

MỤC LỤC

PHỤ TRÁCH TẠP CHÍ
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH

ỦY VIÊN PHỤ TRÁCH TRỊ SỰ
K. TRẦN VĂN TRÁNH

ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH

NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
GS.TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
GS.TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
GS.TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC
KS. ĐÀO VĂN NGÂM
TS. ĐÀO ĐẮC TẠO
GS.TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH ĐẶC

TÒA SOẠN

Số 655 Phạm Văn Đồng
Bắc Từ Liêm - Hà Nội
Điện thoại: 36649158; 36649159
Fax: (844) 36649159
Email: tccongnghiepmo@gmail.com
Website: http://vinamin.vn

Giấy phép xuất bản số:
376/GP-BTTTT
của Bộ Thông tin và Truyền thông
ngày 13/7/2016

Ảnh Bìa 1: Sàng quay đánh toi
SQT 75x22 do Viện KHCN Mỏ thiết kế, Công
ty Chế tạo máy- Vinacomin chế tạo cho Nhà
máy tuyển Bôxít Nhân Cơ
(Ảnh Ngọc Kiên)

* In tại Công ty TNHH In và Thương mại Trần Gia
Điện thoại: 02437326436
* Nộp lưu chiểu: Tháng 6 năm 2023

TIÊU ĐIỂM

- ❖ Toàn cảnh chuỗi cung ứng nguyên liệu chiến lược và vấn đề địa chính trị Phùng Quốc Huy 4
- ❖ Một số vấn đề trao đổi về Quy hoạch Khoáng sản của Việt Nam Nguyễn Thành Sơn 10

KHAI THÁC MỎ

- ❖ Nghiên cứu đánh giá độ nứt nẻ của đá trên các mỏ khai thác đá ốp lát khu vực Nam Trung Bộ, Việt Nam Phạm Văn Việt, Trương Bá Vinh 16
- ❖ Đánh giá ảnh hưởng của nước trong lỗ khoan đến hiệu quả nổ mìn bằng phương pháp mô hình số Đoàn Văn Thanh và nnk 24

CƠ KHÍ, CƠ ĐIỆN MỎ

- ❖ Nghiên cứu tính toán thiết kế gối đàn hồi của cấp liệu rung Nguyễn Văn Xô 32
- ❖ Nghiên cứu ảnh hưởng của góc nghiêng cánh xoắn tang máy khuấy than đến hiệu quả chuyển tải than lên máng cào Nguyễn Khắc Linh, Phạm Văn Tiến 37
- ❖ Nghiên cứu xây dựng bộ điều khiển đặc tính cho máy xúc EKG-8I Khổng Cao Phong 42
- ❖ Phương pháp tính toán kiểm tra điều kiện an toàn điện giật khi thiết kế các mạng điện khu vực mỏ hầm lò Kim Ngọc Linh và nnk 47

ĐỊA CƠ HỌC, ĐỊA TIN HỌC, ĐỊA CHẤT, TRẮC ĐỊA

- ❖ Nguồn gốc mỏ oxit sắt- đồng- vàng (IOCG) Sin Quyền, Việt Nam Ngô Xuân Đắc và nnk 54
- ❖ Nghiên cứu xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò quặng chì- kẽm khu vực Nà Bộp- Pù Sáp, Bắc Kạn Khương Thế Hùng, Nguyễn Quốc Chiến 64

KINH TẾ, QUẢN LÝ

- ❖ Nghiên cứu đề xuất cơ chế, chính sách về xã hội hóa trong quản trị và phát triển tài nguyên nước ở Việt Nam Nguyễn Chí Nghĩa và nnk 72

SÁNG KIẾN- CÔNG NGHỆ, THIẾT BỊ MỚI

- ❖ Kinh nghiệm chuyển đổi số trong thiết kế Nhà máy tuyển than Bùi Huyền Trang, Trần Tiên Tuệ 81

TIN TỨC, SỰ KIỆN

- ❖ Chặng đường 20 năm xây dựng và phát triển của Công ty than Quang Hanh- TKV Trần Ngọc Dũng 86
- ❖ Thông báo số 1- Hội nghị Khoa học và Kỹ thuật Mỏ toàn quốc năm 2023 CNM 87
- ❖ Tin ngành mỏ Việt Nam CNM 88
- ❖ Tin ngành mỏ thế giới CNM 95

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ ĐỘ NỨT NẸ CỦA ĐÁ TRÊN CÁC MỎ KHAI THÁC ĐÁ ỐP LÁT KHU VỰC NAM TRUNG BỘ, VIỆT NAM

Phạm Văn Việt
Trường Đại học Mỏ - Địa chất
Trương Bá Vinh
Sở Tài nguyên và Môi trường Bình Định
Email: vietpv.humg@gmail.com

TÓM TẮT

Trong hoạt động khai thác đá ốp lát, khe nứt tồn tại trong mỏ có ảnh hưởng đến khả năng thu hồi khối và hiệu quả khai thác đá ốp lát như số lượng khe nứt, khoảng cách khe nứt và số hệ khe nứt, mối quan hệ giữa các hệ khe nứt trong không gian nhưng hiện nay thiếu cơ sở đánh giá khả năng khai thác đá ốp lát trên cơ sở đó. Bài báo đề xuất xây dựng cơ sở đánh giá nứt nẻ ảnh hưởng đến khả năng khai thác đá ốp lát dựa trên phân tích định lượng các hệ khe nứt, số lượng khe nứt và khoảng cách khe nứt trong không gian. Nghiên cứu thực tế tại 3 mỏ ở tỉnh Bình Định, thu thập các hệ khe nứt trong không gian, phân tích bề mặt mỏ. Kết quả nghiên cứu góp phần xây dựng cơ sở đánh giá nứt nẻ trong không gian các hệ khe nứt trên bề mặt mỏ. Kết quả nghiên cứu góp phần xây dựng cơ sở đánh giá nứt nẻ trong không gian các hệ khe nứt trên bề mặt mỏ.

