

BÀN VỀ NĂNG LỰC KIỂM SOÁT NƯỚC MỎ NGÀNH THAN VIỆT NAM

NGUYỄN VĂN CHI¹, NGUYỄN ANH TUẤN²

¹Viện KHCN Mỏ-Vinacomin; ²Sở TNMT Quảng Ninh

Tóm tắt: Muốn khai thác nhiều than phải đánh giá được phân tầng (cấu trúc địa chất, trữ lượng than). Muốn khai thác an toàn phải đánh giá được phân động (sự thay đổi khả năng dẫn, chứa nước, các nguồn nước chảy vào mỏ do khai thác than tạo ra). Khi đầu tư đánh giá phân động nhỏ hơn đánh giá phân tầng thì sự cố do nước mỏ gây ra sẽ gia tăng.

I. NHỮNG HẠN CHẾ TRONG CÔNG TÁC KIỂM SOÁT NƯỚC MỎ

Thông thường, có 5 nguồn nước chảy vào mỏ (nước mưa, nước mặt, nước ngầm, nước công trình khai thác cũ, nước đưa vào mỏ phục vụ khai thác). Quá trình khai đào, khấu than, đổ thải... làm đất đá mỏ dịch chuyển → biến dạng → nứt vỡ → sập đổ dẫn tới khả năng dẫn, chứa nước của đất đá vây quanh vỉa than, công trình mỏ tăng lên đột biến... gây ra sự cố. Kiểm soát nước mỏ (KSNM) là phải lượng hoá được theo thời gian tất cả các yếu tố động nêu trên, nghĩa là phải quan trắc đánh giá cả 5 nguồn nước chảy vào mỏ theo thời gian, theo diện tích, độ sâu, kích thước công trình khai thác cũ, kích thước sập đổ, nứt vỡ đất đá vách, theo diện và mức sụt lún, nứt vỡ trên địa hình sau phá hoại... KSNM cần làm bài bản bởi những người chuyên nghiệp, ở mọi giai đoạn từ thăm dò khảo sát, tư vấn thiết kế, mở vỉa, khai thác đạt công suất cao nhất, đóng cửa mỏ. KSNM phải tính cho từng mỏ trong tương tác với các mỏ khác, khai thác mọi loại tài nguyên trong lưu vực...

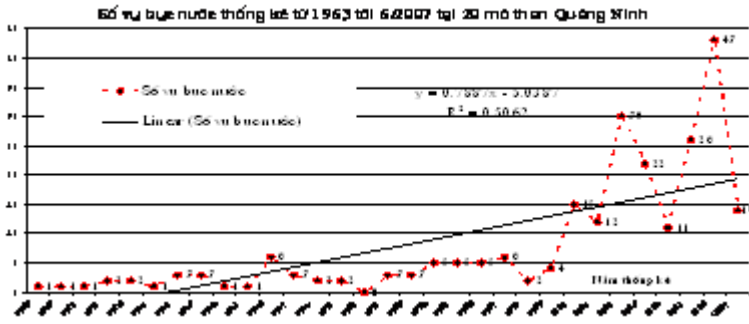
Do đầu tư cho đánh giá phân động rất nhỏ so với phân tầng (tức là đầu tư cho KSNM nhỏ) nên tai nạn do nước mỏ gây ra đang gia tăng. Theo [6] từ 1963 tới 2007 đã xảy ra hơn 200 sự cố bực nước mỏ.

Khi Tập đoàn Than - Khoáng sản (TKV) tăng sản lượng than khai thác thì sự cố bực nước mỏ cũng tăng theo. Số người chết do bực nước hiện chỉ đứng sau nổ khí CH₄ (Hình 3).

