

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

NGUYỄN HOÀNG HUÂN

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

NGÀNH: KỸ THUẬT ĐỊA CHẤT

MÃ SỐ: 9520501

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

Hà Nội, 2024

Công trình được hoàn thành tại: **Bộ môn Tìm kiếm - Thăm dò, Khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất**

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. TS Nguyễn Tiến Dũng**
- 2. TS Trần Văn Miến**

Phản biện 1: **PGS.TS Nguyễn Phương**

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Phản biện 2: **TS Hoàng Văn Khoa**

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Phản biện 3: **PGS.TS Bùi Hoàng Bắc**

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất, số 18, Phố Viên - Phường Đức Thắng - Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội vào hồi .....giờ ... ngày ... tháng... năm 2024.

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- 1. Thư viện Quốc Gia, Hà Nội**
- 2. Thư viện Trường đại học Mỏ - Địa chất**

## MỞ ĐẦU

**1. Tính cấp thiết của đề tài:** Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả là một phần của Bể than Quảng Ninh đã được nghiên cứu trải qua gần 200 năm (1840÷2023) khai thác, tìm kiếm, thăm dò và đánh giá trữ lượng than với 263 báo cáo kết quả nghiên cứu, tìm kiếm, thăm dò sơ bộ và thăm dò tỷ mỉ than, tuy khối lượng báo cáo như đã nêu là rất lớn, song tới nay khu vực chứa than Hòn Gai - Cẩm Phả mới chỉ được nghiên cứu địa chất tỷ mỉ đến mức -150m và sơ bộ đến -300m. Để hiệu quả trong công tác đầu tư, tránh nghiên cứu dàn trải cần phải tổng hợp, từ các dữ liệu đã có dùng các phương pháp nghiên cứu có để nội suy làm cơ sở xác định mạng lưới thăm dò cho phù hợp phần dưới sâu là việc hết sức cần thiết. Từ những vấn đề như đã nói ở trên, để giúp công tác quản lý và hoạch định chiến lược đối với ngành Than đạt được kết quả cao, hiệu quả, tránh lãng phí thì việc nghiên cứu đánh giá làm rõ tiềm năng tài nguyên dưới mức -300m đến đáy tầng than, từ đó khoanh định ra các khu vực có tiềm năng và lựa chọn mạng lưới thăm dò phù hợp là việc rất cấp thiết. Xuất phát từ yêu cầu thực tế, đề tài: **“Đánh giá tiềm năng tài nguyên và định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới mức -300m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, Quảng Ninh”** được NCS lựa chọn làm luận án tiến sĩ ngành kỹ thuật địa chất là nhằm góp phần đáp ứng yêu cầu do thực tế đòi hỏi.

**2. Mục tiêu của luận án:** Nghiên cứu chính xác hóa cấu trúc địa chất, xác định và làm rõ các yếu tố địa chất ảnh hưởng đến hình thái - cấu trúc các vỉa than, đặc điểm phân bố các vỉa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả; từ đó đánh giá tài nguyên than và định hướng công tác điều tra đánh giá và thăm dò than dưới mức -300m phục vụ cho quy hoạch thăm dò, khai thác than giai đoạn 2020÷2030 và tầm nhìn sau năm 2030.

**3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:** Các vỉa than và các thành tạo địa chất chứa than trong khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

### **4. Nội dung nghiên cứu**

- Tổng hợp và hệ thống hóa các tài liệu địa chất, địa vật lý, tài liệu khai thác nhằm làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc địa chất, quy luật phân bố các vỉa than và mối quan hệ của chúng với các thành tạo địa chất trong từng cấu trúc chứa than chính.

- Nghiên cứu làm rõ đặc điểm, quy luật phân bố trầm tích chứa than, chính xác hóa cấu trúc chứa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả góp phần giải

quyết nhiệm vụ liên kết, đồng danh các vỉa than giữa các khu mỏ và các khối cấu trúc của khu vực than Hòn Gai - Cẩm Phả.

- Lập bản đồ lộ vỉa than theo các mức cao -300m; các mặt cắt chính đến đáy tầng than của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả nhằm làm rõ qui luật phân bố các vỉa than.

- Áp dụng phương pháp mô hình hóa và các phương pháp dự báo định lượng để đánh giá tài nguyên than dưới mức -300m đến đáy tầng chứa than. Khoanh vùng diện tích có triển vọng than dưới mức -300m làm cơ sở định hướng mạng lưới tìm kiếm, thăm dò phù hợp cho các khối đồng nhất tương đối thuộc khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

**5. Các phương pháp nghiên cứu:** Để giải quyết các nhiệm vụ nghiên cứu, NCS sử dụng phối hợp các phương pháp sau: Phương pháp địa chất truyền thống, kết hợp với tiếp cận hệ thống; Phương pháp mô hình hóa (mặt cắt địa chất, kết hợp mô hình toán) với sự trợ giúp của phần mềm tin học; Phân tích, tổng hợp và hệ thống hóa các kết quả, thăm dò và khai thác than ở khu mỏ nhằm nhận thức toàn diện và sâu sắc hơn về đặc điểm cấu trúc địa chất, đặc điểm hình thái - cấu trúc của các vỉa than khu mỏ vực Hòn Gai – Cẩm Phả; đánh giá mức độ phức tạp của hình thái cấu trúc các vỉa than (Nhóm mỏ) kết hợp sử dụng hàm cấu trúc (variogram) với sự trợ giúp của phần mềm SURPAC để đánh giá đặc điểm biến đổi chiều dày vỉa than và xác lập mạng lưới thăm dò các khu mỏ than; phương pháp đánh giá trữ lượng, tài nguyên than

## 6. Những điểm mới của luận án

6.1. Đới đứt gãy F.A có xu hướng cắm về phía Bắc và tồn tại khá liên tục từ Hà Tu đến Quảng Lợi, sự thay đổi về hướng cắm của đứt gãy dẫn đến sự thay đổi khá lớn trữ lượng/tài nguyên than của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

6.2. Đã phân chia khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả thành 5 khối cấu trúc đồng nhất tương đối, trong đó mỗi khối được đặc trưng bởi các yếu tố về cấu trúc kiến tạo, số lượng vỉa than, độ chứa than, độ sâu tồn tại các vỉa than có giá trị công nghiệp. Đây là cơ sở để đánh giá tiềm năng tài nguyên than dưới mức -300m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

6.3. Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả dưới mức -300m có tổng tiềm năng trữ lượng/tài nguyên than là khá lớn và có sự phân bố không đều về số lượng vỉa, mật độ chứa than và độ tập trung trữ lượng/tài nguyên than ở các khối Ngã Hai-Khe Tam-Khe Chàm; Bình Minh-Hà Lâm-Nam Suối

Lại; Bắc Suối Lại-Hà Ráng-Tây Ngã Hai; Mông Dương-Bắc Cọc Sáu; Nam đứt gãy F.A.