1. BÁT VẤN ĐỀ

Trong khai thác đá khối, việc đánh giá mức độ nứt nẻ của đá (bao gồm từ những vết nứt nhỏ đến những đứt gãy lớn) cũng như các thông số của nó (kích thước, hướng cắm, phương phát triển, chất lấp đầy,...) là rất quan trọng, bởi đó là cơ sở để quyết định kích thước tối thiểu của cục đá thu hồi, khối lượng đá thu hồi cũng như hệ số thu hồi đá nguyên khai của mỏ [1],[5]. Công tác xác định độ nứt nẻ và các thông số của đá ốp lát có thể tiến hành bằng các phương pháp đo theo tuyến, công nghệ máy bay không người lái (UAV), sóng ra đa [2-4].

Do vậy, việc đánh giá thông số khe nứt, hệ khe nứt, số lượng khe nứt, khoảng cách giữa các khe nứt trong các hệ, vai trò của các hệ khe nứt, hệ nào là hệ chính và giá trị tổng hợp của tất cả các khe nứt tới khả năng thu hồi khối đá ốp lát như thế nào,... hiện nay chưa được coi trọng, làm cho việc khai thác đá ốp lát gặp nhiều rủi ro trong việc đưa ra quyết định khai thác và đầu tư các mỏ đá ốp lát (tiền cấp quyền cao, chi phí khai thác, chế biến lớn, thị trường đầu ra,...). Chính vì vậy, bài báo đã đề xuất xây dựng cơ sở đánh giá mức độ nứt nẻ ảnh hưởng đến khả năng thu hồi của đá ốp lát, tiến

hành phân tích cụ thể cho mỏ đá ốp lát Cây Sung 4 tỉnh Khánh Hòa, mỏ đá ốp lát Hòa Quang Bắc, tỉnh Phú Yên và mỏ đá ốp lát Tân Long, tỉnh Bình Định đã đưa ra được các giá trị cụ thể nhằm định lượng khả năng khai thác đá ốp lát của các mỏ.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phân bố khoảng cách khe nứt

Đánh giá kích thước khối theo Palmstrom (2001) dựa vào khoảng cách khe nứt trung bình của các hệ khe nứt trong khối đá để xác định số khe nứt trên 1 m trong khối đá ốp lát [5].

$$J_v = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_3} + \dots \quad (1)$$

Trong đó: s_1, s_2, s_3, \dots là khoảng cách trung bình của khe nứt trong một hệ, m;

Phân bố khoảng cách khe nứt của tổng khoảng cách khe nứt trong đá ốp lát phù hợp nhất với hàm phân bố loga chuẩn. Sự phân bố tương tự (phân bố mũ, phân bố gamma) khi phân tích dữ liệu khoảng cách cho mỗi hệ khe nứt [6]. Do đó, khoảng cách trung bình không phải là thông số tốt nhất để đặc trưng trung bình của phân bố. Khi sự phân bố này có dữ liệu đủ cả các giá trị cao và giá trị thấp, giá trị trung bình không phản ánh xu hướng trung tâm, chúng được minh họa tốt nhất bởi giá trị trung vị [7].

Theo đánh giá ở trên, đánh giá kích thước khối bằng việc sử dụng công thức khoảng cách khe nứt trung vị thông qua xác định số lượng khe nứt trên 1m khối đá ốp lát:

$$J_v = \frac{1}{S_{med1}} + \frac{1}{S_{med2}} + \frac{1}{S_{med3}} + \dots \quad (2)$$

Trong đó: $S_{med1}, S_{med2}, S_{med3}$ là những khoảng cách khe nứt trung vị đạt được bằng cách đo theo hướng vuông góc với mỗi hệ khe nứt (1,2 và 3). Quan sát mối quan hệ giữa khoảng cách khe nứt trung vị và khoảng cách khe nứt trung bình thì giá trị số lượng khe nứt trên 1 m theo giá trị khoảng cách khe nứt trung vị J_{med} cao hơn giá trị số lượng khe nứt trên 1 m khối đá theo giá trị khoảng cách khe nứt trung bình J_v làm cho giá trị dự đoán kích thước khối ốp lát nhỏ hơn giảm rủi ro tốt hơn khi dự đoán kích thước khối đá ốp lát.

2.2. Trọng số hệ khe nứt

Các khe nứt trong mỗi hệ khe nứt không có kích thước và khoảng cách giống nhau. Để biểu thị cho đặc tính này, người ta sử dụng khái niệm "trọng số hệ khe nứt".

Nếu gọi số lượng khoảng cách khe nứt của mỗi hệ khe nứt ($NS_{si}, i= 1, 2, 3, \dots$), tổng số lượng khoảng cách trong các hệ khe nứt (NS_{js}) và tổng số hệ khe nứt N_{js} , thì trọng số hệ khe nứt ($W_{NSi}, i=1,2,3,\dots$) được tính toán theo công thức sau:

$$W_{NSi} = \frac{NS_{si}}{NS_{js}} \times N_{js} \quad (3)$$

Khi tổng khoảng cách khe nứt được đưa vào, trọng số hệ khe nứt ($W_{SSi}, i=1, 2, 3, \dots$):

$$W_{SSi} = \frac{SS_{si}}{SS_{js}} \times N_{js} \quad (4)$$

Trong đó: SS_{si} là tổng khoảng cách các khe nứt trong mỗi hệ khe nứt ($i=1, 2, 3, \dots$), SS_{js} là tổng khoảng cách khe nứt trong các hệ khe nứt, N_{js} là tổng số hệ khe nứt. Với những công thức trên, các hệ khe nứt sẽ được xem xét tầm quan trọng trong mạng khe nứt.

