

**ERSD 2018**

**KỶ YẾU**

**HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**Hà Nội, 07 - 12 - 2018**

**ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT**



**Nhà xuất bản giao thông vận tải**

**HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2018)**

---

**BAN TỔ CHỨC**

Trưởng ban:	<b>PGS.TS Lê Hải An</b>	
Phó trưởng ban:	<b>GS.TS Trần Thanh Hải</b>	
	<b>GS.TS Bùi Xuân Nam</b>	
Ủy viên:	<b>GS.TS Nhữ Văn Bách</b>	<b>PGS.TS Nguyễn Như Trung</b>
	<b>GS.TS Võ Trọng Hùng</b>	<b>TS Đào Duy Anh</b>
	<b>GS.TS Võ Chí Mỹ</b>	<b>TS Nguyễn Xuân Anh</b>
	<b>GS.TS Trần Văn Trị</b>	<b>ThS Phạm Văn Chinh</b>
	<b>PGS.TS Đoàn Văn Cảnh</b>	<b>ThS Phạm Chân Chính</b>
	<b>PGS.TS Đỗ Cảnh Dương</b>	<b>TS Trần Quốc Cường</b>
	<b>PGS.TS Phùng Mạnh Đắc</b>	<b>TS Nguyễn Đại Đồng</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Minh</b>	<b>TS Trịnh Hải Sơn</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo</b>	<b>TS Lê Ái Thu</b>
	<b>PGS.TS Tạ Đức Thịnh</b>	<b>TS Phạm Quốc Tuấn</b>

**BAN BIÊN TẬP**

Trưởng ban:	<b>GS.TS Trần Thanh Hải</b>	
Phó trưởng ban:	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Minh</b>	
Ủy viên:	<b>PGS.TS Vũ Đình Hiếu</b>	<b>TS Lê Quang Duyên</b>
	<b>PGS.TSKH Hà Minh H a</b>	<b>TS Bùi Văn Đức</b>
	<b>PGS.TS Lê Văn Hưng</b>	<b>TS Nguyễn Hoàng</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Quang Luật</b>	<b>TS Phùng Quốc Huy</b>
	<b>PGS.TS Phạm Xuân Núi</b>	<b>TS Nguyễn Thạc Khánh</b>
	<b>PGS.TS Khổng Cao Phong</b>	<b>TS Nguyễn Quốc Phi</b>
	<b>PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn</b>	<b>TS Vũ Minh Ngạn</b>
	<b>PGS.TS Lê Công Thành</b>	<b>TS Phí Trường Thành</b>
	<b>PGS.TS Ngô Xuân Thành</b>	<b>TS Dương Thành Trung</b>
	<b>TS Lê Hồng Anh</b>	

## LỜI NÓI ĐẦU

Được phép của bộ giáo dục và Đào tạo và sự ủng hộ rộng rãi của các tổ chức khoa học và công nghệ trên toàn quốc, hội nghị Toàn quốc “Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững - eRSD 2đ<sub>1</sub>” được tổ chức tại Trường Đại học mỏ - Địa chất (h τ m g ) với sự tham gia và phối hợp tổ chức của nhiều đơn vị quản lý, nghiên cứu khoa học, đào tạo và sản xuất có uy tín gồm Trường Đại học mỏ - Địa chất, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Tổng hội Địa chất Việt Nam, Cục Đo đạc, bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam, hội Cơ học đá Việt Nam, hội Địa chất Thủy văn Việt Nam, hội Địa chất Công trình và môi trường Việt Nam, hội Khoa học Công nghệ mỏ Việt Nam, hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam, hội Công nghệ khoan - Khai thác Việt Nam, hội Trắc địa - bản đồ - viễn thám Việt Nam, viện Địa chất thuộc viện hàn lâm KH CN Việt Nam, viện Địa chất và Địa vật lý biển thuộc viện hàn lâm KH CN Việt Nam, viện Khoa học Công nghệ mỏ - v<sub>1</sub>Na COM<sub>1</sub>N, viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, và viện vật lý địa cầu thuộc viện hàn lâm KH CN Việt Nam, hội nghị nhằm tạo một diễn đàn để các nhà khoa học, chuyên gia và các nhà quản lý giới thiệu những kết quả nghiên cứu khoa học mới, trao đổi thông tin, thảo luận và đề xuất các ý tưởng, hướng nghiên cứu mới, nhằm nâng cao chất lượng công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, hướng tới hội nhập quốc tế và phát triển bền vững đối với Khoa học Trái đất và Tài nguyên thiên nhiên và nhiều lĩnh vực khoa học khác có liên quan như Cơ - Điện, Công nghệ Thông tin, xây dựng, vvv

Trong quá trình tổ chức hội nghị, ban Tổ chức hội nghị đã nhận được rất nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học, nhà quản lý trong và ngoài nước, trong đó có hơn 3đ báo cáo và tóm tắt báo cáo khoa học được gửi tới ban biên tập. Trên cơ sở đó, Ban biên tập đã tuyển chọn được 231 báo cáo có chất lượng, phản ánh những kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ mới nhất thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau liên quan tới các chủ đề của hội nghị. Các thông tin khoa học mới được trình bày tại hội nghị được đăng trong Tuyển tập tóm tắt các báo cáo và Tuyển tập các báo cáo toàn văn của hội nghị, trong đó toàn bộ thông tin khoa học về hội nghị được ghi trong đĩa CD. Riêng tuyển tập báo cáo toàn văn được in thành 13 tập, mỗi tập ứng với một chủ đề khoa học sau:

1. Địa chất và Tài nguyên địa chất
2. Địa chất công trình - Địa chất thủy văn
- 3<sub>v</sub> Công nghệ kỹ thuật mới trong xử lý môi trường
- 1<sub>v</sub> Quản lý Tài nguyên và môi trường
- 2<sub>v</sub> Sinh thái môi trường và Phát triển bền vững
- 3<sub>v</sub> Những tiến bộ trong Khai thác mỏ
- 1<sub>v</sub> Những tiến bộ trong Tuyển khoáng
- 2<sub>v</sub> Những tiến bộ trong xây dựng công trình ngầm
- 3<sub>v</sub> Những tiến bộ trong vật liệu và Kết cấu xây dựng
- 1đ<sub>v</sub> Kỹ thuật Dầu khí tích hợp
- 11<sub>v</sub> Trắc địa cao cấp và Quan trắc địa động lực
- 12<sub>v</sub> Công nghệ viễn thám và dữ liệu không gian
- 13<sub>v</sub> Công nghệ thông tin và ứng dụng
- 11<sub>v</sub> Kỹ thuật Điện và Điện tử
- 12<sub>v</sub> Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa
- 13<sub>v</sub> Kỹ thuật Cơ khí và Động lực

Ban tổ chức xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học mỏ - Địa chất, với tư cách là đơn vị đăng cai và chủ trì hội nghị, cũng các đơn vị đồng tổ chức đã hợp tác và góp phần quan trọng vào sự thành công của hội nghị này. Cảm ơn các nhà khoa học đã đóng góp các công trình khoa học cho hội nghị và đặc biệt là các chuyên gia đã tham gia biên tập để nâng cao chất lượng của báo cáo khoa học.

Mặc dù đã cố gắng biên tập để đảm bảo chất lượng của các báo cáo khoa học nhưng không thể tránh khỏi các lỗi kỹ thuật trong các báo cáo, rất mong nhận được sự cảm thông của tác giả báo cáo và bạn đọc, ban tổ chức mong muốn tiếp tục nhận được sự hợp tác chặt chẽ và góp ý chân thành của các đơn vị và cá nhân đối với việc tổ chức và biên tập, xuất bản các kết quả khoa học của hội nghị nhằm nâng cao chất lượng của các hội nghị tiếp theo và góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của các hoạt động nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ thuộc các lĩnh vực Khoa học Trái đất và Tài nguyên và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan.

THAY MẶT BAN TỔ CHỨC



Các yếu tố không chế quặng 1 iti khu vực 1 a vi, vùng Đức Phổ - Sa Huỳnh  
**Dương Ngọc Tình, Nguyễn Quang Luật, Đỗ Văn Nhuận**.....4

Nghiên cứu nâng cao độ dẻo đất sét lam vật liệu nung khu vực bành lư, Tam Đường, Lai Châu  
**Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền, Phạm Như Sang**.....4

Chemical and mineralogical weathering indices applied to weathering crust developed on the Dai Loc  
granitoids in a 1 uoi area, Central vietnam  
**Phan Văn Trung, Nguyễn Thị Thủy**.....12

## Tiểu luận ba N ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

modelling of 1 and Subsidence evolution Resulted from groundwater exploitation in some areas in  
han oi  
**Nguyễn Ngọc Dũng, Nhữ Việt Hà, Bùi Trường Sơn, Phùng Hữu Hải, Nguyễn Văn Hùng, Phan  
Tự Hương**.....12

a novel approach for detailed spatio-temporal land subsidence prediction coupling 3D engineering  
geological modeling in ha noi city  
**Nhữ Việt Hà**.....1

Tiềm năng khai thác địa nhiệt tầng nông vùng Tây bắc cho sưởi ấm và làm mát  
**Nhữ Việt Hà, Nguyễn Mỹ Linh**.....132

Đánh giá lựa chọn mô hình, giải pháp công nghệ khai thác sử dụng bền vững nguồn nước Karst vùng núi  
cao, khan hiếm nước khu vực bắc bộ  
**Nguyễn Văn Lâm, Đỗ Ngọc Anh, Nguyễn Văn Trí, Dương Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Thanh  
Thủy, Đào Đức Bình**.....3

Tiềm năng nước dưới đất vùng núi cao, khan hiếm nước khu vực bắc bộ  
**Nguyễn Văn Lâm, Đào Đức Bình, Kiều Thị Vân Anh, Vũ Thu Hiền, Nguyễn Trọng Hào, Lê Văn  
Tối, Phạm Hồng Kiên**.....1

Đặc điểm địa chất công trình khu vực ven biển bắc Trung bộ và ảnh hưởng ngập do biến đổi khí hậu  
**Tô Hoàng Nam, Nguyễn Tiến Thành, Vũ Tất Tuấn, Lý Quang Hiếu**.....13

Cơ sở khoa học và nội dung xây dựng TCCS sử dụng tro xỉ nhiệt điện trong xây dựng đường giao thông  
**Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn, Nhữ Việt Hà, Phùng Hữu Hải**..... 131