6.4. Đặc điểm hình thái cấu trúc và đặc trưng biến đổi các thông số địa chất công nghiệp chủ yếu của vỉa than mức dưới -300m có mức độ biến đổi thuộc nhóm phức tạp đến rất phức tạp tương ứng với nhóm mỏ thăm dò III và một phần thuộc nhóm IV, đây là cơ sở quan trọng để định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới mức -300m.

## **7. Ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn**

7.1. Góp phần làm sáng tỏ cấu trúc địa chất chứa than của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả; biệt là sự biến đổi hình thái - cấu trúc của các vỉa than trong từng khối địa chất đồng nhất tương đối; cung cấp luận cứ khoa học để lựa chọn, áp dụng mạng lưới thăm dò than dưới mức -300m phù hợp cho từng khối cấu trúc đồng nhất tương đối của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

7.2. Ý nghĩa thực tiễn: Làm rõ tiềm năng tài nguyên, trữ lượng để có định hướng thăm dò, khai thác phục vụ xây dựng chiến lược, quy hoạch phát triển cho ngành than nói riêng và chiến lược năng lượng nói chung. Tiết kiệm chi phí và nâng cao hiệu quả khai thác phần trên mức -300m và thăm dò xác định trữ lượng/tài nguyên than phần dưới mức -300m.

## **8. Các luận điểm bảo vệ của Luận án**

**Luận điểm 1:** Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả có tiềm năng than dưới mức -300m là khá lớn; tập trung ở khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Châm, tiếp đến là khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại; khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai; khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu, ít nhất là khối Nam F.A và phân bố chủ yếu ở mức từ -300m ÷ -600m.

**Luận điểm 2:** Hầu hết các vỉa than ở dưới mức -300m trong phạm vi các khối đồng nhất tương đối của khu vực nghiên cứu thuộc nhóm mỏ thăm dò III (80%), cá biệt có khối thuộc nhóm mỏ IV. Mạng lưới bố trí công trình thăm dò hợp lý nhất là sử dụng mạng lưới dạng tuyến, trữ lượng tính đến cấp 122; khoảng cách các tuyến thăm dò cách nhau: 125m ÷ 250m, khoảng cách giữa các công trình trên tuyến: 75m ÷ 125m đối với nhóm mỏ III và khoảng cách các tuyến cách nhau: 75m ÷ 125m, khoảng cách giữa các công trình trên tuyến: 50m ÷ 75m đối với nhóm mỏ loại IV.

**9. Cơ sở tài liệu:** Các tài liệu nghiên cứu địa chất khu vực bể than Quảng Ninh; các công trình nghiên cứu về địa chất bể than Quảng Ninh

đã công bố, các báo cáo kết điều tra đánh giá, thăm dò than đã tiến, hiện trạng thăm dò và khai thác đã và đang tiến hành, các công trình nghiên cứu, bài báo, luận văn, luận án, giáo trình, báo cáo khoa học đã công bố trong và ngoài nước có liên quan đến đối tượng nghiên cứu của luận án. Tài liệu do NCS thu thập, hoặc trực tiếp thực hiện trong thời gian công tác tại Tập đoàn than và Khoáng sản Việt Nam; đặc biệt các tài liệu mới thu thập, tổng hợp trong quá trình học tập làm NCS tại trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Các số liệu đã thu thập, tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Surpac, Surfer, Mapinfo... Cụ thể:

- + Số lỗ khoan đã thu thập: 6.015 lỗ khoan/1.839.810 mét khoan.
- + Số lỗ khoan sâu: 30 lỗ khoan/30.334 mét khoan.
- + Số lượng mẫu xử lý: 24.201 mẫu.

**10. Nơi thực hiện luận án:** Luận án được hoàn thành tại Bộ môn Tìm kiếm - Thăm dò, khoa Khoa học và Kỹ thuật Địa chất, trường Đại học Mỏ - Địa chất dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Tiến Dũng, TS. Trần Văn Miến.

NCS xin trân trọng bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc về sự hướng dẫn và giúp đỡ tận tình của các thầy hướng dẫn khoa học; sự quan tâm, tạo điều kiện của Trường Đại học Mỏ - Địa chất, các đơn vị: TKV, VITE. Cảm ơn các nhà khoa học, các nhà địa chất, các đồng nghiệp đã cho phép NCS than khảo, sử dụng và kế thừa tài liệu nghiên cứu trước đây để hoàn thành luận án này.

## Chương 1

### TỔNG QUAN VỀ KHU VỰC NGHIÊN CỨU

**1.1. Vị trí địa chất khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả trong cấu trúc bể than Quảng Ninh:** Theo sơ đồ phân vùng kiến tạo Bắc Việt nam khu vực Hòn gai - Cẩm phả chiếm vị trí ở phần giữa đới Duyên hải. Phía bắc tiếp xúc với đới An châu, là một bộ phận của giải chứa tan Phả lại - Mạo khô - Kế bào kéo dài thành một cánh cung mở rộng, vòm cung hướng về phía Nam, chiều dài vòng cung khoảng 200km và rộng từ 3-4km đến 13-14km.

**1.2. Đặc điểm Địa Chất, Khoáng sản khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả**

**a. Đặc điểm về địa tầng:** Tham gia vào cấu tạo 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), hệ tầng Hòn Gai ( $T_3n-rhg$ ) Các thành tạo hân bố hầu khắp khu mỏ, chiều dày khoảng 1.800m, chia thành ba phân hệ tầng: Phân hệ dưới ( $T_3n-rhg1$ ) chủ yếu là trầm tích hạt thô không chứa than. Phân hệ giữa ( $T_3n-rhg2$ ) thành phần thạch học gồm các lớp cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết, sét than và các vỉa than. Phân hệ tầng trên ( $T_3n-rhg3$ ) nằm trên cùng của trầm tích hệ tầng Hòn Gai ( $T_3n-rhg$ ), gồm các trầm tích hạt thô không chứa than.

**b. 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 18<sup>a</sup>. Trong dải có nhiều đứt gãy phân khối, các đứt gãy thứ cấp. Cùng với các hệ thống đứt gãy là các uốn nếp trong đó hệ thống uốn nếp có quy mô lớn có trục kéo dài theo phương á vĩ tuyến (cùng phương kéo dài của dải than) trên chúng phát triển các nếp uốn thứ cấp và các uốn nếp của các pha sau, các nếp uốn kéo theo đứt gãy lớn làm phức tạp hóa các uốn nếp chính.

**c. Đặc điểm các vỉa than:** Địa tầng chứa than có bề dày từ 500 đến 2.500m, chứa từ 5 đến 59 vỉa than có bề dày từng vỉa từ 0,60 đến 33m, trong đó có từ 3 đến 20 vỉa than công nghiệp, trung bình dày 1,5 ÷ 4m, phần lớn các vỉa than có cấu tạo tương đối phức tạp.

