

ĐỊA CHẤT - KHOÁNG SẢN & MÔI TRƯỜNG (trang 20-34)

ĐÁNH GIÁ GIÁ TRỊ KINH TẾ TÀI NGUYÊN ĐÁ HOA KHU VỰC LỤC YÊN, TỈNH YÊN BÁI

NGUYỄN XUÂN AN, *Ban Kinh tế Trung ương*

NGUYỄN PHƯƠNG, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

NGUYỄN THỊ THU HẰNG, *Công ty CP Tư vấn triển khai CN Mỏ - Địa chất*

Tóm tắt: Khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái được đánh giá là khu vực có tiềm năng khá lớn về đá hoa làm ốp lát và sản xuất bột carbonat calci. Việc nghiên cứu đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên đá hoa trong khu vực không chỉ có ý nghĩa khoa học mà còn có giá trị thực tiễn trong công tác quản lý và định hướng quy hoạch hoạt động khoáng sản và góp phần nâng cao giá trị kinh tế mỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy:

- Giá trị thu hồi đá hoa ở Lục Yên là khá lớn và chịu chi phối bởi thị trường tiêu thụ và lĩnh vực sử dụng. Hiệu quả kinh tế xí nghiệp khai thác phụ thuộc vào tỷ lệ thu hồi đá khối và đá sản xuất bột carbonat calci mịn và siêu mịn đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.

- Để mở rộng không gian sử dụng và lợi thế kinh tế của đá hoa cần phải đầu tư phát triển công nghệ gia công và chế biến sâu. Cần sử dụng tổng hợp đá hoa cho các lĩnh vực công nghiệp khác nhau, từ sản xuất đá khối làm ốp lát, mỹ nghệ, chế biến bột carbonat calci, xi măng đến đá hộc, đá dăm để nâng cao hiệu quả kinh tế và sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng.

- Để nâng cao giá trị kinh tế mỏ kết hợp bảo vệ tài nguyên với bảo vệ môi trường, cần phải có quy hoạch công tác điều tra thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng hợp lý đá hoa trong khu vực giai đoạn 2015 - 2020, tầm nhìn đến 2030.

Đặt vấn đề

Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản là nhiệm vụ quan trọng trong điều tra cơ bản và thăm dò địa chất, là cơ sở để cơ quan quản lý hoạch định chính sách quy hoạch công tác điều tra, thăm dò, khai thác sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên khoáng sản; bảo đảm sử dụng hợp lý, tiết kiệm, kết hợp bảo vệ tài nguyên khoáng với bảo vệ môi trường phục vụ phát triển kinh tế xã hội bền vững.

Khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái là khu vực có tiềm năng khá lớn về đá hoa; nhưng trong nhiều năm qua chúng ta chỉ chú ý công tác điều tra, thăm dò nhằm đánh giá chất lượng và tính trữ lượng phục vụ lập các báo cáo đầu tư khai thác mỏ, hiện chưa có công trình nghiên cứu chuyên sâu về giá trị kinh tế tài nguyên đá hoa trong khu vực. Vì vậy, để phục vụ công tác quản lý và đầu tư phát triển ngành khai thác, chế biến đá hoa theo hướng phát triển bền vững, thì việc nghiên cứu đánh giá giá trị kinh tế đá hoa trong khu vực là cần

thiết, không chỉ có ý nghĩa khoa học mà còn có giá trị thực tiễn và phù hợp nền kinh tế thị trường có định hướng kinh tế XHCN của nước ta trong giai đoạn hiện nay.

1. Khái quát khu vực nghiên cứu

Lục Yên là vùng núi nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Yên Bái, cách thành phố Yên Bái 93km và Hà Nội 270km, có tuyến quốc lộ 70 chạy qua núi Hà Nội - Việt Trì - Yên Bái - Lào Cai.

Khu vực nghiên cứu thuộc dải núi đá hoa kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam. Địa hình có hướng dốc nghiêng về phía Tây - Tây Bắc và Nam - Đông Nam. Đường phân thủy kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam. Nhìn chung, địa hình đá hoa có dạng lồi chỏm, độ dốc khá lớn, nhiều chỗ tạo thành vách đứng.

Do điều kiện địa hình tự nhiên đồi núi dốc mạnh, lượng mưa tương đối lớn và tập trung nên tạo ra cho vùng Lục Yên một hệ thống sông, suối khá dày đặc (1,1km/km²), có tốc độ dòng chảy lớn và lưu lượng nước thay đổi theo mùa, mùa khô nước cạn, mùa mưa dễ gây lũ lụt

ở các vùng ven sông, suối và ven hồ Thác Bà. Hệ thống sông suối được hình thành từ lưu vực chính của sông Chảy. Sông Chảy chảy về Yên Bái qua địa phận huyện Lục Yên (65km) và Yên Bình rồi nhập vào sông Lô. Vùng hạ lưu sông Chảy thuộc huyện Yên Bình và huyện Lục Yên nay đã trở thành Hồ Thác Bà.

Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 200.000 hiệu đính năm 2005, hệ tầng An Phú có mặt rộng rãi trong khu vực Yên Bình - Lục Yên. Khu vực nghiên cứu đá hoa phân bố trong hệ tầng An Phú (PR₃-Є_{1ap}), kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam khoảng hơn 30km, chiều rộng từ 2,0 đến 10km [5].