Tổng quan về nghiên cứu xỉ đáy lò nhiệt điện đốt than trong thành phần bê tông  
**Nguyễn Thị Nụ**.....2

Nghiên cứu phân chia cấu trúc nền khu vực hạ Nội theo tính chất động học phục vụ thiết kế kháng chấn  
**Nguyễn Văn Phóng**.....1

Nghiên cứu đặc tính cơ lý đá vôi Sebastopol phục vụ sửa chữa, bảo tồn lâu dài công trình ở nước Pháp  
**Bùi Trường Sơn**.....2

an apply electromagnetic approach to study saltwater intrusion in Crau coastal aquifers, france  
**Nguyễn Bách Thảo**.....21

Integration of Sowa T and MODFLOW model to assess the surface and ground water availability in Dong  
Nai basin  
**Nguyễn Bách Thảo, Đỗ Xuân Khánh**.....31



## Đặc điểm biến đổi các thông số địa chất vỉa và ảnh hưởng của chúng đến thăm dò, khai thác than mỏ bành minh, Khoái Châu, Hưng Yên

Trần Đại Dũng<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Văn Lâm<sup>2</sup>, Đỗ Mạnh An<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thảo<sup>2</sup>, Hà Văn Thới<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Mỏ - Địa chất; <sup>3</sup> Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

### TÓM TẮT

mỏ than bành minh được thăm dò sơ bộ và lập báo cáo kết quả thăm dò năm 1932 trên cơ sở đề án thăm dò kiểm tra mỏ than vùng Khoái Châu, Châu Giang, Hải Hưng (nay là Hưng Yên). Kết quả thăm dò sơ bộ đã xác định trong khu mỏ tồn tại 3 vỉa than trong đó vỉa 3, 1 duy trì liên tục, các vỉa còn lại thường duy trì không liên tục và chiều dày mỏng và nhỏ, việc nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm biến đổi của các thông số địa chất vỉa và đánh giá ảnh hưởng của chúng đến công tác thăm dò ở giai đoạn tiếp theo, cũng như khai thác mỏ sau này có ý nghĩa đặc biệt quan trọng không chỉ đối với mỏ than bành minh, mà còn đối với các khu mỏ khác thuộc bể than sông Hồng. Trên cơ sở kết quả của giai đoạn thăm dò sơ bộ, tập thể tác giả đã nghiên cứu làm rõ các thông số địa chất vỉa ảnh hưởng đến công tác thăm dò và khai thác, đó là hình thái và kích thước, cấu trúc nội bộ, mức độ gián đoạn và chiều dày vỉa than.

Từ khóa: biến đổi thông số địa chất vỉa, thăm dò, khai thác than bành minh, Khoái Châu, Hưng Yên

### 1. Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Hồng là vùng lúa lớn nhất nước Việt Nam, là nơi cung cấp lương thực lớn cho khu vực bắc bộ và góp phần lớn vào công cuộc đảm bảo nguồn an ninh lương thực chung cho cả nước. Tuy nhiên, dưới sâu từ vài trăm đến hàng nghìn mét trong lòng đất tại đây còn có sự tồn tại của một lượng lớn nguồn nhiên liệu đặc biệt là than khoáng. Trong bối cảnh nguồn tài nguyên cạn kiệt như hiện nay, việc điều tra, đánh giá, thăm dò để tiến tới từng bước khai thác sử dụng hợp lý than vùng đồng bằng sông Hồng sẽ có một vai trò to lớn trong việc đảm bảo an ninh năng lượng Quốc gia, là nguồn năng lượng dự trữ rất quý giá của đất nước trong tương lai không xa. Mỏ than bành minh nằm về phía Tây bắc dải Khoái Châu - Tiền Hải thuộc bể than sông Hồng, là nơi đầu tiên được tiến hành nghiên cứu đến mức độ thăm dò sơ bộ và có thể thiết kế để khai thác. Tuy nhiên về nhiều yếu tố môi trường, dân sinh, thủy văn, công trình... mà việc tiến hành khai thác bằng phương pháp thông thường (lộ thiên, hầm lò) tại nơi đây chưa được triển khai.

Trong những năm gần đây với sự tiếp cận các công nghệ tiên tiến trên thế giới, việc khai thác hiệu quả nguồn tài nguyên này đã có những dấu hiệu khả quan như các phương pháp khai thác bằng công nghệ khí hóa than ngầm (chuyển hoá trực tiếp thành khí tổng hợp để dùng cho các nhà máy nhiệt điện) hoặc lỏng (chuyển hoá than hoặc khí tổng hợp thành dầu diesel sử dụng cho các nhu cầu khác nhau của nền kinh tế) và vậy, để đảm bảo cho công tác phát triển mỏ phù hợp với quy hoạch, đặc biệt là khai thác bằng công nghệ mới, 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 đối với các vùng lân cận là vấn đề đang rất được quan tâm.

### 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

Để phân chia nhóm mỏ thăm dò các mỏ than việc nghiên cứu đánh giá đặc điểm biến đổi các thông số địa chất vỉa đóng vai trò quan trọng, được phản ánh thông qua các thông số cơ bản bao gồm: Chiều dày và mức độ biến thiên chiều dày vỉa ( $v_m$ ) hệ số gián đoạn vỉa ( $K_d$ ) hệ số cấu tạo vỉa ( $K_{CC}$ ) tỷ lệ đá kẹp ( $K_k$ ) modulus chu tuyến ( $\mu$ ) chỉ tiêu hình dạng vỉa ( $\Phi$ ), bên cạnh đó để định lượng mức độ phức tạp về cấu trúc, kiến tạo mỏ có thể sử dụng một số chỉ tiêu như: mật độ đứt gãy ( $P_f$ ), 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 ( $P_u$ ).

#### 2.1. Sự biến đổi chiều dày các vỉa than

Để đánh giá định lượng sự biến đổi chiều dày vỉa than phải căn cứ vào hệ số biến thiên chiều dày vỉa ( $v_m, \mu$ ) và hệ số gián đoạn vỉa ( $K_d, \mu$ )

Hệ số biến thiên chiều dày vỉa ( $V_m$ ) được xác định bằng công thức

\* Tác giả liên hệ

em ailddungdct@gmail.com

$$\sigma_m k \frac{\sigma_m d d \mu}{M} \quad (1)$$

Trong đó  $\sigma_m d$  là độ lệch chuẩn của chiều dài, được tính bằng công thức

$$\sigma_m k \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (m_i - \bar{M})^2} \quad (2)$$

+  $N$  Tổng số điểm cắt vỉa +  $m_i d$  giá trị chiều dài vỉa ở điểm cắt vỉa thứ  $i$   
 +  $\bar{M}$  giá trị trung bình chiều dài vỉa được xác định bằng công thức

$$\bar{M} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i \quad (3)$$

\* Hệ số  $g$   $n$  đoạn vỉa  $K_d$

Theo  $b_{\sqrt{V}}$  Orakov ( $1^3_{31}$ ) hệ số gián đoạn vỉa là tỷ số giữa tổng bề mặt bao bọc, gián đoạn với tổng diện tích phân bố vỉa xác định theo công thức

$$K_d k \frac{S_d d d \mu}{S_1} \quad (1)$$

Trong đó  $S_d$  Tổng diện tích các « cửa sổ » không than hoặc diện tích chứa vỉa có chiều dài không đạt chỉ tiêu chiều dài tối thiểu ( $m^2, Km^2$ )

+  $S_1$  Tổng số diện tích phân bố vỉa ( $m^2, Km^2$ )

## 2.2. Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa

a. Phân loại vỉa than theo cấu trúc nội bộ vỉa

Đề nghị lượng có thể phân chia mức độ phức tạp cấu tạo vỉa thành 4 nhóm

- vỉa cấu tạo đơn giản, có 2 lớp đá kẹp
- vỉa cấu tạo tương đối phức tạp, có 3 - 2 lớp đá kẹp
- vỉa cấu tạo phức tạp, có 3 - 2 lớp đá kẹp
- vỉa cấu tạo rất phức tạp, có trên 2 lớp đá kẹp

b. Hệ số cấu tạo vỉa ( $K_{cc}$ )

Để đánh giá định lượng mức độ phức tạp cấu tạo vỉa than,  $v_{\sqrt{V}}$  Kuzomin ( $1^3_{12}$ ) đã sử dụng hệ số cấu tạo vỉa ( $K_{cc}$ ) được tính bằng công thức

$$K_{cc} k \frac{\bar{M}_k \bar{N}_k}{M_t \sqrt{N_t}} \quad (2)$$

Trong đó  $\bar{M}_k$  là Trung bình cộng chiều dài các lớp than  $\bar{M}_k$  là Trung bình cộng chiều dài các lớp đá kẹp  $\bar{N}_k$  là Trung bình cộng số lượng các lớp than  $\bar{N}_k$  là Trung bình cộng số lượng các lớp đá kẹp

hệ số cấu tạo vỉa có giá trị từ 1 đến  $\sqrt{V}$  Khi  $K_{cc}$  tiến đến 1, mức độ phức tạp cấu tạo của vỉa tăng lên

c. Tỷ lệ đá kẹp ( $K_k$ )

mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa than có thể được đánh giá qua chỉ tiêu tỷ lệ đá kẹp trong vỉa ( $K_k$ ) và được tính theo công thức

$$K_k k \frac{\bar{M}_k}{M_t} d d \mu \quad (3)$$

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

a. Modul chu tuyến  $\mu$

$$\mu k \frac{IC}{1,1 a + 1,2 \frac{SC}{a} - 1,11 \sqrt{SC}} \quad (1)$$

Trong đó  $IC$  là Độ dài thực chu vi thực của vỉa ( $m$ )  $SC$  Diện tích của vỉa theo chu vi thực ( $m^2$ )  $a$  là  $1/2$  chiều dài (chiều lớn nhất) của hình dạng đường biên ( $m$ )

b. Chỉ tiêu hình dạng vỉa  $\Phi$

Theo  $v_{\sqrt{V}}$  Orakov và R. A. Karпов ( $1^3_{13}$ ), chỉ tiêu hình dạng vỉa ( $\Phi$ ) là chỉ tiêu tổng hợp thể hiện mức độ phức tạp về hình dạng vỉa than, được tính bằng công thức

$$\Phi k (v_m \mu k) P K_{cc} \quad (2)$$

Trong đó  $v_m$  là hệ số biến thiên chiều dài vỉa  $\mu$  là modul chu tuyến của vỉa  $K_{cc}$  là hệ số phức tạp cấu tạo vỉa

