

MỘT SỐ CHỈ TIÊU THỐNG KÊ TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT

PGS.TS. **Nguyễn Văn Đản** - Viện Tài nguyên Nước

TS. **Nguyễn Kiên Dũng** - Trung tâm Ứng dụng Công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV & MT

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu và đề xuất mở rộng hệ thống các chỉ tiêu thống kê tài nguyên nước dưới đất (TNNDĐ) góp phần phục vụ tốt hơn công tác quản lý nhà nước về tài nguyên nước.

1. Tổng quan về hệ thống chỉ tiêu thống kê tài nguyên nước dưới đất

Quyết định số 18/2007/QĐ-BTNMT ngày 05 tháng 11 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Hệ thống chỉ tiêu thống kê ngành tài nguyên và môi trường, trong đó có 03 chỉ tiêu thống kê về TNNDĐ là: Trữ lượng động tự nhiên của nước dưới đất (NDĐ), trữ lượng NDĐ đã được điều tra đánh giá, diện tích tự nhiên đã được thành lập bản đồ TNNDĐ, bản đồ địa chất thủy văn. Tuy nhiên, do yêu cầu của công tác quản lý, các chỉ tiêu thống kê TNNDĐ nên được chia thành 4 nhóm chỉ tiêu: mức độ điều tra đánh giá TNNDĐ; kết quả điều tra đánh giá TNNDĐ; đặc điểm tồn tại NDĐ; đặc điểm động thái NDĐ.

Các chỉ tiêu thống kê phản ánh mức độ điều tra đánh giá TNNDĐ gồm có: Điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:200.000, điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:100.000, điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:50.000, điều tra đánh giá chi tiết TNNDĐ.

Các chỉ tiêu thống kê phản ánh kết quả điều tra

đánh giá TNNDĐ gồm có: Trữ lượng NDĐ có thể khai thác (trữ lượng khai thác tiềm năng), trữ lượng động lực tự nhiên NDĐ, trữ lượng khai thác đã được thăm dò NDĐ.

Các chỉ tiêu thống kê phản ánh đặc điểm tồn tại NDĐ gồm có: Các phân vị địa chất thủy văn; các thông số vật lý của các phân vị địa chất thủy văn (chiều dày, hệ số thấm/hệ số dẫn, hệ số nhả nước...); các đặc trưng về lượng TNNDĐ (cột áp lực đối với nước có áp, lưu lượng đối với mạch lộ và giếng đào, tỷ lưu lượng đối với lỗ khoan, chiều sâu mực nước cách mặt đất...); các đặc trưng về chất lượng NDĐ.

Các chỉ tiêu thống kê phản ánh động thái NDĐ gồm có: Kết quả xây dựng mạng lưới quan trắc (công trình, điểm, trạm quan trắc); đặc trưng các yếu tố động thái NDĐ (giá trị mực nước, bình quân ngày, giá trị lưu lượng bình quân ngày, giá trị bình quân tháng, năm và nhiều năm đối với mực nước hoặc lưu lượng, nhiệt độ và chất lượng nước); mực nước/lưu lượng trung bình tháng tối thiểu có tần suất đảm bảo 85%, 90% và 95%. Xem bảng 1 tổng hợp đề xuất các chỉ tiêu thống kê TNNDĐ.