Thành phần thạch học của các đá thuộc hệ tầng An Phú chủ yếu là đá hoa, đá hoa dolomit màu xám, trắng xám, chứa graphit, phlogopit, fucsit xen lớp mỏng dolomit, thấu kính quazit, đá phiến thạch anh mica. Các đá thuộc hệ tầng An Phú thường bị các thể xâm nhập (granit, granosyenit, pegmatit) xuyên cắt, ở gần các thể xâm nhập đá hoa thường bị biến đổi. Hệ tầng An Phú nằm chuyển tiếp lên các đá thuộc hệ tầng Thác Bà. Thể xâm nhập đá thường cắm đơn nghiêng có góc dốc 25⁰ - 30⁰ (hình 1).

2. Đặc điểm chất lượng và tiềm năng tài nguyên đá hoa khu vực nghiên cứu

2.1. Đặc điểm chất lượng đá hoa

a. Đặc điểm thạch học

Đá hoa có màu trắng, trắng xám, xám, hạt nhỏ đến lớn, cấu tạo phân lớp dày đến dạng khối, kiến trúc hạt biến tinh. Thành phần chủ yếu là calcit (95-100%), đôi nơi có chứa khoáng vật flogopit hoặc graphit màu xám, fucsit dạng vảy nhỏ, đây là khoáng vật có hại, ảnh hưởng đến độ trắng và chất lượng của đá hoa.

b. Thành phần hóa học và độ trắng [6]

Kết quả tổng hợp, xử lý thống kê thành phần hóa học và độ trắng của đá hoa Lục Yên cho thấy: hàm lượng CaO dao động 53,03 - 55,01%, trung bình 54,18%; hàm lượng MgO dao động 0,18 - 0,98%, trung bình 0,47%; hàm lượng T.Fe dao động 0,000 - 0,079%, trung bình 0,024%; hàm lượng SiO₂ dao động 0,15 - 1,00%, trung bình 0,58%; hàm lượng Al₂O₃ dao động 0,000 - 0,014%, trung bình 0,008%; hàm lượng SO₃ dao động 0,000 - 0,030%, trung bình 0,015%; hàm lượng MKN dao động 42,53 - 44,71%, trung bình

43,30%; độ trắng: dao động 86,70 - 96,30%, trung bình 91,95%.

Đối với đá hoa màu trắng: hàm lượng CaO từ 55,09% đến 55,58%, trung bình 55,25%; MgO từ 0,2% đến 0,29%, trung bình 0,24%; T.Fe dao động 0,000 - 0,079%, trung bình 0,024%; SiO₂ từ 0,15% đến 0,22%, trung bình 0,19%; Al₂O₃ từ 0,02% đến 0,05%, trung bình 0,03%; SO₃ từ 0,004% đến 0,005%, trung bình 0,005%; MKN từ 43,05% đến 43,15%, trung bình 43,11%; độ trắng dao động từ 91,74% đến 92,2% trung bình 91,96%.

Kết quả phân tích cho thấy xạ tổng là 1,3 - 2,9μR/h, hàm lượng K: 0,4 - 1,3%, U: 1,0 - 3,1ppm, Th: 1,5 - 4,1ppm. Kết quả phân tích quang phổ bán định lượng ở khu vực Lục Yên cho thấy đá hoa hoàn toàn vắng mặt các nguyên tố kim loại màu, kim loại quý hiếm. Đôi chỗ bắt gặp đá quý như Hin Om, Phai Chẹp - Bãi Cạn, Lũng Cạn B, Nước Lạnh và Vĩnh Đồng (đã được khoan định riêng để đầu tư thăm dò khai thác đá quý, đá bán quý).

c. Tính chất cơ lý và đặc tính kỹ thuật

- Vân hoa: cấu tạo dạng tinh thể hạt nhỏ đến lớn, vân hoa dạng đốm, sắc thái không đều.

- Độ bóng, sức tô điểm: kết quả gia công, đánh bóng mẫu mài láng cho thấy đá có độ bóng rất cao 96 ÷ 99%, sức tô điểm thuộc bậc vừa.

- Tổng hợp kết quả phân tích mẫu cơ lý lấy trong đá hoa màu trắng khu vực Lục Yên cho thấy:

+ Tỷ trọng : 2,68 - 2,73 g/cm³;

+ Cường độ kháng nén bão hòa: 624,00 - 984,2 kg/cm²;

+ Cường độ kháng kéo bão hòa: 39,20 - 67,2 kg/cm²;

+ Lực dính kết : 84 - 155 kg/cm².

d. Độ thu hồi đá khối

Theo tài liệu thăm dò và kết quả khai thác của một số Công ty thì đá hoa trắng Lục Yên có độ thu hồi đá khối thuộc loại trung bình. Độ thu hồi đá khối >0,4m³ đạt trên 40%, theo kết quả đo khe nứt theo moong lấy mẫu công nghệ và khai thác thử đạt 20 - 30%. Thực tế khai thác trong các năm 2010 - 2013 của một số công ty chỉ đạt 10 - 15%, cá biệt đến 20% [6, 7].

Công tác thăm dò và khai thác cho thấy khu vực nghiên cứu chủ yếu khai thác đá khối làm

đá ốp lát, một số mỏ có kết hợp làm đồ mỹ nghệ (khu Núi Chuông), đá sản xuất bột carbonat calci và đá vật liệu xây dựng thông thường tập trung chủ yếu ở Tân Lĩnh và một số khu vực phía bắc - đông bắc hồ Thác Bà (thị trấn Yên Thế, xã Vĩnh Lạc và Minh Tiến).