### 1.3. Vấn đề tồn tại cần nghiên cứu giải quyết trong công tác tìm kiếm thăm dò than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

- *Về địa tầng:* Hiện tại, việc phân chia và liên hệ phân hệ tầng Hòn Gai giữa vẫn còn nhiều vị trí mang tính giả định và mâu thuẫn về bề dày chứa than cần phải tiếp tục nghiên cứu trên cơ sở của các công tác nghiên cứu sâu về cấu trúc, thạch học tương đá, địa vật lý...

- *Về kiến tạo:* Hoạt động phá hủy đứt gãy rất phức tạp, tài liệu tổng hợp trong các báo cáo thăm dò chưa thống nhất, hiện tại việc liên kết giữa hai mỏ liền kề (theo các báo cáo thăm dò) còn nhiều bất cập, thậm trí các đứt gãy phân khối có qui mô khá lớn như đứt gãy Bắc Huy, Đứt gãy F.A, đứt gãy cực Nam,... đứt gãy F.A chưa có đủ số liệu để chứng minh hướng cắm.

- *Về vấn đề đồng danh vỉa:* Công tác nghiên cứu chất lượng than, đặc điểm cổ sinh, thạch học, tương đá, cổ địa lý... dưới mức -300m chưa được nghiên cứu đầy đủ để phân vụ công tác đồng danh các vỉa than mà

chủ yếu chỉ dựa vào trực quan cơ sở hình học để liên hệ chúng nên cũng dễ gây nhầm lẫn.

- *Về công tác đánh giá tài nguyên, trữ lượng:* Trải qua rất nhiều báo cáo thăm dò bổ sung, tổng hợp tài liệu, tính chuyển đổi cấp trữ lượng, tài nguyên của rất nhiều khu mỏ song chưa có báo cáo nào cập nhật, kiểm kê, tổng hợp trữ lượng - tài nguyên toàn bể than nói chung và khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả nói riêng. Số liệu được công bố khác nhau theo tổng hợp và dự báo của mỗi tác giả, mỗi đơn vị và có báo cáo chưa được cơ quan quản lý Nhà nước thẩm định phê duyệt. Điều này gây hiểu không thống nhất cho các nhà quản lý, lập qui hoạch các cấp. Số lượng tài nguyên, trữ lượng than kém tin cậy và không thống nhất dẫn đến việc lập qui hoạch thăm dò, qui hoạch khai thác nhất là huy động trữ lượng, tài nguyên vào kế hoạch hàng năm của các mỏ bị sai lệch khá lớn. Vì lẽ đó, công tác đánh giá tài nguyên, trữ lượng cần phải được quan tâm nhằm cung cấp các số liệu đảm bảo độ tin cậy phân vụ cho việc quy hoạch thăm dò, khai thác than trong những năm tới là rất cấp thiết.

- *Về xác định mạng lưới thăm dò phù hợp khi thăm dò xuống sâu:* Công tác nghiên cứu về đặc điểm và điều kiện Địa chất khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả trên mức -300m về cơ bản đã được làm sáng tỏ, tuy nhiên phần dưới -300m còn khá sơ lược, trong thời gian tới cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu, tuy nhiên việc triển khai nghiên cứu xuống sâu đòi hỏi chi phí rất lớn vì vậy cần nghiên cứu để xác định mạng lưới thăm dò phù hợp là một yêu cầu cấp bách và cũng là một tồn tại lớn mà trong các giai đoạn nghiên cứu trước đây chưa thực hiện.

## Chương 2

### CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Cơ sở lý luận

##### 2.1.1. Khái quát về than khoáng và các lĩnh vực sử dụng

Than (Coal) là khoáng sản rắn, cháy, có nguồn gốc trầm tích, là sản phẩm biến đổi của quá trình than hoá (coalification) các tàn dư thực vật và vi sinh. Thành phần vật chất của than gồm các chất hữu cơ, các chất khoáng và độ ẩm.

Than khoáng hiện nay được sử dụng chủ yếu dưới dạng nhiên liệu (chất đốt); ngoài ra than khoáng còn dùng cho ngành hóa học tạo ra các



sản phẩm như dược phẩm, chất dẻo, sợi nhân tạo và một số ít được dùng tạo ra các sản phẩm mỹ nghệ ....

### **2.1.2. Các kiểu nguồn gốc thành tạo than khoáng:**

Các kiểu nguồn gốc thành tạo than khoáng: gồm 2 kiểu là than nguyên sinh và than thứ sinh.

Các thời kỳ tạo than

*Trên thế giới:* Trong lịch sử phát triển địa chất của vỏ quả đất đã phát hiện các vật chất than có từ Neo - Proterozoi. Các thành tạo than đã có trong trầm tích Silur (S) và Devon (D), nhưng không có ý nghĩa công nghiệp. Lịch sử phát triển địa chất có 5 thời kỳ tạo than chính: Carbon (C), tích tụ trên 25%; Permi muộn (P-3), Trias - Jura (T3 - J-2), hai thời kỳ này tích tụ trên 20%; Jura - Creta (J3 - K) và Paleogen - Neogen (E - N), hai thời kỳ sau này tích tụ than trên 54% tổng tiềm năng tài nguyên than trên thế giới..

*Ở Việt Nam:* Lịch sử phát triển địa chất Việt Nam có 3 thời kỳ thành tạo các mỏ than: Permi muộn, Trias muộn và Paleogen - Neogen.

## **2.2. Cách tiếp cận và Phương pháp nghiên cứu**

### **2.2.1. Cách tiếp cận**

#### **a. Tiếp cận hệ thống**

Trong nghiên cứu đánh giá tài nguyên khoáng sản, rất cần sự tích hợp một cách có hệ thống giữa các nguồn dữ liệu thực tế và phương pháp nghiên cứu. Không gian thành tạo khoáng sản trong vùng nghiên cứu nào đó là hệ thống mở của quá trình địa chất tự nhiên; trong đó mọi thành phần của hệ thống địa chất – khoáng sản có quan hệ chặt chẽ với nhau, mọi biến động của từng thành phần trong hệ thống đều có tác động đến các thành phần khác. Tại đó, luôn xảy ra quá trình đó biến đổi theo cả không gian và thời gian. Vì vậy, theo cách tiếp cận hệ thống, việc nghiên cứu đánh giá tài nguyên khoáng sản than sẽ được tiến hành đồng bộ, hệ thống và toàn diện hơn. Bản chất của phương pháp là ở chỗ đặc trưng của thể địa chất hoặc tích tụ than khoáng và có khả năng nhận được thông qua nghiên cứu, tập hợp kết quả thử nghiệm tài liệu khoáng sản, via than trong một thành tạo địa chất nhất định.