Bảng 1. Tổng hợp đề xuất các chỉ tiêu thống kê tài nguyên nước dưới đất

TT	Tên chỉ tiêu	Phân tổ thống kê	Kỳ cung cấp	Phương pháp thống kê
1	Nhóm 1 Điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:200.000, nhiệm vụ; diện tích, km ² ; giá trị 10 ⁶ đ.	Cả nước	5 năm	Cộng lũy kế, đồ thị
2	Điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:100.000, nhiệm vụ; diện tích, km ² ; giá trị 10 ⁶ đ.	Cả nước, lưu vực sông lớn	5 năm	Cộng lũy kế, đồ thị
3	Điều tra đánh giá lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:50.000, nhiệm vụ; diện tích, km ² ; giá trị 10 ⁶ đ.	Cả nước, lưu vực sông, tỉnh	5 năm	Cộng lũy kế, đồ thị
4	Điều tra đánh giá chi tiết TNNDĐ, nhiệm vụ; diện tích, km ² ; giá trị 10 ⁶ đ.	Cả nước, lưu vực sông, tỉnh	5 năm	Cộng lũy kế, đồ thị
5	Nhóm 2 Trữ lượng động tự nhiên NDĐ, m ³ /ng.	Cả nước, lưu vực sông, tỉnh	5 năm	Cộng lũy kế

TT	Tên chỉ tiêu	Phân tổ thống kê	Kỳ cung cấp	Phương pháp thống kê
6	Trữ lượng NĐĐ có thể khai thác (trữ lượng tiềm năng), m ³ /ng.	Cả nước, lưu vực sông, tỉnh	5 năm	Cộng lũy kế
7	Trữ lượng khai thác NĐĐ đã được điều tra đánh giá, m ³ /ng.	Cả nước, lưu vực sông, tỉnh	5 năm	Cộng lũy kế
8	Nhóm 3 Các phân vị địa chất thủy văn	Vùng điều tra	1 lần	Đồ thị
9	Các thông số vật lý của các phân vị địa chất thủy văn: chiều dày, m; hệ số thấm (hoặc hệ số dẫn) m/ng (hoặc m ² /ng); hệ số nhả nước, %...	Vùng điều tra	1 lần	Bình quân số học khoảng biến thiên, trung vị
10	Các đặc trưng về lượng NĐĐ: cột áp lực, m; lưu lượng, l/s; tỷ lưu lượng, l/s.m; chiều sâu mực nước, m...	Vùng điều tra	1 lần	Bình quân số học khoảng biến thiên, trung vị
11	Các đặc trưng về chất NĐĐ: TDS, g/l; các ion chính; PH; EH, mv; Mn, Fe, As... bình quân năm và nhiều năm, mg/l.	Vùng điều tra	1 lần	Bình quân số học khoảng biến thiên, trung vị
12	Nhóm 4 Kết quả xây dựng mạng lưới quan trắc, công trình, điểm, trạm	Tầng chứa nước trong các vùng (mạng), cả nước	5 năm	Cộng lũy kế
13	Đặc trưng động thái về lượng gồm mực nước (hoặc lưu lượng) NĐĐ lớn nhất, nhỏ nhất, bình quân ngày, tháng, năm và nhiều năm; Mực nước (hoặc lưu lượng) trung bình tháng tối thiểu có tần suất đảm bảo 85, 90 và 95%.	Công trình quan trắc, tầng chứa nước trong vùng (mạng)/tỉnh Công trình quan trắc điển hình	1 năm và 5 năm 5 năm	Bình quân số học khoảng biến thiên Tính toán độ biến thiên
14	Đặc trưng động thái về chất gồm các yếu tố quan trắc chất lượng nước trung bình năm, trung bình nhiều năm theo mùa.	Công trình quan trắc, tầng chứa nước trong vùng (mạng)/tỉnh	1 năm và 5 năm	Bình quân số học

2. Phương pháp tổng hợp, thống kê các chỉ tiêu tài nguyên nước dưới đất

a. Phương pháp tổng hợp, thống kê các chỉ tiêu phản ánh mức độ điều tra, đánh giá nước dưới đất

Điều tra, đánh giá TNNDĐ là các hoạt động khảo sát, điều tra, nghiên cứu nhằm mục đích thu nhận thông tin và nhận thức rõ về các thực thể chứa NĐĐ; về số lượng, chất lượng, nguồn gốc và đặc điểm vận động, đặc điểm biến đổi của TNNDĐ để đề ra kế hoạch khai thác sử dụng hợp lý, bảo vệ và phát triển TNNDĐ; ngăn ngừa, hạn chế và khắc phục hậu quả do NĐĐ gây ra, phục vụ các lợi ích của con người.