2.3. Khe nứt ngẫu nhiên

Khe nứt ngẫu nhiên thường chiếm (15÷20)% các khe nứt được phân loại như khe nứt ngẫu nhiên [8]. Do đó, hệ số của chúng phải theo phần trăm của chúng trong mạng khe nứt. Như đã nói ở trên, một khe nứt được xem xét như ngẫu nhiên khi nó trong 1 hệ với số lượng khe nứt khe nứt thấp. Các

khe nứt độc lập (không có dữ liệu khoảng cách khe nứt) là hiếm và không được xem xét.

Hệ số khe nứt ngẫu nhiên có thể được xác định theo số lượng hoặc tổng khoảng cách khe nứt của các khe nứt ngẫu nhiên bởi công thức:

$$RJ_{NS} = \frac{NS_{rj}}{NT} \quad (5)$$

$$RJ_{SS} = \frac{SS_{rj}}{ST} \quad (6)$$

Trong đó: RJ_{NS} và RJ_{SS} là các hệ số khe nứt ngẫu nhiên được tính toán bởi sử dụng số khe nứt và tổng khoảng cách khe nứt ngẫu nhiên, NS_{rj} là số khe nứt ngẫu nhiên, NT là tổng số khe nứt, SS_{rj} là tổng dữ liệu khe nứt ngẫu nhiên, ST là tổng khoảng cách khe nứt.

Hệ số khe nứt ngẫu nhiên (RJ_{NS} và RJ_{SS}) thường lấy giá trị trên 0.5, có thể ($RJ_{NS} = 0,22, RJ_{SS} = 0,24$). Giá trị RJ_{SS} thường cao hơn giá trị RJ_{NS} là bởi vì khoảng cách khe nứt ngẫu nhiên là luôn cao hơn khoảng cách của các khe nứt khác trong các hệ khe nứt, nhưng sự khác nhau này là không đáng kể. Trong nghiên cứu mỏ đá ốp lát, phần khoảng cách từ các khe nứt nứt ngẫu nhiên giảm khi tăng số lượng khe nứt và điều tương tự xảy ra với RJ_{NS} và RJ_{SS} trong mối quan hệ số lượng khe nứt. Vùng quan sát lớn hơn sẽ đưa hình ảnh chính xác của mạng khe nứt, tránh đánh giá không đúng tiềm năng khoáng sản của khối đá ốp lát.

2.4. Hình học khe nứt

Đánh giá kích thước khối chưa xem xét hình học của các hệ khe nứt, nhưng khi 2 hệ khe nứt không vuông góc, độ thu hồi khoáng sản sẽ thấp hơn. Các mạng khe nứt với nhiều hơn hai hệ khe nứt gần dốc đứng là rất giới hạn trong khai thác và chỉ số thu hồi phải xem xét thực tế. Nhân tố hình học GF được đề xuất, xác định theo góc giữa các hệ khe nứt:

$$GF = 1 - [\prod_{i=1}^{n-1} \sin(j_i, j_z)_{z=i+1..n}] \quad (7)$$

Trong đó: j_i và j_z là các hệ khe nứt. Các mạng khe nứt với hai hệ khe nứt vuông góc đưa giá trị $GF=0$, ngược lại góc thấp hơn và nhiều hơn 2 hệ khe nứt sẽ tăng giá trị GF. Trong nghiên cứu đá ốp lát, GF có giá trị thấp khi 2 hệ khe nứt gần dốc đứng gần vuông góc với nhau là phổ biến. Giá trị trung bình tổng thể của GF là 0,15 và số hệ khe nứt tăng làm tăng giá trị GF.



2.5. Hệ số tổng hợp khe nứt

Trong phần này các công thức tính toán hệ số khe nứt thể hiện dựa trên xem xét các nhân tố được xác định ở trên như trọng số khe nứt trong hệ (W_{NS} và W_{SS}), hệ số khe nứt ngẫu nhiên (R_{JNS} và R_{JSS}) và hệ số hình học GF. Xem xét số lượng khoảng cách khe nứt, hệ số khe nứt W_{NSJ} được đưa ra công thức tính theo khoảng cách trung bình khe nứt:

$$W_{NSJ} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{S_i} x W_{NS_i} + R_{JNS} + GF \quad (8)$$

Trong đó: S_i là khoảng cách trung bình khe nứt, m; W_{NS_i} là trọng số hệ khe nứt tính theo số lượng khe nứt của hệ khe nứt; R_{JNS} là hệ số khe nứt ngẫu nhiên; GF là hệ số hình học khe nứt.

Khi xem xét tổng hệ số W_{SSJ} theo dữ liệu khoảng cách khe nứt được xác định như sau:

$$W_{SSJ} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{S_i} x W_{SS_i} + R_{JSS} + GF \quad (9)$$

Trong đó: S_i là khoảng cách trung bình khe nứt, m; W_{SS_i} là trọng số hệ khe nứt tính theo tổng khoảng cách khe nứt; R_{JSS} là hệ số khe nứt ngẫu nhiên; GF là hệ số hình học.

Hệ số khe nứt còn được tính toán theo khoảng cách khe nứt trung vị trong 1 hệ khe nứt.

$$W_{NSJ_{med}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{S_{med}} x W_{NS_i} + R_{JNS} + GF \quad (10)$$

$$W_{SSJ_{med}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{S_{med}} x W_{SS_i} + R_{JSS} + GF \quad (11)$$

Trong đó: S_{med} là khoảng cách trung vị khe nứt, m; W_{NS_i} và W_{SS_i} là trọng số hệ khe nứt tính theo số lượng khe nứt và tổng khoảng cách khe nứt; R_{JSS} là hệ số khe nứt ngẫu nhiên; GF là hệ số hình học.

