

ĐỊA CHẤT – KHOÁNG SẢN – MÔI TRƯỜNG (trang 6-65)

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC TIÊU CHÍ PHÂN CẤP TRỮ LƯỢNG VÀ ÁP DỤNG PHÂN CẤP TRỮ LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT CHO THÀNH PHỐ HÀ NỘI VÀ VÙNG ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ VIỆT NAM

ĐOÀN VĂN CẢNH, *Hội Địa chất thủy văn Việt Nam*
NGUYỄN THỊ THANH THỦY, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Tóm tắt: Phân cấp tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất là phân chia trữ lượng nước dưới đất đã được thăm dò và đánh giá ra làm các cấp bậc có độ tin cậy khác nhau. Độ tin cậy của con số trữ lượng phải dựa vào hàng loạt các tiêu chí. Hiện nay trên thế giới chưa có một bảng phân cấp trữ lượng khai thác nước dưới đất thống nhất, mỗi nước có một quy định riêng. Ở Việt Nam hiện đang sử dụng bảng hướng dẫn phân cấp trữ lượng nước dưới đất được áp dụng ở Liên Xô trước đây. Tuy nhiên vẫn chưa có tiêu chí phân cấp rõ ràng, làm cho việc áp dụng một cách khó khăn, không thống nhất. Hiện nay trong quá trình thực hiện đề tài KC08.06/11-15 chúng tôi đã tiếp cận được bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản cũng như trữ lượng nước dưới đất mới nhất ở Nga (Russian code- 2007) với bảng phân cấp trữ lượng khoáng sản của các nước phương Tây (CRIRSCO template-2013). Hai bảng phân cấp này có những nội dung giống nhau và khác nhau. Cơ sở của các bản phân cấp trữ lượng của các nước phương Tây là dựa trên sự phân bố của mỏ, khả năng tiếp cận tài liệu và yếu tố kinh tế. Ngược lại, ở Liên bang Nga dựa trên mục tiêu của công tác thăm dò, kết quả tính toán và báo cáo trữ lượng.

Từ những phân tích đánh giá hai bảng phân cấp trữ lượng nước dưới đất nêu trên các tác giả đã đề xuất bảng phân cấp, tên gọi cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất sử dụng trong hoàn cảnh ở thành phố Hà Nội và đồng bằng Bắc Bộ nói riêng, cho Việt Nam nói chung, đặc biệt đề xuất 5 tiêu chí làm cơ sở phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất.

1. Mở đầu

Phân cấp tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất là một khái niệm đã được sử dụng từ những năm ba mươi của thế kỷ trước nhưng cho đến nay vẫn còn là vấn đề mới, thường xuyên được áp dụng nhưng vẫn chưa có những hướng dẫn cụ thể. Trong công tác điều tra, đánh giá, phê duyệt tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất phải đưa ra được con số trữ lượng bằng bao nhiêu, độ tin cậy của con số tài nguyên và trữ lượng đó là như thế nào? Độ tin cậy của những con số đó thể hiện bằng cấp tài nguyên và trữ lượng do một hội đồng có thẩm quyền phê duyệt.

Phân cấp tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất là phân chia tài nguyên và trữ lượng đã được thăm dò và đánh giá ra làm các cấp bậc có độ tin cậy khác nhau. Độ tin cậy của con số tài nguyên và trữ lượng phải dựa vào hàng loạt các

tiêu chí. Hiện nay trên thế giới chưa có một bảng phân cấp tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất thống nhất, mỗi nước có một quy định riêng. Ở Việt Nam cho đến nay đang sử dụng bảng hướng dẫn phân cấp trữ lượng nước dưới đất được áp dụng ở Liên Xô từ những năm bảy mươi của thế kỷ trước (bản hướng dẫn ban hành năm 1978). Hiện nay ở nước Cộng hòa Liên bang Nga cũng đã ban hành Bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất mới. Cụ thể, ngày 30/7/2007 Bộ Tài nguyên Thiên nhiên Cộng hòa Liên bang Nga đã ban hành kèm theo quyết định số 195 ngày 30 tháng 7 năm 2007 về “Phân cấp trữ lượng và tài nguyên dự báo nước uống, nước kỹ thuật và nước khoáng”. Năm 2006 giữa Cộng hòa Liên bang Nga và các nước phương Tây đã có sự bàn bạc, thỏa thuận về lĩnh vực phân cấp trữ lượng nước dưới đất và

được Ủy ban Chuẩn mực Báo cáo trữ lượng khoáng sản quốc tế (CRIRCO) thông qua. Năm 2011 Cộng hòa Liên bang Nga đã gia nhập tổ chức quốc tế này.

Sự phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản cũng như trữ lượng nước dưới đất ở Nga (Russian code) [9,10,11] so với các bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản của các nước phương Tây (CRIRSCO template) có những nội dung giống nhau và khác nhau [4,5,6,7].

Cơ sở của các bảng phân cấp tài nguyên và trữ lượng của các nước phương Tây (International Reporting Template of the Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards 2006, 2013) dựa trên sự phân bố của mỏ, khả năng tiếp cận tài liệu và yếu tố kinh tế.

Ngược lại, ở Nga việc phân cấp tài nguyên và trữ lượng khoáng sản được phát triển từ năm 1960 ở Liên Xô cũ và bảng phân cấp tài nguyên và trữ lượng nước dưới đất mới nhất công bố năm 2007 được dựa vào kết quả công tác thăm dò nước dưới đất, kết quả tính toán và dự báo tài nguyên và trữ lượng khai thác.

Ở Việt Nam, ngày 07/6/2006 Bộ Tài nguyên & Môi trường cũng đã ban hành Quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT về “*Phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn*”.