2.2. Tiềm năng tài nguyên đá hoa

* Phương pháp đánh giá tài nguyên xác định (trữ lượng và tài nguyên dự tính cấp 333)

- Trữ lượng, tài nguyên đá hoa làm ốp lát trong từng khối tính theo công thức:

$$Q_i = V_i \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (nghìn m}^3\text{)}, \quad (1)$$

Trong đó : + V_i - Thể tích khối tính trữ lượng;

+ k_1 - Hệ số điều chỉnh có tính đến khe nứt và hang hốc karst;

+ k_2 - Hệ số thu hồi đá khối làm ốp lát.

- Trữ lượng, nguyên đá hoa trắng làm bột carbonat calci:

$$Q_{bột} = Q \cdot (1 - k_2) \cdot k_3 \cdot d \text{ (tấn)}, \quad (2)$$

Trong đó:

d - Thể trọng của đá hoa (T/m^3);

k_2 - Hệ số thu hồi đá ốp lát;

k_3 - Hệ số chứa đá hoa trắng đạt tiêu chuẩn làm bột carbonat calci.

* Đánh giá tài nguyên chưa xác định (tài nguyên 334b)

Để dự báo tài nguyên đá hoa trong khu vực nghiên cứu, chúng tôi sử dụng phương pháp thác đường biên [3].

Tài nguyên đá hoa tính theo công thức sau:

$$Q_{TN} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^N S_i \cdot H_i \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (3)$$

trong đó:

+ Q_{TN} - Tài nguyên đá hoa (ngàn tấn);

+ $1/3$ - Hệ số điều chỉnh do mức độ phân cắt địa hình;

+ S_i - Diện tích khối phân bố đá hoa xác định trên bản đồ địa chất tỷ lệ 50.000 (nghìn m^2);

+ H_i - Chiều cao của khối thứ i (tính từ mức xâm thực địa phương hoặc từ vị trí thấp nhất đến đỉnh cao nhất của khối thứ i) (m);

+ k_1 - Hệ số điều chỉnh tính đến hang hốc karst trung bình;

+ k_2 - Hệ số chứa đá hoa trong từng hệ tầng (lấy theo mặt cắt chi tiết lập cho từng khu vực dự báo);

+ N - Số khối phân bố đá hoa trong diện tích nghiên cứu.

- Đối với đá hoa làm ốp lát, tài nguyên được dự báo xác định theo công thức:

$$Q_{TNốp} = Q_{TN} \cdot k_3, \quad (4)$$

+ $Q_{TNốp}$ - Tài nguyên có thể sử dụng làm ốp lát.

+ Q_{TN} - Tài nguyên đá hoa chung.

+ k_3 - Hệ số thu hồi đá khối làm ốp lát.

- Đối với đá trắng làm bột, tài nguyên dự tính theo công thức:

$$Q_{TNbột} = Q_{TN} \cdot d \cdot (1 - k_2) \cdot k_4, \quad (5)$$

Trong đó:

+ $Q_{TNbột}$ - Tài nguyên có thể sử dụng của đá hoa sản xuất carbonat calci;

+ Q_{TN} - Tài nguyên đá hoa chung;

+ k_3 - Hệ số thu hồi đá khối làm ốp lát;

+ k_4 - Hệ số đá hoa đạt tiêu chuẩn sản xuất bột carbonat calci.

- Đối với đá hoa làm vật liệu xây dựng, tài nguyên được dự tính như sau:

$$Q_{XD} = (Q_{TN} - Q_{TNốp} - Q_{TNbột}) \cdot k_{sd}, \quad (6)$$

Trong đó:

+ Q_{TN} - Tài nguyên đá hoa chung;

+ $Q_{TNốp}$ - Tài nguyên có thể sử dụng làm ốp lát;

+ $Q_{TNbột}$ - Tài nguyên có thể sử dụng của đá hoa sản xuất carbonat calci;

+ Q_{XD} - Tài nguyên có thể sử dụng làm vật liệu xây dựng của đá carbonat calci;

+ k_{sd} - Hệ số đá hoa sử dụng làm vật liệu xây dựng (theo thực tế ở các khu nghiên cứu, $k_{xd} = 0,5 \div 0,7$).

* Phương pháp đánh giá độ thu hồi đá khối làm ốp lát

Độ thu hồi đá khối được xác định tài các moong khai thác thử và tính theo công thức:

$$K = V_t / V_m \cdot 100\% \quad , \quad (7)$$

với:

+ V_t : Tổng thể tích đá khối các kích cỡ đạt tiêu chuẩn (m^3) xác định tại moong khai thác thử;

+ V_m : Thể tích moong khai thác thử (m^3).

Tổng hợp tài liệu từ các công trình đo vẽ bản đồ địa chất, kết quả điều tra đánh giá và thăm dò [7, 8, 9] cho thấy tài nguyên đá hoa ở khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái theo các lĩnh vực sử dụng là khá lớn (bảng 1).

*Bảng 1. Tổng hợp tài nguyên đá hoa theo lĩnh vực sử dụng chính
khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái*

| Khu vực | Đối tượng | Trữ lượng | | | |
|----------------------|--------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|
| | | 121 | 122 | 333 | 334b |
| Lục Yên – Yên Bái | Chung (nghìn m ³) | 15.769 | 97.012 | 93.665 | 3.732.019 |
| | Ốp lát (nghìn m ³) | 5.437 | 33.453 | 35.651 | 502.179 |
| | Bột (nghìn tấn) | 22.877 | 139.798 | 133.809 | 585.897 |
| | VLXD (nghìn m ³) | 1.301 | 8.248 | 5.918 | 2.108.989 |

3. Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên đá hoa khu vực nghiên cứu

3.1. Các phương pháp đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên đá hoa

Hiện còn nhiều quan điểm của các nhà kinh tế địa chất về đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng; song về cơ bản đều thống nhất các phương pháp (nhóm phương pháp) đánh giá sau:

- Đánh giá sự giàu có của đất nước về tài nguyên khoáng;
- Đánh giá giá trị kinh tế quốc dân của từng mỏ riêng lẻ;
- Đánh giá giá trị phần trữ lượng đã thăm dò trong lòng đất;
- Đánh giá độ tổn thất do khai thác gây ra.