3. ỨNG DỤNG ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHO MỘT SỐ MỎ ĐÁ ÓP LÁT KHU VỰC NAM TRUNG BỘ

3.1. Giới thiệu

Nghiên cứu tiến hành thực hiện tại 3 mỏ đá ốp lát thuộc 3 tỉnh: Phú Yên, Bình Định và Khánh Hòa. Vùng này với các mỏ đá ốp lát granit lớn, chất lượng được đánh giá thông qua giá trị thành phần thạch học gồm thạch anh, kali, mica, ... , thành phần hóa học chủ yếu gồm SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SO_2 và đặc tính cơ lý gồm trọng lượng thể tích đá, độ bền nén một trục và độ bền kéo một trục và hệ số biến mềm đá [9,10]. Các mỏ được tiến hành thu thập

đánh giá mức độ nứt nẻ gồm mỏ Cây Sung 4 thuộc tỉnh Khánh Hòa, Mỏ Tân Long thuộc tỉnh Bình Định và mỏ Hòa Quang Bắc thuộc tỉnh Phú Yên.

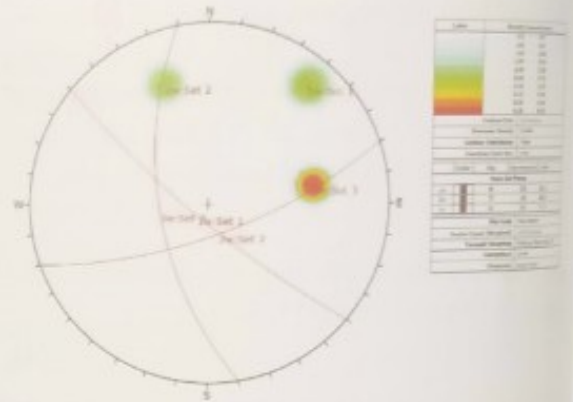
Mỏ Cây Sung 4 được khai thác tại đồi phía Tây Bắc, thuộc xã Diên Tân, huyện Diên Khánh, tỉnh Khánh Hòa. Mỏ cách khoảng 10km tính từ trung tâm huyện Diên Khánh theo hướng Tây Nam và cách xa thành phố Nha Trang 20 km theo hướng Tây.

Mỏ Tân Long thuộc núi Đá Trãi, xã Cát Hưng, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định. Mỏ cách 35 km về phía Tây thành phố Quy Nhơn.

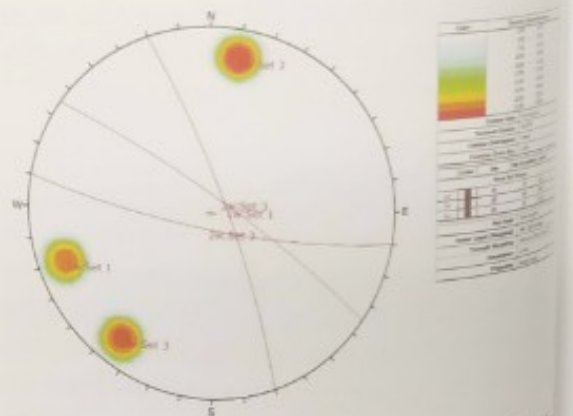
Mỏ Hòa Quang Bắc thuộc xã Hòa Quang Bắc, huyện Phú Hòa, tỉnh Phú Yên. Mỏ nằm về phía Tây Bắc thành phố Tuy Hòa khoảng 16 km.

3.2. Thu thập khe nứt

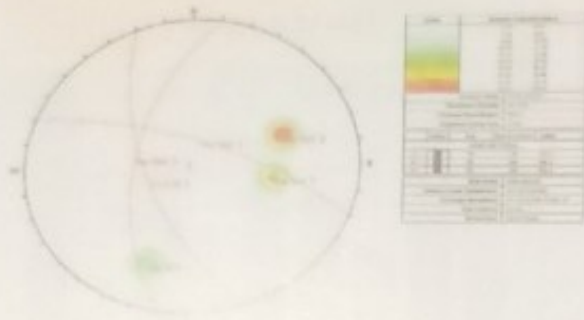
Khe nứt trên mỏ được thu thập theo phương pháp khảo sát theo tuyến bằng công cụ địa bàn và thước đo khoảng cách. Các khe nứt trên mỏ được phân tích theo hệ khe nứt bằng phần mềm Dips của hãng rocscience [12] thể hiện cụ thể trên các Hình H.1, H.2 và H.3.



H. 1. Phân tích và thể hiện các hệ khe nứt ở mỏ đá ốp lát Cây Sung 4



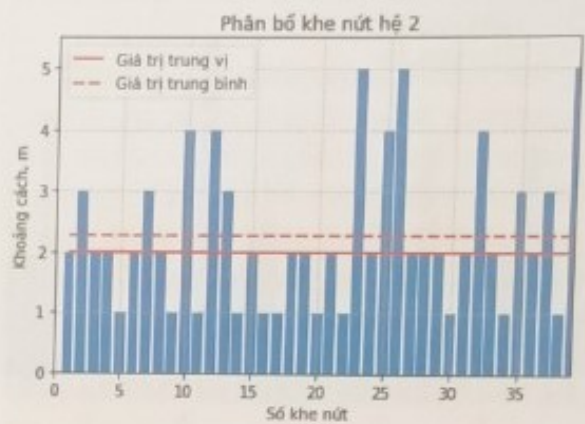
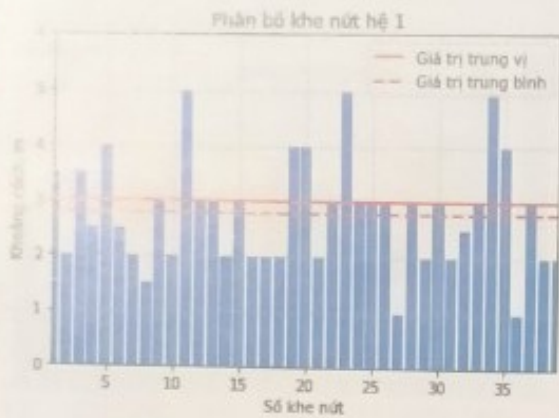
H. 2. Phân tích và thể hiện các hệ khe nứt ở mỏ đá ốp lát Tân Long



