# KHAI THÔNG THÂN QUẶNG SỐ 2 NẰM GIỮA RANH GIỚI MOONG LỘ THIÊN VÀ HẦM LÒ ĐÃ KẾT THÚC KHAI THÁC CHO MỎ VÀNG NAM MAI, QUẢNG NAM

**NGUYỄN PHI HÙNG**
***Trường Đại học Mỏ-Địa chất***
*Email: nguyenphihung@humg.edu.vn*

Thân quặng 2 mỏ vàng Nam Mai, xã Phước Hiệp, huyện Phước Sơn, tỉnh Quảng Nam là một thân quặng có vị trí đặc biệt nằm kẹp giữa khu vực moong lộ thiên phía Đông Bắc và khu vực khai thác hầm lò đã kết thúc ở khu vực Tây Nam, tiềm ẩn nguy cơ về trượt lở bờ moong gây vùi lấp mặt bằng, cửa lò, các nguy cơ về bục nước, tích tụ áp lực mỏ lên khu vực chống giữ. Đồng thời, diện khai thác hầm lò lại nằm cạnh khu vực đã khai thác hết từ trước đó càng làm tăng nguy cơ mất an toàn trong sản xuất lên nhiều lần. Nội dung bài viết thông qua các tính toán ổn định bờ mỏ và áp lực tác động lên đường lò nhằm đề xuất giải pháp khai thông mở vỉa phù hợp nhằm hạn chế, tránh các tác động tiêu cực từ hai khu vực khai thác đã kết thúc nêu trên.

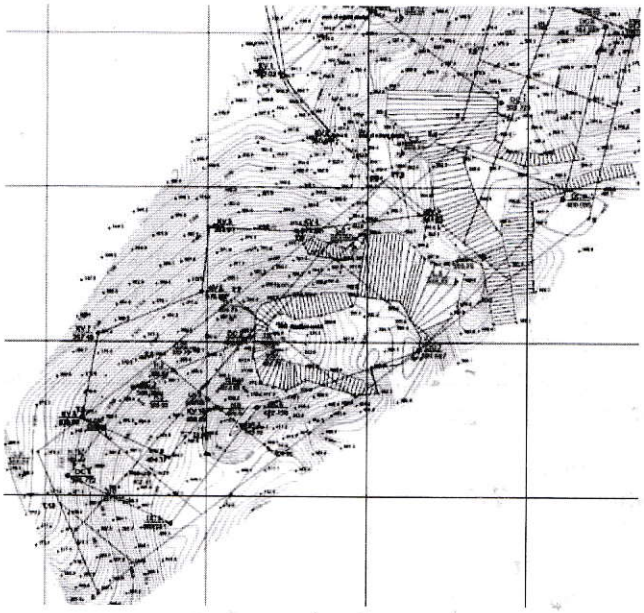
## 1. Hiện trạng khai thác của khu vực

Thân quặng 2 nằm kéo dài từ tuyến 6 đến hết tuyến 9. Thân quặng số 2 có chiều dài khoảng 370 m, chiều dày thân quặng từ 0,3 m đến 1,3 m, trung bình 0,69 m. Hệ số biến đổi chiều dày thân quặng $V_m$=37,89 %; hệ số biến đổi hàm lượng $V_c$=78,31 %. Thế nằm thân quặng (12°÷15°)∠(40°÷50°). Thành phần khoáng vật chủ yếu là pyrit, galenit, ít magnetit, đới biến đổi đá vây quanh rất mỏng, từ vài cm đến 0,50 m, chủ yếu là epidot hóa, thạch anh hóa, clorit hóa.