Để mô hình hoá cấu trúc địa chất, cần phải nghiên cứu từ tổng hợp dữ liệu thực nghiệm, giải pháp tốt nhất là tiệm cận hệ thống. Theo nguyên tắc này thì thành tạo địa chất trong tập via than, via than được xem như một hệ thống bao gồm tập hợp các yếu tố cấu thành, tùy thuộc

quy mô và nhiệm vụ cần giải quyết. Mô hình nghiên cứu đều phải có đặc trưng chung trong một hệ thống cụ thể, đó là:

- Một vùng than, dải than hay mỏ than, tập vỉa than, vỉa than cụ thể cần mô hình hoá.

- Sự phân bố tương đối giữa các công trình không chế chúng.

- Các yếu tố địa chất liên quan và không chế quá trình hình thành (thành tạo) nên các vỉa than, tập vỉa than...

### ***b. Cách tiếp cận kế thừa***

Mục tiêu của tiếp cận này là nhằm khai thác nguồn thông tin trong và ngoài nước về các vấn đề liên quan đến đối tượng nghiên cứu như: đặc điểm cấu trúc địa chất, nguồn gốc và điều kiện thành tạo, các kết quả điều tra, đánh giá, thăm dò và khai thác than trong khu vực Hòn Gai – Cẩm Phả. Do vậy, tác giả sẽ kế thừa các kiến thức và kinh nghiệm từ các nhà khoa học trong nước và các nước trên thế giới thông qua thu thập tài liệu từ các báo cáo khoa học, các bài báo, sách tham khảo, hay các hội nghị, hội thảo khoa học và trao đổi hợp tác khoa học liên quan đến nội dung nghiên cứu của luận án.

### ***c. Tiếp cận thực tế***

Đây là phương pháp tiếp cận quan trọng trong nghiên cứu địa chất nói chung, địa chất thăm dò khoáng sản nói riêng;. Bởi lẽ, tiếp cận thực tế cho phép nhận thức được các yếu tố về (cấu trúc địa chất mỏ, phương pháp điều tra đánh giá, thăm dò, phương pháp tính tài nguyên trữ lượng đã tiến hành; đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố này đến độ tin cậy của công tác thăm dò và tính trữ lượng than trong khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả nói riêng, bể than Quảng Ninh nói chung.

### ***d. Tiếp cận có trọng tâm, trọng điểm***

Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan về khu vực Hòn Gai – Cẩm Phả, NCS tiến hành nghiên cứu chi tiết tại một số mỏ điển hình. Đây là cách tiếp cận có trọng tâm, trọng điểm để giải quyết mục tiêu và các nội dung cần giải quyết của luận án.

### ***e. Tiếp cận hiện đại***

Luận án đã áp dụng các thành tựu của khoa học và công nghệ hiện đại như áp dụng phương pháp mô hình hóa, toán tin; từ đó, giúp cho việc đánh giá định lượng và bảo đảm độ tin cậy trong đánh giá tiềm

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

### **2.2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **a. Tổng hợp, xử lý tài liệu**

Công tác tổng hợp xử lý tài liệu được sử dụng nhằm mục đích tiếp cận với nhiệm vụ cần giải quyết của luận án và luôn được cập nhật, xử lý, bổ sung trong thời gian học tập và viết luận án

#### **b. Phương pháp khảo sát, nghiên cứu thực địa**

Phương pháp khảo sát, nghiên cứu thực địa được thực hiện nhằm thu thập bổ sung các thông tin về đặc điểm thạch học, địa tầng, cấu trúc, kiến tạo, đo đạc các yếu tố vi cấu trúc, phát hiện khoáng sản, mô tả và định vị các đầu lộ vỉa mới phát hiện, hiện trạng khai thác trong các năm gần đây hoặc các đầu lộ vỉa có sai khác so với các kết quả điều tra, thăm dò trước đây.

#### **c. Phương pháp mô hình hoá**

Mô hình hoá là lĩnh vực khoa học về cách mô phỏng, giảm lược các thông số thực tế nhưng vẫn diễn tả được tính chất của từng thành phần trong mô hình.

##### ***\* Phương pháp hình học mở***

Sử dụng phương pháp mô hình hóa dạng mặt cắt theo tuyến có các phương vị khác nhau, đặc biệt là các mặt cắt đặc trưng, bình đồ đẳng trụ cho số vỉa chính để đánh giá về đặc điểm hình thái - cấu trúc vỉa than.

##### ***\* Mô hình thống kê một chiều***

Phương pháp sử dụng toán thống kê để mô hình hoá các tính chất của đối tượng nghiên cứu được chia ra toán thống kê một chiều, toán thống kê hai chiều và toán thống kê đa chiều. Trong luận án, NCS sử dụng mô hình thống kê một chiều để đánh giá đặc điểm phân bố thống kê của các thông số địa chất công nghiệp vỉa than nhằm giải quyết hai nội dung cơ bản sau: Mô hình hoá để mô tả đặc điểm phân bố thống kê của thông số địa chất vỉa than và khai thác mô hình để xác định các đặc trưng thống kê của các thông số địa chất công nghiệp vỉa than. Trong luận án, NCS sử dụng mô hình hoá các đối tượng nghiên cứu bằng các mô hình cụ thể: bình đồ đồng đẳng trụ các vỉa than và một số mô hình toán học địa chất để xử lý tài liệu địa chất các vỉa than, tài liệu địa vật lý phục vụ cho việc nghiên cứu, đánh giá tiềm năng than dưới mức -300m

khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.

**d. Phương pháp địa thống kê:** Địa thống kê là phương pháp mới, hiện đại, đang trở nên rất phổ biến, đặc biệt là các nước: Pháp, Mỹ, Canada, Anh .... Địa thống kê không chỉ áp dụng rộng rãi trong thăm dò, khai thác mỏ, địa vật lý, địa chất thuỷ văn, địa chất công trình, địa hoá, dầu khí, mà còn ở nhiều lĩnh vực khác: nông lâm nghiệp, sinh học, khí tượng thuỷ văn, ngư nghiệp, cơ học, môi trường, sinh thái cảnh quan, xã hội học .... Địa thống kê còn được áp dụng để nội suy các dữ liệu thuộc tính, mô hình số độ cao, các dữ liệu biến đổi không gian... trong công nghệ hệ thông tin địa lý (GIS) và viễn thám.

**e. Phương pháp đối sánh:** Từ các khu vực, vị trí đã có số liệu đối sánh với quy phạm, đối sánh với tài liệu khai thác, khu vực thăm dò, để từ đó đánh giá sự tương đồng của các yếu tố, đặc điểm địa chất của các vỉa than trên mức -300 với dưới mức -300m.