Các hoạt động điều tra, đánh giá TNNDĐ bao gồm rất nhiều dạng, tuy nhiên để phục vụ công tác quản lý chỉ nên lựa chọn đưa vào thống kê 4 dạng cơ bản sau đây:

- Điều tra, đánh giá, lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:200.000, đây là dạng điều tra đánh giá tổng quan

TNNDĐ, nhằm xác định điều kiện địa chất thủy văn, số lượng, chất lượng và khả năng khai thác, sử dụng NĐĐ của các thành tạo chứa nước phục vụ lập các quy hoạch phát triển kinh tế các khu vực có quy mô lớn tầm quốc gia;

- Điều tra, đánh giá, lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:100.000. Đây cũng là một dạng điều tra đánh giá tổng quan TNNDĐ tương tự như dạng 1:200.000, phục vụ lập các quy hoạch phát triển kinh tế các khu vực có quy mô tầm địa phương;

- Điều tra, đánh giá, lập bản đồ TNNDĐ tỷ lệ 1:50.000, là một dạng điều tra đánh giá sơ bộ nhằm đánh giá, xác định điều kiện địa chất thủy văn, số lượng, chất lượng và khả năng khai thác sử dụng NĐĐ của các thành tạo chứa nước, phục vụ lập quy hoạch phát triển kinh tế của một khu vực cụ thể riêng biệt và xây dựng các dự án tiền khả thi;

- Điều tra, đánh giá chi tiết NĐĐ. Là một dạng điều tra nhằm đánh giá, xác định trữ lượng có thể

khai thác của khu vực có triển vọng, trữ lượng công trình khai thác NĐĐ, đáp ứng mục tiêu trữ lượng cụ thể (còn gọi là thăm dò NĐĐ) làm cơ sở cho việc lập dự án đầu tư khai thác NĐĐ.

Phương pháp tính toán thống kê cho cả 4 chỉ tiêu trong nhóm với 3 đơn vị tính là phương pháp cộng lũy kế: ngoài việc tính toán tổng các khối lượng đạt được trong kỳ thống kê, còn phải cộng cả tổng các khối lượng thực hiện trước kỳ thống kê. Riêng đơn vị tính về diện tích có thể sử dụng thêm phương pháp đồ thị hình tròn và bản đồ để hỗ trợ. Đối với đồ thị hình tròn, cả diện tích hình tròn là diện tích của phân tổ thống kê, diện tích điều tra đánh giá TNNĐĐ trong kỳ thống kê được tính chuyển sang tỷ lệ % so với tổng diện tích được tô một loại màu. Diện tích điều tra đánh giá trước kỳ

thống kê được tính chuyển sang tỷ lệ % so với tổng diện tích được tô một loại màu khác. Phần còn lại để trống là diện tích chưa được điều tra đánh giá.

- Bản đồ mức độ điều tra đánh giá được lập cho cả diện tích của phân tổ thống kê (thích hợp nhất là tỷ lệ 1:1.000.000 đối với toàn quốc và 1:500.000 - 1:200.000 đối với các phân tổ thống kê khác). Các vùng điều tra đánh giá trong kỳ thống kê tô một loại màu tương ứng với màu ở đồ thị, các vùng điều tra đánh giá trước kỳ thống kê tô loại màu khác. Vùng trắng là chưa được điều tra đánh giá.