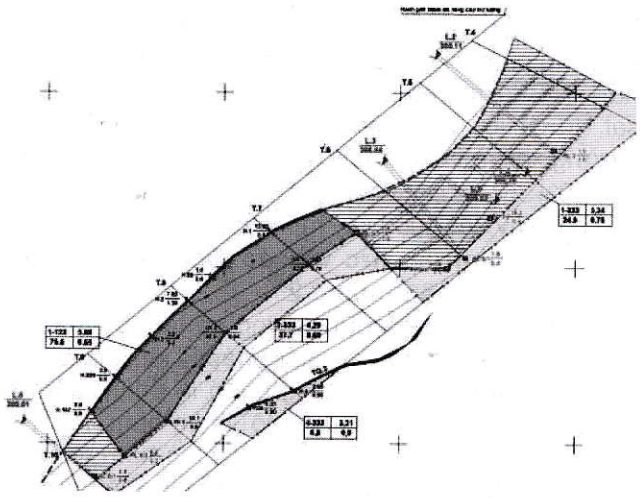
## 2. Đặc điểm địa chất công trình

***2.1. Đặc điểm phân bố và tính chất cơ lý đất đá***

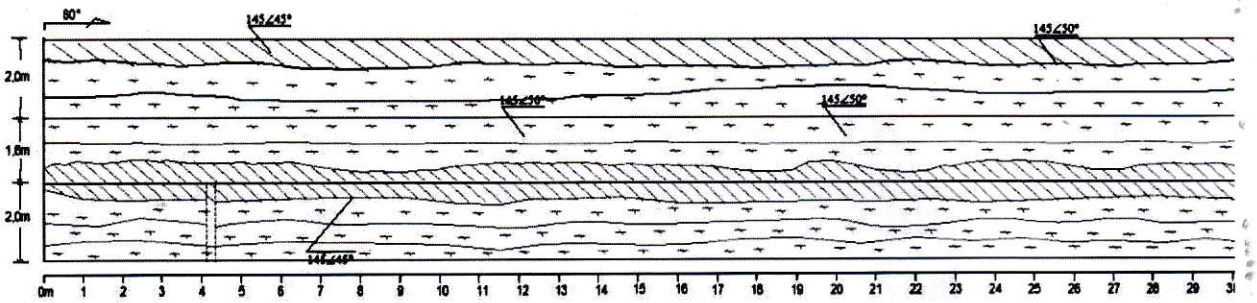
***a. Tầng đất phủ và tầng đá phong hóa đến bán phong hóa.*** Thành phần lớp đất phủ: sét bột, sét cát, lẫn rễ cây mùn hữu cơ, lẫn ít mảnh dăm, sạn là đá gneis biotit, thạch anh. Đất kết cấu rời rạc, kém ổn định, khả năng thấm nước kém. Lớp đất phủ này bị phong hóa hoàn toàn, lực dính kết yếu, kém ổn định, trạng thái bán phong hoá nằm tiếp giáp với lớp đá, chiều dày biến đổi khá phức tạp, nhìn chung lớp này khá ổn định [4].



*H.1. Hiện trạng bề mặt khu khai thác*



*H.2. Hiện trạng các công trình hầm lò trong khu vực khai thác*



*H.3. Vị trí, thế nằm của thân quặng 2 và đặc điểm đá vây quanh*

*Bảng 1. Bảng tổng hợp kết quả phân tích mẫu cơ lý đá*

| № | Các chỉ tiêu thí nghiệm | Đơn vị | Kết quả thí nghiệm | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Min | Max | Trung bình |
| 1 | Độ ẩm tự nhiên | % | 0,09 | 0,19 | 0,13 |
| 2 | Dung trọng tự nhiên | $g/cm^3$ | 2,649 | 2,789 | 2,692 |
| 3 | Dung trọng khô | $g/cm^3$ | 2,644 | 2,786 | 2,689 |
| 4 | Dung trọng bão hòa | $g/cm^3$ | 2,653 | 2,791 | 2,695 |
| 5 | Khối lượng riêng | $g/cm^3$ | 2,70 | 2,82 | 2,73 |
| 6 | Độ hút nước | % | 0,17 | 0,33 | 0,24 |
| 7 | Độ rỗng | % | 1,20 | 2,31 | 1,65 |
| 8 | Độ bão hòa | % | 11,50 | 33,58 | 21,76 |
| 9 | Cường độ kháng nén ở trạng thái khô | $kG/cm^2$ | 871 | 1217 | 1028 |
| 10 | Cường độ kháng nén ở trạng thái bão hòa | $kG/cm^2$ | 814 | 1163 | 964 |
| 11 | Góc nội ma sát | Độ | 40°00' | 42°04' | 40°58' |
| 12 | Lực dính kết | $kG/cm^2$ | 202,1 | 271,3 | 232,3 |
| 13 | Hệ số hóa mềm | | 0,92 | 0,96 | 0,94 |

Kết quả phân tích toàn diện 6 mẫu cơ lý đất tầng phủ và tầng đá phong hóa đến bán phong hóa cho kết quả trung bình nêu trong Bảng 1.