Trong đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản phải đồng thời đánh giá kinh tế vĩ mô kết hợp đánh giá kinh tế vi mô [1, 2, 3, 4]. Từ đó ta thấy vấn đề đánh giá kinh tế đá hoa khu vực Lục Yên là đánh giá giá trị tiềm năng đá hoá ở khu vực này và đồng thời phải kết hợp đánh giá giá trị cho từng mỏ riêng biệt trong khu vực, có nghĩa phải đánh giá đồng thời kinh tế vĩ mô và kinh tế vi mô.

- Đánh giá kinh tế vĩ mô là đánh giá kinh tế địa chất có mục tiêu chủ yếu là dự báo giá trị tiềm năng của ngành khai thác khoáng sản đối với quốc gia hay định giá giá trị của phần đóng góp từ khai thác khoáng sản trong phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia và tác động tích cực của khai thác khoáng sản đối với việc phát triển các ngành công nghiệp - nông nghiệp và các lĩnh vực kinh tế khác.

- Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản vi mô là đánh giá kinh tế địa chất ở từng mỏ khoáng riêng biệt. Mục đích chủ yếu là định giá trị kinh tế mỏ thông qua các phương pháp phân tích “chi phí - lợi nhuận” nhằm làm sáng tỏ lợi nhuận tối đa của việc đầu tư khai thác mỏ.

a. Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản vi mô

Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản vi mô cho phép xác định loại đá hoa phân bố trong các thành tạo địa chất nào, phân bố ở khu vực nào, đảm bảo yêu cầu cho lĩnh vực công nghiệp khai thác, chế biến để sử dụng trong nước và xuất khẩu (đá ốp lát, sản xuất bột carbonat calci,...).

- Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên khoáng sản khu vực (GTSXKVĐV): thường áp dụng phương pháp do Dorian đề xuất năm 1983.

Các GTSXKVĐV có thể xác định cho đá hoa nói chung hoặc cho từng loại đá hoa theo lĩnh vực sử dụng trong khu vực nghiên cứu. Các giá trị khu vực đơn vị (GTKVĐV) dự tính cho khu vực nghiên cứu có thể tính theo công thức sau:

$$GTKVĐV = \frac{Q_{th} \cdot G}{S}, \quad (8)$$

trong đó:

+ Q_{th} - Tài nguyên có thể thu hồi ($Q_{th} = Q_i \cdot K_i$ với: Q_i - Tài nguyên/ trữ lượng tương ứng cấp i ; K_i - Hệ số tin cậy tương ứng với cấp tài nguyên/trữ lượng);

+ G - Giá trị hàng hóa sản phẩm;

+ S - Diện tích khu vực nghiên cứu.

Giá trị khu vực đơn vị tính toán cho từng vùng áp dụng công thức sau:

$$GTSXKVĐV = \frac{\sum_{i=1}^k D_i \cdot k_i}{S}, \quad (9)$$

trong đó:

+ D_i - Doanh thu từ sản xuất đá hoa theo lĩnh vực sử dụng thứ i ;

+ K - Hệ số điều chỉnh giá trị đô la về thời điểm đánh giá;

+ S - Diện tích khu vực đánh giá.

Giá trị tiềm năng thu hồi đá hoa có thể áp dụng công thức tính toán được đề xuất bởi N.A. Khrusov (1973):

$$GTN_{th} = Q_{th}.G.K, \quad (10)$$

trong đó:

- + GTN_{th} - Giá trị tiềm năng thu hồi;
- + Q_{th} - Tài nguyên có thể thu hồi;
- + G - Giá trị hàng hóa sản phẩm;
- + K - Hệ số thu hồi đá hoa (khoáng sản).

Để xác định lợi nhuận tổng có khả năng của mỏ áp dụng công thức:

$$P = (Z_{th} - Z_p).Q_{th}.K, \quad (11)$$

trong đó:

- + Z_{th} - Giá trị thu hồi từ 1 m³ (tấn) đá hoa;
- + Z_p - Giá thành thăm dò, khai thác và chế biến 1 m³(tấn) thành phẩm;
- + Q_{th} - Tài nguyên/trữ lượng thu hồi (m³, tấn), tính riêng cho từng loại đá khối làm ốp lát, đá làm bột và làm vật liệu xây dựng thông thường (xi măng, đá làm vật liệu xây dựng);
- + K - Hệ số thu hồi.

- *Đánh giá kinh tế địa chất theo kết quả tìm kiếm - thăm dò*: trong thực tế các nhà kinh tế địa chất thường áp dụng phương pháp tương tự để đánh giá mỏ, năm 1972 N.A Khrusov đã đề nghị đánh giá trên cơ sở chỉ tiêu công nghiệp phế thải (ranh giới giữa khai thác không có lãi và khai thác có lãi của mỏ khoáng cần điều tra đánh giá).