## 2.4. Đặc điểm cấu trúc, kiến tạo các vỉa than

a. Chỉ tiêu tổng hợp tính biến vị ( $P_{bv}$ )

Theo  $marphutov$  và  $nnk$  ( $1^3_{2}$ ), 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

$$P_{bv} k_1 d(P_f + P_K) + (P_C + P_\tau) + d_{1, \alpha} \quad (3)$$

Trong đó d

- +  $P_f$  d hệ số mật độ đứt gãy
- +  $P_K$  d hệ số mật độ các khối kiến tạo
- +  $P_C$  d hệ số mật độ các nếp uốn phức
- +  $P_\tau$  d hệ số đặc tính uốn nếp
- +  $\alpha$  góc dốc trung bình của các vỉa than

b. Chỉ tiêu tỷ lệ đới phá hủy ( $P_p$ )

Trong điều kiện khu thăm dò có ít các thông tin, các d liệu địa chất thực khi xác định mức độ phức tạp về cấu trúc kiến tạo mỏ, người ta sử dụng chỉ tiêu tỷ lệ đới phá hủy, được tính bằng công thức

$$P_p k \frac{\sum m_p}{\sum m_k} d d \mu \quad (1 d)$$

Trong đó d +  $\sum m_p$  d tổng chiều dài các đới phá hủy đo được trong các lỗ khoan (m)  
+  $\sum m_k$  d tổng chiều sâu các lỗ khoan xác định được đới phá hủy (m)

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Đặc điểm địa chất mỏ than Bình Minh

##### 3.1.1. Địa tầng

mỏ than bình minh nằm trong khu vực Khoái Châu, phía Tây bắc dải nâng Khoái Châu - Tiền Hải thuộc dải chứa than miền v ng ha Nội, trong khu mỏ bắt gặp các thanh tạo trầm tích hệ tầng Phủ Cừ ( $N_1^{2pc}$ ), hệ tầng Tiên Hưng ( $N_1^{3th}$ ) thuộc hệ Neogene hệ tầng Hải Dương, hệ tầng Kiến Xương thuộc hệ Đệ tứ. Trong đó hệ tầng Tiên Hưng có chứa các vỉa than có giá trị công nghiệp, nằm trong 2 phân hệ tầng dưới và phân hệ tầng g cụ thể:

Phân hệ ng Tiên Hưng dưới ( $N_1^{3th_1}$ ): bắt đầu là tập cát kết mau xám tro đến xám sáng, nằm ở độ sâu 1<sup>1</sup> dm được xác định tại lỗ khoan 3<sub>1</sub> và chấm dứt về phía Đông Nam khu mỏ tới độ sâu 3<sub>1</sub> d<sub>1</sub> m tại lỗ khoan 1<sub>1v</sub>. Đá chủ yếu thuộc loại hạt nhỏ đến trung bình, được chia thành 2 tập chính Tập I chủ yếu bột kết, sét kết và than (chứa các vỉa 1<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, a<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, vỉa 3<sub>3</sub> và 1<sub>1</sub> là có giá trị công nghiệp) Tập II nằm chuyển tiếp từ từ lên tập I, được bắt đầu bằng một lớp cát kết hạt nhỏ đến hạt trung bình mau xám tro, lớp cát này khá duy trì trong phạm vi của mỏ, phần còn lại của tập II cấu thành bởi bột kết, sét kết, than (chứa các vỉa 3<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub> vỉa mỏng, kém ổn định, không có giá trị công nghiệp), và một số không đáng kể sạn kết, bẻ dầy của tập khoảng 1<sub>1</sub> d<sub>2-2</sub> m<sub>v</sub>

Phân hệ ng Tiên Hưng giữa ( $N_1^{3th_2}$ ): nằm chuyển tiếp từ từ phía trên phân hệ tầng dưới, ranh giới được phân theo đường tiếp xúc gi tập bột kết nằm trên vách vỉa 2<sub>2</sub> và tập cát kết nằm trên tập bột kết trên tuyến bb, ranh giới này quan sát được từ lỗ khoan 2<sub>2</sub> T ở độ sâu 1<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m đến lỗ khoan 1<sub>1</sub> T ở độ sâu 2<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m<sub>v</sub>. Phân hệ tầng này được chia thành 2 tập chính là tập III và tập IV. Tập III chủ yếu là cát kết đến bột kết, sạn kết, sét kết và than chiếm tỷ lệ không đáng kể. Tập này chứa 2<sub>2</sub> (3<sub>1</sub> d<sub>1</sub>, 1<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub>, 1<sub>3</sub>) vỉa than mỏng, kém ổn định, duy trì không liên tục, ít có giá trị công nghiệp, bẻ dầy của tập được xác định khoảng 1<sub>1</sub> d<sub>1</sub> d<sub>1</sub> m<sub>v</sub>. Tập IV phân bố hạn chế trong khu mỏ thăm dò, gặp các đá có thành phần dưới cùng của tập, các trầm tích này có cát kết, bột kết, sét kết và than vỉa bẻ dầy của tầng trầm tích này từ 2<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m<sub>v</sub>

##### 3.1.2. Kiến tạo

Khu mỏ bình minh được giới hạn bởi đứt gãy Vĩnh Ninh đến tuyến aa và từ tuyến IIb đến tuyến III, các công trình lỗ khoan 2<sub>1</sub> T, 3<sub>2</sub> T, 3<sub>2</sub> T sơ bộ xác định được đới phá hủy của chúng. Đứt gãy này là ranh giới của dải Khoái Châu - Tiền Hải với khối trũng Đông Quan và khối nâng ha Nội. Đây là đứt gãy nghịch, cắm về Tây Nam, có góc dốc từ 3<sub>1</sub> d<sub>1</sub> d<sub>1</sub>, đôi chỗ đến 2<sub>2</sub> d<sub>2</sub> v. Thành phần chủ yếu là bột kết, sét kết, cát kết hạt nhỏ đến hạt trung và các lớp than có cấu tạo phân lớp mỏng. Nhìn chung về kiến tạo mỏ bình minh tương đối đơn giản với các uốn nếp và đứt gãy ít lam thay đổi địa tầng trầm tích và các vỉa than. Khu mỏ này thuộc loại cấu trúc kiến tạo đơn giản.

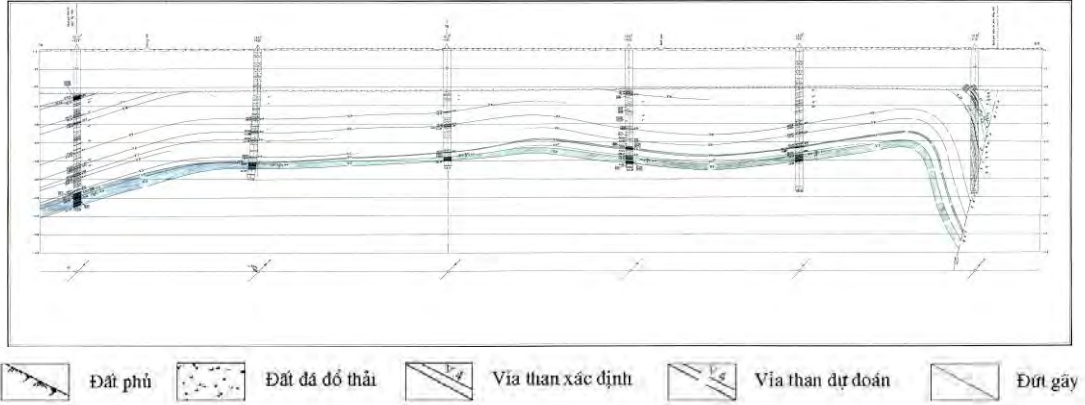
##### 3.1.3. Đặc điểm các vỉa than

mỏ than bình minh tồn tại 1<sub>3</sub> vỉa than, trong đó có 2 vỉa có giá trị công nghiệp là vỉa 3<sub>3</sub> và vỉa 1<sub>1</sub>, các vỉa than khác như 1<sub>2</sub>, 2<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub> ... duy trì không liên tục, chiều dầy mỏng, không có giá trị công nghiệp

V vỉa 3<sub>3</sub>: lộ ra dưới lớp phủ Đệ Tứ, phần phía Tây của khu mỏ, được duy trì trên toàn bộ diện tích liên tục từ bắc đến Nam tuyến IIb, chiều dầy tương đối ổn định, chiều dầy toàn vỉa thay đổi từ 1<sub>3</sub> d<sub>3</sub> m<sub>v</sub> - 3<sub>3</sub> d<sub>3</sub> m, trung bình 2<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m<sub>v</sub>. Cấu tạo phức tạp, có 2 - 1 lớp kẹp, phân vỉa dưới thường dầy từ 3<sub>3</sub> d<sub>3</sub> m, trên vách thường là các lớp mỏng hơn dầy từ 1<sub>3</sub> d<sub>3</sub> m. Lớp kẹp thường là sét kết đôi khi là bột hoặc sét than. Độ tro hàng hóa a<sub>kh</sub> thay đổi từ 1<sub>3</sub> d<sub>3</sub> - 2<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m<sub>v</sub>, trung bình 1<sub>2</sub> d<sub>2</sub> m<sub>v</sub> và vỉa này có 1<sub>1</sub> lần khoan cắt qua

Via 4: Lộ ra từ tuyến 11b đến tuyến 1b dưới lớp đất phủ, vỉa kém duy trì và bị vát mỏng tại lỗ khoan 21T, 33T, 1T và gần đứt gãy Vĩnh Ninh. Chiều dày vỉa thay đổi từ 2,2m đến 2,22m, trung bình 2,23m và vỉa có cấu tạo đơn giản, ít lớp kẹp hoặc không. Độ tro hàng hóa  $a_{hh}$  thay đổi từ 2,2 - 2,3, 11μ, trung bình 12,12μ và vỉa này có 3 lần khoan cắt qua.

Các kết quả phân tích mẫu than cho thấy than mỏ Bình Minh thuộc loại than độ tro thấp đến trung bình, có nhiệt lượng trung bình thuộc loại than nâu (lignite) đến á bitum (Sub-bituminous).