***2.2. Các hiện tượng địa chất động lực công trình***

Trong diện tích xảy ra các hiện tượng địa chất động lực công trình như phong hoá, trượt lở, tuy nhiên quy mô thường không lớn. Phong hóa dạng bóc vỏ, phần vật liệu phong hóa bị vỡ vụn tại chỗ là chính và phần bị rửa trôi đến những nơi địa hình thấp hơn. Trong khu mỏ đôi khi có xuất hiện một vài điểm sạt, trượt lở sườn nhưng quy mô không lớn và thường xảy ra trong lớp vỏ phong hóa nơi có địa hình dốc 20°÷35°. Ở các đoạn đường đi qua đất đá phong hóa có taluy dốc cũng xảy ra hiện tượng sạt nhẹ.

**3. Xác định áp lực và các điểm ảnh hưởng khi khai thác thân quặng 2**

Để khai thác phần trữ lượng và tài nguyên khu vực có thể sử dụng các giải pháp: Tiếp tục xuống sâu khai thác bằng phương pháp lộ thiên, hầm lò hoặc khai thác đồng thời lộ thiên-hầm lò. Tuy nhiên, khi đưa vào khai thác lộ thiên-hầm lò cùng một khoáng sàng, tác động qua lại giữa lộ thiên và hầm lò rất phức tạp, gây ảnh hưởng tới mức độ an toàn sản xuất nếu như không có trình tự khai thác và các giải pháp kỹ thuật phù hợp [1], [5]. Để xác định được vành đai bảo vệ an toàn cho khu vực khai thác cần có những biện pháp mở vỉa khai thông hợp lý cho khu vực khoáng sàng, vừa đảm bảo sản xuất vừa tránh nguy cơ tiềm ẩn gây bất lợi cho khu vực khai thác [7], [8]. Do đó cần đánh giá cụ thể mức độ ảnh hưởng của hai khu vực đã khai thác tác động lên quá trình khai thác thân quặng 2.

***3.1. Ảnh hưởng của moong khai thác lộ thiên***

Khu vực moong khai thác lộ thiên đã kết thúc nằm ở phía đông bắc thân quặng 2 (hình H.1), đất đá có tính chất cơ lý bền vững, chiều dày lớp phủ không lớn, chiều dày lớp phong hoá của đá gốc nhỏ, thành phần thạch học khá đồng nhất. Các hiện tượng địa chất động lực công trình khá đa dạng nhưng quy mô nhỏ ảnh hưởng không lớn tới điều kiện khai thác mỏ. Đất đá khu vực moong lộ thiên, tồn tại 3 lớp: lớp đất phủ gồm, sét, sét pha là sản phẩm phong hóa triệt để của đá gốc, lớp đá gốc phong hóa hoàn toàn và đá cứng chắc [2].

Để tính toán độ ổn định góc dốc bờ moong khi khai thác sử dụng phương pháp Popov xác định góc dốc ổn định của bờ moong. Góc dốc của bờ moong khai thác được xác định theo công thức [1]:

$$tg\alpha = \frac{tg\varphi}{K} + \frac{C.K_y}{P}. \quad (1)$$

Tại đây: φ - Góc nội ma sát (ma sát trong); C - Lực kết dính phân bố, kG/cm$^2$; $K_y$ - Hệ số phụ thuộc (nứt nẻ, phong hoá...); K - Hệ số an toàn từ 1 đến 1,4.