Kết quả tính toán thống kê các nhiệm vụ điều tra đánh giá lập bản đồ TNNĐĐ tỷ lệ 1:50.000 trên phạm vi cả nước thời kỳ 2005 - 2010 thể hiện ở bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Thống kê kết quả thực hiện nhiệm vụ điều tra, đánh giá lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1: 50.000 trên toàn quốc thời kỳ 2005 - 2010

TT	Vùng điều tra đánh giá	Năm hoàn thành	Diện tích (km ²)	Giá trị (10 ⁶ đồng)
1	Vùng A	2006	8.000	2.500
2	Vùng B	2007	7.000	4.500
3	Vùng C	2008	5.000	3.500
4	Vùng C	2009	5.000	3.000
	Cộng trong kì thống kê: 4 nhiệm vụ		25.000	13.500
	Cộng trước thời kỳ thống kê: 10 nhiệm vụ		20.000	31.500
	Tổng cộng: 14 nhiệm vụ		45.000	45.000

b. Phương pháp tổng hợp, thống kê các chỉ tiêu phản ánh kết quả điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất

Kết quả của bất kỳ một nhiệm vụ điều tra đánh giá TNNĐĐ là phải xác định được trữ lượng NĐĐ như: trữ lượng tĩnh, trữ lượng động lực tự nhiên, trữ lượng khai thác tiềm năng, trữ lượng khai thác, trữ lượng cuốn theo, trữ lượng khai thác dự báo... song quan trọng nhất là trữ lượng động lực tự nhiên, trữ lượng khai thác tiềm năng và trữ lượng khai thác.

- Trữ lượng động lực tự nhiên NĐĐ là lưu lượng của dòng chảy dưới đất được đảm bảo bằng sự cung cấp; được xác định theo công thức:

$$Q_d = 86,4 \cdot F \cdot M \quad (1)$$

Trong đó: Q_d = trữ lượng động lực tự nhiên (m³/ng), F = diện tích tầng chứa nước (m²), M = giá trị môđun dòng chảy dưới đất (l/s.km²), 86,4 = hệ số quy đổi từ l/s sang m³/ng.

- Trữ lượng khai thác tiềm năng NĐĐ gần đây

còn được gọi là trữ lượng có thể khai thác, là lượng NĐĐ có thể khai thác từ tầng chứa nước trong một khoảng thời gian nhất định mà không làm biến đổi về số lượng, chất lượng và không có các tác động đáng kể đến môi trường, được xác định bằng công thức:

$$Q_{kt} = \alpha V_t / T + Q_e + Q_{ct} + Q_{nt} \quad (2)$$

Trong đó: Q_{kt} = trữ lượng khai thác tiềm năng, m³/ng; V_t = trữ lượng tĩnh m³; α = hệ số xâm phạm vào trữ lượng tĩnh (thường lấy bằng 0,3 đối với tầng chứa nước không có áp và 0,5 đối với tầng chứa nước có áp lực); T = thời gian dự định khai thác (thường lấy 10.000 ngày), Q_d = trữ lượng động lực tự nhiên (m³/ng), Q_{ct} = trữ lượng cuốn theo (m³/ng); Q_{nt} = trữ lượng do bổ sung nhân tạo (m³/ng).

- Trữ lượng khai thác NĐĐ đã được điều tra đánh giá (m³/ng) là lưu lượng NĐĐ có thể khai thác từ tầng chứa nước bằng các công trình khai thác bố trí hợp lý về kinh tế - kĩ thuật trong một khoảng thời gian nhất định mà không làm biến đổi về số lượng,

chất lượng và không có tác động đáng kể đến môi trường. Trữ lượng khai thác NĐĐ được xác định trên cơ sở điều tra đánh giá ở mỗi vùng bằng các phương pháp thủy lực, thủy động lực, thủy lực và thủy động lực kết hợp, phương pháp cân bằng, phương pháp tương tự tùy theo điều kiện cụ thể của tầng chứa nước. Tùy theo mức độ tin cậy của việc điều tra và tính toán, trữ lượng khai thác NĐĐ được xếp cấp theo trình tự độ tin cậy giảm dần từ cấp A, cấp B, cấp C1 đến cấp C2. Cấp A và B là cấp công nghiệp được dùng để thiết kế khai thác tập trung, cấp C1 được dùng để thiết kế công trình cung cấp nước đơn lẻ, cấp C2 không được dùng để thiết kế công trình khai thác.