Hình 1. Mặt cắt địa chất tuyến III mỏ than Bình Minh (Ngô Tất Chính, 1985)

### 3.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc phân chia nhóm mỏ và ảnh hưởng của chúng đến công tác thăm dò than vùng lân cận

#### 3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc phân chia nhóm mỏ

Qua kết nghiên cứu đánh giá và tổng hợp số liệu tại mỏ Bình Minh cho thấy các vỉa than tại đây có chiều dày từ rất mỏng rất dày, chiều dày nhỏ nhất là 0,3m (vỉa 1, lỗ khoan 1bT) và chiều dày lớn nhất 2,22m (vỉa 12, lỗ khoan 12T). Các chỉ tiêu về biến thiên chiều dày thuộc loại phức tạp, hình dạng vỉa rất phức tạp. Trầm tích phủ rất dày từ 1,22m, tính chất cơ lý của đất đá đối với đất Đệ Tứ mềm bờ xốp, đối với Neogen thuộc loại nửa cứng, điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình rất phức tạp và vỉa chứa khí tối đa của đất đá theo tổng khí cháy là 2,2m<sup>3</sup>PT, độ chứa khí cacbonic không lớn hơn 0,1m<sup>3</sup>PT. Độ chứa khí tự nhiên của các vỉa than rất thấp, trị số tối đa theo tổng khí cháy không quá 2m<sup>3</sup>PT, vật chất khô không tro và độ chứa khí cacbonic không quá 0,1m<sup>3</sup>PT.

Bảng 1: Bảng tổng hợp các tiêu chí phân loại nhóm mỏ tại khu Bình Minh

Các thông số	Kí hiệu	giá trị thông số	Chỉ tiêu đối chiếu	Thuộc nhóm mỏ
biến thiên chiều dày vỉa	v m (μ)	0,3 - 2,2	$d_{-1}^{-2}$	II
gián đoạn vỉa	Kd (μ)	$d_{2,3}$	$\zeta_1 d$	I
hệ số cấu tạo vỉa	K <sub>cc</sub>	$d_{3,3}$	$d_{-1}$	I
modun chu tuyến	μ	1,3 - 2	1 - 1,1	I
hình dạng vỉa	φ	$d_{1,3}$	$d_{-1,2}^{-1}$	III
Tính biến vị	Pbv	1,1 - 2,1	$d_{-22}$	I
Tỷ lệ đới phá hủy	Pp (μ)	$d_{3,3}$	$d_{-1}$	I
Trầm tích phủ	m	1,22 - 1,22	$d_{-2}$	III
ĐCTV -ĐCCT và độ chứa khí	-	-	-	rất phức tạp

Qua bảng trên cho thấy, các chỉ tiêu của mỏ được phân chia dựa trên từng tiêu chí riêng rất khác nhau, từ loại có nhóm đơn giản đến phức tạp, để đảm bảo tính an toàn cho công tác đánh giá để phục vụ thăm dò sau này nên xếp mỏ vào loại II là loại tương đối phức tạp. Các chỉ tiêu biến đổi từ đơn giản (I) đến phức tạp (III), bởi có sự dao động này là có cả nguyên nhân khách quan cũng như chủ quan của yếu tố con người, các yếu tố này phần nào làm ảnh hưởng tới tính đúng đắn của công tác phân chia nhóm mỏ, sau đây tác giả sẽ trình bày một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến phân chia nhóm mỏ tại Bình Minh như sau:

#### a. Yếu tố về mức độ điều tra, thăm dò

Do mức độ điều tra của trong các giai đoạn trước đây nên việc nghiên cứu về cấu tạo nhỏ về kiến tạo, uốn nếp chưa được quan tâm đúng đắn, do đó việc xác định các thông số cho nhóm mỏ chưa được tin cậy. Hiện tại theo báo cáo thăm dò sơ bộ mỏ than Bình Minh, mới chỉ xác định được 1 đứt gãy (Vĩnh Ninh) có lượng khối kiến tạo 1 (được giới hạn bởi các đứt gãy trên một đơn vị diện tích khu mỏ) 2, cánh nếp uốn phụ (một lõi, một lõm nằm cánh Nam của nếp lõi chính) và thế, việc tính toán các thông số như: mật độ đứt gãy, mật độ khối kiến tạo, mật độ cánh nếp uốn phụ, mật độ tính uốn nếp sẽ bị ảnh hưởng nhiều.

Tương tự đối với việc xác định tỷ lệ đới phá hủy ( $P_p$ ), trong mô hình minh hiện chỉ có 2 công trình khoan có thể bước đầu xác định được có dấu hiệu đới phá hủy trong lỗ khoan, tuy nhiên chiều dài của đới trong lỗ khoan cũng không xác định được hết do nhiệm vụ bắt gặp vỉa than đã hoàn thành (chiều dài đới phá hủy trong  $1 K_{\varphi}^{-1} T la^2, 2 m$  và  $1 K_{\varphi 2} T la_{1d,1 m}$ ) và thế, tỷ lệ đới phá hủy ( $P_p$ ) trong mỏ cũng chưa phản ánh đúng.

**b. Yếu tố về mức độ tin cậy tài liệu**

Do thời kỳ những năm 1932 đ, việc thăm dò dưới sâu được thực hiện bởi công trình khoan sâu, công nghệ thời đó còn lạc hậu, việc lấy mẫu i khoan để phân tích đạt tỷ lệ không cao, làm ảnh hưởng tới việc đánh giá tại nguyên cũng như mức độ tin cậy về chất lượng tài liệu. Đối với mô hình minh, tổng số điểm cắt vỉa thông kê được  $la^2_3$  thế số điểm đạt  $\zeta_1$  độ mới chỉ  $1_1$ , số điểm đạt  $1_đ - 3_đ$  độ  $la^1$ , số điểm đạt  $3_đ - 2_đ$  độ  $la^1_1$ , trên  $2_đ$  độ có  $2_đ$  điểm, một điểm bị mất vỉa, như vậy tỷ lệ mẫu đạt trên  $2_đ$  độ mới có  $2_đ^2 \mu$  (theo báo cáo thăm dò sơ bộ hình minh, Châu gian g, hải Hưng năm 1932\_3). Đây là một trong những nguyên nhân làm ảnh hưởng tới quá trình tính toán các thông số phục vụ việc xác lập và phân chia nhóm mỏ.

**c. Yếu tố về con người**

Trong quá trình phân chia nhóm mỏ, các vỉa than là đối tượng được phân chia thành các vỉa hoặc tập vỉa, chia cách thành từng tầng hoặc tập chứa than, các thông số được đánh giá dựa trên kết quả tính toán các thông số của từng vỉa riêng biệt sau đó tổng hợp và đưa ra kết luận chung cho toàn mỏ.

Đối với việc phân chia vỉa than hình minh cho ta khá rõ nét về yếu tố này, đối tượng vỉa được chọn để xác định hệ số biến thiên chiều dày ( $v_m$ ) chung cho toàn mỏ là vỉa  $1_3$  hoàn toàn có cơ sở về  $v_2$  vỉa này chiếm phần lớn tỷ lệ tại nguyên trong toàn mỏ. Theo tính toán, chiều dày than vỉa  $1_3$  trung bình  $la_{2,2}^2_1 m$ ,  $v_m k^3_2 \mu$ , vỉa  $3$  chiều dày trung bình  $la^3_2_1 m$ ,  $v_m k^2_1 \mu$ , cả hai vỉa đều thuộc đối tượng có chiều dày tương đối ổn định, theo tiêu chí của  $v_N v_{no k}$  ( $1^{32}_2$ ), kết luận chung là mỏ có vỉa than tương đối ổn định. Tuy nhiên, về lý do khách quan nào đó mà tác giả lại lấy tổng chung chiều dày của toàn mỏ để tính toán thế cho  $v_m k^2_2 \mu$ , được xác định là mỏ có vỉa than không ổn định.

về vậy, để tính toán các thông số tương tự phục vụ cho việc phân chia nhóm mỏ cần phải nhận trên cơ sở khoa học và thực tiễn mới phản ánh đúng được bản chất của vấn đề. Việc xác định không đúng bản chất sẽ làm ảnh hưởng lớn tới công tác sau này.

**3.3.2. Ảnh hưởng của nhóm mỏ than B h Minh đến công tác thăm dò khu vực lân cận**

Trong công tác thăm dò khoáng sản nói chung và than nói riêng, có thể nói rằng yếu tố về nhóm mỏ có vai trò quan trọng bậc nhất, là điều kiện tiên quyết để tiến hành đầu tư mỏ. Nếu xác định nhóm mỏ không đúng với thực tế có thể dẫn đến rủi ro về tại nguyên hoặc lãng phí về tiền bạc, việc xác định đúng đắn nhóm mỏ sẽ là bài toán kinh tế hợp lý để chủ đầu tư quyết định nên hay không nên đầu tư. Dựa vào cơ sở lý thuyết khoa học và tính toán thực tế, tác giả đưa ra 2 yếu tố làm ảnh hưởng đến công tác thăm dò than tại mỏ hình minh.

\* Rủi ro tài nguyên: Theo báo cáo thăm dò sơ bộ hình minh năm 1932\_3 của tác giả Ngô Tất Chính, mỏ than hình minh được xếp vào nhóm mỏ loại II (được xác định theo quy phạm tại thời điểm lập đề án). Các công trình được bố trí trên trên 3 tuyến thăm dò cách nhau 1 đ đ đ m và các công trình trên tuyến cách nhau 2 đ đ m, để đạt cấp trữ lượng  $C_1$  và  $C_2$  trên diện tích thăm dò  $la_{12} km^2$  là có cơ sở với mạng lưới thiết kế như trên và điều kiện thực tế thì công thế khối lượng khoan thăm dò thực hiện được  $la^1_{\varphi} đ đ đ k P^3_1 K$  hoàn toàn phù hợp.