Đối với lớp đất phủ và đá phong hóa đến bán phong hóa: φ - Góc nội ma sát (ma sát trong) nhỏ nhất là φ=16°10'; C - Lực kết dính phân bố =0,273 kG/cm$^2$=2,73 tấn/m$^2$; $K_y$ - Hệ số phụ thuộc (nứt nẻ, phong hoá...); $K_y$=1; K: Hệ số an toàn từ 1 đến 1,4 (lấy K=1,2), xác định theo công thức [2]:

$$P=(\gamma \times H); \quad (2)$$

Trong đó: γ - Trị số dung trọng tự nhiên γ=1,96 g/cm$^3$; H - Chiều cao bờ moong khai thác lộ thiên đối với tầng phủ và tầng đất sét lớn nhất H=5 m.

Các thông số tính toán được lấy theo giá trị trung bình các kết quả thí nghiệm. Hệ số an toàn lấy trung bình là 1,2 chiều dày vỏ phong hóa hoàn toàn đến bán phong hóa 5 m.

$$tg\alpha = \frac{tg(16°10')}{1,2} + \frac{2,73 \times 1}{1,96 \times 5} = 0,520$$

$tg\alpha$=0,520⇒ α=27°28'

Để đảm bảo an toàn, tránh sạt lở bờ moong khai thác góc dốc bờ moong, bờ taluy phần đất phủ và tầng đất sét α≤27°28'.

***3.2. Tính áp lực đất đá lên nóc, đáy, hông và nền lò khu vực khai thác***

Khi xây dựng các công trình ngầm sẽ phá vỡ trạng thái cân bằng tự nhiên trong khối đá, khi đó trạng thái ứng suất nguyên sinh bị biến đổi.Trạng thái ứng suất hình thành trong khối đá xung quanh công trình ngầm sau khi khai đào được gọi là trạng thái ứng suất thứ sinh. Sự hình thành trạng thái cân bằng mới này dẫn tới những biến đổi cơ học trong khối đá dưới dạng các quá trình biến dạng, dịch chuyển cũng như phá hủy phụ thuộc vào trạng thái cơ học ban đầu của khối đá, thế nằm, hình dạng kích thước đường lò. [1], [2]. Các áp lực tác động gồm, áp lực nóc, áp lực hông, áp lực nền lò [8], Khu vực khai thác hầm lò đã kết thúc nằm ở phía tây nam thân quặng 2 (H.2).

***a. Áp lực tác dụng lên nóc lò***

Theo Tximbarevich, giá trị áp lực tác dụng lên nóc nghiêng khi h=(h'/cosα) được tính theo công thức [3], [4]:

$$Q_{ss} = \frac{\gamma.[a.\cos\alpha + h.tg(45 - \varphi/2)]}{f} \quad (3)$$

$$Q_{Vg} = \frac{\gamma.[a.\sin\alpha + h.tg(45 - \varphi/2)]}{f} \quad (4)$$

Tại đây: $Q_{ss}$ - Áp lực song song tác dụng lên nóc lò, T/m$^2$; $Q_{vg}$ - Áp lực vuông góc tác dụng lên nóc lò, T/m$^2$; γ - Dung trọng của đá trên nóc, T/m$^3$; a - Nửa chiều rộng của lò (a=0,7 m); f - Hệ số hóa mềm của đá; α - Góc nghiêng của lò (45°) theo góc nghiêng vỉa quặng; φ - Góc ma sát trong, độ; h - Chiều cao của lò (h=1,6 m).

Giá trị của các thông số tính toán để tính áp lực như sau: a=0,7 m; γ=2,692 T/m$^3$; h=1,6 m; f=9,4; φ=40,58°; α=45°. Kết quả tính toán như sau: $Q_n$=0,91; cosα=0,5; (45-φ/2)=27,5°; tg(45-φ/2)=0,52. Khi đào lò các vì chống phải chịu được áp lực lớn hơn 3,23 T/m$^2$.

***b. Áp lực tác dụng lên hông lò***

Theo Tximbarevich áp lực được tính theo công thức [5]:

$$Q_n = \frac{\gamma.h.(2b_1 + h)}{2}.tg^2(45 - \varphi/2). \quad (5)$$

Chiều cao vòm phá hủy phía trên $b_1$ (m) được xác định theo công thức [6]:

$$b_1 = \frac{[a + h.tg(45 - \varphi/2)]}{f}. \quad (6)$$

Ở đây thay h=h'/Cosα (áp dụng cho lò nghiêng). Kết quả tính toán áp lực lên hông lò: h'=0,32 m; cosα=0,5; $b_1$=0,14 m; $a_1$=1,53 m; tg(45-φ/2)=0,52; $Q_n$=8,18 T/m.