Phương pháp tính toán thống kê áp dụng cho cả 3 chỉ tiêu trong nhóm kể trên là phương pháp cộng lũy kế: ngoài cộng tổng các giá trị đạt được trong kỳ thống kê còn phải cộng dồn với tổng các giá trị đạt được trước kỳ thống kê.

c. Phương pháp tổng hợp, thống kê các chỉ tiêu phản ánh đặc điểm tồn tại nước dưới đất

Kết quả điều tra, đánh giá TNNDĐ phải làm sáng tỏ 3 vấn đề cơ bản là: Phân chia một cách khoa học lãnh thổ nghiên cứu ra các phân vị địa chất thủy văn gồm các đơn vị chứa nước và không chứa nước; đánh giá tính chất nước của các thành tạo địa chất trong các đơn vị phân chia; đánh giá các đặc trưng về lượng và chất của NĐĐ trong các đơn vị phân chia.

Phân tầng địa chất thủy văn là sự phân chia mặt cắt địa chất lãnh thổ nghiên cứu ra các đơn vị chứa nước và không chứa nước có khối lượng và sự phân bố địa lý khác nhau và dễ dàng phân biệt bởi các đặc điểm địa chất thủy văn của chúng. Thịnh hành nhất và đang được áp dụng ở nước ta hiện nay là nguyên tắc phân tầng địa tầng địa chất thủy văn, theo đó các phân vị địa chất thủy văn được phân chia là tầng chứa nước, lớp chứa nước, thấu kính chứa nước, đới chứa nước... Các thành tạo không chứa nước không phân chia mà giữ nguyên các thành tạo địa chất.

Tầng chứa nước là một thành tạo, một phần của thành tạo hoặc một nhóm các thành tạo địa chất có các đặc điểm địa chất thủy văn tương tự nhau, có ý nghĩa trong việc khai thác sử dụng nước. Tầng chứa nước tùy theo điều kiện cụ thể có thể phân chia ra các lớp chứa nước, thấu kính chứa nước, dải chứa nước...

Các thành tạo chứa nước rất yếu hoặc không chứa nước là các thành tạo địa chất có tính thấm nước rất kém, không có ý nghĩa trong việc khai thác

sử dụng nước.

- Các thông số vật lý của các phân vị địa chất thủy văn thống kê gồm có: Chiều dày tầng chứa nước, là khoảng cách giữa đáy và mái tầng chứa nước, đơn vị tính là mét; hệ số thấm (hoặc hệ số dẫn) là đại lượng đặc trưng cho tính thấm của đất đá chứa nước có đơn vị tính là m/ng (hoặc m^2/ng); hệ số nhả nước là đại lượng đặc trưng cho tính thoát nước tự do của đất đá dưới tác dụng của trọng lực là số thập phân hoặc tính bằng %. Ngoài ra, tùy theo điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu và tài liệu có được, có thể thống kê các thông số khác như hệ số truyền áp, hệ số truyền mực nước, chiều sâu bắt gặp tầng chứa nước...

- Các đặc trưng về lượng NĐĐ thống kê gồm có: Chiều sâu mực nước, là khoảng cách tính từ mặt đất đến mực nước ổn định được tính bằng mét; chiều cao cột áp lực là khoảng cách từ mực nước xuất hiện đến ổn định đối với nước có áp lực tính bằng mét; lưu lượng điểm nước là lượng nước thoát ra đối với xuất lộ tự nhiên, hoặc bơm lên đối với các xuất lộ nhân tạo trong một đơn vị thời gian được tính bằng l/s; tỷ lưu lượng đối với lỗ khoan địa chất thủy văn giữa lưu lượng và độ hạ thấp tính bằng l/sm.