Theo V.X Detchiarep (1973), đối với các điểm quặng hay mỏ nhỏ (có thời hạn khai thác nhỏ, thường dưới 17 năm) thì giá thành khai thác có thể xác định theo công thức:

$$Z_{cp} = Z_c - Z_{cv} - Z_0 - Z_M, \quad (12)$$

trong đó:

- Z_c - Các chi phí chung trong khai thác cho phép ở giới hạn lớn nhất;
- Z_{cv} - Chi phí vận chuyên;
- Z_0, Z_M - Giá thành tuyển và luyện;

Từ giá thành cho phép khai thác có thể xác định trữ lượng tối thiểu của mỏ theo công thức:

$$Q_{min} = \frac{(100 + \frac{I_r}{100}).(Z_{cp} + Z_{cv} + Z_0 + Z_M).a_t}{G_{th}}, \quad (13)$$

trong đó:

- + a_t - Hệ số chiết khấu;
- + G_{th} - Giá trị thu hồi sản phẩm.

Một điểm đá hoa hay mỏ đá hoa nào đó nếu xác định tài nguyên, trữ lượng $Q > Q_{min}$

thì có thể xem là mỏ có giá trị công nghiệp, nếu $Q < Q_{min}$ thì mỏ xem là không có giá trị công nghiệp.

b. Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản vi mô

Đánh giá kinh tế địa chất tài nguyên khoáng sản vi mô là đánh giá giá trị kinh tế của từng mỏ riêng biệt nhằm xác định hiệu quả kinh tế của các quyết định đầu tư khai thác mỏ đá hoa. Kết quả đánh giá cho phép nhà đầu tư kết luận về việc nên hay không nên đầu tư khai thác mỏ nào đó. Thực chất của việc này là định giá trị kinh tế mỏ thông qua các phương pháp phân tích chi phí - lợi nhuận nhằm làm sáng tỏ hiệu quả kinh tế của việc đầu tư phát triển mỏ.

- *Đánh giá hiệu quả dự án khai thác khoáng sản theo tiêu chuẩn lợi nhuận tổng*: nội dung chính của phương pháp này là xem giá trị kinh tế mỏ bằng tổng lợi nhuận mỏ thu được trong n năm tương lai được chiết khấu về năm bắt đầu khai thác mỏ và được tính theo công thức của K.L. Porabitski (1975):

$$LNT = \sum_{i=1}^T \frac{D_t - (Z_{tg} + K_n)_t}{(1+r)^t}, \quad (14)$$

trong đó:

- + D_t - Doanh thu trong năm t;
- + $(Z_{tg} + K_n)_t$ - Chi phí sản xuất trong năm t;
- + Z_{tg} - Chi phí khai thác, tuyển luyện trong năm t;
- + K_n - Vốn đầu tư trong năm t;
- + r - Suất chiết khấu (thường chọn bằng lãi vay ngân hàng);
- + T - Thời gian tồn tại dự án.

- *Đánh giá theo tiêu chuẩn giá trị hiện tại thực (NPV)*: là chỉ tiêu phản ánh mức độ chi phí đầu tư và lợi ích thực của dự án trong suốt thời gian tồn tại dự án khai thác mỏ và được xác định theo công thức:

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{CI_t - CO_t}{(1+r)^t}, \quad (15)$$

trong đó:

- + CI_t - Lượng thu vào năm thứ t kể cả các loại thuế;
- + CO_t - Lượng tiền chi ra năm thứ t kể cả các loại thuế;
- + $(1/1+r)$ - Hệ số chiết khấu.

- *Đánh giá hiệu quả dự án khai thác khoáng sản theo tiêu chuẩn giá trị gia tăng (NVA)*: là mức chênh lệch giữa giá trị đầu ra và giá trị đầu vào của dự án. Giá trị gia tăng (NVA) được biểu diễn dưới dạng tổng quát:

$$NVA = O - (MI + I) ; \quad (16)$$

$$NVA = O - (MI + I + RP) ; \quad (17)$$

Giá trị NVA là giá trị gia tăng thực của một năm, giá trị gia tăng thực của toàn dự án xác định theo công thức:

$$\sum_{t=0}^T NVA = \sum_{t=0}^T [O_t - (MI_t + I_t)] , \quad (18)$$

$$\text{hoặc } \sum_{t=0}^T NVA = \sum_{t=0}^T [O_t - (MI_t + I_t + RP_t)] , \quad (19)$$

trong đó:

+ O - Giá trị đầu ra dự kiến;

+ MI - Giá trị đầu vào theo yêu cầu để đạt được đầu ra (kể các chi phí phục vụ sản xuất);

+ I - Tổng vốn đầu tư;

+ RP - Tất cả những khoản trả nước ngoài có liên quan đến dự án (tiền kỳ vụ, bảo hiểm, thuế).

- *Đánh giá theo tiêu chuẩn lãi suất nội tại (IRR)*: tìm kiếm suất chiết khấu hay mức lãi nội tại có thể có IRR và so sánh với mức lãi giới hạn I_{min} . Tìm giá trị IRR chính là tìm giá trị r trong điều kiện giá trị hiện tại thực NPV = 0, tức tìm kiếm r để thỏa mãn phương trình sau:

$$\sum_{t=1}^T \frac{CI_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{CO_t}{(1+r)^t} , \quad (20)$$

trong đó:

+ T - Thời gian tồn tại của dự án;

+ IRR - Thế được xác định theo công thức gần đúng được xác định theo công thức sau:

$$IRR = r_1 \cdot \frac{PV(r_2 - r_1)}{PV + NV} , \quad (21)$$

Trong đó:

+ PV - Giá trị dương của NPV (ứng với suất chiết khấu r_1);

+ NV - Giá trị âm của NPV (ứng với suất chiết khấu r_2).