Như vậy, rõ ràng là đã đến lúc ở Việt Nam cần sớm ban hành bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất (nước ngầm) để giúp cho công tác điều tra đánh giá nước dưới đất một cách thống nhất.

Những nghiên cứu mới về lý thuyết cũng như thực tiễn trình bày dưới đây là một trong những sản phẩm trọng tâm của đề tài KC.08.06/11-15 chúng tôi đang thực hiện

Trước hết chúng tôi điểm ngắn gọn những quy định mới nhất về phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước ở Liên bang Nga và các nước phương Tây để tham khảo.

2. Phân cấp trữ lượng và tài nguyên dự báo nước dưới đất của Liên bang Nga [10,11]

Trữ lượng nước uống, kỹ thuật và nước khoáng theo mức độ nghiên cứu địa chất - địa chất thủy văn được phân ra làm cấp A, B, C1 và C2.

Cơ sở để phân cấp trữ lượng ra làm các cấp là:

+ Mức độ nghiên cứu về cấu tạo địa chất và điều kiện địa chất thủy văn diện tích nghiên cứu hay mỏ nước;

+ Mức độ nghiên cứu chất lượng nước dưới đất theo mục đích sử dụng;

+ Khả năng xác lập đới phòng hộ vệ sinh;

+ Mức độ nghiên cứu các thông số địa chất thủy văn, quyết định đến độ chính xác của con số trữ lượng;

+ Mức độ nghiên cứu và độ tin cậy xác định các nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất;

+ Sự có mặt hay không các công trình khai thác nước đang hoạt động;

+ Sự có mặt hay không mạng monitoring nước dưới đất trong bãi giếng.

Chi tiết về các cấp trữ lượng được trình bày kỹ trong các tài liệu tham khảo kèm theo.

Tài nguyên dự báo nước uống, nước kỹ thuật và nước khoáng theo mức độ tin cậy có thể phân ra làm: Tài nguyên dự báo cấp P1; Tài nguyên dự báo cấp P2; Tài nguyên dự báo cấp P3.

Tài nguyên dự báo cấp P1 được tính toán với mục đích làm cơ sở để xem xét khả năng tăng cao trữ lượng khai thác trên diện tích mỏ đã được thăm dò và đánh giá hay là để làm cơ sở đưa mỏ nước mới vào khai thác sử dụng. Đánh giá tài nguyên sự báo cấp P1 được thực hiện trên cơ sở phân tích những tài liệu về địa chất - địa chất thủy văn, thủy văn và tài liệu khác hiện có từ quá trình điều tra trước đây. Tài nguyên dự báo cấp P1 được tính toán bằng phương pháp thủy động lực đối với dạng công trình khai thác mô phỏng dưới dạng phân bố đường thẳng hay theo diện, cũng như theo giá trị modul tài nguyên dự báo, hoặc sử dụng phương pháp cân bằng.

Tài nguyên dự báo cấp P2 được tính toán theo tầng chứa nước, phức hệ chứa nước, đới chứa nước với mục đích làm cơ sở phát hiện mỏ nước dưới đất trong giới hạn các cấu trúc địa chất thủy văn ở cấp độ khác nhau, theo thung lũng sông hoặc theo lãnh thổ hành chính khác nhau. Cơ sở để tính toán tài nguyên dự báo P2 là tài liệu đo vẽ lập bản đồ tỷ lệ trung bình, cũng như có thể dựa vào thông tin từ các công tác điều tra địa vật lý, thủy địa hóa, thăm dò địa chất và các công tác điều tra khác. Tài nguyên dự báo cấp P2 được tính toán bằng

phương pháp thủy động lực ứng với sơ đồ bố trí công trình khai thác được mô phỏng hóa hay bằng phương pháp chuyên gia. Tài nguyên dự báo cấp P1 và P2 được sử dụng để đánh giá nhu cầu chung về tài nguyên nước khi lập luận sơ đồ sử dụng tổng thể và bảo vệ tài nguyên nước.

Tài nguyên dự báo cấp P3 được tính toán để đánh giá tiềm năng nước của lãnh thổ trong giới hạn một cấu trúc địa chất thủy văn ở các cấp độ khác nhau, trong giới hạn một địa phương để xác lập công tác điều tra đánh giá với mục đích phát hiện mỏ nước. Tính toán tài nguyên dự báo P3 dựa vào tài liệu lập bản đồ ĐCTV tỷ lệ nhỏ, hoặc trên cơ sở những tài liệu địa chất - địa chất thủy văn sẵn có. Tính toán tài nguyên dự báo cấp P3 được tiến hành không cần ràng buộc đến một đối tượng cụ thể nào.

3. Phân cấp trữ lượng khoáng sản ở các nước phương Tây

Ủy ban Chuẩn mực báo cáo tài nguyên khoáng sản quốc tế (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards-CRIRSCO) được thành lập năm 1994 bởi một nhóm các nhà khoa học đại diện cho các nước Australia (JORC), Canada (CIM), Chile (UB quốc gia), Châu Âu (PERC), Nam Mỹ (SAMREC) và Hoa Kỳ (SME).

Năm 1997, nhóm các nhà khoa học này đã đạt được thống nhất về hai sự phân cấp chính trữ lượng và tài nguyên khoáng sản và tên gọi các cấp trữ lượng khoáng sản tương ứng là *trữ lượng khoáng sản đo được (Measured)*, *tính toán được (Indicated)*, *đề xuất được (Inferred)* và *tài nguyên chứng minh được (Proved)*, *tài nguyên có thể dự báo được (Probable)*.