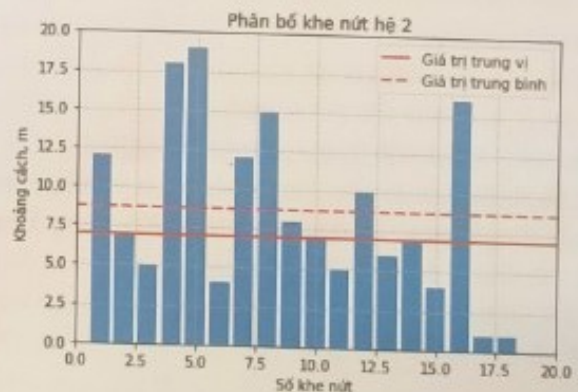
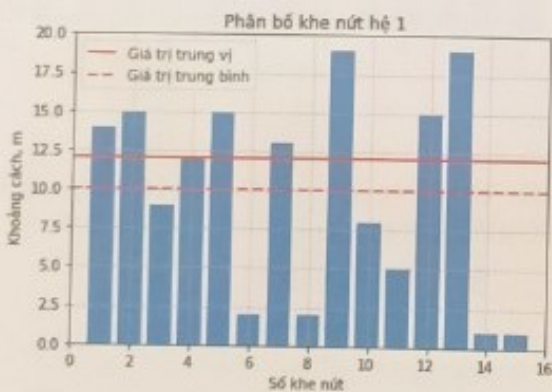
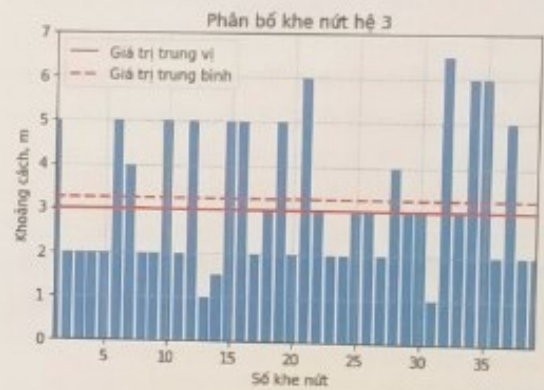
H. 3. Phân bố vết nứt trong hệ khe nứt ở mỏ đá ốp lát Hòa An

trung vị trong các hệ khe nứt của các mỏ được thể hiện qua các Hình H.4, H.5 và H.6. Tại các mỏ thấy số lượng khe nứt và khoảng cách giữa các khe nứt cũng thay đổi, giá trị trung vị khoảng cách khe nứt và giá trị trung bình của các hệ khe nứt trong các mỏ cũng thay đổi, thường thấy giá trị trung bình nhỏ hơn giá trị trung vị thể hiện mỏ tập trung nhiều khe nứt có khoảng cách nhỏ chiếm chủ yếu (đây là phân bố chủ yếu của các mỏ đá ốp lát). Trong các mỏ số lượng hệ khe nứt thu được qua khảo sát là 3 hệ chủ yếu và được thể hiện qua phần mềm Dips thấy góc giữa các hệ khe nứt thay đổi khác nhau.

