

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT THỦY VĂN KHU VỰC KHAI THÁC HÀM LÒ ĐỂ PHÒNG CHỐNG BỤC NƯỚC Ở MỎ THAN KHÁNH HÒA

NGUYỄN HỮU HUẤN, ĐỖ KIẾN CƯỜNG

TRẦN TUẤN ANH, NGUYỄN TỬ VINH

Công ty than Khánh Hoà-VVMI

Email: info@cmv.vn

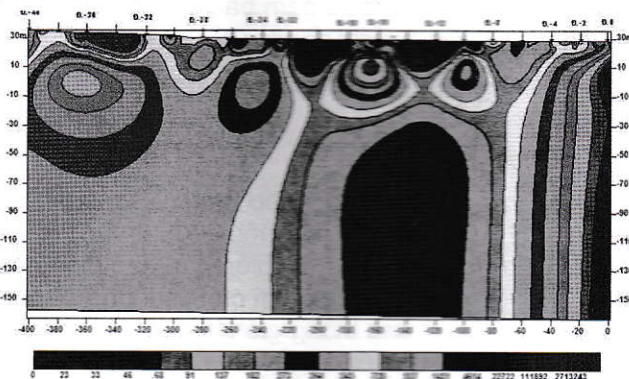
Công ty than Khánh Hoà-VVMI hiện tại đang triển khai thực hiện dự án đầu tư khai thác hầm lò phần rìa moong lộ thiên vỉa 16. Dự án được Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) phê duyệt tại Quyết định số 015/QĐ-CTTC ngày 20/08/2009. Dự án thiết kế khai thác tại 2 mức lò chính là mức -87/-51 và mức -183/-87. Ngày 16/9/2011 đường lò dọc vỉa mức -87 đào tới IİK903 thì xảy ra bức nước với lưu lượng ban đầu 600 m³/h, làm cho nước trong các ao, hồ, giếng nước sinh hoạt, giếng tưới tiêu của dân cư ở cách điểm bức khoảng 1,5 km về phía Tây và Tây Nam có hiện tượng bị cạn nước. Sau khi bức nước đường lò dọc vỉa -87 đã phải dừng hoạt động, sau này cũng tại vị trí IİK903 lò dọc vỉa -87 đã xảy ra nhiều lần bức nước như ngày 15/11/2013 bức với lưu lượng 320 m³/h, ngày 28/1/2014 bức với lưu lượng 450 m³/h,...

Để đánh giá nguyên nhân bức nước phục vụ lập giải pháp an toàn phòng chống nguy cơ tiềm ẩn bức nước trong quá trình khai thác hầm lò, năm 2014 Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin đã được TKV giao nhiệm vụ phối hợp với Tổng Công ty Công nghiệp Mỏ Việt Bắc-Vinacomin, Công ty than Khánh Hoà-VVMI triển khai phương án "Đánh giá điều kiện địa chất thủy văn khu vực rìa moong lộ thiên phục vụ khai thác hầm lò an toàn và hiệu quả mỏ than Khánh Hòa". Để thực hiện phương án trên, Viện đã tiến hành đánh giá, khảo sát với các nội dung chính bao gồm: khảo sát bằng phương pháp địa vật lý; trên cơ sở kết quả đo địa vật lý tiến hành khoan 5 lỗ khoan khảo sát nghiên cứu đánh giá điều kiện địa chất thủy văn (ĐCTV),...

1. Công tác khảo sát thực địa, đánh giá điều kiện ĐCTV khu vực rìa moong lộ thiên

1.1. Công tác đo địa vật lý

Thiết bị sử dụng là máy SURFESTING do Mỹ sản xuất. Sử dụng phương pháp đo sâu điện phân cực kích thích nhằm xác định chiều rộng, chiều sâu tồn tại và hướng cắm của đới dị thường có khả năng chứa nước cao. Số liệu đo điện trở suất và hệ số phân cực kích thích được xử lý trên phần mềm chuyên dụng RES2D. Kết quả xử lý là mặt cắt điện trở suất theo tuyến đo. Từ đó, có thể xác định được các đới có khả năng chứa nước ở dưới sâu. Công tác đo địa vật lý được thực hiện trên 7 tuyến đo, khoảng cách giữa các tuyến từ 100÷200 m, khoảng cách giữa các điểm đo trên tuyến từ 20÷40 m. Tổng khối lượng công tác địa vật lý là 129 điểm đo sâu phân cực kích thích.