#### **f. Các phương pháp đánh giá và dự báo tài nguyên than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả**

##### **\* Đánh giá tài nguyên than xác định**

Cơ sở tính toán tài nguyên được xác định (trữ lượng và tài nguyên dự tính) theo phương pháp này là bình đồ đẳng trụ chiều bằng đối với phương pháp secang và bình đồ đẳng trụ chiều đứng đối với phương pháp cosecang, trên đó phân chia thành các khối tính trữ lượng/tài nguyên cho từng vỉa.

##### **\* Phương pháp đánh giá tài nguyên dự báo**

Để dự báo định lượng tài nguyên than dưới -300m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, NCS sử dụng phương pháp tính thẳng theo hệ số chứa than, thực chất là sử dụng thông số độ chứa than được xác định theo tài liệu các lỗ khoan tìm kiếm, thăm dò dưới sâu đã tiến hành trên từng khối đồng nhất tương đối đã phân chia đến đáy tầng than.

##### **g. Phương pháp chuyên gia kết hợp với kinh nghiệm thực tế**

Nội dung của phương pháp là đúc rút kinh nghiệm thực tế của NCS và các nhà địa chất đã nghiên cứu trong nhiều năm qua, kết hợp ý kiến của các chuyên gia về lĩnh vực địa chất than, tìm kiếm, thăm dò, để đề xuất tổ hợp phương pháp tìm kiếm, thăm dò than dưới sâu (dưới mức -300m) khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, đảm bảo khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên có hiệu quả kinh tế, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội bền vững và thân thiện với môi trường.

## **h. Phần mềm ứng dụng**

Trong luận án, NCS sử dụng các phần mềm MapInfo Professional, AutoCAD, Microsoft Excel, Microsoft Word; Surfer; Surpac để hỗ trợ tính toán các thông số thống kê, xây dựng các mô hình, tính trữ lượng tài nguyên than.

## **Chương 3**

### **ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN THAN KHU VỰC HÒN GAI - CẨM PHẢ**

#### **3.1. Một số kết quả nghiên cứu mới về địa chất, khoáng sản khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả.**

**3.1.1. Về địa tầng chứa than và độ sâu tồn tại của các vỉa than:** Việc nhận định trầm tích chứa than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả có chiều dày lên đến -2.800m là thiếu tính thuyết phục, và sự tồn tại của các vỉa than, đặc biệt là các vỉa than có giá trị công nghiệp chỉ ở mức -1.000m trở lên. Trong khu vực Hòn Gai - Cẩm phả đối với khu vực phía bắc có thể thấy một xu hướng rõ nét là ở các vỉa than ở khu vực hai đầu đông (Núi Béo - Hà Lâm - Bình Minh) và tây (Mông Dương - Bắc Cọc Sáu) đều chỉ tồn tại tối đa đến mức -600m ÷ 700m, khu vực trung tâm (Hà Ráng - Khe Chàm) các vỉa than tồn tại ở mức sâu hơn dự kiến đến -1.000m. Và khu vực phía nam (Lộ Trí - Đèo Nai - Cọc Sáu) do nằm ở cánh nâng của đứt gãy F.A nên các vỉa than chỉ tồn tại ở mức -600m.

**3.1.2. Về kiến tạo:** Một trong kiến tạo lớn và quan trọng nhất trong khu vực nghiên cứu là đứt gãy F.A, đứt gãy này chia khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả thành 2 khối với những đặc điểm địa chất có sự khác biệt khá rõ nét, theo các tài liệu nghiên cứu trước đây cho thấy đứt gãy này có góc cắm mặt trượt về phía nam và với biên độ tổng hợp không quá 700m, tuy nhiên cơ sở để nhận định đứt gãy F.A cắm về phía bắc, không phải cắm về phía nam dựa trên một số dấu hiệu sau:

- Xuất hiện dấu hiệu đứt gãy tại các lỗ khoan sâu ở phần phía Bắc của đứt gãy
- Sự sạt lở đất đá ở các bờ tầng của các moong khai thác ở cánh phía Bắc.

- Sự mất vĩa đột ngột và thu hẹp diện tích của các vĩa than mỏ than Cao Sơn.

**3.1.3. Công tác đồng danh, liên kết vĩa:** NCS tiến hành liên kết, đồng danh lại một số vĩa than trong khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các vĩa than khác nhau trong một số mỏ than có thể liên kết, đồng danh lại, cụ thể như sau: Các vĩa 5, 6, 7, 8, khu Bình Minh tương ứng với các vĩa 14; 13; 11; 10 của khu vực Hà Lâm và các vĩa 13; 12; 10; 9 khu vực Nam Suối Lại. Đặc trưng của các vĩa này là có chiều dày lớn thường từ 3 đến 7m, duy trì liên tục và phân bố rộng rãi trên toàn khu vực nghiên cứu.

## **3.2. Phân chia các khối địa chất đồng nhất tương đối khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả**

### **3.2.1. Cơ sở phân chia các khối cấu trúc**

Trong các giai đoạn trước đây việc nghiên cứu và đánh giá các đối tượng địa chất đặc biệt là các vĩa than trong bể than Quảng Ninh nói chung và khu vực Hòn Gai – Cẩm phả nói riêng thường được giới hạn theo các ranh giới địa lý, các tuyến thăm dò mà không xét đến các yếu tố kiến tạo (uốn nếp, đứt gãy...) hay nói cách khác là các khoáng sàng, điều này gây khó khăn rất lớn cho việc hoạch định kế hoạch khai thác, sản xuất sau này do không thể áp dụng cùng một công nghệ khai thác cho một khu vực mà trong nó lại có những đặc điểm địa chất khác nhau.

Từ kinh nghiệm thực tế cho thấy, do trong thân khoáng/vĩa than luôn tồn tại một số cấu trúc đồng nhất tương đối, sự thay đổi của các thông số nghiên cứu thường có những đặc trưng và mức độ biến hoá khác nhau ở mỗi khu vực của nó.

Căn cứ kết quả thu nhận được trong quá trình tìm kiếm, thăm dò và khai thác than ở khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả; kế thừa kết quả nghiên cứu của nhiều nhà địa chất đi trước. Việc phân chia các khối địa chất đồng nhất tương đối được NCS dựa trên các cơ sở sau:

- Sự khác nhau về mức độ phức tạp của cấu trúc địa chất.
- Đặc điểm biến đổi hình thái - cấu trúc vĩa, mức độ liên tục và gián đoạn các vĩa than trong phạm vi từng khối.
- Đặc điểm biến đổi các thông số địa chất công nghiệp vĩa.
- Số lượng các vĩa than và độ chứa than của từng khối.

- Độ sâu tồn tại của các vỉa than, đặc biệt là các vỉa than công nghiệp.

- Các khối được giới hạn bởi các đứt gãy quy mô lớn.