Tiêu bản mẫu quốc tế về báo cáo về kết quả thăm dò, tài nguyên khoáng sản và trữ lượng khoáng sản (The International Template for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves) tích hợp các tiêu chuẩn tối thiểu được áp dụng trong báo cáo quốc gia trên toàn thế giới với các khuyến nghị và hướng dẫn cho các báo cáo thông tin về kết quả thăm dò, tài nguyên khoáng sản và trữ lượng khoáng sản.

Một cuộc họp tiếp tục ở Cairns trong năm 2002 thành lập một Ủy ban Chuẩn mực báo cáo tài nguyên khoáng sản quốc tế (CRIRSCO)

bao gồm nhóm các nước thành viên nòng cốt. Sau đó, tại Reston VA, tháng 10 năm 2003, CRIRSCO đồng ý công bố mẫu quốc tế báo cáo này để liên hệ với các ủy ban khác liên quan đến các tiêu chuẩn phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản. Cho đến nay đã công bố mẫu báo cáo chuẩn quốc tế năm 2013 [4].

Năm 2006, Ủy ban về chuẩn mực báo cáo về tài nguyên khoáng sản (CRIRSCO) và Ủy ban quốc gia về tài nguyên khoáng sản có ích của Liên bang Nga (ГКЗ - Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых) đã có những cuộc gặp gỡ để tìm hiểu và thỏa thuận những vấn đề cơ bản trong sự phân cấp tài nguyên và trữ lượng khoáng sản, trong đó bao gồm cả tài nguyên nước dưới đất. Hai bên đã ra được bản ghi nhớ được ký vào ngày 22 tháng 10 năm 2008 [5,8]. Trong bản ghi nhớ ấy, hai bên đã phân tích sự liên kết giữa hai bảng phân cấp tài nguyên và trữ lượng của Nga (Russian code) và của các nước phương Tây (CRIRSCO – template).

Tại Hội nghị thường niên năm 2011, Nga đã được chấp nhận như một thành viên của CRIRSCO.

Hai bên thấy cần thiết phải đạt được mục tiêu hài hòa về các vấn đề:

1. Thỏa thuận về giai đoạn thăm dò và phân cấp trữ lượng;
2. Xác định trữ lượng và tài nguyên - có điều khoản riêng;
3. Xác định nhiệm vụ kinh tế và kỹ thuật;
4. Cho phép đơn giản hóa sự phức tạp về địa chất như thế nào;
5. Xác định người có thẩm quyền ở Nga và quốc tế về các thỏa thuận.

Các vấn đề đã thảo luận:

- Có liên kết được hay không về giai đoạn thăm dò; phân cấp trữ lượng, tài nguyên khoáng sản?
- Làm thế nào để có thể gắn kết hai hệ thống?
- Các nguyên tắc thăm dò có khác nhau không, hay chúng chỉ đơn giản là các thuật ngữ khác nhau?
- Về các giai đoạn thăm dò cần thống nhất ở mọi nơi trên thế giới?
- Các khái niệm về cấp trữ lượng và các giai đoạn phải tương đồng?

Cuối cùng hai bên đã thấy sự tương ứng giữa hai bảng phân cấp và đồng ý đơn giản hóa

sự liên kết giữa hai bảng phân cấp trữ lượng như sau:

Hệ thống phân cấp của Nga (Russian system)

P3	P2	P1	C2	C1	B	A
Hệ thống phân cấp Quốc Tế (International CRIRSCO system)						
Exploration Results		Inferred		Indicated	Measured	

Trong đó:

Cấp A, B: Trữ lượng đo được (measured);

Cấp B, C1: Trữ lượng tính toán được (indicated)

Cấp C2: Trữ lượng đề xuất được (inferred)

Cấp P1: Tài nguyên dự báo (Mineral Reserves), kết quả thăm dò (exploration results)

Cấp P2, P3: Kết quả thăm dò (exploration results)

Từ những phân tích ở trên, chúng ta thấy tuy còn có những khái niệm, thuật ngữ chưa thống nhất giữa hai bảng phân cấp. Những thuật ngữ *resources - reserves* hay *запасы – ресурсы* cũng được sử dụng trong những ngữ cảnh khác nhau.

Bài báo này đề xuất những tiêu chí phân cấp, và bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất cho hoàn cảnh cụ thể vùng nghiên cứu của đề tài KC08.06/11-15 là vùng đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng Nam Bộ. Các đề nghị về tiêu chí phân cấp và kết quả ứng dụng này nhằm góp phần đi đến một bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất thống nhất ở Việt Nam.

4. Tiêu chí phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất ở Việt Nam

4.1. Tiêu chí về mức độ điều tra mỏ nước dưới đất

Một trong những tiêu chí cần phải tính đến khi phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất là mức độ chi tiết điều tra đánh giá mỏ nước dưới đất. Mức độ điều tra càng chi tiết thì con số trữ lượng và tài nguyên được xác định có độ tin cậy càng cao, trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất được xếp vào cấp cao hơn.

4.2. Tiêu chí về độ tin cậy của con số trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất

Độ tin cậy của con số trữ lượng và tài nguyên được quyết định bởi độ tin cậy giá trị các thông số tính toán nhận được trong quá trình điều tra.