- Các đặc trưng về chất lượng NĐĐ thống kê gồm có: Độ tổng khoáng hóa của nước, là trọng lượng của tổng các chất khoáng hòa tan trong một đơn vị thể tích nước, là chỉ tiêu quan trọng để xác định nước nhạt, lợ hay mặn, được tính bằng g/l; các ion cơ bản gồm: Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} ... được tính bằng mg/l; các thành phần đặc trưng khác như: PH, EH, Fe, Mn, As... được tính tương ứng là không có thứ nguyên, mv và mg/l. Ngoài ra, tùy theo điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu có thể bỏ đi hoặc thêm vào thống kê các đặc trưng về chất khác của NĐĐ.

Các phân vị địa chất thủy văn được thống kê bằng cách lập bảng để xác định số lượng và diện tích phân bố các loại phân vị. Các phân vị địa chất thủy văn xếp theo thứ tự: Các tầng chứa nước lỗ hổng $\rightarrow$ các tầng chứa nước khe nứt $\rightarrow$ các thành tạo rất nghèo nước và không chứa nước. Diện tích phân bố của các phân vị địa chất thủy văn được biểu thị bằng biểu đồ hình tròn. Diện tích của cả hình tròn là diện tích của vùng nghiên cứu là 100%, các phân vị địa chất thủy văn phần lộ trên mặt đất được tính chuyển sang tỷ lệ % diện tích phân bố so với cả vùng và thể hiện trên đồ thị theo thứ tự của bảng thống kê bằng các màu khác nhau: màu xanh da trời cho các tầng chứa nước lỗ hổng, màu xanh

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

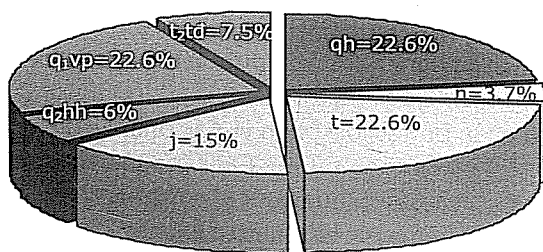
lá cây cho các tầng chứa nước khe nứt, màu nâu nhạt cho các thành tạo rất nghèo nước, màu nâu đậm cho các thành tạo không chứa nước. Nếu vùng nghiên cứu có các tầng chứa nước bị phủ dưới mặt đất được lập biểu đồ riêng, mỗi tầng chứa nước bị phủ lập một biểu đồ.

Các chỉ tiêu TNNDĐ còn lại được thống kê xác định giá trị trung bình số học; khoảng biến thiên và số trung vị.

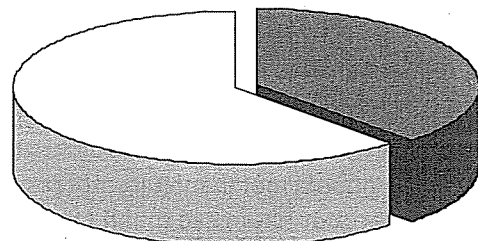
Ví dụ, thống kê các phân vị địa chất thủy văn vùng Vinh Phúc với diện tích 1320 km² thể hiện ở bảng 3 và hình 1.