### **3.2.2. Khái quát các sơ đồ phân chia bậc đồng nhất tương đối đã tiến hành trên bể than**

Kế thừa kết quả của các nghiên cứu giai đoạn trước, với mục đích nghiên cứu tìm kiếm tổ hợp phương pháp hợp lý nhất cho phép làm sáng tỏ các thứ bậc đồng nhất tương đối tạo nên hệ thống không đồng nhất của bể than làm cơ sở để hình thành phương pháp thăm dò cũng như nguyên tắc và phương pháp đánh giá kinh tế-địa chất các mỏ than Quảng Ninh, năm 1994. PGS.TS Nguyễn Phương đã hoàn thiện và bảo vệ thành công luận án giành học vị PTS Khoa học địa lý - địa chất với tiêu đề “Phân chia hệ thống các thứ bậc không đồng nhất trong bể than Quảng Ninh để giải quyết đúng đắn những vấn đề về phương pháp thăm dò và đánh giá kinh tế tài nguyên than trong bể than”. Kết quả nghiên cứu PGS.TS Nguyễn Phương đã chia bể than thành 44 khối đồng nhất.

### **3.2.3. Phân chia khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả thành các khối địa chất đồng nhất tương đối theo các yếu tố địa chất**

#### **3.2.3.1. Yếu tố đứt gãy**

Khu vực nghiên cứu được giới hạn bởi những đứt gãy lớn như đã nói ở Chương 1, tuy nhiên với những kết quả thăm dò và khai thác mới cho phép xác định sự tồn tại của nhiều đứt gãy lớn tồn tại, chúng phân chia khu vực nghiên cứu thành những khối có nhiều đặc điểm địa chất khác nhau.

#### **3.2.3.2. Hệ số chứa than**

Đánh giá các thông số như hệ số chứa than, số lượng vỉa than và đặc biệt là độ biến thiên chiều dày tổng của các vỉa than giữa các khu vực được phân chia bởi các yếu tố kiến tạo như đã nói ở trên ta được kết quả như sau:

Bảng 3.1. Bảng tổng hợp hệ số chứa than của các khối

STT	Khối kiến tạo	Hệ số chứa than (%)	Ghi chú
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	1,9%	
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng	2,6%	

STT	Khối kiến tạo	Hệ số chứa than (%)	Ghi chú
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	2,3%	
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	2,1%	
5	Nam Đút gãy F.A	2,0%	

### 3.2.3.3. Số lượng vỉa than và mức độ biến đổi vỉa

Tính biến vị giữa các khối có sự khác nhau, trong khối có hệ số biến vị lớn nhất phải kể đến là khối Nam đút gãy F.A (113%), khối có hệ số biến đổi ít nhất là Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại (79%), chi tiết tại bảng 3.2

Bảng 3.2. Bảng tổng hợp tính biến vị của các khối

STT	Khối kiến tạo	Hệ số biến vị (%)	Ghi chú
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	79%	
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng	87%	
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	101%	
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	96%	
5	Nam Đút gãy F.A	113%	

Hệ số biến đổi chu vi giữa các khối có sự khác nhau, trong khối có hệ số biến đổi chu vi lớn nhất phải kể đến là khối Nam đút gãy F.A (1,84), khối có hệ số biến đổi ít nhất là Mông Dương - Bắc Cọc Sáu (1,80%), chi tiết tại bảng 3.3

Bảng 3.3. Bảng tổng hợp hệ số biến đổi chu vi vỉa của các khối

STT	Khối kiến tạo	Hệ số biến đổi chu vi vỉa	Ghi chú
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	1,81	
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng	1,83	
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	1,83	
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	1,80	
5	Nam Đút gãy F.A	1,84	



Từ những kết quả tổng hợp, phân tích, đối sánh như đã nói ở trên là cơ sở để NCS chia các khu vực nghiên cứu thành 5 khối đồng nhất tương đối và lấy tên các khu vực mô để đặt tên cho khối tương ứng. Việc phân chia thành 5 khối địa chất đồng nhất tương đối như trên sẽ cho phép đánh giá trữ lượng, tài nguyên và định hướng công tác tìm kiếm thăm dò than dưới mức -300m phù hợp với cấu trúc địa chất.



Hình 3.1. Bản đồ phân khối tương đối đồng nhất khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

### 3.3. Đánh giá tài nguyên than khu vực nghiên cứu

Trong các báo cáo trước đây việc xác định trữ lượng/tài nguyên chủ yếu phân ra theo các khu mỏ, trong nghiên cứu lần này chúng tôi sẽ xác định trữ lượng/tài nguyên theo các khối địa chất như đã chia ở trên, với đặc điểm khu vực nghiên cứu Hòn Gai - Cẩm Phả đã được nghiên cứu từ lâu, tuy mức độ có khác nhau nhưng về cơ bản từ lộ vỉa đến mức -300m đã được nghiên cứu rất chi tiết, vì vậy trong luận án, NCS xác định trữ lượng/tài nguyên cho phần trên mức -300m và dưới mức -300m theo nguyên tắc dưới đây.

#### a. Trên mức -300m

Từ lộ via đến -300m, chúng tôi sẽ sử dụng phương pháp thống kê tài liệu từ các Báo cáo đã được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt:

Bảng 3.4. Bảng tổng hợp trữ lượng/tài nguyên theo các khối địa chất từ lộ via đến mức -300m

TT	Các khối kiến tạo /Tên mỏ	Trữ lượng, tài nguyên (nghìn tấn)				
		Tổng	Chắc chắn (111+121)	Tin cậy (122+222)	Dự tính (333)	Dự báo (334a)
	<b>Tổng cộng</b>	<b>1.560.200</b>	<b>291.897</b>	<b>965.420</b>	<b>285.986</b>	<b>16.897</b>
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	477.828	75.769	256.184	144.268	1.606
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai	56.868		40.076	11.613	5.179
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	709.346	199.783	439.167	67.564	2.833
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	154.687	13.826	92.763	41.309	6.789
5	Nam Đút gãy FA	161.470	2.519	137.230	21.232	490

### **b. Dưới mức -300m**

Để đánh giá tài nguyên dự báo dưới mức - 300m, NCS tiến hành nghiên cứu đánh giá trên 5 khối Địa chất đồng nhất tương đối như đã nói ở trên, kết quả xác định như sau:

Bảng 3.5. Tổng hợp tài nguyên dự báo dưới mức -300m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

Số TT	Khối đánh giá tài nguyên	Tài nguyên than theo mức cao (nghìn tấn)					Tổng cộng
		- 300 ÷ -450m	- 450÷ -600m	-600 ÷ -750m	-750÷ -900m	- 900÷ - 1000	
1	Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	210.080	207.493	173.931	-	-	<b>591.504</b>
2	Bắc Suối Lại - Hà Ráng - Tây Ngã Hai	72.529	116.316	81.809	58.864	16.638	<b>346.157</b>
3	Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	284.359	205.497	157.119	85.812	43.092	<b>775.879</b>