3.2. Kết quả đánh giá kinh tế tài nguyên đá hoa khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái

Đến nay, khu vực Lục Yên, tỉnh Yên Bái đã có nhiều mỏ được cấp phép, trên cơ sở các mỏ được nhà nước cấp phép các Công ty đã lập các dự án đầu tư khai thác làm đá ốp lát, đồ mỹ nghệ... với công suất khai thác khác nhau.

a. Giá trị tiềm năng thu hồi đá hoa khu vực Lục Yên

Để đánh giá giá trị tiềm năng thu hồi đá hoa ở khu vực Lục Yên sử dụng công thức (10).

Trong quá trình tính toán, tác giả sử dụng tài nguyên/trữ lượng đã thăm dò [6, 7] và kết quả dự báo tài nguyên chưa xác định; đơn giá tham khảo theo tài liệu thực tế của các Công ty khai thác đá hoa ở Lục Yên và lấy trung bình giai đoạn từ năm 2010 đến 2013 (bảng 2) [7].

- Giá trị khu vực đơn vị (GTKVĐV) tính theo công thức (8). Kết quả tổng hợp ở bảng 2. Để xác định lợi nhuận tổng có khả năng của mỏ, hoặc cụm mỏ cần đánh giá, sử dụng công thức (11).

Từ bảng 2 cho thấy:

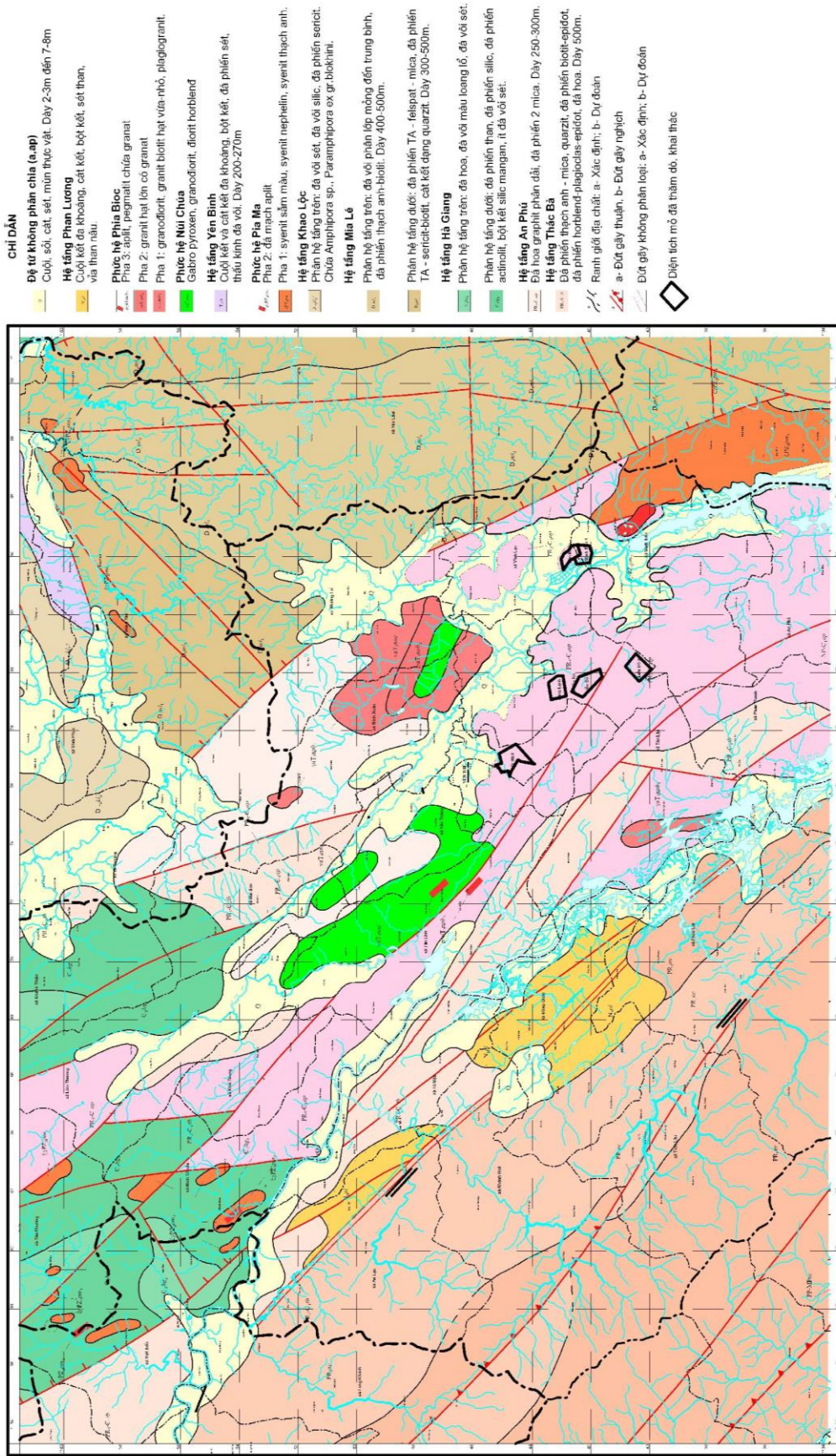
- Giá trị thu hồi đá hoa ở Lục Yên có thể đạt 638.921.341 triệu đồng. Trong đó riêng đá ốp lát đạt 573.135.348 triệu đồng (chiếm 90%), đá ốp lát và bột đạt 60.879.780 triệu đồng (chiếm 95%). Giá trị khu vực đơn vị đạt 49.148 triệu đồng/ha, tương đương 2.457.400 USD/ha (tại thời điểm đánh giá, năm 2013 - 2014).