Tuy nhiên, theo quy phạm hiện hành (Quyết định số 22 P đ đ /QĐ-b TNm T ngày 31 tháng 12 năm 2 đ đ của bộ trưởng bộ Tài nguyên và môi trường) thế đối với than thuộc vãng đồng bằng sông hồng, để đạt được mức độ tin cậy (tương đương 122 phân cấp mới, cấp  $C_1$  cũ) và dự tính (tương đương 333 phân cấp mới, cấp  $C_2$  cũ) thế mạng lưới được xác định như sau:

Bảng 2: Mạng lưới công tác thăm dò than theo quy định 25/2007/QĐ-BTNMT

Độ tin cậy địa chất	Chắc chắn (cấp 121)		Tin cậy (cấp 122)		Dự tính (cấp 333)	
	Khoảng cách gi a các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách gi a các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách gi a các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)
Nhóm mỏ thăm dò						
Tương đối phức tạp (II)	$2_2 đ ÷ 2 đ đ$	$1_22 ÷ 2_2 đ$	$2 đ đ ÷ 1 đ đ đ$	$2_2 đ ÷ 2 đ đ$	$1 đ đ đ ÷ 2 đ đ đ$	$2 đ đ ÷ 1 đ đ đ$

Đối chiếu mạng lưới thăm dò theo quy phạm hiện hành về thăm dò, phân cấp trữ lượng với thời điểm lập đề án năm 1932\_3 cho thấy có sự chênh lệch khá rõ nét, mạng lưới ( $1 đ đ đ x 2 đ đ đ$ ) đang nằm ở cận cuối của về mạng lưới thăm dò phân cấp theo quy phạm mới. Qua thực tế chứng minh, các thông số như mật độ khối kiến tạo, cánh nếp uốn phụ hay tỷ lệ đới phá hủy về mức độ tin cậy là thấp do các công trình

không chế được hầu như không có do mạng lưới công trình khoan thưa; chỉ tiêu về mức độ hình dạng vỉa cho ta thấy vỉa có hình dạng phức tạp.

Qua đó, để đánh giá chính xác hình thái, thế nằm, cấu kiến tạo cũng như đảm bảo độ tin cậy về tài nguyên phục vụ cho các công tác thiết kế khai thác trong tương lai, tránh rủi ro về tài nguyên, cần thiết phải bổ sung thêm các công trình khoan thăm dò cho phù hợp.

\* Hiệu quả kinh tế: Theo bảng quy định phân cấp nêu trên cho thấy, nếu lấy ngưỡng trên của mạng lưới thăm dò (2 đm x 22 đm cho cấp 1,2,2) áp dụng cho mỏ than bình minh thì khối lượng khoan thăm dò sẽ tăng lên gấp 2 lần, và thế tổng chi phí thăm dò cũng như chi phí thăm dò cho 1 tấn than cũng sẽ tăng lên. Do vậy, trong thực tế phải hết sức linh hoạt trong công tác khoan thăm dò, làm sao vừa tiết kiệm mà hiệu quả, không rủi ro tài nguyên, xác định được tốt các yếu tố cấu kiến tạo, đặc điểm các vỉa than là phụ thuộc lớn vào các nhà địa chất thăm dò.

Qua kết quả trên cho thấy, việc xác định hợp lý mạng lưới thăm dò là điều hết sức quan trọng, mỏ than bình minh là mỏ nằm trong bể than đồng bằng Sông Hồng, việc đánh giá định lượng được nhóm mỏ làm cơ sở cho việc xác lập mạng lưới thăm dò vùng lân cận là hết sức cần thiết trong khi việc triển khai đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phân đất liền bể Sông Hồng” đã được Thủ tướng chính phủ phê duyệt theo Quyết định số 323/QĐ-TTg, ngày 21 tháng 3 năm 2012.

#### 4. Kết luận

Các công tác tiếp theo đối với thiết kế khai thác, cần bổ sung thêm công trình khoan vào các khu vực vỉa có triển vọng công nghiệp, qua đó nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc địa chất, các cấu trúc nếp uốn phụ và các yếu tố về kiến tạo. Đặc biệt là đặc điểm hình thái cấu trúc vỉa, cũng như mức độ ổn định của các vỉa than để nâng mức độ tin cậy của cấp trữ lượng.

Qua công tác đánh giá nhóm mỏ tại khu bình minh cho thấy, tại đây được xếp vào nhóm mỏ I là hoàn toàn có cơ sở, và thế để thăm dò cho các khu vực lân cận trong bể than sông Hồng phải hết sức thận trọng, tránh rủi ro về tài nguyên hoặc lãng phí về kinh tế.

Việc phân chia nhóm mỏ là điều kiện tiên quyết ảnh hưởng trực tiếp đến số lượng công trình thăm dò, và vậy các chủ nhiệm đề án cần thiết phải đánh giá đúng năng lực của người tính toán.

#### Tài liệu tham khảo

Ngô Tất Chính, 1932, báo cáo kết quả thăm dò sơ bộ than khu bình minh - Châu Giang - Hải Hưng, Ủy ban Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

Ngô Tất Chính, 1921, báo cáo kết quả kiểm tra mỏ than khu Khoai Châu - Châu Giang - Hải Hưng, Ủy ban Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

Vũ Văn Tiến, 2002, báo cáo kết quả thi công dự án khảo sát than đồng bằng sông Hồng từ 1932 đến 2002, Giám đốc Công ty Than Việt Nam và NCCO (Nhật Bản), Ủy ban Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.

### ABSTRACT

#### *Characteristics of mining geographic information and its influence on the exploration and exploitation in Binh Minh mine, Khoai Chau, Hung Yen*

Tran Dai Dung<sup>1</sup>, Nguyen van Lam<sup>2</sup>, Do manh an<sup>2</sup>, Nguyen Thi Thanh Thao<sup>3</sup>, ha van Thoi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> General Department of Geology and Minerals of Viet Nam; <sup>2</sup> Hanoi University of Mining and Geology;

<sup>3</sup> Viet Nam National Coal-Mineral industries holding corporation limited

Binh Minh coal mines were preliminarily surveyed and report on the results of 1932 on the basis of the meticulous project of Khoai Chau, Chau Giang, Hai Hung (now Hung Yen), from 1921 to present. There are many additional exploratory works in the area, so the research results are still valid. In the past, mines were not exploited for various reasons, as the coal resources were gradually exhausted, mining was only one-way, so the identification and re-evaluation of resources as well as the problem of exploration is a necessary problem in the present time. Based on the scientific and practical basis, the in-depth and in-depth analysis of the mining group for exploration for the neighboring areas of Binh Minh is very necessary. The article will clarify the geological features, distribution and characteristics of the Binh Minh coal reservoirs, while posing problems on mining groups and their impact on coal exploration in Binh Minh and this will serve as a basis for exploration for neighboring areas in the coming time.

Keywords: Geological parameters change; exploration and exploitation; Binh Minh, Khoai Chau, Hung Yen.

## Nguồn gốc quặng sericit Sơn Bình, Hà Tĩnh trên quan điểm của sự biến đổi nhiệt dịch

Nguyễn Thị Thanh Thảo<sup>1,\*</sup>  
<sup>1</sup> Trường Đại học Mở - Địa chất

### TÓM TẮT

Sericit Sơn Bình là khoáng sản không kim loại, thuộc huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh. Sericit được phát hiện thuộc đới khoáng hóa phát triển theo phương tây bắc – đông nam, nằm trọn trong các đá tuý rhyolit của hệ tầng Đồng Trâu. Thành phần khoáng vật chính của quặng bao gồm sericit, thạch anh, khoáng kaolin (kaolinit), cùng với pyrophyllit và sulfide đi kèm. Sericit được thành tạo do quá trình biến đổi feldspat kali và plagioclaz ở nhiệt độ trung bình - thấp, quá trình này cũng tạo ra kaolinit khi nhiệt độ giảm dần. Kết quả phân tích mẫu cho thấy có sự tăng cao hàm lượng  $Al_2O_3$ ,  $K_2O$ , giảm hàm lượng  $SiO_2$  và TFe từ đá tuý rhyolit sang sericit. Đồng thời, từ đá chứa sericit đến các mạch quặng chứa kaolinit, hàm lượng  $SiO_2$  và TFe giảm, trong khi  $Al_2O_3$  và  $K_2O$  tăng, phù hợp với sự có mặt của khoáng kaolin và pyrophyllit trong các mẫu nghiên cứu. Kết quả phân tích nhiệt độ tạo khoáng cùng với tổ hợp khoáng vật đi kèm cho thấy nhiệt độ tạo khoáng sericit trong khoảng từ  $120 - 220$  °C, với tuần tự thành tạo theo nhiệt độ giảm dần từ sericit hóa đến kaolinit hóa. Như vậy, sericit Sơn Bình là quặng sericit trong argilit, được hình thành do quá trình biến chất trao đổi nhiệt dịch argilit hóa xảy ra trên các thành tạo phun trào axit là rhyolit và tuý của chúng.

Từ khóa: sericit Sơn Bình, biến đổi nhiệt dịch, tuý rhyolit

### 1. Đặt vấn đề

Quặng sericit Sơn Bình nằm ở huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh. Sericit được phát hiện trong đá núi lửa của hệ tầng Đồng Trâu có tuổi Trias g (T<sub>2a</sub> dt) (Trần Văn Trị, Vũ Khúc, 2003). Quan sát cấu trúc khu vực tại thực địa cho thấy sự hình thành đới khoáng hóa sericit trong đá rhyolit có liên quan mật thiết với hệ thống đứt gãy cùng phương. Từ nghiên cứu về tập hợp khoáng vật xuất hiện trong đới khoáng hóa có sự biến đổi rõ ràng từ đá gốc sang quặng sericit dưới tác dụng của nhiệt dịch. Quá trình biến đổi nhiệt dịch xảy ra dọc theo các đới gãy trong đá rhyolit với các khoáng vật được thành tạo khác như kaolinit và pyrophyllit.

Tuy nhiên, để làm rõ hơn về quá trình biến đổi này, đã có một số nghiên cứu về các đặc điểm thành phần khoáng vật, hóa học, cơ chế thay đổi từ tuý rhyolit → sericit → kaolinit, hành vi địa hóa các nguyên tố. Trong bài báo này, trên cơ sở kết quả nghiên cứu tổ hợp thành phần khoáng vật, thành phần hóa học và các đặc điểm địa hóa của đá nguyên thủy và quặng, nhiệt độ thành tạo quặng để nhận định sericit Sơn Bình có nguồn gốc biến chất trao đổi nhiệt dịch và thuộc kiểu quặng argilit hóa.