H.1. Mặt cắt điện trở suất tuyến thăm dò địa vật lý

Từ các số liệu đo điện trở suất và hệ số phân cực kích thích được xử lý trên phần mềm chuyên dụng RES2D, cho kết quả mặt cắt đo sâu các tuyến 0, 2, 4, 6, 8, 10, 133 (hình H.1). Cơ sở nhận định các đới có khả năng chứa nước cao dựa vào tham số điện trở suất cụ thể là đới điện trở suất thấp dưới 200 Ω m tồn tại có hướng kết hợp với giá trị độ phân cực nhỏ hơn 4 % nhằm loại bỏ các tập

sét hoặc các vỉa than. Liên kết các tuyến đo sâu phân cực kích thích xác định trên bình đồ được 3 dải dị thường có khả năng chứa nước cao, trong đó có 2 dải có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến khai thác hầm lò là dải số 2 và số 3.

1.2. Công tác khoan, bơm đo, đánh giá điều kiện ĐCTV

Để kiểm chứng kết quả đo địa vật lý và khảo sát điều kiện ĐCTV khu vực rìa moong lộ thiên, đã bố trí 5 lỗ khoan khảo sát ĐCTV vào dải chứa nước số 2 và dải số 3. Trong đó, lỗ khoan LK.QT01, LK.QT02, LK.C1 bố trí khảo sát dải dị thường số 2, lỗ khoan LK.C2, LK.C3 bố trí khảo sát dải dị thường số 3. Kết quả khoan cho thấy có 4/5 lỗ khoan gặp dải dị thường có khả năng chứa nước:

➤ LK.QT01: chiều sâu lỗ khoan 203,8 m, gặp dải dị thường có khả năng chứa nước từ độ sâu 3,5÷180 m so với miệng lỗ khoan;

➤ LK.QT02: chiều sâu lỗ khoan 205 m, gặp dải dị thường có khả năng chứa nước từ độ sâu 2÷109 m so với miệng lỗ khoan;

➤ LK.C1: chiều sâu lỗ khoan 220 m, gặp dải dị thường có khả năng chứa nước từ độ sâu 2÷175,0 m so với miệng lỗ khoan;

➤ LK.C2: chiều sâu lỗ khoan 209 m, gặp dải dị thường có khả năng chứa nước từ độ sâu 6÷117 m so với miệng lỗ khoan.

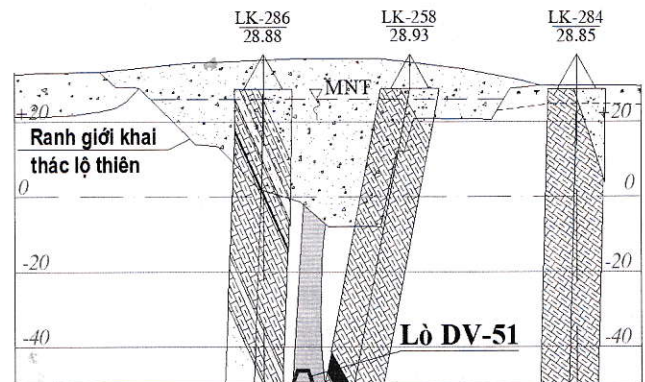
Trên mẫu lõi khoan thấy rằng dải dị thường có khả năng chứa nước thành phần bao gồm các vật liệu vỡ vụn, vỏ nhàu, bờ rời không liên kết cứng, bao gồm: cát kết, sạn kết, bột kết, sét kết, sét dẻo,... có màu xám, màu nâu, nâu đỏ. Từ kết quả nghiên cứu mẫu lõi khoan cho thấy đây là các đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo tồn tại bên trụ vỉa 16. Đới khe nứt, đập vỡ này được sinh ra do quá trình hoạt động kiến tạo, nén ép địa tầng đất đá tạo thành nếp lồi trong địa tầng chứa than và sinh ra hệ thống khe nứt, đới đập vỡ này bên ngoài nếp lồi (trụ vỉa than).

Kết quả bơm hút nước thí nghiệm cho thấy các đới khe nứt, đập vỡ này có khả năng chứa nước và dẫn nước cao. Hệ số thấm tại các lỗ khoan gặp đới khe nứt, đập vỡ rất lớn $K=0,354\pm0,675$ m/ngđ, hệ số thấm trong địa tầng đất đá nguyên thủy trụ vỉa rất nhỏ $K=0,0004$ m/ngđ (LK.C3).