- Lợi nhuận tổng của cụm mỏ (khu vực Lục Yên) đạt 78.715.385 triệu đồng, tương đương 6.055 triệu đồng/ha. Trong đó riêng đá ốp lát đạt 40.357.206 triệu đồng (chiếm 51%), đá ốp lát và bột carbonat calci đạt 56.633.114 triệu đồng (chiếm 72%) .

Bảng 2. Tổng hợp giá trị khu vực đơn vị và lợi nhuận tổng của đá hoa theo lĩnh vực sử dụng khu vực Lục Yên (chọn $r = 12\%/năm$)

| Diện tích (ha) | Đối tượng | Giá thành | Giá bán | Giá bán - Giá thành | Q_{th} ($10^3 m^3$) | P (tr.đ) | P (tr.đ / ha) | GTN _{th} (tr.đ) | GTKVĐV (tr.đ) |
|----------------|--------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------------|------------|---------------|--------------------------|---------------|
| 13.000 | Đá hoa chung | 676.074 | 793.346 | 117.272 | 671.218 | 78.715.385 | 6.055 | 638.921.341 | 49.148 |
| | Ốp lát + Bột | 1.601.288 | 1.836.396 | 235.107 | 240.882 | 56.633.114 | 4.356 | 608.797.806 | 46.831 |
| | Ốp lát | 3.825.243 | 4.115.000 | 289.757 | 139.280 | 40.357.206 | 3.104 | 573.135.348 | 44.087 |

Hình 1. Sơ đồ địa chất vùng Lục Yên



b. Đánh giá hiệu quả kinh tế dự án khai thác đá hoa

Để phân tích hiệu quả kinh tế của dự án sử dụng công thức (15), (19) và (21). Tài liệu sử dụng trong đánh giá dựa theo dự án đầu tư hoặc tài liệu thực tế khai thác của một số công ty trong giai đoạn 2010 – 2013. Kết quả phân tích giá trị hiệu quả kinh tế của một số dự án được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế một số dự án khu vực Lục Yên

| Khu mỏ | Sản phẩm thu hồi | NPV (r=12%) (tr.đồng) | NVA (tr.đồng) | LGT (tr.đồng) | IRR (%) |
|---------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| Cốc Há II | Đá khối+ bột + VLXD | 100.486 | 498.972 | 127.021 | 31,3 |
| | Đá khối+bột | 70.100 | 365.533 | 94.385 | 26,4 |
| | Đá khối | 39.316 | 242.926 | 61.459 | 20,9 |
| Liễu Đô 2 | Đá khối+ bột + VLXD | 265.035 | 1.551.813 | 368.574 | 35,47 |
| | Đá khối+bột | 205.791 | 1.291.089 | 305.391 | 30,93 |
| | Đá khối | 56.932 | 637.443 | 146.667 | 17,93 |
| Minh Tiến 1 | Đá khối + bột + VLXD | 205.173 | 3.107.707 | 340.587 | 17,31 |
| | Đá khối+bột | 178.273 | 2.941.029 | 323.089 | 16,65 |
| | Đá khối | 130.428 | 2.538.379 | 277.632 | 15,64 |
| Liễu Đô 4 | Đá khối + bột + VLXD | 346.463 | 2.390.160 | 525.656 | 30,0 |
| | Đá khối+bột | 303.831 | 2.195.526 | 479.643 | 28,0 |
| | Đá khối | 222.536 | 1.810.815 | 391.576 | 24,31 |

Từ bảng 3 cho thấy:

- Giá trị hiện tại thực NPV của các dự án dao động từ 21.505 triệu đồng (khai thác đá khối làm ốp lát dự án Minh Tiến 1) đến 235.559 triệu đồng (khai thác đá khối làm ốp lát kết hợp sản xuất bột carbonat calci và vật liệu xây dựng mỏ Liễu Đô 2).

- Tỷ số hoàn vốn nội bộ IRR (mức lãi nội tại) của các dự án từ 15,65% (khai thác đá khối làm ốp lát dự án Minh Tiến 1) đến 35,47% (khai thác đá khối làm ốp lát kết hợp sản xuất bột carbonat calci và vật liệu xây dựng mỏ Liễu Đô 2).

- Các dự án khai thác mỏ Cốc Há II, Liễu Đô 2, Liễu Đô 4 có IRR tương tự nhau. Riêng khu vực Minh Tiến có giá trị IRR khá thấp là phù hợp thực tế; bởi lẽ đá hoa ở mỏ Minh Tiến có chất lượng không tốt, độ thu hồi đá khối khá thấp, và nhỏ hơn nhiều so với các khu mỏ khác.

Từ các kết quả tính toán cho thấy, nếu khai thác đá khối làm ốp lát, kết hợp thu hồi đá hoa để sản xuất bột carbonat calci và tận dụng một phần làm đá xây dựng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn khi chỉ khai thác thu hồi đá làm ốp lát, hoặc chỉ thu hồi đá làm bột carbonat calci. Đây là những vấn đề cần lưu ý trong quy hoạch thăm dò, khai thác và sử dụng đá hoa trong khu vực Lục Yên.