### 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Cơ sở lý thuyết

Sericit được hình thành trong điều kiện nội sinh chủ yếu có hai nguồn gốc tạo nên nhưng mỏ có quy mô công nghiệp. Nguồn gốc biến chất khu vực và biến chất trao đổi nhiệt dịch. Sericit có nguồn gốc biến chất khu vực là khoáng loại được hình thành liên quan đến các đới biến chất nhiệt động có phạm vi khu vực. Phần lớn các biến chất khu vực thường liên quan đến các giai đoạn kiến tạo tạo núi như hút chìm, va chạm lục địa. Sericit có nguồn gốc biến chất trao đổi nhiệt dịch được hình thành do biến chất trao đổi dung dịch nhiệt dịch và các đá aluminosilicat sáng màu, xảy ra ở đới nông, gần mặt đất, trong điều kiện nhiệt độ trung bình - thấp, áp suất thấp. Nghiên cứu trước đây đã xác định được một số loại hình quặng sericit biến chất trao đổi nhiệt dịch. Quặng sericit berezitic, quặng sericit trong quartzit thứ sinh, quặng sericit trong argilit.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp tổng hợp, xử lý các tài liệu liên quan

Phương pháp này nhằm thu thập, xử lý, hệ thống hóa các tài liệu và xác định cấu trúc địa chất khu Sơn Bình, làm rõ về vị trí phân bố, đặc điểm địa chất khu mỏ.

##### 2.2.2. Phương pháp nghiên cứu thành phần vật chất

Sử dụng tổ hợp các phương pháp phân tích mẫu lát mỏng thạch học, phương pháp nhiễu xạ tia X

\* Tác giả liên hệ

em ail: nguyenthithanhthao@hmg.edu.vn

( $\chi$ RD), phương pháp huỳnh quang roenghen ( $\chi$ Rf), phương pháp quang phổ plasma  $\gamma$ -inductively Coupled Plasma ( $\gamma$ CP-mS), phương pháp hấp thụ nguyên tử (a a S)<sub>v</sub> việc sử dụng các phương pháp này nhằm xác định tổ hợp khoáng vật tạo đá cũng như sự biến đổi của các khoáng vật xác định hàm lượng các oxit, thành phần các nguyên tố trong mẫu nghiên cứu<sub>v</sub>

### 2.2.3. Phương pháp nhiệt độ đồng hóa bao thể

Phương pháp này nhằm xác định nhiệt độ thành tạo của các bao thể có trong mẫu nghiên cứu<sub>v</sub> mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm của Viện Khoa học Địa chất và khoáng sản<sub>v</sub>

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Đặc điểm địa chất quặng hóa

Mẫu nghiên cứu nằm trong đới cấu trúc hoanh Sơn thuộc đai tạo núi Trường Sơn<sub>v</sub> Các đá cấu thành nên đới cấu trúc gồm trầm tích lục nguyên, lục nguyên - phun trào hệ tầng Sông Cả, hệ tầng huồi Nhi, hệ tầng Đồng Trầu và các trầm tích Đệ tứ đá xâm nhập chỉ gặp phức hệ Sông mã (Ciullo và Peter, 1983; Collins, 1983)<sub>v</sub>

Các đá của hệ tầng Sông Cả (O<sub>3</sub>-S<sub>2</sub> sc) phân bố khá rộng với thành phần vật chất tương đối đồng nhất, chủ yếu gồm các trầm tích lục nguyên dạng fliş bị biến chất yếu<sub>v</sub> hệ tầng huồi Nhi (S<sub>1</sub> - D<sub>1</sub> hn) có thành phần chủ yếu là cát kết, đá phiến sét, bột kết, cát kết, đá phiến thạch anh sericit<sub>v</sub> hệ tầng Đồng Trầu nằm không chính hợp trên các thành tạo cổ hơn và được chia thành hai phân hệ tầng đạPhân hệ tầng dưới (T<sub>2</sub> a đ<sub>1</sub>) chủ yếu là các đá phun trào rhyolit, cuội kết tuf, tuf rhyolit, cuội kết thạch anh<sub>v</sub> Chiều dày của phân hệ tầng dưới 2,2 đ-3,2 đ m đPhân hệ tầng trên (T<sub>2</sub> a đ<sub>2</sub>) gồm chủ yếu là bột kết, đá phiến sét màu nâu, nâu phớt tím, phân lớp mỏng, xen các lớp mỏng cát, sạn kết màu xám nâu<sub>v</sub> Chiều dày của phân hệ tầng 1 đ-2 đ m đPhủ lên trên là các thành tạo trầm tích Đệ tứ gồm cát, bột, sét lẫn các thấu kính cuội<sub>v</sub>

Trong vùng nghiên cứu có mặt các thành tạo magma xâm nhập phức hệ Sông mã pha 1 ( $\gamma$ T<sub>2</sub> sm<sub>1</sub>), thành phần gồm đá granit dạng porphyry lộ ra ở phần Tây Nam của vùng<sub>v</sub> Trong vùng nghiên cứu phát triển chủ yếu hệ thống đứt gãy theo phương Tb-ĐN với góc dốc khá lớn (3 đ-1 đ<sup>o</sup>)<sub>v</sub> Các hệ thống đứt gãy này không chế cấu trúc địa chất và đóng vai trò là đường dẫn của các thành tạo magma cũng như đới quặng hóa trong vùng<sub>v</sub> Đới khoáng hóa sericit kéo dài theo phương Tb-ĐN, dài hơn 1 đ đ đ m, rộng 2 đ-1,2 đ m phát triển trong các đá trầm tích, trầm tích phun trào axit - trung tính thuộc phân hệ tầng dưới của hệ tầng Đồng Trầu<sub>v</sub> Đới khoáng hóa này phát triển song song với hệ thống đứt gãy chính trong vùng theo phương Tb-ĐN, đới quặng nằm trọn trong đá rhyolit của hệ tầng Đồng Trầu<sub>v</sub> hàm lượng sericit trong đới khoáng hóa biến đổi từ 1 đ - 3 đ<sub>v</sub>

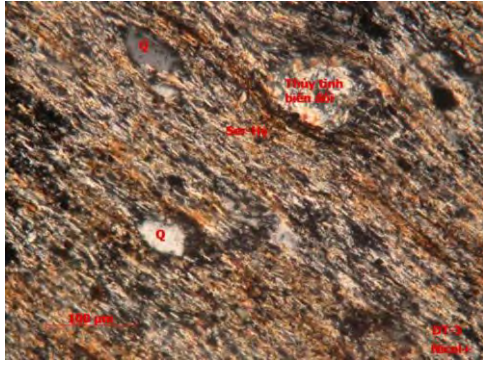
### 3.2. Đặc điểm thành phần vật chất quặng sericit và đá a quặng

#### 3.2.1. Đặc điểm thành phần khoáng vật

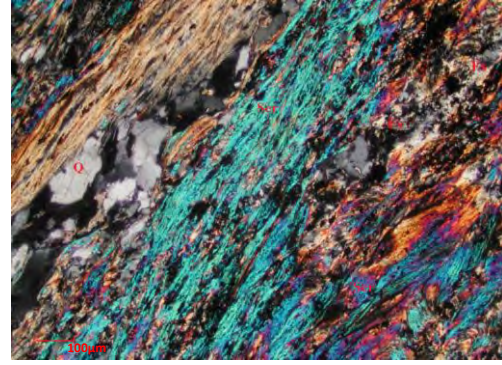
Thành phần khoáng vật quặng sericit đKết quả phân tích thạch học lát mỏng,  $\chi$  RD và roenghen đã xác định được quặng sericit Sơn bnh có tổ hợp khoáng vật chủ yếu gồm sericit, pyrophyllit, thạch anh, kaolinit và feldspat, chlorit, ngoại ra ít pyrit, arsenopyrit, sphalerit, goetit, zircon, boemit, hematit<sub>v</sub>

Thành phần khoáng vật đá tuf rhyolit chứa quặng đQuá trình sericit hóa từ các hạt khoáng vật feldspat và mảnh thủy tinh nguyên thủy của các đá phun trào hệ tầng Đồng Trầu được quan sát rất rõ dưới kính hiển vi phân cực<sub>v</sub> Quá trình biến đổi đó có thể một phần hoặc hoàn toàn không để lại hình dạng ban đầu của khoáng vật hoặc mảnh thủy tinh nguyên thủy (Ảnh 1)<sub>v</sub> Đôi khi tồn tại một số khoáng vật feldspat chưa bị biến đổi hoàn toàn và còn giữ lại một phần hình dạng hạt feldspat trong đá gốc (Ảnh 2)<sub>v</sub> Sự thay thế khoáng vật sericit trên các khoáng vật feldspat hoặc mảnh thủy tinh thường đi kèm với hiện tượng chlorit hóa và epidot hóa, điển hình cho kiểu biến đổi nhiệt dịch nhiệt độ thấp đến trung bnh<sub>v</sub> Đặc biệt quan sát trong nhiều lát mỏng thấy có sự xuất hiện của thạch anh (dạng mạch hoặc xâm tán) không bị biến dạng hoặc biến dạng yếu, khác biệt hoàn toàn với thạch anh mảnh vụn sắc cạnh nằm lẫn lộn với khoáng vật sericit trong mẫu<sub>v</sub> Điều đó chứng tỏ đây là nh ng mạch thạch anh được hình thành thế hệ sau do sự xuyên lên của các dạng nhiệt dịch của magma dưới sâu hoặc bản thân chúng là sản phẩm do giải phóng silic trong quá trình biến đổi sericit hóa<sub>v</sub>

Nh ng quan sát trên hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây về biến đổi sericit thay thế khoáng vật feldspat hoặc mảnh vụn thủy tinh trong đá axit phổ biến trên thế giới, như sericit phát triển trên đá granit khu Rosses của a i len (Que và nnk, 1983), khối xâm nhập granit Skidoo, California (mỹ) (Collins và l orence, 1983)<sub>v</sub>



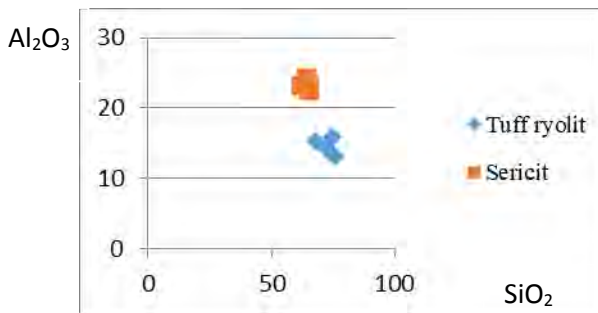
Ảnh 1. Tuff rhyolit bị biến đổi sericit hóa