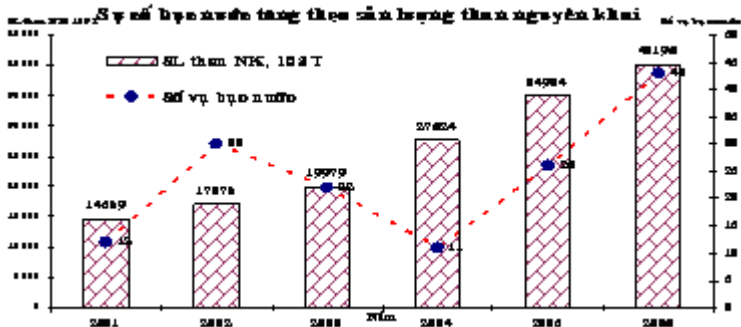
Các lò chợ có dàn chống bực nước không chết người nhưng sản lượng giảm, chi phí thoát nước tăng: năm 2010 mưa ít, nhưng nước chảy vào lò chợ dàn chống II-8-2 Vàng Danh tăng 12 lần sau vài ngày, từ 31 m³/h lên 360 m³/h (Hình 4). Sản lượng than từ 12.446,6 tấn/ngày trong tháng 6 đó giảm xuống 8.705 tấn/ngày trong tháng 7 (giảm trung bình 3.740,3 tấn/ngày).

Tháng 7/2000, tại mỏ Khe Chàm, nước chảy vào mức -10 nhiều hơn và độ pH của nước chảy vào giảm xuống dưới 2; nước mỏ đã phá hỏng toàn bộ 5 máy bơm, đó phải thay liên tiếp hơn 15 bánh xe công tác của 5 bơm mức -10. Để chống ngập, mỏ đã phải đưa máy hàn điện xuống tháo lắp, thay thế bơm hỏng. Nếu nước mỏ axit lại xuất hiện ở mức -500, -700 của mỏ Khe Chàm II-IV trong tương lai thì làm thế nào? Chẳng lẽ lại đưa máy hàn xuống tháo chữa bơm?

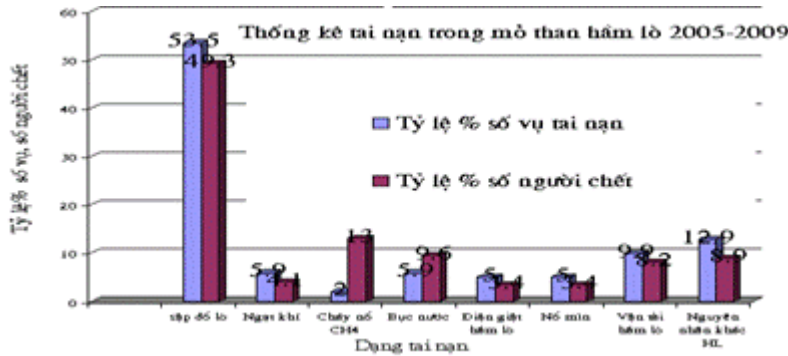
Về kinh tế, nếu thống kê được thiệt hại do nước mỏ gây ra thì sẽ có căn cứ để hoạch định mức đầu tư cho KSNM trong thời gian tới. Về kỹ thuật, muốn KSNM tốt hơn trong thời gian tới, chúng tôi cho rằng cần khắc phục vài điểm sau đây.



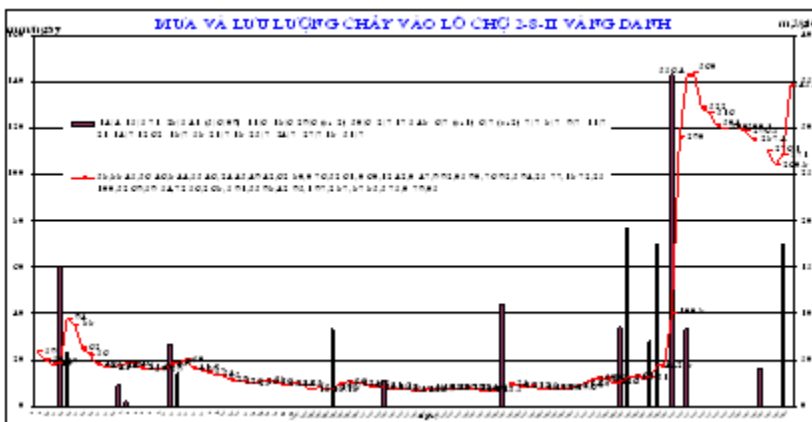
Hình 1. Biểu đồ thống kê số lượng sự cố bực nước xảy ra ở các mỏ than hầm lò Quảng Ninh từ 1963 tới 7/2007.



Hình 2. Số lượng sự cố bực nước mỏ than hầm lò Quảng Ninh từ 2004 tới 2006 tăng tuyến tính theo sản lượng than.