Kết luận

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

1.1. Đá hoa khu vực Lục Yên ở trạng thái tự nhiên chỉ có lợi thế kinh tế khi nằm gần nơi tiêu thụ. Muốn mở rộng không gian sử dụng và lợi thế kinh tế của đá hoa cần phải đầu tư phát triển công nghệ gia công và chế biến sâu. Cần sử dụng tổng hợp đá hoa trong vùng cho các lĩnh vực công nghiệp khác nhau, từ sản xuất đá khối làm ốp lát, mỹ nghệ, chế biến bột carbonat calci, xi măng đen đá học, đá dăm các loại nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và sử dụng hợp lý tài nguyên khoáng.

1.2. Để đánh giá nguồn lực tài nguyên khoáng sản cần kết hợp đánh giá TNKS vĩ mô và tài nguyên khoáng sản vi mô. Trong đó đánh giá TNKS vĩ mô nên sử dụng phối hợp chỉ tiêu đánh giá giá trị tiềm năng thu hồi với chỉ tiêu GTKVĐV và LNT để đánh giá mức độ sử dụng triệt để, tổng hợp tài nguyên với hiệu quả cao nhất. Đánh giá kinh tế vi mô là phân tích hiệu quả kinh tế của dự án khai thác khoáng sản (phân tích hiệu quả kinh tế xí nghiệp) theo các chỉ tiêu giá trị hiện tại thực (NPV), giá trị gia tăng (NVA), hệ số hoàn vốn nội bộ (IRR), kết hợp chỉ tiêu lãi gia tăng (LGT).

1.3. Từ kết quả phân tích các dự án khai thác đại diện cho khu vực nghiên cứu cho thấy hiệu quả kinh tế xí nghiệp phụ thuộc vào tỷ lệ thu hồi đá khối và đá sản xuất bột carbonat calci mịn và siêu mịn đạt tiêu chuẩn xuất khẩu. Trong khai thác cần sử dụng triệt để đá khối làm ốp lát, kết hợp thu hồi đá hoa để sản xuất bột carbonat calci và tận dụng một phần làm đá xây dựng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế xí nghiệp cao hơn khi chỉ khai thác thu hồi đá làm ốp lát, hoặc chỉ thu hồi đá làm bột carbonat calci.

1.4. Trong bối cảnh kinh tế - địa lý, kinh tế - xã hội hiện nay, thì tài nguyên khoáng sản nói chung, đá hoa nói riêng thực sự là nguồn lực quan trọng trong hoạch định chính sách, chiến lược và kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Kết quả nghiên cứu cho thấy cần thiết phải quy hoạch tổng thể công tác điều tra thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng hợp lý đá hoa trong khu vực nghiên cứu nhằm thỏa mãn nhu cầu sử dụng trong nước và tham gia thị trường NLK quốc tế giai đoạn 2015 – 2020, tầm nhìn đến 2030.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Allen L. Clark, 1994. Các chương trình đánh giá tài nguyên trong việc phát triển

khoáng sản Quốc gia, Tuyển tập tài liệu dịch, Viện Địa chất và Khoáng sản.

[2]. Allen L. Clark, 1994. Xây dựng và thực hiện một chương trình đánh giá tài nguyên, Tuyển tập tài liệu dịch, Viện Địa chất và Khoáng sản.

[3]. Đồng Văn Nhi và nnk, 2007. Phương pháp xây dựng dự án và phân tích các dự án đầu tư phát triển mỏ. Tài liệu dùng cho cao học và NCS ngành khoáng sản và Thăm dò. Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.

[4]. Nguyễn Phương và nnk, 2012. Kinh tế tài nguyên và môi trường. Bài giảng dùng cho ngành kỹ thuật môi trường. Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.

[5]. Trần Xuyên và nnk, 2000. Bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 tờ Bắc Quang, tờ F48-XV. TT Thông tin Lưu trữ Địa chất.

[6]. Các báo cáo thăm dò đá hoa vùng Lục Yên từ trước đến 2012 đã được Hội đồng xét duyệt trữ lượng khoáng sản phê duyệt. TT Thông tin Lưu trữ Địa chất.

[7]. Các dự án đầu tư khai thác đá hoa vùng Lục Yên và tài liệu thu thập từ các Công ty khai thác đá hoa ở Yên Bái thời gian 2011 - 2013.

SUMMARY

Economic evaluation of marble resources in Luc Yen area, Yen Bai province

Nguyen Xuan An, Central Economic Committee

Nguyen Phuong, Hanoi University of Mining and Geology

Nguyen Thi Thu Hang, Mining and Geology technology Consulting and Expanding Joint stock company

Luc Yen area, Yen Bai province is assessed to be of rather large potential in marble for producing facing stone and calcium carbonate powder. Research for economic evaluation of marble resources in the area is not only of scientific significance but also of practical value in management and planning for exploration, and contributes to enhancing the economic value of the quarries. The research results show the following :

- The marble recovery value in Luc Yen area is rather high and is controlled by the sale markets and using industries. The economic efficiency of the quarrying enterprises depends on the recovery ratio of dimension stone and marble for producing fine and superfine calcium carbonate powder meeting the standard for export.

- To expand the market and increase the economic advantage of marble here it is necessary to invest in deep processing technology. It is also necessary to use integratedly the marble in the area for different industries, ranging from production of facing stone, art stone, calcium carbonate powder, cement to that of rubble, crushed stone to enhance the economic efficiency and ensure rational use of this mineral resource.

- To enhance the economic value of the quarries combined with protection of resources and environment, it is necessary to adopt a master plan for investigation, exploration, quarrying, processing and rational use of marble in the area for the period 2015 – 2020, with vision to 2030.