Con số trữ lượng nước dưới đất được xếp vào cấp cao (A hoặc B) phải dựa vào số liệu khai thác hay bơm hút nước dài ngày, dựa trên những kết quả tính toán với giá trị các thông số nhận được bằng tài liệu hút nước thí nghiệm chum. Hút nước càng dài ngày, mật độ điểm thí nghiệm càng dày, thời gian quan trắc về sự biến đổi các thông số trữ lượng và mực nước động... càng dài ngày thì con số trữ lượng có độ tin cậy càng cao. Ví dụ con số trữ lượng cấp A chỉ được phê duyệt dựa vào con số trữ lượng đang được khai thác, con số trữ lượng theo tài liệu hút nước khai thác thử, khai thác thí nghiệm trong vùng đang có công trình khai thác, trong vùng có điều kiện địa chất thủy văn đơn giản là tầng chứa nước lỗ hổng trong các thành tạo bờ rời, trong khi điều kiện địa chất thủy văn đã được làm sáng tỏ tường tận, nguồn hình thành trữ lượng đã biết rõ và chất lượng nước đã được nghiên cứu đến mức dự báo được sự biến động của các chỉ tiêu chất lượng nước theo thời gian khai thác tính toán.

4.3. Tiêu chí về độ chính xác khi xác định các nguồn hình thành trữ lượng

Nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất tùy thuộc vào điều kiện trên biên của tầng chứa nước. Trong tính toán trữ lượng nước dưới đất có thể có điều kiện biên loại I, điều kiện biên loại II và điều kiện biên loại III. Tất cả những điều kiện biên nêu trên quyết định đến các nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất.

Các nguồn hình thành trữ lượng càng được làm sáng tỏ bao nhiêu, càng định lượng bao nhiêu thì con số trữ lượng được xếp vào cấp có độ tin cậy càng cao bấy nhiêu.

4.4. Tiêu chí về độ tin cậy xác định chất lượng nước và dự báo biến đổi chất lượng nước

Chất lượng nước đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định khả năng khai thác của nguồn nước đó. Độ tin cậy của cấp trữ lượng phải được thỏa mãn bởi độ tin cậy về hiểu biết chất lượng nước.

Khả năng và cường độ vận động của nước đến các công trình khai thác được xác định bởi điều kiện biên của tầng chứa nước, sự có mặt của dòng chảy tự nhiên, lưu lượng của công trình khai thác và các yếu tố khác. Khi không có dòng chảy tự nhiên (ví dụ trong bồn nước dưới đất) thì các loại nước có thành phần không đạt tiêu chuẩn sớm muộn thế nào cũng sẽ bị lôi kéo đến các lỗ khoan khai thác. Còn khi có dòng chảy tự nhiên, thì nói chung nước không đạt tiêu chuẩn có thể không bị lôi kéo đến các lỗ khoan, nếu như hình phễu hạ thấp mực nước của công trình khai thác không lan đến đới phát triển của các loại nước không đạt tiêu chuẩn.

Để dự đoán chất lượng nước dưới đất cần:

1) *xác định khả năng lôi kéo* các loại nước có thành phần không đạt tiêu chuẩn đến công trình khai thác; 2) *xác định thời gian xâm nhập* của những phân tử đầu tiên của loại nước ấy vào công trình khai thác và 3) *khả năng thay đổi chất lượng* nước dưới đất theo thời gian. Nhiệm vụ thứ hai và thứ ba chỉ cần giải quyết trong trường hợp đã xác định được khả năng lôi kéo các loại nước không đạt tiêu chuẩn đến công trình khai thác.

Những bài toán trên được giải bằng nhiều phương pháp khác nhau. Trong điều kiện địa chất thủy văn phức tạp (tầng chứa nước không đồng nhất, ranh giới nước nhạt và nước mặn có hình dạng phức tạp v.v...) thì áp dụng phương pháp mô hình số là hợp lý nhất.

4.5. Tiêu chí về các chỉ tiêu Kinh tế - Xã hội - Môi trường

Trữ lượng nước dưới đất còn được bảo đảm thông qua đánh giá tác động môi trường do khai thác nước gây ra. Con số trữ lượng đó có được bền vững hay không còn phụ thuộc vào trong

quá trình khai thác nước có gây ra những tác động xấu đến môi trường hay không, ví dụ như do khai thác nước mà gây ra lún đất, muối hóa thổ nhưỡng, xâm nhập mặn, ô nhiễm nguồn nước... thì không thể được phép. Trữ lượng nước dưới đất được xếp vào cấp càng cao thì sự tác động này phải thấp và phải dự báo được sự tác động đến đâu một cách chính xác nhất.

5. Phân cấp Trữ lượng và Tài nguyên dự báo nước dưới đất

Những khái niệm thuật ngữ sau đây được sử dụng thống nhất trong bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản.

Trữ lượng nước dưới đất (trữ lượng khai thác nước dưới đất) là lượng nước có thể nhận được từ mỏ nước hay một phần mỏ nước bởi các công trình khai thác nước hợp lý về mặt địa chất, kinh tế kỹ thuật trong điều kiện và chế độ khai thác đã cho với chất lượng nước thỏa mãn yêu cầu sử dụng trong suốt thời gian khai thác, không gây tác động xấu tới môi trường

Trữ lượng nước dưới đất được tính toán theo kết quả công tác thăm dò địa chất thủy văn cũng như theo tài liệu khai thác nước dưới đất trong diện tích mỏ nước. Đối tượng *tính toán trữ lượng nước dưới đất* là mỏ nước dưới đất dùng cho ăn uống sinh hoạt, kỹ thuật và mỏ nước khoáng.

Tài nguyên dự báo là lượng nước có chất lượng và giá trị xác định có thể nhận được trong giới hạn một cấu trúc địa chất thủy văn, một lưu vực sông hay một vùng lãnh thổ có tiềm năng khai thác sử dụng sau này.