Hình 3. Bực nước mỏ than chiếm 5% số vụ và 9,6% số người chết trong các tai nạn chết người trong mỏ than hầm lò Quảng Ninh từ 2005 đến 2009.



Hình 4. Lượng nước chảy vào lò chợ cơ giới hóa II-8-2 Vàng Danh tăng đột biến lên 12 lần sau vài ngày mưa, lũ phá hỏng lớp bê tông lót đáy như suối chảy qua lò chợ.

Nhiều cán bộ quản lý coi địa chất mỏ là việc phụ trợ, còn khai đào, vận chuyển, chế biến than mới là việc chủ chốt. Tuy nhiên, bất kỳ nước nào tới TKV làm việc, đều muốn biết đầu tiên: trữ lượng còn lại, điều kiện ĐCTV-ĐCCT... tức là những cái do “phụ trợ quản lý”. Với họ, chỉ vào Internet là có thể tìm thấy bất kỳ thiết bị mỏ nào, bất kỳ công nghệ khai thác, vận chuyển, chế biến nào, nhưng hiện trạng ĐCTV-ĐCCT từng mỏ thì phải tới từng mỏ quan trắc, thí nghiệm hiện trường, lấy mẫu phân tích, tổng hợp đánh giá mới có.

Sau khi khảo sát, quan trắc, thí nghiệm hiện trường, lấy mẫu phân tích có cả đồng tư liệu đầy, nhưng xử lý chúng để tìm ra quy luật thì chẳng có kỹ sư địa chất nào muốn đầu tư nghiên cứu (10 năm gần đây chỉ có kỹ sư địa chất ngoài TKV tới xin hướng dẫn sau đại học, còn không một kỹ sư địa chất nào của TKV đi học sau đại học). Đợt kiểm tra 26 mỏ hầm lò về công tác thoát nước và phòng ngừa sự cố bực nước mỏ hầm lò (tháng 10-11/2010) cho thấy nhiều mỏ chưa có nổi 1 kỹ sư ĐCTV-ĐCCT, vì họ về mỏ chỉ một vài ngày đến một vài tháng là chuyển đi... Ngay địa vật lý và khoan trong lò là hai công cụ mạnh để khảo sát KSNM, nhưng thiết bị mua về, thiết bị nước ngoài cho nằm trong kho đầy, người vận hành thì không có. Trong lớp học Hướng dẫn thoát nước, tháo khô, phòng chống bực nước mỏ ngày 27/11/2007 tại Trung tâm ĐTNL-TKV các học viên cho biết: kỹ sư địa chất làm trong TKV hàng ngày tập trung đánh giá phân tĩnh, không có thời gian và thiết bị đánh giá phần động, trong mỏ thì xếp hạng thấp về lương bổng, cơ hội đi học, tham quan nâng cao chuyên môn rất ít. Nếu ta điểm danh thì đúng là chỉ có 10% đi học về ĐCTV là kỹ sư ĐCTV... Tại lớp học Nghiệp vụ thoát nước và phòng ngừa bực nước mỏ ngày 9/11/2010 tại trường QTKD-TKV cũng thế. Có điều là khi về hưu thì kỹ sư phụ trợ được giữ lại làm việc nhiều nhất.

Cho tới năm 2009, tỷ lệ % xảy ra sự cố bực nước gấp 3 lần nổ khí (5,9 và 2,0%) như đã có 23 hệ thống cảnh báo khí được lắp đặt (trên dưới chục tỷ VNĐ/hệ thống), trong khi chỉ có 1 hệ thống kiểm soát nước mỏ lắp đặt ở Mạo Khê bằng tiền của JCOAL-Nhật Bản, bao gồm 3 lỗ khoan quan trắc nước ngầm; 2 thùng đo mưa tự ghi; 1 máy đo tự ghi lưu lượng nước bơm ra từ -150/lộ vỉa; 2 bơm chìm tự động chân giếng -150; 3 bơm chìm chống ngập lũ và bực lan truyền, bộ điều khiển từ mặt đất tới từng máy bơm mức -80; 7 lỗ khoan quan trắc áp lực nước trong lò; thiết bị ép nước thí nghiệm; thiết bị phụt ép bực nước trong lò; thiết bị đo địa vật lý điện+toàn đạc; máy khoan tháo nước trong lò gọn nhẹ (nặng 350 kg); máy khoan cực mạnh (động cơ 55KW)...