Số TT	Khối đánh giá tài nguyên	Tài nguyên than theo mức cao (nghìn tấn)					
		- 300 ÷ -450m	- 450÷ -600m	-600 ÷ -750m	-750÷ -900m	- 900÷ - 1000	Tổng cộng
4	Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	114.188	105.492	65.521	33.448	2.231	<b>320.880</b>
5	Nam đút gãy FA	136.756	138.160	-	-	-	<b>274.915</b>
	<b>Tổng cộng</b>	<b>817.912</b>	<b>772.958</b>	<b>478.381</b>	<b>178.121</b>	<b>61.961</b>	<b>2.309.336</b>

Do từ mức dưới -300m mức độ nghiên cứu tìm kiếm và thăm dò còn hạn chế và chỉ ở một số khu vực nhỏ; việc tách các cấp trữ lượng, tài nguyên tại các khu vực đã tìm kiếm, thăm dò dưới mức -300m gặp nhiều khó khăn, vì vậy trong luận án NCS thống nhất xếp chung cấp tài nguyên 334a cho phần tài nguyên than dự báo dưới mức -300m, phần trữ lượng, tài nguyên đã đánh giá trước đó được xem là một phần của tài nguyên cấp 334a dự báo.

#### **Chương 4**

### **ĐỊNH HƯỚNG CÔNG TÁC TÌM KIẾM THĂM DÒ MỨC DƯỚI - 300M KHU VỰC HÒN GAI - CẨM PHẢ**

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

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 -300m, 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 Rạng; Bình Minh 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 không chế đến đáy tầng trầm tích chứa than.

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

### 4.2.1. Nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò

Công tác nghiên cứu xác định nhóm mỏ thăm dò có ý nghĩa quan trọng đến việc đánh giá giá trị công nghiệp mỏ than, ảnh hưởng lớn đến việc lựa chọn mật độ mạng lưới công trình thăm dò. Việc phân chia nhóm mỏ thăm dò phải dựa trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm cấu trúc địa chất mỏ, quy mô, hình thái-cấu trúc vỉa than và mức độ biến đổi chiều dày, độ tro, góc dốc vỉa,... Để xác định nhóm mỏ thăm dò than trên và dưới mức -300m, 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.

Bảng 4.1. Tổng hợp các chỉ tiêu xác lập nhóm mỏ thăm dò cho các mỏ than

TT	Tên thông số	Nhóm I	Nhóm II	Nhóm III	Nhóm IV
1	Hệ số biến đổi chiều dày (Vm,%)	< 40	40 - 75	75 - 100	>100
2	Hệ số biến thiên độ tro VA (%)	< 40	40 - 75	75 - 100	>100
3	Hệ số biến đổi chu vi ( $\mu$ )	1,0 - 1,4	1,4 - 1,8	>1,8	>1,8
4	Chỉ tiêu tính biến vị (Pbv)	0 - 25	25 - 100	>100	>100
5	Chỉ tiêu tỷ lệ đới phá huỷ (PP, %)	0 - 4	4 - 8	>8	>8
6	Hệ số gián đoạn vỉa (Kd,%)	<10	10 - 20	20 - 40	>40
7	Cấu trúc nội bộ vỉa và tỷ lệ đá kẹp (Kk,%)	<10	10 - 50	>50	>50
8	Hệ số biến đổi góc dốc ( $K\alpha$ )	$\geq 1$	< 1 - 0,625	< 0,625	< 0,625

### 4.2.2. Xác định nhóm mỏ cho khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

Qua các kết quả tính toán các thông số đặc điểm hình thái cấu trúc vỉa than cho các khối địa chất của khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, NCS xin được tóm lược thông qua bảng thống kê 4.2 như sau:

Bảng 4.2. Tổng hợp các chỉ tiêu xác lập nhóm mỏ thăm dò cho 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 (Vm%)	85	87	78	79	108
2	Hệ số biến thiên độ tro VA (%)	54	35	44	44	55
3	Hệ số biến đổi chu vi ( $\mu$ )	1,81	1,83	1,83	1,8	1,84
4	Chỉ tiêu tính biến vị (Pbv)	79	87	101	96	116
5	Chỉ tiêu tỷ lệ đới phá huỷ (PP %)	20	14	21	31	13
6	Hệ số gián đoạn vỉa (Kd%)	20	20	11	16	20
7	Cấu trúc nội bộ vỉa và tỷ lệ đá kẹp (Kk%)	19	14	10	16	27
8	Hệ số biến đổi góc dốc (Ka)	0,38	0,37	0,44	0,59	0,52
	<b>Xếp loại nhóm mỏ</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>

#### 4.2.3. Đề xuất mạng lưới thăm dò dưới mức -300m khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả

So sánh mức độ biến đổi hình thái cấu trúc các vỉa than của các khối địa chất tương đối đồng nhất khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, theo chiều sâu trên và dưới mức -300m kết quả, cho thấy trong cùng một khối địa chất hình thái cấu trúc các vỉa than khá tương đồng, điều đó có thể cho ta rút ra kết luận trong cùng một khối địa chất nhóm mỏ ở trên và dưới mức -300m là tương tự nhau.

Trên cơ sở đã xác định nhóm mỏ thăm dò đã xác lập ở bảng 4.2. Áp dụng theo 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. Để từ đó định hướng mạng lưới công

trình thăm dò dưới mức -300m cho khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, cụ thể thể hiện ở Bảng 4.3.

Bảng 4.3. Định hướng mạng lưới công trình thăm dò than dưới mức - 300m 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)
<b>Phức tạp (III)</b>				
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 Châm	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	125 ÷ 250	75 ÷ 125	250 ÷ 500	125 ÷ 250
<b>Rất phức tạp (IV)</b>				
Khối Nam đứt gãy F.A	75 ÷ 125	50 ÷ 75	125 ÷ 250	75 ÷ 125

#### 4.2.4. Xác định mạng lưới thăm dò bằng phương pháp mô hình toán địa chất (Variogram)

Với mục tiêu kiểm chứng, đánh giá mạng lưới thăm dò, NCS lựa chọn phương pháp (mô hình) hàm cấu trúc để đánh giá khoảng cách ảnh hưởng giữa thông số chiều dày các công trình đã sử dụng và tính đẳng hướng hoặc dị hướng của các thông số chiều dày vỉa than. Lựa chọn đánh giá cho các khối địa chất, trong mỗi khối lựa chọn 02 vỉa than có trữ lượng lớn và có nhiều công trình thăm dò khoan không chế để xây dựng mô hình hàm cấu trúc. Mô hình Variogram được khảo sát bằng phần mềm Surpac.