H. 4. Phân bố số lượng, khoảng cách khe nứt thuộc các hệ và giá trị trung vị, trung bình của khe nứt mỏ Tân Long

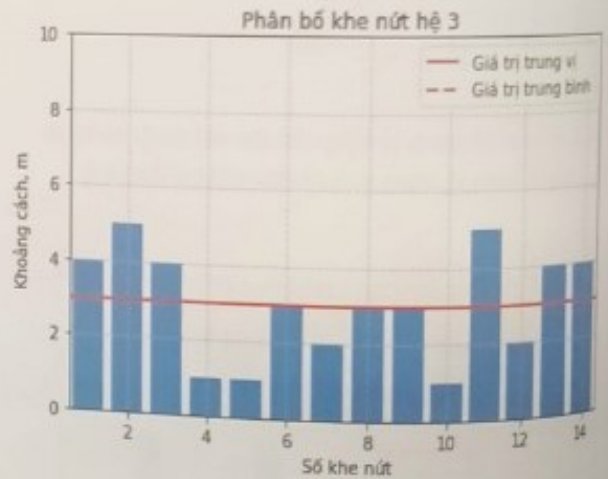
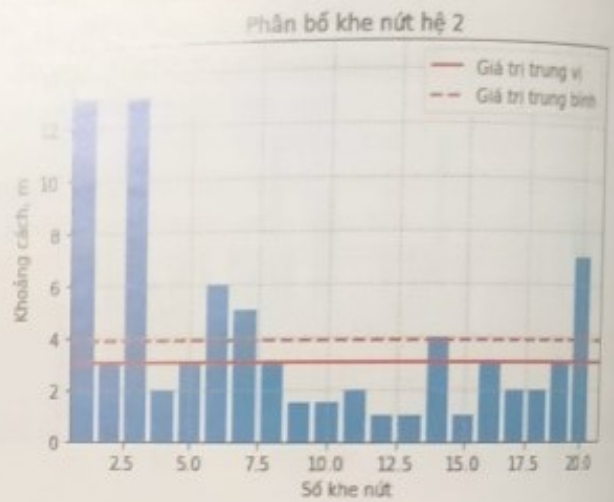
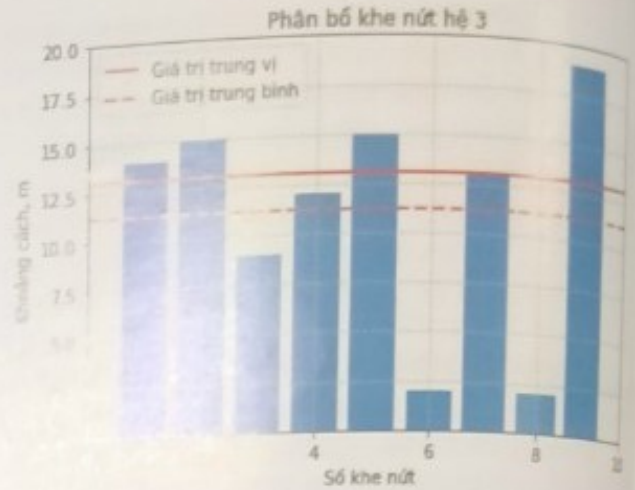
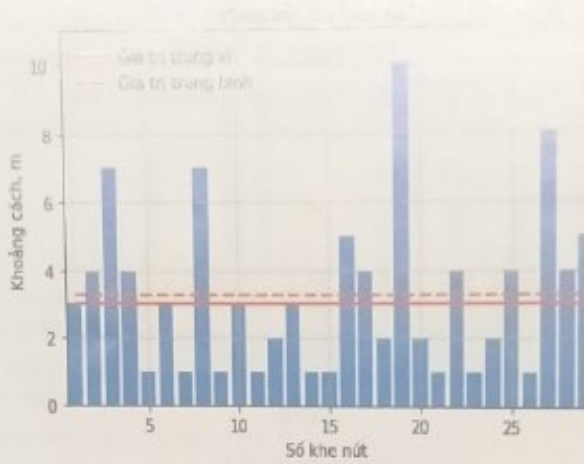


H. 4. Phân bố số lượng, khoảng cách khe nứt thuộc các hệ và giá trị trung vị, trung bình của khe nứt mỏ Tân Long





Phân bố số lượng, khoảng cách khe nứt thuộc các hệ và giá trị trung vị, trung bình của khe nứt mỏ Cây Sung 4.



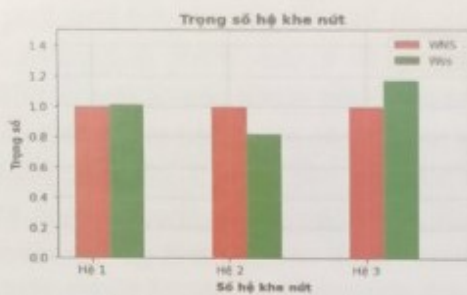
H. 6. Phân bố số lượng, khoảng cách khe nứt thuộc các hệ và giá trị trung vị, trung bình của khe nứt mỏ Hòa Quang Bắc

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

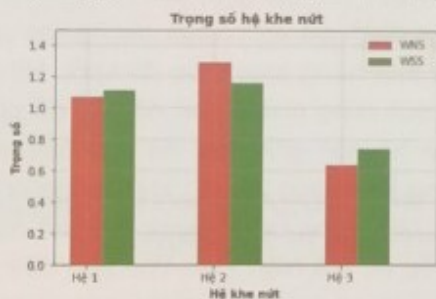
Tiến hành phân tích hệ số khe nứt cho các mỏ đá ốp lát Tân Long, Cây Sung 4 và Hòa Quang Bắc theo lý thuyết mục 2 có kết quả thể hiện bảng 1, và các kết quả thể hiện các Hình H. 7, H. 8 và H. 9.

Bảng 1. Kết quả xác định thông số khe nứt

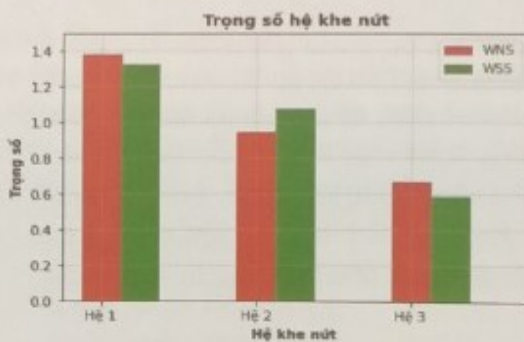
Tên Mỏ	S_v , m	J_v	S_{med} , m	J_{med}	W_{NS}	W_{SS}	GF	W_{NSJ}	W_{SSJ}	$W_{NSJ_{med}}$	$W_{SSJ_{med}}$
Tân Long	2,79	1,1	3	1,7	1,1	1	0,72	1,82	1,8	1,89	1,86
	2,28		2		1,1	1,01					
	3,26		3		1,1	1,17					
Cây Sung 4	10	0,3	12	0,3	1,07	1,11	0,57	0,88	0,88	0,89	0,88
	8,72		7		1,29	1,16					
	11,2		11		0,64	0,74					
Hòa Quang Bắc	3,18	0,3	7	1	1,38	1,33	0,59	1,48	1,47	1,59	1,59
	2,79		3		0,95	1,08					
	3,26		3		0,67	0,59					