Để đánh giá yếu tố tĩnh, TKV có hàng chục máy khoan thăm dò, có ban Tài nguyên hoạt động nhiều năm nay. Để đánh giá yếu tố động thì hàng loạt mỏ không có người và thiết bị KSNM. Cuối 2009, TKV lập các ban Thông gió Thoát nước, phòng Thông gió Thoát nước với nhân sự hầu hết là cán bộ thông gió.

Hiện tượng sụt lở bờ mỏ và sập đổ lò (đôi khi dẫn tới bực nước) cho thấy sự phát triển khe nứt không phụ thuộc vào giá trị lực phá hủy khối đá mà phụ thuộc vào lực phá hủy vật chất liên kết lấp nhét trong các tiếp xúc khối, trong đó tác nhân phong hóa (mưa, gió, nhiệt độ, độ ẩm...) đóng vai trò lớn, nhưng lại chưa đầu tư nghiên cứu trong hàng chục năm qua.

Có tới hàng trăm lò chợ bị phá hỏa toàn phần để vùng khe nứt lan tới bề mặt, nhưng việc khảo sát thực tế để chọn dùng công thức nào, hệ số nào cho sát với từng mỏ cụ thể vẫn chưa làm được. Vậy để thiết kế các lò chợ phá hỏa toàn phần phân dưới các moong lộ thiên (kể cả đã lấp đá thải) ta phải dựa vào các công thức của các nước ôn đới (chỉ có tuyết rơi, không có mưa bão nhiệt đới) hay sao?

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã biên soạn Hướng dẫn xây dựng lỗ khoan quan trắc, quan trắc mưa, nước chảy vào mỏ, điều tra thống kê bực nước mỏ để TKV ban hành theo công văn 2827/CV-TM ngày 28/4/2006. Nhưng cho tới 2010, tại các mỏ xảy ra bực nước chết người vẫn chưa định vị

được đối tượng chứa nước gây ra bụi trên lát cắt, bình đồ, chưa dự tính được chiều cao vùng khe nứt dẫn nước trước khi khâu than, chưa biết phân tích số liệu quan trắc mưa, lưu lượng, mực nước ngầm, chưa lập được điều tra nước bụi theo mẫu 2827. Tới 10/2010 từ ban Thông gió Thoát nước tới nhiều mỏ còn chưa biết tới Hướng dẫn 2827/CV-TM, chưa có nhân lực, thiết bị, chưa bao giờ quan trắc nước mỏ.

Viện đó tới 19 mỏ hầm lò hướng dẫn quan trắc ĐCTV tại thực địa, đã xây dựng thêm 5 lỗ khoan quan trắc, đó lập báo cáo tổng kết toàn bộ kỹ thuật công nghệ phòng chống bụi nước do Nhật Bản chuyển giao (nộp TKV tháng 12/2007). Tới nay, báo cáo chưa tổ chức nghiệm thu để chuyển các mỏ sử dụng; 8 lỗ khoan quan trắc chưa được bàn giao cho các mỏ để bị các mỏ khai thác lộ vỉa làm hỏng mất 5.

Các đơn vị khảo sát-tư vấn-thiết kế thường dồn kinh phí cho khảo sát yếu tố tĩnh, còn yếu tố động thì không khảo sát mà chép lại báo cáo cũ (có báo cáo tổng hợp địa chất Núi Béo - Hà Lâm gần đây liệt kê hàng triệu m³ nước trong moong Hà Tu, Mông Plan đã bị bơm cạn từ mấy năm trước).

Năm 2006, có hai thiết kế mỏ Bắc Cọc Sáu và mỏ Khe Chàm có ranh giới chòng lún vài trăm mét. Năm 1997, tại Lộ Trí đã bụi nước moong lộ thiên xuống lò, do khai thác theo thiết kế được duyệt. Năm 2010, tại Lộ Trí lại có 2 đơn vị cùng khai thác lộ vỉa và hầm lò! Liệu lịch sử có lặp lại không?