Kết quả tính ở trên cho ta thấy áp lực lên hông lò theo tính toán thì khi đào lò thiết kế các vì chống phải lớn hơn 8,18 (T/m).

***c. Áp lực tác dụng lên nền lò***

Theo Tximbarevich áp lực tác dụng lên nền lò được tính theo công thức [7]:

$$N = 2.D_0.tg(45 - \varphi/2). \quad (7)$$

Trong đó:

$$D_0 = Q_n - R_n \quad (8)$$

$$Q_n = \frac{\gamma x_0}{2}(x_0 + 2H_1).tg^2(45 - \varphi/2). \quad (9)$$

$$H_1 = (b_1 + h). \quad (10)$$

$$R_n = \frac{x_0^2}{2}.tg^2\frac{90^2 + \varphi}{2} \quad (11)$$

$$D_0 = \frac{\gamma.x_0}{2}.(x_0 + 2.H_1).tg^2\frac{90° - \varphi}{2} - \frac{x^2_0}{2}.tg^2\frac{90° + \varphi}{2} \quad (12)$$

Chiều sâu phá huỷ của đất đá nền xo được xác định theo công thức [13]:

$$x_0 = \frac{H_1.tg^4\left(\frac{90° - \varphi}{2}\right)}{1 - tg^4\left(\frac{90° - \varphi}{2}\right)}. \quad (13)$$

Tại đây: $Q_n$ - Áp lực chủ động lên nền, T/m$^2$; $R_n$ - Áp lực bị động lên nền, T/m$^2$; h - Chiều cao của lò (1,6 m), m; $b_1$ - Chiều cao của vòm phá huỷ nóc lò phía trên, m, xác định theo công thức [14].

$$b_1 = \frac{a + h.tg(45 - \varphi/2)}{f}. \quad (14)$$

Các thông số lựa chọn để tính áp lực lên nền lò: a=0,7 m; $\gamma$=2,692 T/m$^3$; h=1,6 m; $\varphi$=40,58°; f=9,4. Kết quả tính áp lực lên nền lò: $X_o$=0,25 m; $H_1$=0,34 m; $X_o+2H_1$=3,75; $\gamma.x_o/2$=0,36; $tag^4[(90-\varphi)/2]$=0,07; $Q_n$=10,8 T/m.

Từ đây, ta thấy áp lực tác dụng lên đáy lò rất nhỏ. Khi đào lò áp lực lên trụ ở nền lò lớn nhất 10,80 T/m$^2$. Quá trình thi công cần đảm bảo các yếu tố an toàn bờ moong nhằm hạn chế ảnh hưởng đến mức tối thiểu trượt lở bờ dốc, nước chảy tràn,... Quá trình thi công cần có những biện pháp gia cố nền lò nhằm giảm thiểu nguy cơ chống xén khi đường lò bị thu hẹp diện tích.

**4. Xây dựng phương án lò khai thông tiếp cận khai thác**

Từ những kết quả nghiên cứu trên đây, thấy rằng nếu mặt bằng sân công nghiệp đặt ở phía Đông Bắc sẽ chịu nhiều tác động bởi khu vực moong lộ thiên như các hiện tượng trượt lở đất gây ra vùi lấp, hiện tượng nước mưa chảy tràn gây lũ cục bộ, các hiện tượng động lực khác... do đó để phòng tránh rủi ro này không nên đặt mặt bằng quá gần phía moong lộ thiên đã kết thúc. Đối với khu vực hầm lò đã kết thúc ở phía Tây Nam thân quặng 2, các hiện tượng động lực tác động chủ yếu là áp lực nén, ép lên vùng khai thác mới, do đó cần có những giải pháp chống giữ phù hợp. Đặc biệt phòng chống các hiện tượng bục nước có thể xảy ra. Với những phân tích trên đây, chúng tôi đề xuất phương án lò khai thông tiếp cận khai thác với những nội dung chính như sau:

