đồng với mức trên -300 m, tương ứng thuộc nhóm mỏ thăm dò III (mỏ phức tạp), riêng khối nam đứt gãy F.A tương ứng với nhóm mỏ thăm dò IV (mỏ rất phức tạp);

➤ Để định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò đạt hiệu quả, tránh dàn trải, lãng phí cần đầu tư điều tra đánh giá làm rõ triển vọng ở than đến đáy tầng than, trong đó tập trung đánh giá ở phần diện tích ngập nước của vịnh Cốc Bê. Công tác thăm dò dưới mức -300 m cần triển khai tuân tự theo các bước từ thăm dò sơ bộ đến thăm dò tỉ mỉ, thăm dò khai thác, trước mắt nên tiến hành theo mạng lưới thăm dò tương ứng với nhóm mỏ IV đối với khối nam đứt gãy F.A và nhóm mỏ III đối với các khối còn lại. Trong công tác thăm dò cần kết hợp giữa việc đan dày mạng lưới công trình khoan theo tuyến với việc bố trí các lỗ khoan phi tuyến để giải quyết tốt nhiệm vụ đặt ra □



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mai Ân (1985), Tổng hợp chỉnh lý thành lập bản đồ 1:10.000 vùng than Hòn Gai – Cẩm Phả. Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.
2. Đào Như Chức và nnk (2004), Báo cáo lập bản đồ địa chất công nghiệp bề than Quảng Ninh. Lưu trữ Công ty Địa chất mỏ - TKV.
3. Nguyễn Văn Giáp và nnk (1986), Thành lập bản đồ cấu trúc địa chất đáy trầm tích chứa than, phần đông bề than đông bắc bằng tài liệu địa vật lý tỷ lệ 1:50.000. Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.
4. Nguyễn Huy Hình và nnk (1982), Báo cáo kết quả thông tin tìm kiếm sâu dưới -300 m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.
5. Nguyễn Hoàng Huân, Nguyễn Tiến Dũng, Trần Văn Miến (2015), Một số nhận thức mới về đứt gãy A-A và những ảnh hưởng đến công tác thăm dò, khai thác than khu vực Đông Cẩm Phả, Quảng Ninh. Hội nghị Khoa học Quốc tế “Các khoa học trái đất và phát triển bền vững nguồn tài nguyên Địa chất”, Trang 235.
6. Nguyễn Văn Sao (2012), Báo cáo điều tra đánh giá tiềm năng than dưới mức -300 m, bề than Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.
7. Vũ Văn Xoan (1987) < Bản đồ cấu trúc kiến tạo tỷ lệ 1:5000 phần Nam Cẩm Phả. Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.
8. Công ty VITE (2009 – 2016), Tổng Hợp Báo cáo Tổng hợp, tính lại và chuyển đổi tài nguyên trữ lượng các khu mỏ than thuộc bề than Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm tư liệu Địa chất.

COAL RESOURCE POTENTIAL AND ORIENTATION FOR EXPLORATION WORK BELOW -300 m IN THE HON GAI - CAM PHA AREA

Nguyen Hoang Huan, Nguyen Tien Dung, Tran Van Mien

ABSTRACT

The area of Hon Gai - Cam Pha is a part of the Quang Ninh coal basin, which has undergone nearly 200 years (1840 - 2023) of investigating, searching, exploring, and mining coal sources. Currently, the research area is a massive mining site with an annual production of about 30 million tons of coal, millions of cubic meters of rock, hundreds of thousands of meters of tunnels, and hundreds of thousands of meters of drilling invested in exploration. This provides an immense amount of information for geologists to have a more complete and comprehensive understanding of the Hon Gai - Cam Pha coal-bearing area. By synthesizing and analyzing existing documents and combining them with recent research findings, this article focuses on clarifying the geological structure characteristics, coal content, depth of coal seams, as well as evaluating the potential resources and reserves below -300 m. Based on this, it proposes directions for further exploration and surveying for coal below -300 m in the Hon Gai - Cam Pha area.

Keywords: resources, reserves, search - exploration, below -300 m, Hon Gai - Cam Pha

Ngày nhận bài: 09/10/2023;

Ngày gửi phản biện: 10/10/2023;

Ngày nhận phản biện: 20/11/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 28/11/2023.

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.