Đối tượng đánh giá *tài nguyên dự báo nước dưới đất* là các tầng chứa nước trong giới hạn một cấu trúc địa chất thủy văn hay một thung lũng sông theo kết quả mô hình hóa điều kiện địa chất thủy văn khu vực, bằng phương pháp tính toán cân bằng, tính toán thủy động lực hoặc có thể bằng phương pháp tương tự địa chất thủy văn. (Khái niệm *Tài nguyên dự báo nước dưới đất* thay cho *Trữ lượng khai thác tiềm năng nước dưới đất* hiện nay đang sử dụng)

Tài nguyên dự báo nước dưới đất thể hiện bằng con số m³/ngày có thể nhận được từ tầng chứa nước bằng các *công trình khai thác quy ước* trong giới hạn một cấu trúc chứa nước, hay

trong một thung lũng sông, một địa giới hành chính xác định.

Tùy thuộc vào độ chi tiết của công tác điều tra đánh giá nước dưới đất, tùy thuộc vào độ chi tiết nghiên cứu chất lượng nước và điều kiện khai thác, dựa vào các tiêu chí trình bày ở trên, ở Việt Nam, trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất được phân chia ra làm 4 cấp là: cấp A (*trữ lượng đo được*), cấp B (*trữ lượng tính toán được*), cấp C1 (*trữ lượng đề xuất được*), và cấp C2 (*tài nguyên dự báo*).

Trữ lượng cấp A (*trữ lượng đo được*) được phân ra trong giới hạn mỏ nước hay tầng chứa nước trong đó có công trình khai thác nước đang hoạt động.

Trữ lượng cấp A phải thỏa mãn:

+ Cấu tạo địa chất, điều kiện địa lý tự nhiên, ĐCTV, kinh tế xã hội và sinh thái diện tích mỏ hay một phần mỏ nước được nghiên cứu đủ chi tiết;

+ Các thông số ĐCTV của tầng chứa nước khai thác, điều kiện biên và sự can nhiễu giữa các công trình khai thác được xác định một cách đủ tin cậy;

+ Xác định được vị trí, chiều dày và tính chất thấm của lớp ngăn cách thấm nước yếu;

+ Xác định được và đánh giá được nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất;

+ Chất lượng nước được nghiên cứu trong quá trình khai thác hoặc bằng nghiên cứu bổ sung chuyên môn về chất lượng nước;

+ Xác lập được mức độ ảnh hưởng của khai thác nước đến môi trường xung quanh.

Xếp vào trữ lượng cấp A là lưu lượng khai thác trung bình ($m^3/ngày$) của các công trình khai thác nước đang hoạt động được 1 năm trở lên và phải được đánh giá dự báo sự biến đổi của nó trong quá trình khai thác bằng phương pháp mô hình toán.

Trữ lượng cấp A không được phân cấp trong nhóm mỏ có điều kiện ĐCTV rất phức tạp.

Trữ lượng cấp B (*trữ lượng tính toán được*) được phân ra trong giới hạn mỏ nước hay tầng chứa nước có công trình khai thác nước đang hoạt động hay trên diện tích thăm dò có điều kiện địa chất thủy văn đơn giản hay phức tạp vừa.

Trữ lượng cấp B phải thỏa mãn:

+ Cấu tạo địa chất, điều kiện ĐCTV, địa lý tự nhiên, kinh tế xã hội và sinh thái được nghiên cứu với độ tin cậy cần thiết;

+ Có đầy đủ thông tin cần thiết để lập luận mô hình địa chất thủy văn tự nhiên (trong trường hợp cần thiết là mô hình toán) mỏ nước hay một phần mỏ nước bao gồm cả diện tích ảnh hưởng của khai thác;

+ Các thông số ĐCTV và các tài liệu đầu vào khác cần thiết để đánh giá trữ lượng được xác định theo tài liệu hút nước đơn và hút nước chum, tài liệu địa vật lý, tài liệu khí tượng - thủy văn, theo kết quả công tác thăm dò địa chất phục vụ mục đích khác;

+ Lưu lượng thiết kế lỗ khoan khai thác cần được chứng minh bằng kết quả hút nước lỗ khoan thăm dò;

+ Các nguồn hình thành trữ lượng được lập luận và đánh giá bằng tính toán;

+ Chất lượng nước dưới đất được nghiên cứu theo tài liệu phân tích mẫu nước lỗ khoan thăm dò và lỗ khoan khai thác theo các chỉ tiêu phù hợp với mục đích sử dụng;

+ Nhận được tài liệu đầu vào cần thiết để lập luận và tính toán đối phòng hộ vệ sinh;

+ Đánh giá được ảnh hưởng tác động khai thác nước đến môi trường xung quanh;

+ Xếp vào cấp B là: lưu lượng tính toán của công trình khai thác trên diện tích mỏ hay một phần diện tích mỏ có độ điều kiện ĐCTV đơn giản, phức tạp vừa và phức tạp; lưu lượng khai thác ngoại suy 2 lần từ trữ lượng cấp A theo đường cong lưu lượng và theo khoảng cách bố trí công trình khai thác đối với mỏ nước có độ phức tạp cấp 1 và 2; lưu lượng hút nước khai thác thí nghiệm dài ngày đối với mỏ nước có độ phức tạp cấp 3.

Trên những diện tích có công trình khai thác nước theo số liệu khai thác không thể xếp vào cấp A thì có thể xếp vào cấp B.

Không xếp trữ lượng đã được thăm dò và đánh giá vào cấp B trên diện tích mỏ nước có độ phức tạp cấp 4 (nhóm mỏ có điều kiện ĐCTV rất phức tạp).