- Giếng nghiêng +360/+320 cánh Nam: từ mặt bằng +360, tiến hành đào giếng nghiêng trong đá xuống mức +320. Giếng nghiêng có góc phương vị 206°22'25", chiều dài 145 m, tiết diện đào 6,5 m², phạm vi 30 m đầu được chống giữ bằng thép SVP-17, phần còn lại không chống;
- Sân ga +320: lò được đào từ chân giếng nghiêng +360/+320 cánh Nam, lò có chiều dài 40m, tiết diện đào 6,5 m², chống dặm bằng gỗ tại những vị trí yếu. Những vị trí đá cứng vững, không chống;
- Lò xuyên vỉa +320: lò có chiều dài 20 m được đào về phía thân quặng 2, tiết diện 6,5 m² đào từ sân ga +320 vào vị trí thân quặng 2. Lò được chống dặm bằng gỗ tại những vị trí đá yếu, những vị trí đá cứng vững, không chống;
- Lò dọc vỉa +320 TQ2: lò có chiều dài 20 m, được đào dọc theo thân quặng 2 về phía Đông Bắc khai trường. Lò được đào với tiết diện 6,5 m².
- Lò thượng thông gió-vận tải +320/+360 TQ2: lò được đào từ lò dọc vỉa +320 TQ2 lên mức +360. Lò có chiều dài 70 m, góc dốc 35° (đào bán xiên), tiết diện đào 6,5 m²;
- Lò dọc vỉa mức +360 TQ2: lò được đào từ lò thượng TG-VT +320/+360 TQ2 dọc theo thân quặng 2. Lò có chiều dài 20m, tiết diện đào 6,5 m²;
- Thượng thông gió +360/LV TQ2: lò được đào từ lò dọc vỉa +360 TQ2 lên trên bề mặt địa hình. Lò có chiều dài khoảng 55 m, góc dốc 35°, tiết diện đào 6,5 m², không chống. Tại phạm vi 20 m gần điểm bục với địa hình, chống giữ bằng vì thép SVP-17, bước chống 0,7 m.

*Bảng 2. Tổng hợp khối lượng các đường lò khai thông, mở vỉa*

| № | Tên công trình | Chiều dài, m | Góc dốc, độ | Tiết diện, m² | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Giếng nghiêng chính | 145 | 16 | 6,5 | 30 m cửa lò chống bằng thép SVP-17 |
| 2 | Sân ga 320 Tây Nam | 40 | | 6,5 | |
| 3 | XV +320 | 20 | | 6,5 | |
| 4 | DV +320 TQ2 | 20 | | 6,5 | Đoạn mở sớm phục vụ khai thông |
| 5 | Thượng TG-TV +320/+360 TQ2 | 70 | 35 | 6,5 | |
| 6 | Lò DV+360 TQ2 cánh Đông | 20 | | 6,5 | Đoạn mở sớm phục vụ khai thông |
| 7 | Thượng TG +360/LV TQ2 | 55 | 35 | 6,5 | Chống SVP-17 phạm vi 20 m gần địa hình |

Nhận xét. Với phương án xây dựng các đường lò cho thấy rằng gần khu khai thác hầm lò nhất là các đường lò thượng +360 và lò DV +360 không chịu tác động nhiều bởi áp lực mỏ tác động từ khu khai thác hầm lò cũ. Giếng nghiêng cánh có L=145 m tránh khu vực moong lộ thiên phía đông bắc, cốt cao cửa giếng cũng cao hơn cốt đáy moong, nên tránh được các nguy cơ nước tràn từ đáy moong vào khu vực khai thác hầm lò. Ngoài ra quá trình thi công, cần bổ sung thêm các công trình hạn chế

sạt lở bờ moong có thể ảnh hưởng đến khu khai thác thân quặng 2.

**5. Kết luận**

Các tính toán cho thấy rằng khi khai thác hầm lò cạnh bờ moong lộ thiên, góc dốc ổn định bờ moong đã khai thác xong cần duy trì dưới 27°, cần có những phương án tháo khô moong để giảm thiểu ảnh hưởng của nước mặt đến các công trình khai thác hầm lò.