H. 7. Trọng số các hệ khe nứt theo số lượng khe nứt và khoảng cách khe nứt mỏ đá ốp lát Tân Long.



H. 8. Trọng số các hệ khe nứt theo số lượng khe nứt và khoảng cách khe nứt mỏ đá ốp lát Cây Sung 4.



H. 9. Trọng số các hệ khe nứt theo số lượng khe nứt và khoảng cách khe nứt mỏ đá ốp lát Hòa Quang Bắc

Từ kết quả tính toán trong Bảng 1, trọng số giữ các hệ khe nứt có khác nhau về số lượng khe nứt đưa vào tính toán và khoảng cách giữa các khe nứt trong hệ so với các hệ còn lại trong mỏ. Đối với mỏ đá ốp lát Tân Long, có 3 hệ có cùng số lượng khe nứt như nhau, dẫn tới có trọng số W_{NS} như nhau nhưng tổng khoảng cách giữa các khe nứt trong các hệ khác nhau như hệ khe nứt số 3 có khoảng cách khe nứt lớn hơn nên có hệ số theo W_{SS} lớn nhất trong 3 hệ. Đối với mỏ đá ốp lát Cây Sung 4 thì hệ 2 có số lượng khe nứt lớn nhất được thể hiện thông qua trọng số W_{NS} lớn nhất, đồng thời cũng có tổng khoảng cách khe nứt lớn nhất so với hai hệ còn lại thể hiện giá trị W_{SS} lớn nhất, nhưng đối với hệ 2 thì trọng số W_{SS} lại nhỏ hơn trọng số W_{NS} điều này chứng tỏ so với hệ còn lại thì khoảng cách giữa các khe nứt trong hệ có nhiều giá trị khe nứt nhỏ chiếm phần lớn và cũng thể hiện trong H. 5 giá trị trung vị khoảng cách khe nứt S_{med} nhỏ hơn giá trị trung bình khe nứt S , còn hai hệ còn lại có trọng số W_{SS} lớn hơn trọng số W_{NS} thể hiện hiện giá trị trung vị khe nứt lớn hơn giá trị trung bình khe nứt. Còn đối với mỏ đá ốp lát Hòa Quang Bắc số lượng khe nứt thu thập giảm dần theo hệ 1, hệ 2 và hệ 3 thể hiện qua trọng số hệ khe nứt W_{NS} nhưng hệ 1 và hệ 3 có phần lớn khe nứt nứt có khoảng cách nhỏ chiếm chủ yếu thể hiện qua trọng số W_{SS} nhỏ hơn trọng số W_{NS} và giá trị trung vị khe nứt S_{med} lớn hơn giá trị trung bình khe nứt S , còn hệ 2 thì có giá trị trung vị khe nứt S_{med} nhỏ hơn giá trị trung bình khe nứt S .



H. 10. Tổng hợp các thông số đánh giá của các mỏ đá ốp lát

Từ kết quả Bảng 1 thấy rằng nhân tố hình học của các hệ khe nứt thể hiện thông qua góc hợp bởi giữa các hệ khe nứt có giá trị khác nhau, góc thuận lợi thể hiện thông qua trọng số GF nhỏ hơn. Cụ thể mỏ đá ốp lát Cây Sung 4 có mức độ thuận lợi nhất về góc hợp bởi giữa các hệ khe nứt khi có trọng số GF bằng 0,57, sau đến mỏ đá ốp lát Hòa Quang Bắc có giá trị 0,59 và mỏ đá ốp lát Tân Long 0,72.

Cuối cùng, từ kết quả Bảng 1 và Hình H.10 thấy rằng giá trị số lượng khe nứt trên 1 m chiều dài tính theo khoảng cách khe nứt trung bình J_v nhỏ hơn hoặc bằng khi tính theo khoảng cách khe nứt trung vị J_{med} ở cả ba mỏ. Tổng hệ số khe nứt tính theo số lượng khe nứt, tổng khoảng cách khe nứt và khoảng cách trung bình khe nứt trong các hệ là W_{NSJ} và W_{SSJ} luôn nhỏ hơn hoặc bằng tổng hệ số khe nứt tính theo số lượng khe nứt, tổng khoảng cách khe nứt và khoảng cách trung vị khe nứt trong các hệ $W_{NSJ_{med}}$ và $W_{SSJ_{med}}$. Trong đó, mỏ Tân Long luôn có các giá trị J_v , J_{med} , W_{NSJ} , W_{SSJ} , $W_{NSJ_{med}}$, $W_{SSJ_{med}}$ lớn nhất so với các mỏ còn lại, và mỏ Cây Sung 4 có các giá trị này nhỏ nhất. Điều này thể hiện mỏ Cây Sung 4 có khả năng lớn về thu hồi đá ốp lát so với các mỏ còn lại. Để xem xét các mỏ có đủ đảm bảo điều kiện khai thác đá ốp lát, một số tác giả nước ngoài đã chỉ ra rằng để đảm bảo thì giá trị $W_{NSJ_{med}}$ luôn nhỏ hơn và bằng 2, tương ứng với giá trị J_v nhỏ hơn 1,3 và giá trị J_{med} nhỏ hơn 1,69 [11]. Qua đây thấy rằng các mỏ đá ốp lát đủ điều

kiện khả năng khai thác đá ốp lát, hiệu quả cao hay thấp phụ thuộc vào giá trị $W_{NSJ_{med}}$, J_v và J_{med} lớn hơn so với giá trị giới hạn lớn hay nhỏ, còn phụ thuộc vào yêu cầu thực tế kích thước khối khai thác và công nghệ khai thác sau này. Giá trị đánh giá thu hồi đá ốp lát chất của các mỏ trên cũng đã được đánh giá theo J_v và có giá trị thu hồi như mỏ đá ốp lát Tân Long 14,21%, mỏ đá ốp lát Hòa Quang Bắc 14,21% và mỏ đá ốp lát Cây Sung 4 14,21%. Như vậy, thu hợp xu hướng đánh giá trên.