Bảng 4.4. Bảng so sánh kết xác định mạng lưới thăm dò theo nhóm mỏ và khảo sát hàm cấu trúc (Variogram)

Nhóm mỏ thăm dò  Khối địa chất	Theo nhóm mỏ thăm dò: trữ lượng cấp tin cậy (cấp 122)		Theo kết quả khảo sát hàm Variogram	
	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)
Phức tạp (III)/Khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại	125 ÷ 250	75 ÷ 125	120 ÷ 240	125 ÷ 150
Phức tạp (III)/Khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng	125 ÷ 250	75 ÷ 125	140 ÷ 280	115 ÷ 140
Phức tạp (III)/Khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm	125 ÷ 250	75 ÷ 125	120 ÷ 240	145 ÷ 170
Phức tạp (III)/Khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu	125 ÷ 250	75 ÷ 125	350 ÷ 270	125 ÷ 150
Rất phức tạp (IV)/Khối Nam FA	75 ÷ 125	50 ÷ 75	100 ÷ 150	60 ÷ 85

Từ bảng so sánh trên cho thấy, mạng lưới thăm dò xác định theo kết quả khảo sát hàm cấu trúc (Variogram) tương đối phù hợp với xác định bằng nhóm mỏ và theo những quy định hiện hành. Tuy nhiên do biên độ mạng lưới xác định theo hàm cấu trúc Variogram là tương đối lớn và về cơ bản đã bao trùm cả mạng lưới theo quy phạm vì vậy NCS đề xuất

mạng lưới cho các khối khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả theo các quy phạm hiện hành.

## **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **1. KẾT LUẬN**

1. Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả được phân thành 05 khối địa chất đồng nhất tương đối; mỗi khối có đặc điểm cấu trúc, độ chứa than, số lượng, chiều dày và đặc biệt là độ sâu tồn tại các vỉa than dưới mức -300m.

2. Các vỉa 5, 6, 7, 8, khu Bình Minh tương ứng với các vỉa 14; 13; 11; 10 khu Hà Lâm và các vỉa 13; 12; 10; 9 khu Nam Suối Lại. Đặc trưng của các vỉa này là có chiều dày lớn (từ 3 đến 7m), duy trì liên tục và phân bố rộng rãi trên toàn khu vực nghiên cứu.

3. Đứt gãy F.A có hướng cắm về phía Bắc, khác với những nhận định trước đây là cắm về phía Nam, sự thay đổi này có ảnh hưởng rất lớn đến việc đánh giá tiềm năng tài nguyên than ở mức dưới -300m khu vực nghiên cứu.

4. Tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả dưới mức -300m là khá lớn, dự báo khoảng 2,3 tỷ tấn; tập trung ở khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm, tiếp đến là khối Bình Minh - Hà Lâm - Nam Suối Lại, khối Bắc Suối Lại - Hà Ráng, khối Mông Dương - Bắc Cọc Sáu và cuối cùng là khối Nam FA. Ngoại trừ khối Ngã Hai - Khe Tam - Khe Chàm có xu hướng tập trung trữ lượng, tài nguyên lớn từ lộ vỉa đến mức -150m, các khối còn lại có xu hướng tập trung than ở mức -300m ÷ -600m và có đặc điểm chung là giảm dần đến mức -1000m; dưới mức -1.000m, các vỉa than hầu như không còn tồn tại.

5. Trong khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả, hầu hết các vỉa than ở dưới mức -300m trong phạm vi các khối đồng nhất tương đối của khu vực nghiên cứu thuộc nhóm mỏ thăm dò III (80%), cá biệt có khối thuộc nhóm mỏ IV. Mạng lưới bố trí công trình thăm dò hợp lý nhất là sử dụng mạng lưới dạng tuyến, trữ lượng tính đến cấp 122; khoảng cách các tuyến thăm dò cách nhau: 125m ÷ 250m, khoảng cách giữa các công trình trên tuyến: 75m ÷ 125m đối với nhóm mỏ III và khoảng cách các tuyến cách nhau: 75m ÷ 125m, khoảng cách giữa các công trình trên tuyến: 50m ÷ 75m đối với nhóm mỏ loại IV.



## 2. KIẾN NGHỊ

1. Khu vực Hòn Gai - Cẩm Phả có tiềm năng tài nguyên than dưới mức - 300m là khá lớn, nhưng tập trung ở một số khối và ở độ sâu nhất định; vì vậy, cần chú ý đến đặc điểm này để lựa chọn diện tích và độ sâu hợp lý trong quá trình điều tra đánh giá và thăm dò phát triển mỏ.

2. Trước hết cần tập trung đánh giá triển vọng phần diện tích ngập nước của vịnh Cốc Bê (phía đông khu mỏ Hà Ráng, Bình Minh). Công tác điều tra đánh giá và thăm dò dưới mức -300m, ngoài việc nghiên cứu chất lượng và tính trữ lượng, cần chú trọng công tác nghiên cứu về điều kiện khai thác mỏ (ĐCTV - ĐCCT và khí mỏ). Trong quá trình thi công Đề án thăm dò, cần thi công tuần tự theo các bước tương ứng giai đoạn thăm dò sơ bộ đến thăm dò tỉ mỉ trước đây.

## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO, CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ

### *Tiếng Việt*

1. Nguyễn Hoàng Huân, Phí Chí Thiện (2017), “Cần thiết nghiên cứu, đánh giá tài nguyên than đến tầng đáy của Bể than Quảng Ninh để phục vụ quy hoạch thăm dò và khai thác hiệu quả”, *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, (2).
2. Nguyễn Hoàng Huân, Phạm Tuấn Anh, Nguyễn Tiến Dũng, Trần Văn Miên (2018), “Ảnh hưởng của các cấu tạo biến dạng địa chất đến CGH trong khai thác than vùng Hòn Gai - Cẩm Phả”, *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, (5).
3. Nguyễn Hoàng Huân; Nguyễn Tiến Dũng; Trần Văn Miên (2018), “Đặc điểm cấu trúc và tiềm năng tài nguyên than dải than Hòn Gai - Cẩm Phả, Quảng Ninh”, *Hội nghị toàn quốc khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững (ERSD 2018)*, Đại Học Mỏ Địa Chất.
4. Nguyễn Hoàng Huân; Nguyễn Tiến Dũng; Trần Văn Miên (2023), “Tiềm năng tài nguyên than và định hướng công tác tìm kiếm, thăm dò dưới mức -300m khu vực Hòn Gai-Cẩm Phả”, *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, (6).
5. Đỗ Mạnh An, Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Hoàng Huân, Phạm Tuấn Anh, Đinh Bá Tuấn (2022), “Ứng dụng mô hình toán địa chất trong xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò than

mỏ Bình Minh, Quảng Ninh”, *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa Chất*, (63).

*Tiếng Anh*

6. Nguyen Hoang Huan, Nguyen Tien Dung, Tran Van Mien (2016),”Dip direction of A-A Fault in the eastern part of Cam Pha coal mine, Quang Ninh province: A new hypothesis”, *International conferences on earth sciences and sustainable geo-resources development (ESASGD 2016)*, Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi-Vietnam, (12).