Phương án mở vỉa và thi công các đường lò với các thông số tính toán đảm bảo cho quá trình khai thác an toàn đối với thông số đất đá đã trình bày trong các Bảng 1 và Bảng 2. Tuy nhiên tại khu vực khai thác diễn ra các hiện tượng động lực công trình có nguy cơ làm giảm tuổi thọ cũng như khả năng chống chịu của công trình, nên trong quá trình khai thác giám đốc điều hành mỏ và bộ phận chuyên môn cần có những biện pháp kỹ thuật nhằm đánh giá, dự báo tình hình để có giải pháp thi công hiệu quả, an toàn.❐

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Trần Văn Thanh. Mở vỉa và khai thác hầm lò. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải. 2008.

2. Đỗ Mạnh Phong. Khai thác quặng bằng phương pháp hầm lò, Nhà xuất bản Giao thông Vận tải. 2005.

3. Đoàn Văn Thanh, Phạm Trung Nguyên. Đánh giá khả năng khai thác hỗn hợp lộ thiên-hầm lò mỏ đồng Sin Quyền-Tổng Công ty khoáng sản. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. tr 20-24. Số 1/2019.

4. Phan Đếnh và nnk. Báo cáo kết quả thăm dò nâng cấp trữ lượng khoáng sản vàng gốc tại khu vực thôn 8, xã Phước Hiệp, huyện Phước Sơn, tỉnh Quảng Nam, 2018.

5. Guy Trangos & Kerry Bobbins, Gold Mining Exploits and the Legacies of Johannesburg's Mining Landscapes, Published in Scenario 05: Extraction, 2015.

6. K.J. Bansah, A.B. Yalley, N. Dumakor-Dupey. The hazardous nature of small scale underground mining in Ghana. Journal of sustainable mining 15 (2016) 8-2 5.

7. Jibril Gueye, Small-Scale Mining in Burkina Faso, Book of Mining, Minerals and Sustainable Development, October 2001 No. 73.

8. Luqman Kareem Salati, Daniel Mireku-Gyimah, Peter Arroja Eshun, Proposed Mining and Processing Methods for Effective Management of Artisanal and Small-scale Gold Mining in Nigeria, December 2016, International Journal of Scientific and Engineering Research 7.

**Ngày nhận bài:** *26/04/2020*

**Ngày gửi phản biện:** *18/05/2020*

**Ngày nhận phản biện:** *21/09/2020*

**Ngày chấp nhận đăng bài:** *10/10/2020*

**Từ khóa:** *thân quặng vàng, góc dốc, khai thông, đường lò, moong lộ thiên, lịch biểu*

**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*

**Tóm tắt:** *Nội dung bài viết thông qua các tính toán ổn định bờ mỏ và áp lực tác động lên đường lò nhằm đề xuất giải pháp khai thông mở vỉa phù hợp nhằm hạn chế, tránh các tác động tiêu cực từ hai khu vực khai thác đã kết thúc nêu trên.*

**Opening the ore body No. 2 between the boundary of the open pit and the end boundary of the underground mine for the Nam Mai gold mine, Quảng Nam**

**SUMMARY**

The content of the article adopts the calculation of the pit slope stability and the impact pressure on the pit road to propose suitable solutions for opening the seam to limit and avoid negative impacts from the two mining areas.

1. Người ngu xuẩn không thể có đức hạnh. *J.F. Herbart.*

2. Chỉ tri thức được áp dụng mới giữ lại được trong tâm trí. *Dale Carnegie*

3. Nhiệm vụ của con người là nhận thức những nội dung xuất phát từ tiềm thức. *C.G. Jung.*

4. Quyết định tốt được lập dựa trên sự hiểu biết, chứ không phải dựa trên những con số. *Plato.*

5. Giáo dục là gì, là những gì còn lại sau khi học sinh quên hết những gì đã học ở trường. *B.F. Skinner.*

6. Trong vũ trụ này, có những thứ đã được biết, và những thứ chưa biết đến, và ở giữa, có những cánh cửa. *William Blake.*

***VTH sưu tầm***