6. KẾT LUẬN

Để đánh giá các tính chất của đá trong nguyên liệu xây dựng để đánh giá khả năng thu hồi đá ốp lát, ngoài khai cũng như dự đoán kích thước khối thu hồi của các mỏ khai thác đá ốp lát. Sử dụng giá trị J_{med} thông qua giá trị khoảng cách khe nứt trung vị của các hệ khe nứt đảm bảo giảm rủi ro cho các mỏ đá ốp lát về khả năng thu hồi hơn sử dụng các giá trị J_v đã được Palmstrom (2001) đề xuất theo giá trị khoảng cách khe nứt trung bình. Ngoài ra việc đánh giá vai trò của các hệ khe nứt cần quan tâm đến số lượng khe nứt và khoảng cách giữa các khe nứt thu được từ các khe nứt nhằm đưa vào trọng số các hệ khe nứt W_{NS} và W_{SS} nhằm đánh giá vai trò của các hệ khe nứt trong đánh giá khả năng khai thác đá khối. Hệ số hình học khe nứt cũng phải được đề cập để phân tích mối quan hệ góc giữa các hệ khe nứt thuận lợi nhằm tăng khả năng thu hồi khối thông qua hệ số hình học GF. Tổng hệ số đánh giá khả năng khai thác đá ốp lát thể hiện theo $W_{NSJ_{med}}$ đảm bảo đã cập nhật toàn bộ số số lượng khe nứt, khoảng cách khe nứt, các khe nứt ngẫu nhiên (nếu có) và góc giữa các hệ khe nứt.

Đây cũng mới chỉ là giá trị đánh giá sơ bộ dựa trên các dữ liệu địa chất thu thập được để đánh giá khả năng khai thác đá ốp lát của các mỏ, để có giá trị cụ thể về mức độ thu hồi đá ốp lát cần phải xem xét công nghệ khai thác đá ốp lát như kích thước khối thu hồi, hướng khai thác, thiết bị cưa cắt và giá trị đá ốp lát để tính toán và lựa chọn giá trị hệ số thu hồi đá ốp lát phù hợp □



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ISRM (1978), "Description of discontinuities in a rock mass," *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.*, pp. 319–368.
2. Z. T. Bieniawski (1979), "The Geomechanics Classification In Rock Engineering Applications (1979)," 4th ISRM Congress, p. ISRM-4CONGRESS-1979-117, 02-Sep-1979.
3. R. Salvini, G. Casarferro, M. Seddalu, D. Rossi, and C. Vanneschi (2017), "The use of an unmanned aerial vehicle for 3D air mapping within a marble quarry (Carrara, Italy): photogrammetry and discrete fracture network modelling," *Geomatics, Nat. Hazards Risk*, vol. 8, no. 1, pp. 34–52.
4. L. T. T. Pham, M. Danilev, and T. A. Mingaleva (2021), "GPR for mapping fractures for the quarrying of granite from a quarry: A case study from Republic of Karelia," *E3S Web Conf.*, vol. 272, p. 01007.
5. J. F. S. Santos (2001), "Measurement and characterizations of rock mass jointing," *In-Situ Charact. Rocks*—Chapter 2, no. January 2001, pp. 1–40.
6. J. M. O. Sousa, "Granite fracture index to check suitability of granite outcrops for quarrying," *Eng. Geol.*, vol. 92, no. 3–4, pp. 146–159, 2007.
7. R. H. Shumway (1987), "Statistics and Data Analysis in Geology," *Technometrics*, vol. 29, no. 4, pp. 492–492.
8. L. G. Wang, S. Yamashita, F. Sugimoto, C. Pan, and G. Tan (2003), "A methodology for predicting the in situ size and shape distribution of rock blocks," *Rock Mech. Rock Eng.*, vol. 36, no. 2, pp. 121–142.
9. Nguyễn Tiên Dung, Nguyễn Phương (2001), "Đặc điểm đá ốp lát tỉnh Phú Yên," *Tuyển tập các công trình khoa học Đại học Mỏ - Địa chất*, tr. 8–14.
10. Lương Quang Khang (2012), "Đặc điểm chất lượng và tiềm năng đá ốp lát tỉnh Ninh Thuận," *Công nghiệp mỏ*, số 2, tr. 54–57.
11. Muñoz de la Nava, P., Escudero, J.A.R., Suarez, I.R., Romero, E.G., Rosa, A.C., Moles, F.C. & Martinez, M.P.G. (1989). *Metodología de investigación de rocas ornamentales: granitos*. *Boletín Geológico y Minero*, 100, 433–453.
12. Rocscience Inc (2016), *Dips Version 7.0 - Graphical and Statistical Analysis of Orientation Data*. www.rocscience.com, Toronto, Ontario, Canada.

RESEARCH ON EVALUATION OF ROCK FRACTURE FOR DIMENSION-STONE QUARRIES IN SOUTHERN CENTRAL REGION OF VIETNAM

Pham Van Viet, Truong Ba Vinh

ABSTRACT

In dimension stone quarrying operation, fracture existence with the number of joints, the sum of joint spacing, the number of joint sets and the spatial relationship among joint sets in these quarries has affected to the block yield ability and the effectiveness, but it has lacked the evaluation of joint sets to dimension-stone extracting ability, so far. The paper suggests how to evaluate the impact of joint set on block yield ability from analysis on the number of joint sets, the number of joints, the sum of joint spacing in sets and intersection angles between joint sets. The paper study is applied to calculate at three quarries at the Southern Central region from collecting joints by scanline on the ground. The result contributes classify the extracting ability of dimension stone based on joint sets in rock mass.

Keywords: joint sets, dimension stone, quarries.

Ngày nhận bài: 13/3/2023;

Ngày gửi phản biện: 15/3/2023;

Ngày nhận phản biện: 14/4/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 20/5/2023.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.