Dưới các dòng chảy mặt quanh năm, theo quy phạm TCN-14-06-2006 phải để lại trụ than bảo vệ. Tại Vàng Danh, đó khai thác vỉa trên cùng (dưới còn 3 vỉa) theo phương thức phá hóa toàn phần. Do khâu vào trụ than bảo vệ dưới suối B, dự báo chưa đúng lưu lượng dòng chảy cực đại trong suối B, chưa dự tính dịch chuyển đứng cực đại của lòng suối B, chọn giải pháp chống nước không khả thi, nên tiêu tốn nhiều tỷ đô bê tông cốt thép lót lòng suối B, nhưng lớp bê tông này chỉ duy trì được vài tháng thì tan tành (lòng suối gãy sụt 3 m).

Theo [5], tới 2020, sản lượng than Việt Nam sẽ tăng 1,55 lần so với 2010, nhưng nhu cầu sử dụng than trong nước tăng tới 5,1 lần. Từ một nước xuất khẩu than anthracit chất lượng cao hàng đầu thế giới, sau 2015 Việt Nam sẽ phải đi mua than để chạy nhiệt điện (Hình 8).

Nếu không có nước nào ở gần bán than cho hoặc Việt Nam không đủ tiền mua than giá cao về để chạy nhiệt điện, thì sẽ phải khai thác than ở mọi nơi có thể: khai thác dưới các moong (Núi Béo, Hà Lâm, Khe Chàm, Khánh Hoà...), khai thác dưới khối dòng nước mặt, dưới đồng bằng sông Hồng, dưới vịnh Cốc Bê,....

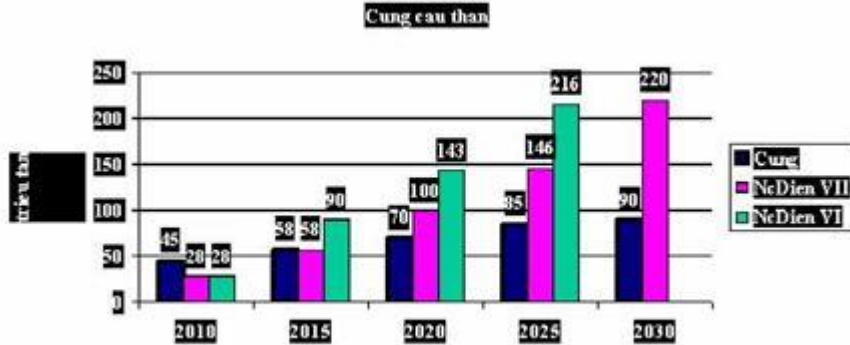
Khi các mỏ lộ thiên chuyển sang khai thác hầm lò, độ sâu khai thác tăng lên, độ chòng lún tăng lên, nhiều mỏ khai thác dưới đối tượng chứa nước trong khi nguy cơ bụi nước mỏ có thể tăng lên theo cấp số nhân, khi TKV chưa đủ nhân lực, vật lực, kinh nghiệm kiểm soát nước mỏ.



Hình 5. Lòng suối B khô cạn bên trên lò chợ II-8-2 Vàng Danh, tháng 10/2009.

Hình 6. Lòng suối B đổ bê tông (gần chục tỷ) có cốt thép chống thấm, tháng 1/2010.

Hình 7. Lớp bê tông cốt thép lót đáy suối B vỡ tan, lòng suối tụt xuống gần 3 m, tháng 7/2010.



Hình 8. Nhu cầu than qua các năm.

Từ vài hạn chế nêu trên, để nâng cao năng lực kiểm soát nước mỏ trong thập kỷ 2011-2020 người viết cho rằng có nhiều việc phải thay đổi.

II. VÀI KHUYẾN NGHỊ ĐỂ KIỂM SOÁT NƯỚC MỎ TỐT HƠN

1. Rà soát mọi quy phạm, hướng dẫn đã ban hành: (như Hướng dẫn quan trắc ĐCTV ban hành theo công văn 2827/CV-TM ngày 28/4/2006; Chương VIII Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các hầm lò than và diệp thạch 4/2007; Bài giảng về thoát nước, tháo khô, phòng chống bụi nước ngày 27/11/2007 tại Trung tâm ĐTNL-TKV; Tài liệu nghiệp vụ thoát nước và phòng ngừa bụi nước mỏ ngày 9/11/2010 tại trường QTKD-TKV), chọn ra những điều, mục khả thi, phù hợp với thực tiễn (ví dụ: khoan trong lò từ xa bao nhiêu mét; khoan sâu bao nhiêu mét; quy định an toàn khoan trong lò,...) để ban hành chính thức trong TKV, bắt buộc phải thực hiện, có báo cáo, kiểm tra, thưởng phạt, truy cứu trách nhiệm cá nhân.