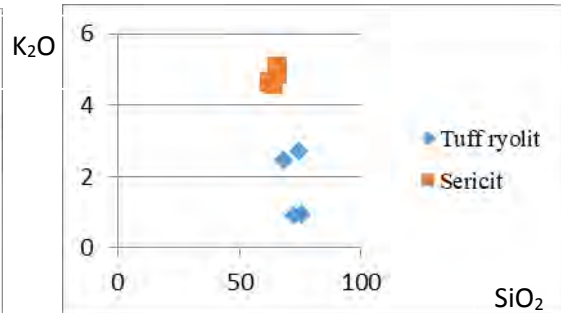
Appendix A. Ảnh 2. Hạt feldspat (Fs) bị thay thế gập mòn bởi sericit (Ser); vi mạch thạch anh (Q) nhiệt dịch muộn xuyên cắt

### 3.2.2. Đặc điểm thành phần hóa học của đá tuff rhyolit và quặng sericit

Phân tích thành phần hóa học của đá tuff rhyolit và quặng sericit nhằm làm sáng tỏ sự thay đổi hàm lượng các oxit trong đá và quặng, hàm lượng các oxit chính trong tuff rhyolit có  $SiO_2$  dao động từ  $62,2$  đến  $63,3 \mu c$  a  $l_2O_3$  từ  $13,2$  đến  $12,3 \mu c$   $K_2O$  từ  $4,3$  đến  $2,3 \mu c$ , hàm lượng các oxit này trong quặng sericit lần lượt là  $63,2$  đến  $62,3 \mu c$   $l_2O_3$   $2,2$  đến  $2,1 \mu c$   $K_2O$   $1,2$  đến  $1,1 \mu c$ . Kết quả phân tích mẫu cho thấy có sự tăng cao hàm lượng a  $l_2O_3$ ,  $K_2O$ , giảm hàm lượng  $SiO_2$  và  $Fe$  từ đá tuff rhyolit sang sericit (hình 1, hình 2).



Hình 1. Biểu đồ so sánh hàm lượng  $Al_2O_3$  của rhyolit Đồng Tr u sericit Sơn B h trong quan hệ với hàm lượng  $SiO_2$



Hình 2. Biểu đồ so sánh hàm lượng  $K_2O$  của rhyolit Đồng Tr u sericit Sơn B h trong quan hệ với hàm lượng  $SiO_2$

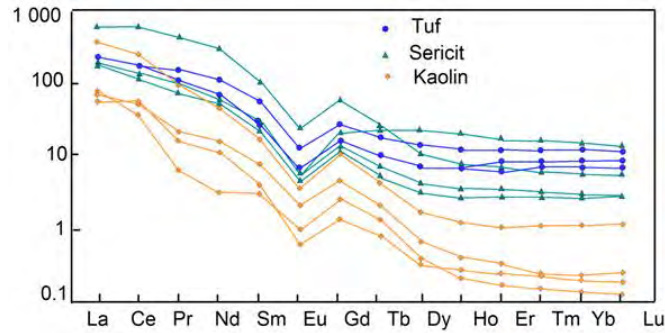
Những biến đổi về thành phần từ tuff rhyolit đến sericit phản ánh sự mang đi của  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$  và thêm vào hàm lượng  $K^+$  và  $Al^+$  trong sericit.

### 3.2.3. Thành phần các nguyên tố vết trong tuff rhyolit và quặng sericit

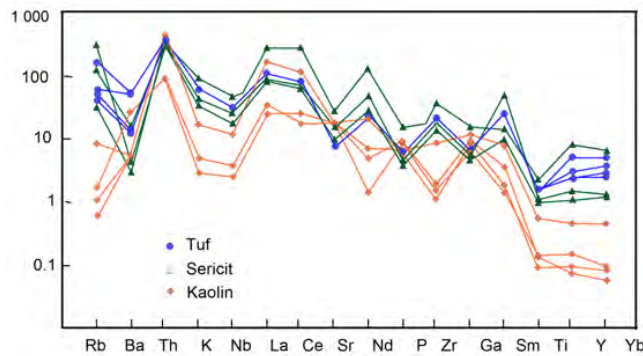
Kết quả nghiên cứu, đối sánh thành phần các nguyên tố đất hiếm và các nguyên tố vết của đá phun trào (tuff rhyolit) chưa bị biến đổi (ít bị biến đổi) với các sản phẩm biến đổi chính là sericit và kaolinit. Tuff rhyolit có dạng đồ thị Ree được chuẩn hóa chondrit cho thấy sericit có hình dạng đồ thị gần như cùng dạng của tuff (hình 3), hàm lượng của các nguyên tố vết, như Rb, Ba, Th, Zr là tương đối cao (hình 4).

Theo đó, tỷ lệ trung bình  $1 Ree/PhRee$  ( $1,33 - 11,12 - 2,3, 2,2$ ) và tỷ lệ trung bình  $(1 aR) N$  ( $2,2, 2,3 - 3,1, 3,2 - 3,3, 3,22$ ) tăng từ các đá tuff sang sericit tới kaolinit cho thấy có sự tăng dần về mức độ phân đoạn Ree trong quá trình biến đổi. Tổng hàm lượng Ree của các đá tuff và các thành tạo sericit (trung bình lần lượt là  $2,21, 3,3 ppm$  và  $1,3, 2,1 ppm$ ) tương ứng với các sản phẩm kaolinit hóa (trung bình lần lượt là  $1,1, 3, 3 ppm$ ) cũng cho thấy có sự mang đi đáng kể của Ree, chúng có thể mang đi cùng với  $SiO_2$ . Các đồ thị tương tự của Ree chuẩn (hình 3) có thể nói lên mối quan hệ nhân quả giữa các đá tuff ban đầu với quá trình sericit hóa và kaolinit hóa với sự mang đi đồng nhất Ree.

Đối với các nguyên tố vết Rb, Nb, Nd, Zr, Ti và U bị nghèo đi đáng kể trong quá trình biến đổi phản ánh sự mang đi tương ứng của chúng trong quá trình hình thành sericit và kaolinit từ tuff và quá trình này có thể có liên quan với các đặc điểm địa hóa.



Hình 3. Giản đồ REE chuẩn hóa theo chondrit đối với c c đ quặng sericit Sơn B h. Trị số quy chuẩn chondrit từ Sun và McDonough (Sun và McDonough, 1989)

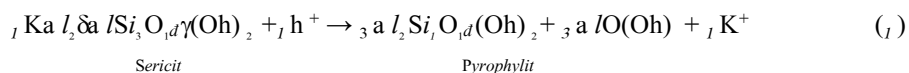
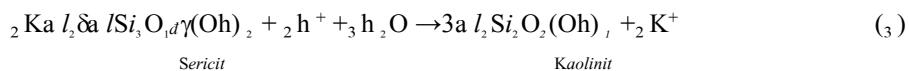
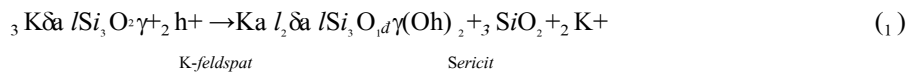


Hình 4. Đồ thị các nguyên tố vết chuẩn hóa theo manti nguyên thủy đối với c c đ và quặng sericit Sơn B h. C c trị số chuẩn hóa từ Sun và McDonough (Sun và McDonough, 1989)

### 3.3. Luận bàn về điều kiện thành tạo sericit Sơn Bình

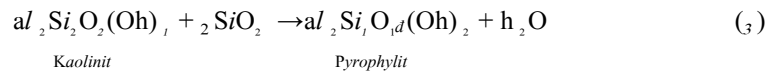
#### 3.3.1. Nhận định về quá trình biến đổi tạo quặng sericit Sơn Bình

Thành phần khoáng vật chính của quặng sericit Sơn Bình là thạch anh, sericit, nhóm kaolinit và pyrophyllit. Từ các đá nguyên sinh biến đổi thành sericit và sau đó là kaolinit, hàm lượng của  $\text{SiO}_2$  giảm đi, còn hàm lượng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tăng, phù hợp với sự tăng hàm lượng kaolinit (đickit). Sự mang đi rõ nét của K, Na và Ca, cũng với sự giảm đi Fe và Mg cho thấy đây là hệ địa hóa mở đối với dung dịch nhiệt dịch và có liên quan với biến chất trao đổi tạo ra sericit và kaolinit từ đá ban đầu là tuf ryolit. Dung dịch nhiệt dịch được cho là dung dịch axit như Koch và nnk đã đề xuất (Koch và Zinkernagel, 2001). Sự xuất hiện của các khoáng vật bị biến đổi có thể được sinh ra thông qua các phản ứng theo các nghiên cứu của He mley và Jones (He mley, 1982). Thông thường, sericit là pha trung gian từ feldspat thành kaolinit và pyrophyllit, như thể hiện ở các phản ứng (1), (2), (3) và (4).



Các phản ứng trên liên quan đến sự mang đi đáng kể  $\text{SiO}_2$ , phù hợp với những nghiên cứu địa hóa. Ngoài ra, kaolinit có thể được hình thành trực tiếp từ feldspat qua phản ứng (2), cũng với sự mang đi đáng kể  $\text{SiO}_2$ . Kết hợp với  $\text{SiO}_2$ , kaolinit có thể được chuyển thành pyrophyllit thông qua phản ứng (3) khi nhiệt độ tăng.





Sự có mặt của tập hợp sericit đi cùng với đá nguyên sinh cho thấy, trong khu vực Sơn bành có thể cho rằng feldspat trong đá nguyên sinh, cả K-feldspat và plagioclaz, có thể bị biến đổi để tạo thành sericit khi có mặt dung dịch axit theo phản ứng (1) và (2).  $\text{K}^+$  bị mang đi theo phản ứng (1) có thể là chất tham gia trong phản ứng (2). Sự mang đi tiếp  $\text{K}^+$  của sericit dẫn đến sự hình thành của kaolinit thông qua phản ứng (3) và cũng có thể tạo ra pyrophyllit thông qua phản ứng (1) ở nhiệt độ cao hơn so với kaolinit và ở áp suất tương tự. Sự xuất hiện phổ biến của kaolinit trong tổ hợp với pyrophyllit cho thấy nhiệt độ ở một số nơi cao hơn so với các tích tụ kaolinit thuần khiết (Koch và Zinkernagel, 1971). Tương tự như vậy, sự tạo ra  $\text{SiO}_2$  từ các phản ứng (1), (2) và (3), có thể tương ứng với vỏ giàu Si và nghèo sét trên mỏ do sự lắng đọng  $\text{SiO}_2$  tự do trong hoặc sau khi hình thành sericit và kaolinit (Frank-Kamenetski và Nnkel, 1973).