Dựa trên kết quả khảo sát địa vật lý, kết quả khoan 5 lỗ khoan khảo sát ĐCTV và kết quả cập nhật hệ thống giếng dân mất nước sinh hoạt,... cho thấy tại khu vực rìa moong lộ thiên mỏ than Khánh Hòa tồn tại 2 đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo có khả năng chứa nước và dẫn nước cao.

Ngoài đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo trong khu vực rìa moong lộ thiên còn tồn tại moong khai thác

cũ (moong 84 được một đơn vị quân đội khai thác, đã được đổ thải đến cốt cao +150) có khả năng chứa nước và có nguy cơ ảnh hưởng đến khai thác hầm lò (hình H.2). Cốt cao đáy moong lộ thiên cũ dự tính thay đổi từ $\pm 0\div-8$ m, với các tài liệu thu thập được dự kiến lượng nước có khả năng chứa trong moong cũ là 15.000 m³. Do vậy quá trình khai thác hầm lò phía dưới cần có các giải pháp công nghệ hợp lý.



H.2. Moong khai thác lộ thiên cũ có khả năng ảnh hưởng đến khai thác hầm lò

2. Đánh giá nguyên nhân bực nước vào lò dọc vỉa -87

2.1. Nguồn nước từ moong lộ vỉa 16 khai thác cũ

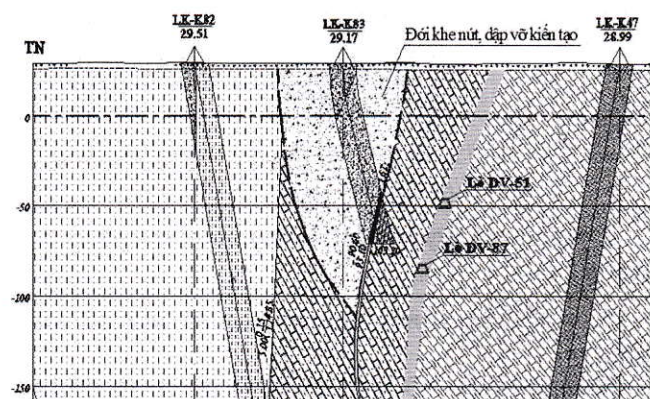
Moong lộ vỉa 16 khai thác cũ đã được đổ thải lấp đầy, được dự báo có khả năng tàng trữ nước khoảng 15.000 m³, khai thác sâu nhất đến -8 tại tuyến XX, trên mặt cắt tuyến XX (thấy rằng khoảng cách từ đáy moong lộ vỉa cũ đến đường lò DV -51 là 43 m, khoảng cách đến lò DV -87 là 79m. Hệ thống đường lò DV-51, lò DV-87 hiện đang đào lò chuẩn bị, chưa tiến hành khai thác do đó đới khe nứt phát triển do ảnh hưởng đào lò nhỏ, ít có khả năng phát triển lên đến đáy moong. Ngoài ra, điểm bực nước nằm gần vị trí tuyến XVII, đường lò đã đi qua vị trí dự kiến moong khai thác cũ theo phương ngang khoảng 100 m, do đó khó có khả năng bực nước từ moong vào lò. Giả thiết nếu nước bực vào lò DV-87 từ nước tích đọng trong moong khai thác lộ vỉa cũ theo mặt phân lớp giữa than và lớp đá vách hoặc trụ, thì vị trí điểm bực nước phải từ nóc lò, nhưng trên thực tế điểm bực nước từ hông lò bên trụ vỉa 16.

Mặt khác nếu nước bực vào lò DV-87 từ nước trong moong khai thác lộ vỉa cũ, moong được dự báo có khả năng tích nước khoảng 15.000 m³. Với lưu lượng bực ra là 600 m³/h chỉ sau 25 giờ sẽ hết lượng nước tàng trữ trong moong khai thác cũ. Khi đó điểm bực sẽ cạn nước hoặc chảy ra với lưu

lượng nhỏ do moong được cung cấp bởi nước ngầm và nước mưa. Tuy nhiên, thực tế lưu lượng nước xác định được tại thời điểm bực nước khoảng 600 m³/h, sau thời gian 4 tháng giảm xuống còn 450 m³/h và duy trì ở mức 450 m³/h trong thời gian 1 năm (tháng 10/2011 đến tháng 10/2012) sau đó lưu lượng giảm dần.

Qua phân tích trên thấy rằng nguồn gây bực nước vào lò DV-87 không phải từ moong khai thác lộ vĩa cũ, mà nguồn gây bực phải có nguồn cấp lớn hơn rất nhiều. Tuy nhiên, với khoảng cách dự kiến từ đáy moong khai thác lộ vĩa cũ đến đường lò DV-51 là 43 m thì đây là nguồn nước có nguy cơ tiềm ẩn bực nước đến hệ thống đường lò bên dưới trong quá trình khai thác.