2. Đầu tư đánh giá yếu tố động tương đương đánh giá yếu tố tĩnh: tiến hành quan trắc và tính toán dịch động phải làm ở tất cả các vị trí khai thác dưới đối tượng chứa nước: như đo vẽ thực tế nứt vỡ địa hình, mức tụt lòng suối, chọn công thức phù hợp điều kiện, tính lại các hệ số điều chỉnh cho từng khu mỏ; nghiên cứu dự báo cơ chế sập đổ đất đá và sụt lún đất đá trong đường lò và trên bề mặt đất tại thực địa và trên mô hình (từ biến dạng đàn hồi chuyển sang biến dạng rời rạc); nghiên cứu chiều cao vùng khe nứt dẫn nước tại thực địa; nghiên cứu tác nhân phong hóa theo thời gian làm giảm bền khối đá; nghiên cứu xói mòn đất đá do nước, do trọng lực, do gió, xói mòn khe rãnh,...

3. Đầu tư kiểm soát nước mỏ như phòng chống nổ khí: Đầu tư thiết bị, vật tư, nhân lực, kỹ năng cho tất cả các đơn vị hầm lò có được 1 hệ thống KSNM gần như mỏ Mạo Khê. Lấy Mạo Khê làm nơi đào tạo kỹ thuật quan trắc ĐCTV, khoan thăm dò tháo nước trong lò cho cả TKV, đầu tư các máy khoan kích thước nhỏ, động cơ mạnh khoan nhanh, chiều sâu lớn, đường kính rộng trong đất đá có cường độ kháng nén cao (Koken); chỉ mua máy khoan của các hãng cử chuyên gia sang huấn luyện kỹ năng khoan trong lò và cung cấp vật tư thay thế, mua thiết bị phụt ép bột lấp không gian tách lớp (xác định thể tích không gian tách lớp) [2].

4. Tăng cường năng lực phòng ban KSNM: Mọi thông tin, dữ liệu thu thập, lưu lượng và phân tích phải được chuyển về phòng ban KSNM trong suốt thời gian điều hành để có thể ra quyết định

trong các điều kiện năng động nhất, để tối ưu hóa quá trình sản xuất. Các phòng ban KSNM cần dự báo nguy cơ: dự báo những hiện tượng rõ ràng sẽ xảy ra, bởi: - đã xuất hiện trước đây; - đã được chứng minh bằng tần suất xuất hiện; - có mối liên hệ chắc chắn với các hiện tượng sự cố khác hoặc các hiện tượng sự cố đã xảy ra; - có thể vừa là nguyên nhân vừa là hiệu quả và các mối liên hệ mang tính nhân quả,... từ đó xây dựng các nhiệm vụ dự báo; - xác định các tiền đề dự báo; - thu thập và phân tích thống kê các số liệu; - lựa chọn phương pháp dự báo; - xây dựng tiên lượng; - đánh giá khả năng chấp nhận dự báo; - phân tích độ chính xác của dự báo; - đánh giá phạm vi của phương pháp ứng dụng dự báo; - khoảng thời gian mà phương pháp dự báo có liên quan [4].

5. Đào tạo nguồn nhân lực chuyên nghiệp: Phần lớn KS địa chất trẻ không có khả năng phát triển các dự án mới và sáng tạo trong điều tra, khảo sát, khai thác mỏ, làm giảm năng suất, lợi nhuận và khả năng cạnh tranh. Sự thiếu nhân lực chuyên nghiệp sẽ dẫn tới suy giảm an toàn, thiệt hại về kinh tế trong TKV nên phải lựa chọn đúng người lao động có khả năng chuyên môn và phẩm chất tốt, có khả năng làm việc trong các điều kiện nguy hiểm. Nếu tiếp tục coi địa chất là phụ trợ, các kỹ sư địa chất có năng lực không về với TKV hoặc sẽ bỏ TKV đi không sớm thì muộn [1].