Trữ lượng cấp C1 (*trữ lượng đề xuất*) được phân ra trong giới hạn các mỏ nước hay

các tầng chứa nước có điều kiện địa chất thủy văn từ đơn giản đến phức tạp.

Trữ lượng cấp C1 phải thỏa mãn điều kiện sau:

+ Đã xác định được đặc điểm chủ yếu về cấu tạo địa chất và điều kiện ĐCTV, điều kiện sinh thái, địa lý tự nhiên, khí tượng - thủy văn và các điều kiện khác ảnh hưởng có thể đến đến khai thác nước trong tương lai;

+ Có thông tin để lập luận mô hình ĐCTV hay mô hình toán diện tích mỏ nước và diện tích ảnh hưởng khai thác nước sau này;

+ Các thông số ĐCTV chủ yếu được xác định theo tài liệu hút nước đơn, tài liệu địa vật lý, khí tượng thủy văn...., cũng như theo tài liệu thăm dò trước đây cho mục đích khác;

+ Định hướng được các nguồn chủ yếu hình thành trữ lượng khai thác;

+ Chất lượng nước với các chỉ tiêu phù hợp mục đích sử dụng được nghiên cứu theo tài liệu hút nước thí nghiệm từ lỗ khoan đơn và theo các mẫu thu thập được trong các dạng công tác điều tra khác;

+ Có tài liệu để lập luận khả năng thiết lập đới phòng hộ vệ sinh cho công trình khai thác nước trong tương lai;

+ Đánh giá sơ bộ khả năng ảnh hưởng môi trường của công trình khai thác nước trong tương lai;

Xếp vào cấp C1 là: lưu lượng thiết kế của công trình khai thác nước trên diện tích có công trình khai thác nước đang hoạt động trong nhóm mỏ 1, 2, 3 trừ đi trữ lượng đã xếp vào cấp A, B; lưu lượng tính toán lấy nước trên diện tích thăm dò và trong vùng ảnh hưởng của công trình khai thác trong tương lai nhóm mỏ 1 và 2, trừ đi trữ lượng đã xếp cấp B; lưu lượng thực bơm các lỗ khoan hút nước thí nghiệm ngắn ngày; lưu lượng hút nước tính toán trên diện tích mỏ thuộc nhóm 1, 2 và 3 chưa được khai thác sử dụng.

Tài nguyên dự báo cấp C2 cho phép xem xét khả năng tăng trữ lượng nước dưới đất trên diện tích thăm dò mỏ và xác lập các công tác điều tra đánh giá nâng cấp trữ lượng. Tài nguyên dự báo có thể được xác định chủ yếu nhờ tổng hợp tài liệu địa chất thủy văn khu vực và kết quả của công tác tìm kiếm, thăm dò. Nó

phản ánh *tài nguyên nước dưới đất* trong một cấu trúc chứa nước, trong một lưu vực sông hay trong giới hạn hành chính một lãnh thổ nghiên cứu.

Đưa vào *tài nguyên dự báo* nước dưới đất là con số được xác định bằng phương pháp cân bằng, bằng nguồn hình thành trữ lượng nước dưới đất có thể tái tạo được, bằng kết quả chạy mô hình dòng chảy nước dưới đất.

6. Áp dụng bảng phân cấp trữ lượng nước dưới đất cho thành phố Hà Nội và vùng đồng bằng Bắc Bộ

6.1. Hiện trạng nghiên cứu trữ lượng và khai thác nước dưới đất ở Hà Nội

Theo Quyết định số 214/QĐ-HĐ ngày 03/8/1993 của Hội đồng xét duyệt trữ lượng khoáng sản Nhà nước đã phê duyệt trữ lượng nước dưới đất được thăm dò và đánh giá cho vùng nội thành và ngoại thành Hà Nội cũ: cấp A + B là 734.000m³/ngày và cấp C1 + C2 là 1.873.000m³/ngày.

Những con số này hiện nay đã lạc hậu. Lượng nước khai thác hiện tại đủ tiêu chí để đưa vào cấp A đã vượt xa con số thăm dò và được phê duyệt trước đây.

Tổng hợp hiện trạng trữ lượng nước dưới đất đang khai thác dưới hình thức tập trung quy mô lớn tính đến năm 2012 bao gồm 17 nhà máy nước, tổng lưu lượng khai thác là 669.000 m³/ngày ; tổng số giếng khai thác đơn lẻ là 1.102 giếng với lưu lượng 312.726 m³/ngày; số lượng giếng khai thác nước nông thôn (giếng khoan tay UNICEF) 793.657 giếng với lưu lượng 797.672 m³/ngày. Như vậy, theo thống kê tổng lưu lượng khai thác nước dưới đất ở Hà Nội là **1.779.398 m³/ngày**. [2].

6.2. Dự báo trữ lượng khai thác nước dưới đất thành phố Hà Nội

Để khai thác nước dưới đất bền vững hơn, chú ý đến các yếu tố hình thành trữ lượng trong quá trình khai thác, cần phải quy hoạch lại toàn bộ bãi giếng Hà Nội. Để làm điều đó, một phương án khai thác được quy hoạch như sau [1]: Dừng toàn bộ hoạt động khai thác lẻ (các cơ sở sản xuất, nhà máy xí nghiệp) và các trạm khai thác nhỏ (Vân Đồn, Đồn Thủy, Bách Khoa, Kim Giang, Thủy Lợi, Khương Trung, Quỳnh Mai), ngừng hoạt động nhà máy nước ở