2.2. Nguồn nước từ hệ thống đới khe nứt, dập vỡ kiến tạo



H.3. Mặt cắt tuyến XVII

Trên hình H.2 cho thấy vị trí điểm bực nước lò DV-87 gần với mặt cắt địa chất tuyến XVII. Trên mặt cắt tuyến XVII (hình H.3) thấy rằng đới khe nứt, dập vỡ cắt đến trụ vĩa 15, khoảng cách gần nhất từ vị trí đới khe nứt, dập vỡ đến lò DV-87 là 28 m. Theo kết quả khoan, bơm đo ĐCTV cho thấy đới khe nứt, dập vỡ có khả năng chứa nước và dẫn nước rất cao.

Khi mực nước trong đới khe nứt, dập vỡ ở gần bề mặt địa hình thì áp lực cột nước trong đới khe nứt, dập vỡ lên lò DV-87 lớn hơn 100 m, kết hợp với ảnh hưởng quá trình đào lò DV-87 sinh ra hệ thống khe nứt thứ sinh xung quanh đường lò và đất đá sẽ phá vỡ vách ngăn giữa đới khe nứt, dập vỡ và lò DV-87, gây bực nước từ đới khe nứt, dập vỡ vào lò DV-87. Ngoài ra cũng có thể tại vị trí điểm bực nước lò DV-87 đới khe nứt, dập vỡ đã chạy cắt đến vĩa 15 và tại vị trí IIK903 lò DV-87 đã trực tiếp gặp đới khe nứt, dập vỡ.

Ngoài ra, khi xảy ra bực nước đều kèm theo đất đá, sạn, sỏi, bùn, cát,... tổng khối lượng đất đá trào ra theo các vụ bực nước khoảng >3000 m³. Kết

quả lấy mẫu đất đá trào ra tại điểm bực vào trong lò so sánh với mẫu lõi khoan gặp địa tầng đới khe nứt, dập vỡ tại LK.C1, LK.C2, LK.QT01, LK.QT02 thì vật liệu là tương tự nhau bao gồm: đất đá, sạn, sỏi, bùn, cát bờ ròi có màu xám, màu nâu và nâu đỏ (hình H.4, H.5).



H.4. Vật liệu trào ra từ điểm bực nước lò DV-87



H.5. Mẫu lõi khoan LK.C1 địa tầng gặp đới khe nứt, dập vỡ

Mặt khác, tại vị trí IIK903 lò dọc vĩa -87 xảy ra nhiều lần bực nước có thể được giải thích như sau: Khi bực nước xảy ra, nước nhanh chóng chảy từ đới khe nứt, dập vỡ vào lò DV-87 làm cho mực nước ngầm trong đới khe nứt, dập vỡ giảm, áp lực cột nước trong đới khe nứt, dập vỡ giảm dẫn đến lưu lượng nước chảy vào điểm bực lò DV-87 giảm. Khi lưu lượng nước chảy vào điểm bực nhỏ là lúc đất đá trong đới khe nứt, dập vỡ sẽ tích tụ và lấp đầy lỗ hổng từ đới khe nứt, dập vỡ vào lò tạo thành một cửa chắn nước thứ sinh, vì khi lưu lượng nước từ điểm bực chảy vào lò lớn đất đá lấp vào lỗ hổng này sẽ bị cuốn trôi vào lò cùng với nước. Khi đó lưu lượng nước chảy vào điểm bực lò DV-87

nhỏ hơn lưu lượng nước các tầng đất đá xung quanh cung cấp cho đới khe nứt, đập vỡ làm cho mực nước trong đới khe nứt, đập vỡ lại tăng lên. Mực nước tăng đến một thời điểm nào đó áp lực cột nước đủ mạnh để phá vỡ vách ngăn (cửa chắn nước thứ sinh) sẽ tạo ra vụ bực nước tiếp theo tại vị trí bực nước lò DV-87.

Từ các phân tích trên, có thể thấy rằng nguồn nước gây bực vào lò DV-87 tại IİK903 là từ hệ thống đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo và có nguồn cấp nước từ xa theo hướng chạy của đới khe nứt, đập vỡ về phía Tây Bắc khu mỏ và từ đất đá nguyên thủy hai bên đới khe nứt, đập vỡ thuộc địa tầng đất đá trụ vỉa than. Sơ đồ vận động dòng ngầm từ đới khe nứt, đập vỡ và đất đá nguyên thủy vào điểm bực nước lò DV-87.