Những nghiên cứu về thành vi địa hóa của các nguyên tố chính và các nguyên tố vết trong cả đá vây quanh và quặng sericit Sơn bành cho thấy sericit ở đây đã được hình thành do biến đổi nhiệt dịch của tuff rhyolit.

### 3.3.2. Nhiệt độ tạo khoáng sericit

Việc xác định nhiệt độ tạo khoáng sericit được luận giải từ tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng Tuff thuộc vào nhiệt độ thành tạo, tổ hợp cộng sinh khoáng vật trong quặng sẽ có sự thay đổi. Chính thành phần của các tổ hợp cộng sinh khoáng vật chỉ ra nhiệt độ thành tạo của chúng.

Theo các nghiên cứu trước đây của Frank và Cammeri, Cinzia và Nnkel (Frank và Cammeri, 1973; C. Antoinis và H. Noré, 1971; C. Meffre, 1972), sericit thường được thành tạo trong khoảng nhiệt độ từ 120 - 320 °C. Tuff thuộc vào nhiệt độ thành tạo, tổ hợp cộng sinh khoáng vật trong quặng sẽ có sự thay đổi. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật cho thấy đới khoáng hóa đặc trưng tổ hợp biến chất thạch anh, illit (sericit), pyrophyllit, chlorit, kaolinit và khoáng vật quặng pyrit, điển hình cho nhiệt độ biến chất khoảng 200 - 220 °C. Trong một số mẫu có sự xuất hiện của epidot thể hiện điều kiện biến chất có thể lên đến 220 - 320 °C. Nhiều tác giả đã tổng hợp điều kiện thành tạo pyrophyllit ở nhiệt độ trên 230 °C (Đào Đình Thực, 1972), cùng với tồn tại đồng thời của kaolinit và pyrophyllit cho phép xác định nhiệt độ tối đa là 320 °C. Thông thường đới với loại biến chất không có sự xuất hiện của khoáng vật biotit (như tổ hợp quặng sericit tại Sơn bành) sẽ cho nhiệt độ biến chất dưới 320 °C (Đào Đình Thực, 1972).

Kết quả phân tích mẫu nung nổ bao thể thạch anh cùng giai đoạn tạo quặng sericit Sơn bành cho thấy, mẫu gồm các loại bao thể lòng - khí, khí - lòng và khí, bao thể kích thước nhỏ đến trung bình. Các bao thể lòng - khí có mật độ cao nhất, chúng phân bố khá đều trong mẫu. Dựa vào sự tồn tại của các loại bao thể và nhiệt độ đồng hóa các pha của chúng, có thể cho rằng các khoáng vật được thành tạo trong khoảng nhiệt độ từ 120 - 220 °C.

### 3.3.3. Điều kiện thành tạo sericit

Theo đặc điểm tổ hợp khoáng vật, đặc điểm thành tạo quặng, sericit Sơn bành được thành tạo do quá trình sericit hóa từ các hạt khoáng vật feldspat và mảnh thủy tinh nguyên thủy của các đá tuff rhyolit thuộc hệ tầng Đồng Trâu, đi kèm với hiện tượng chlorit hóa và epidot hóa. Những kết quả nghiên cứu cho thấy, các thành tạo biến đổi từ đá núi lửa hệ tầng Đồng Trâu khu vực Sơn bành có tổ hợp cộng sinh khoáng vật thạch anh + sericit ± kaolinit + pyrophyllit ± epidot + chlorit + pyrit, nhiệt độ thành tạo trong khoảng 120 - 220 °C. Như vậy, có thể xếp quặng sericit Sơn bành là quặng sericit trong argilit, được hình thành trong quá trình biến chất trao đổi nhiệt dịch argilit hóa xảy ra trên các thành tạo phun trào axit là rhyolit và tuff của chúng.

## 4. Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu và luận giải trên, tác giả có những kết luận như sau:

- Đới khoáng hóa sericit phát triển song song với hệ thống đứt gãy chính trong vùng theo phương Tb-ĐN, đới quặng nằm trọn trong đá tuff rhyolit của hệ tầng Đồng Trâu.
- Tổ hợp khoáng vật trong quặng sericit Sơn bành chủ yếu gồm sericit, pyrophyllit, thạch anh, kaolinit và feldspat, chlorit, ngoài ra ít pyrit, arsenopyrit, sphalerit, goetit, zircon, boemit, hematit.

- Sericit Son binh được hình thành do biến đổi nhiệt dịch của tuf ryolit, với nhiệt độ thành tạo khoảng  $120 - 220^{\circ}\text{C}$ , thuộc kiểu quặng sericit trong argilit<sub>v</sub>

#### Tài liệu tham khảo

- Ciullo, Peter a<sub>v1</sub><sup>33</sup><sub>v</sub> *Industrial minerals and their uses: a handbook and formulary*, William Andrew Collins, I orenc<sub>v1</sub><sup>331</sup><sub>v</sub> "Sericitization in the Skidoo pluton, California a possible end-stage of large-scale K-metasomatism"<sub>v</sub>
- Frank-kamenetski, va, Kotov, Nv va Rjumin, aa<sub>v1</sub><sup>313</sup><sub>v</sub> "The transformation of feldspars and muscovite to clay minerals in (ca, m<sub>3</sub>)-carbonate bearing hydrothermal media"<sub>v</sub>
- Fro maget, J<sub>v1</sub><sup>323</sup><sub>v</sub> Notes preliminaires sur la stratigraphie des formations secondaires et sur les mouvements majeurs en Indochine, b andoeng<sub>v1</sub><sup>CR1</sup><sub>v</sub>, Pacific Sci. Congress et Bull. Serv. Geol. Indochine mley, JJ<sub>v1</sub><sup>32đ</sup><sub>v</sub> "Equilibria in the system al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O and some general implications for alteration mineralization processes", Economic Geology<sub>v1</sub><sup>2(2)</sup>, tr<sub>v21</sub><sup>đ-22</sup><sub>v</sub>
- Trần Trọng h<sub>a</sub> va n<sub>nk</sub>, đ<sub>1</sub> đ<sub>v</sub> "Nghiên cứu tiềm năng, giá trị sử dụng khoáng sản sericit trong các thành tạo biến chất Neoproterozoi - Paleozoi hạ và phun trào Jura - Creta Tây bắc Việt Nam", Viện Khoa học Địa chất - Khoáng sản<sub>v</sub>
- Koch, R va Zinkernagel, τ<sub>v</sub><sup>2đđ1</sup><sub>v</sub> "The relationship between spatial distribution of hydrothermal silicification in Keuper sandstone, primary facies and early diagenesis (The endelstein-Quarzit near Nuremberg)", Dimension Stone, tr<sub>v21</sub><sup>1-32</sup><sub>v</sub>
- L antenois, ho noré<sub>v1</sub><sup>3đ1</sup><sub>v</sub> Note sur la géologie de l'Indo-Chine, a u siege de la géologie de France<sub>v</sub>
- Meffre, Sebastien<sub>v2</sub><sup>đđ</sup><sub>v</sub> "Age and pyrite Pb-isotopic composition of the giant Sukhoi log sediment-hosted gold deposit, Russia", Geochimica et Cosmochimica Acta<sub>v1</sub><sup>2(3)</sup>, tr<sub>v23</sub><sup>11-23</sup><sub>v</sub>
- Que, meideno va alle n, alis tair R<sub>v1</sub><sup>333</sup><sub>v</sub> "Sericitization of plagioclase in the Rosses granite complex, Co Donegal, Ireland", Mineralogical Magazine<sub>v3</sub><sup>đ(đ3)</sup>, tr<sub>v3</sub><sup>21-33</sup><sub>v</sub>
- Sun, S-S va mcDonough, ω f<sub>v1</sub><sup>323</sup><sub>v</sub> "Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts and implications for mantle composition and processes", Geo. Society, London, Special Publications<sub>v12</sub><sup>(1)</sup>, tr<sub>v313</sub><sup>3-12</sup><sub>v</sub>
- Đào Đình Thục, đ<sub>1</sub><sup>32</sup><sub>v</sub> "Các seri đá núi lửa axit và nguồn gốc của chúng", Bản đồ Địa chất<sub>v21</sub><sup>(1-2)</sup>, tr<sub>v1</sub><sup>l iên đ<sub>o</sub>an bản đồ Địa chất, h<sub>a</sub> Nội<sub>v</sub></sup>
- Trần Văn Trị, Vũ Khúc, đ<sub>đ</sub><sup>3</sup><sub>v</sub> Địa chất và tài nguyên Việt Nam<sub>v</sub> Nhà xuất bản KHTN và công nghệ<sub>v</sub>

#### ABSTRACT

### The origin of Son binh sericite ore in h a Tinh on point of views of hydrothermal alteration

Nguyen Thi Thanh Thao  
Hanoi University of Mining and Geology

Son binh sericite is a non-metallic mineral in hu ong Son district, ha Tinh province. Sericite is found in the northwestern-southeastern mineralization zone in the tuff rhyolite of the Dong Trau formation. The ore includes mainly sericite, quartz, and kaolinite, along with pyrophyllite and sulfide. Sericite is formed by the transformation of potassium feldspar and plagioclase at medium to low temperatures, which also produces kaolinite as the temperature decreases. Sample analysis results showed a high content of al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and K<sub>2</sub>O, with reduced SiO<sub>2</sub> and Tfe content from tuff rhyolite to sericite. Simultaneously, from the rock containing sericite to kaolinite ore, the content of SiO<sub>2</sub> and Tfe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> decreased, while al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and K<sub>2</sub>O increased, consistent with the presence of kaolin and pyrophyllite. The results of mineralization temperature analysis together with the accompanying mineral complexes show that the temperature of the sericite formation is from 120 to 220°C, with the formation of gradually decreasing temperature from sericitization to kaolinization. Therefore, sericite in Son binh is the sericite ore in argilite, and it is formed by the process of metamorphic exchange of argilized fluid occurring on the acidic eruption formations of rhyolite and tuff.

Keywords: Son binh sericite, hydrothermal alteration, rhyolitic tuff