6. Cải tiến và triển khai các công nghệ mới: cũng như các giải pháp kỹ thuật tận dụng các phương pháp đo hiện đại và có khả năng xử lý và diễn giải được các số liệu thống kê cũng như các kết quả đo trực tiếp: tăng cường ứng dụng địa chấn, radar khoan vùng nứt vỡ, mất ổn định, có thể sập lở đất đá; khoan quan trắc nước ngầm, quan trắc chiều cao vùng KNDN; quét thành lỗ khoan đoạn mất mẫu; tăng cường sử dụng các phần mềm quản lý, xử lý số liệu địa chất, khí tượng, thủy văn, dịch động để lập các loại mô hình dự báo [8]. Cải tiến các phương pháp phát hiện sớm các mối nguy hiểm, sớm có các đánh giá đầy đủ và tiến hành điều chỉnh chúng theo các công nghệ được ứng dụng trong sản xuất (không biết tiếng Anh, không dùng được máy tính, mạng không được làm KSNM). Cử cán bộ đúng ngành đi học, đi học thêm, đi tham quan nước ngoài. Đi về có trách nhiệm viết bài thông tin quảng bá, hướng dẫn cơ sở triển khai [3].

7. Thiết kế đóng cửa mỏ: Không tạo ra nước thải axit chảy ra môi trường; xác định thời gian làm ngập mỏ và tốc độ tăng mức nước trong mỏ; đánh giá sự thay đổi mức nước ngầm và điều kiện làm ngập lụt khu vực; đánh giá điều kiện chảy nước từ các mỏ làm ngập sang các mỏ lân cận đang hoạt động; xác định công suất của tổ hợp thiết bị bơm để có thể giới hạn mức nước làm ngập mỏ; xác định các thông số của giải pháp thoát nước để đảm bảo không làm ngập lụt bề mặt khu vực mỏ; đánh giá điều kiện làm ô nhiễm nguồn nước ngầm do nước mỏ, được đặc trưng bởi sự tăng cao độ khoáng và độc tính [10].

Nếu sửa được các hạn chế về KSNM trong thập kỷ vừa qua thì thập kỷ tới số người chết do bực nước mỏ nói riêng và tai nạn mỏ/tấn than nhất định sẽ giảm.

VĂN LIỆU

1. Dubinski. J., Turek M. 2010. Các phương pháp dự báo hiểm họa tự nhiên tại các mỏ than antraxit. *HNKH Công nghệ Mỏ, Hà Nội.*

2. Ghose K.A., Rotolia T.S., Bagchi A., 2010. Những thách thức to lớn đối với kỹ thuật khai thác mỏ trong thế kỷ 21. *HNKH Công nghệ Mỏ, Hà Nội.*

3. Haixia Duan, 2010. Sự hình thành xói mòn đất đá mỏ và biện pháp cải tạo vùng mỏ đã khai thác. *HNKH Công nghệ Mỏ, Hà Nội.*

4. Lubryka M., 2010. Đào tạo sinh viên và kỹ sư ngành mỏ theo phương pháp thực hành. *HNKH Công nghệ Mỏ, Hà Nội.*

5. Nguyễn Tiến Chính. Phát triển bền vững công nghiệp than Việt Nam, triển vọng và thách thức. *HNKH Công nghệ Mỏ 2, Hà Nội.*

6. Nguyễn Văn Chi (Chủ biên), 2007. Quy hoạch phân vùng địa chất thủy văn theo nguy cơ bục nước phục vụ khai thác an toàn các mỏ than hầm lò tới 2010.

7. Norvatov Y.A., Petrov I.B., Kotlov S.N., Saveliev D.I. Nguyên lý và phương pháp dự báo điều kiện địa chất thủy văn khi đóng cửa mỏ. *Saint Peterburg.*

8. Shamaev V.V. 2010. Cơ sở địa cơ học của các giải pháp ngăn ngừa sự hình thành biến dạng tới hạn bề mặt đất dưới ảnh hưởng của khai thác hầm lò. *HNKH Công nghệ Mỏ, Hà Nội.*

9. Trần Tú Ba (Chủ biên), 2010. Khảo sát, đánh giá hiện trạng tai nạn lao động do nguyên nhân người lao động vi phạm quy trình, quy phạm trong khai thác than hầm lò, xây dựng các giải pháp nhằm giảm thiểu tai nạn lao động trong khai thác than hầm lò.

10. VNIMI, 1998. Quy tắc bảo vệ và công trình và đối tượng thiên nhiên khỏi các tác động có hại của khai thác hầm lò đối với các khoáng sản than. *St Petersburg.*