Ngày 16/6/2016 mỏ than hầm lò Khánh Hòa lại xảy ra sự cố bực nước tại vị trí lò DVPT-51 với lưu lượng 400 m³/h, nguyên nhân gây bực nước được xác định từ đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo. Trước đó, sau nhiều lần sự cố bực nước tại IİK903 lò dọc vỉa -87, Công ty than Khánh Hòa đã xây dựng 02 tường chắn nước làm cho nước chảy thoát ra từ đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo vào lò -87 giảm và duy trì ổn định 80 m³/h.

Đến mùa mưa, lượng nước mặt cung cấp cho đới chứa nước khe nứt, đập vỡ kiến tạo tăng lên, dẫn đến áp lực cột nước tăng cao. Lò dọc vỉa -87 đã xây tường chắn nên áp lực cột nước không thể phá vỡ được, do vậy đã phá vỡ vách ngăn gây bực nước vào lò DVPT-51. Từ thực tế bực nước trên cho thấy kết quả nghiên cứu tìm ra đới tương chứa nước và đánh giá nguồn gây bực nước tại IİK903 lò dọc vỉa -87 mỏ than Khánh Hòa của Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin là hoàn toàn chính xác.

3. Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu trên đây, có thể rút ra một số kết luận sau:

➤ Kết quả khảo sát bằng phương pháp địa vật lý, phương pháp khoan khảo sát địa chất thủy văn đã cho thấy tại khu vực khai thác hầm lò rìa moong lộ thiên mỏ Khánh Hòa phần bên trụ vỉa 16 có tồn tại hệ thống đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo. Kết quả bơm hút nước thí nghiệm cho thấy hệ thống đới khe nứt, đập vỡ này có khả năng chứa nước và dẫn nước cao hơn rất nhiều lần so với địa tầng đất đá nguyên thủy bên trụ vỉa 16. Hệ số thấm tại các lỗ khoan gặp đới khe nứt, đập vỡ lớn $K=0,354\pm0,675$ m/ngđ, hệ số thấm lỗ khoan hoàn toàn trong địa tầng đất đá nguyên thủy rất nhỏ $K=0,0004$ m/ngđ;

➤ Ngoài đới khe nứt, đập vỡ khu vực rìa moong

còn tồn tại moong khai thác cũ moong 84 đã được đổ thải lấp đầy dự tính có khả năng chứa 15.387 m³ nước, nằm bên trên khu vực khai thác hầm lò và có khả năng gây ảnh hưởng đến các mức lò khai thác bên dưới;

➤ Kết quả nghiên cứu đánh giá đã xác định được nguyên nhân gây bực nước và đối tượng gây bực nước vào lò DV-87 tại vị trí IİK903 là nước từ hệ thống đới khe nứt, đập vỡ kiến tạo. Đới khe nứt, đập vỡ có nguồn cung cấp nước từ xa theo hướng chạy của đới khe nứt, đập vỡ về phía Tây Bắc khu mỏ và từ đất đá nguyên thủy hai bên đới khe nứt, đập vỡ thuộc địa tầng đất đá trụ vỉa than. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng kết. Kết quả công tác thăm dò bổ sung mỏ than Khánh Hòa-Thái Nguyên. Công ty Công nghiệp Mỏ Việt Bắc-TKV. 2007.
2. Thiết kế cơ sở dự án. Đầu tư khai thác hầm lò rìa moong lộ thiên Công ty TNHH một thành viên than Khánh Hòa-VVMI. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin. 2009.
3. Đánh giá điều kiện ĐCTV khu vực rìa moong lộ thiên phục vụ khai thác hầm lò an toàn và hiệu quả mỏ than Khánh Hòa. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin. 2014.
4. Klimentov P.P. Phương pháp điều tra Địa chất thủy văn. Tổng cục Địa chất. 1977.

Ngày nhận bài: 06/04/2019

Ngày gửi phản biện: 15/06/2019

Ngày nhận phản biện: 24/07/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/10/2019

Từ khóa: điều kiện địa chất thủy văn; khu vực khai thác hầm lò; biên giới khu vực khai thác lộ thiên; giải pháp phòng chống bực nước

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

SUMMARY

The paper introduces some research results, assessing hydrogeological conditions of underground mining area at the boundary of open-pit mining area of Khánh Hòa coal mine to establish solutions to prevent the suddenly water inflowing risk.