sâu trong nội thành như Hạ Đình, Ngô Sỹ Liên, Trương Mai, Ngọc Hà. Đồng thời mở rộng và nâng công suất các nhà máy nước ở ven sông Hồng như: nhà máy nước Lương Yên từ 48.000 m³/ngày lên 155.000 m³/ngày (khoan thêm 17 giếng khai thác dọc sông Hồng); nâng công suất nhà máy nước Yên Phụ từ 93.000 m³/ngày lên 100.000 m³/ngày (khoan thêm 4 giếng khai thác); mở rộng nâng công suất nhà máy nước Cáo Đình từ 60.000 m³/ngày lên 88.000 m³/ngày (khoan thêm 4 giếng khai thác song song với sông Hồng); nâng công suất nhà máy nước Thượng Cát từ 30.000 m³/ngày lên 85.000 m³/ngày (khoan thêm 21 giếng khai thác theo hai tuyến song song với sông); nâng công suất nhà máy nước Nam Dư từ 28.000 lên 150.000 m³/ngày (khoan thêm 21 giếng khai thác song song với sông Hồng); xây dựng thêm nhà máy nước Hà Nội mới gồm 72 lỗ khoan khai thác tại dải ven sông huyện Thanh Trì gần nhà máy nước Nam Dư với lưu lượng tăng dần theo từng năm đến năm 2015 nâng tiếp lên 300.000 m³/ngày và đạt công suất cực đại là 355.000 m³/ngày vào năm 2020).

Tổng lưu lượng khai thác theo phương án đề xuất vào năm 2020 trên toàn thành phố Hà Nội là 1.013.000 m³/ngày. Kết quả tính toán trữ lượng bằng phương pháp mô hình toán thông qua cao độ mực nước dưới đất cho thấy sẽ hình thành phễu hạ thấp mực nước lớn nhất tại bãi giếng Thượng Cát, cao độ mực nước dự báo thấp nhất đến năm 2020 là -30,23m; tại bãi giếng Cáo Đình -18,25m; Yên Phụ -14,61m; Mai Dịch -24,38m; Hà Đông -13,43 m; Pháp Vân -17,59m; Nam Dư -10,32m; Lương Yên -12,0m và bãi giếng Hà Nội mới là -13,92m [3].

Xét một cách tổng thể thì phương án đề xuất đã trình bày ở trên là phương án khai thác tối ưu nhất, đủ nước phục vụ cho TP Hà Nội ổn định lâu dài.

6.3. Dự báo tài nguyên nước dưới đất thành phố Hà Nội và vùng đồng bằng Bắc Bộ

Cũng bằng phương pháp mô hình, trong khuôn khổ thực hiện đề tài KC.08.06/11-15 chúng tôi đã tiến hành đánh giá tài nguyên nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ. Để thực hiện điều đó, trên diện tích 6.579 km² phân bố nước nhạt của tầng chứa nước Pleistocen, chúng tôi bố trí giếng khoan khai thác theo ô mạng, kích thước 1 x 1 km.

Tổng hợp kết quả tính toán trữ lượng nước dưới đất bằng phương pháp mô hình số được trình bày trong bảng 1. [3].

Như vậy, đối chiếu với các tiêu chí và bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất trình bày ở trên, chúng tôi đề nghị xếp cấp như sau:

Trữ lượng nước dưới đất đo được (**cấp A**) là: 669.000 m³/ngày (lưu lượng khai thác hiện tại của các nhà máy nước tập trung);

Trữ lượng nước dưới đất tính toán được (**cấp B**): $(1.013.000 - 669.000) + 312.726 = 656.726$ m³/ngày; (trữ lượng tính toán theo quy hoạch trừ đi số trữ lượng đã xếp vào cấp A+ trữ lượng khai thác tập trung đơn lẻ);

Trữ lượng đề xuất (**cấp C1**): 1.141.672 m³/ngày (khai thác nước nông thôn);

Tài nguyên dự báo nước dưới đất (**cấp C2**) vùng Hà Nội: 8.529.000 m³/ngày;

Tài nguyên dự báo nước dưới đất vùng đồng bằng Bắc Bộ: 13.057.900 m³/ngày.

Bảng 1. Tài nguyên dự báo nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ

STT	Tỉnh, thành phố	Tài nguyên nước dưới đất tầng chứa nước Pleistocen (qp), (m ³ /ngày)
1	Thành phố Hà Nội	8.529.000
2	Thành phố Hải Phòng	613.000
3	Bắc Ninh	968.700
4	Hải Dương	890.000
5	Hưng Yên	1.215.000
6	Quảng Ninh	103.000
7	Vĩnh Phúc	739.200
	Tổng cộng	13.057.900

KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích, tổng hợp tài liệu, so sánh *Bảng phân cấp trữ lượng và tài nguyên dự báo nước uống, nước kỹ thuật và nước khoáng* của Liên bang Nga với bảng *Phân cấp trữ lượng khoáng sản* ở các nước phương tây do Ủy ban Chuẩn mực báo cáo tài nguyên khoáng sản quốc tế (CRIRSCO) thông qua, bài báo đã nghiên cứu đề xuất 5 tiêu chí trong việc phân cấp trữ lượng và dự báo tài nguyên nước dưới đất, đó là: 1) Tiêu chí về mức độ điều tra mỏ nước dưới đất; 2) Tiêu chí về độ tin cậy của con số trữ lượng và tài nguyên nước dưới đất; 3) Tiêu chí về độ chính xác khi xác định các nguồn hình thành trữ lượng; 4) Tiêu chí về độ tin cậy xác định chất lượng nước và dự báo biến đổi chất lượng nước; 5) Tiêu chí về các chỉ tiêu Kinh tế - Xã hội - Môi trường. Từ các tiêu chí đã đề xuất, kết hợp với số liệu về trữ lượng nước dưới đất đã được điều tra đánh giá từ trước đến nay ở đồng bằng Bắc Bộ nói chung và thành phố Hà Nội nói riêng trong khuôn khổ nhiệm vụ đề tài mã số KC08.06/11-15, chúng tôi đã đề nghị xếp cấp trữ lượng nước dưới đất ở Hà Nội với các con số: Cấp A (trữ lượng nước dưới đất đo được): 669.000 m³/ngày; Cấp B (trữ lượng nước dưới đất tính toán được): 656.756 m³/ngày; Cấp C1 (trữ lượng đề xuất): 1.141.672 m³/ngày; Cấp C2 (tài nguyên dự báo nước dưới đất): 8.529.000 m³/ngày. Tài nguyên dự báo nước dưới đất ở đồng bằng Bắc Bộ được xác định là: 13.057.900 m³/ngày. Kết quả áp dụng các tiêu chí phân cấp trữ lượng nước dưới đất cho thành phố Hà Nội và đồng bằng Bắc Bộ là những con số về trữ lượng các cấp trên đây có thể nhận định được sự thiếu hụt tài nguyên nước dưới đất, từ đó phục vụ công tác quản lý, bảo vệ nguồn tài nguyên này một cách hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Nghĩa, 2007. Nghiên cứu xây dựng bảng tính Excel để đánh giá trữ lượng nước dưới đất phục vụ quy hoạch khai thác hợp lý tầng chứa nước Pleistocen vùng Hà Nội. Luận văn thạc sĩ khoa học chuyên ngành Địa chất thủy văn. Lưu trữ thư viện Trường đại học Mỏ - Địa chất.
- [2]. Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước Miền Bắc, 2011. Báo cáo tổng kết dự án

Xây dựng cơ sở dữ liệu về nguồn tài nguyên nước trên địa bàn thành phố Hà Nội mở rộng (giai đoạn 2). Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước Miền Bắc.

[3]. Các báo cáo chuyên đề: Kết quả đánh giá trữ lượng nước dưới đất ở đồng bằng Bắc Bộ bằng phương pháp mô hình số. Kết quả nghiên cứu năm 2013 của đề tài KC08.06/11-15.

[4]. International Reporting Template November for the public reporting of exploration results, mineral resources and mineral reserves. November 2013.

[5]. Alignment of Resource and Reserve Classification Systems Russian Federation and CRIRSCO. Dr Stephen Henley. Niall Young.

[6]. JORC (2004) The Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves (JORC Code, 2004 edition), <http://www.jorc.org/main.php>

[7]. Proposed Groundwater classification scheme, 2006. Ben Green, SRK Consulting (UK) Limited, Cardiff, UK; Anastasia Boronina, SRK Consulting (UK) Limited, Cardiff, UK; Richard Connelly, SRK Consulting (UK) Limited, Cardiff, UK;

[8]. Proposals for a Groundwater classification system and its application in regulation. UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive. Final Report (SR1-2007) October 2007, Áo

[9]. Боровский Б.В., Боровский Л.В., Язвин Л.С, 2005. Основные принципы разработки новой Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод.п \ Библиотека ГИДЭК \ Журналы \ "Разведка и охрана недр", №11,2005 г.

[10]. ПРИКАЗ от 30 июля 2007 г. N 195 МПР. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод

[11]. ПРАВОВЫЕ АКТЫ: Методические рекомендации по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 30 июля 2007 г. № 195.

SUMMARY

Study proposed criteria of groundwater resources and reserves classification in the hanoi city and northern plain of Vietnam

Doan Van Canh, *Vietnam Association of Hydrogeology*
Nguyen Thi Thanh Thuy, *Hanoi University of Mining and Geology*

Groundwater resources and reserves Classification is split groundwater resources have been explored and evaluated into the ranks have different reliability . The reliability of reserve numbers should be based on a variety of criteria. Currently in the world there is not a classification of groundwater exploitable reserves uniformly, with each country having a separate regulation. In Vietnam currently use guidelines decentralized groundwater reserves to be applied in the former Soviet Union. However, there is no clear classification criteria, the application makes a difficult, not uniform. Currently in the process of implementing threads KC08.06/11-15 we approach the the lasted classification of groundwater reserves resources in Russia (Russian code - 2007) with classification of mineral reserves of the western world (CRIRSCO template - 2013). Two classifications are assigned the same content and different. The basis of the Classification of the water reserves of the West is based on the distribution of the mines, access to material and economic factors. In contrast, in the Russian Federation based on the objectives of exploration, and computational results reported reserves.

From the analysis two Classifications of groundwater evaluated reserves above authors have proposed Classification of groundwater resources and reserces in the context of use in Hanoi city, Northern Plain particular and Vietnam in general, the proposed 5 criteria as a basis for Classification of groundwater reserves and resources.

SUMMARY

Porosity prediction for Miocene reservoir in block 103

Nguyen Thi Minh Hong, Le Hai An, *Hanoi University of Mining and Geology*

Lithofacies, porosity and permeability as well as other petrophysical properties of the reservoir, in recent year, with the robust development of modern technology applied in seismic data processing and interpretation, shall be predicted directly from seismic data using the empirically built relationship, either linear or nonlinear between one or more seismic attributes generated from 2D, 3D seismic data and one or more petrophysical properties calculated from wireline logs ... This paper presents the preliminary outcomes of porosity prediction in Miocene sediments of block 103 in Northern Red River basin. The relationship between porosity and seismic attributes is revealed based on multiple regression and neural network methods, namely MLFN and PNN. For individual approach, one predictive model is derived. In order to reduce the uncertainty of individual predictive model, in this paper, the authors proposed the average committee model that combined all outputs from individual regression and neural network models into a final output of porosity.