Bảng 3. Thống kê các phân vị địa chất thủy văn vùng Vinh Phúc

TT	Năm	Q _{min}	Q _{min} xếp giảm dần	K	K - 1	(K - 1) ²
1	1991	12,0	18,0	1,48	0,48	0,2304
2	1992	15,0	17,1	1,40	0,40	0,1600
3	1993	10,5	15,0	1,23	0,23	0,0529
4	1994	10,5	14,9	1,22	0,22	0,0484
5	1995	14,9	14,6	1,20	0,20	0,0400
6	1996	17,1	13,5	1,11	0,11	0,0121
7	1997	11,0	12,9	1,06	0,06	0,0036
8	1998	12,6	12,6	1,03	0,03	0,0009
9	1999	11,8	12,5	1,02	0,02	0,0004
10	2000	13,5	12,3	1,01	0,01	0,0001
11	2001	18,0	12,0	0,98	-0,02	0,0004
12	2002	9,49	11,8	0,97	-0,03	0,0009
13	2003	7,41	11,00	0,90	-0,10	0,0100
14	2004	12,5	10,5	0,89	-0,11	0,0121
15	2005	9,81	10,0	0,82	-0,18	0,0324
16	2006	14,6	9,8	0,80	-0,20	0,0400
17	2007	6,43	9,49	0,78	-0,22	0,0484
18	2008	12,3	7,47	0,61	-0,39	0,1521
19	2009	12,9	6,43	0,53	-0,47	0,2209
	Cộng		231,9			1,0816



Lộ trên mặt



Tầng chứa nước pleistocen-bị phủ

Hình 1. Các phân vị địa chất thủy văn vùng Vinh Phúc

Ví dụ thống kê các giá trị đặc trưng lưu lượng mạch lộ NDĐ các trầm tích carbonat Anizi, hệ Trias

(T2a) vùng Bim Sơn khảo sát trong thời kì 2008 - 2010 thể hiện ở bảng 4 và bảng 5.

Bảng 4. Lưu lượng các mạch lộ tầng chứa nước T2a

TT	Số hiệu	Lưu lượng (l/s)	Lưu lượng xếp giảm dần (l/s)	TT	Số hiệu	Lưu lượng (l/s)	Lưu lượng xếp giảm dần (l/s)
1	1020	12,0	18,0	11	1285	18,0	12,0
2	1225	15,0	17,1	12	1287	9,49	11,8
3	1240	10,5	15,0	13	1289	7,41	11,0
4	1260	10,5	14,9	14	1292	12,5	10,5
5	1265	14,9	14,6	15	1295	9,81	10,0
6	1267	17,1	13,5	16	1297	14,6	9,8
7	1268	11,0	12,9	17	1299	6,43	9,49
8	1270	12,6	12,6	18	1302	12,3	7,47
9	1277	11,8	12,5	19	1305	12,9	6,43
10	1282	13,5	12,3	20	1350	0,1	
					Cộng		231,9

Bảng 5. Tổng hợp thống kê các đặc trưng về lượng nước dưới đất tầng T2a vùng Tam Điệp - Bỉm Sơn

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Số điểm ng.cứu	Max	Min	R	T.bình	T.Vị
1	Chiều dày	m						
2	Hệ số thấm	m/ng						
3	Hệ số nhả nước	%						
5	Chiều sâu mực nước	m						
6	Cột áp lực	m						
7	Lưu lượng mạch lộ	l/s	19	18,0	6,4	11,6	12,2	12,3
8	Lưu lượng giếng	l/s						
9	Tỷ lưu lượng lũy kế	l/s.m						

d. Phương pháp tổng hợp, thống kê các chỉ tiêu phản ánh động thái nước dưới đất

Xây dựng mạng lưới và quan trắc nghiên cứu động thái NĐĐ được xem như một việc không thể thiếu được thực hiện trong chu trình điều tra đánh giá TNNDĐ. Hệ thống quan trắc nghiên cứu động thái NĐĐ bao gồm: Công trình quan trắc, điểm quan trắc, trạm quan trắc, vùng quan trắc hay còn gọi là mạng quan trắc.

Động thái NĐĐ là một quá trình lịch sử tự nhiên phản ánh sự hình thành và thay đổi theo thời gian về lượng và chất của NĐĐ gồm: Mực nước (hoặc mực áp lực), lưu lượng, tốc độ dòng chảy, nhiệt độ, thành phần hóa học, khí, vi trùng... được gọi tắt là các yếu tố động thái NĐĐ. Các chỉ tiêu thống kê phản ánh động thái được tính toán, tổng hợp theo các giá trị tính toán thống kê là bình quân, bình

quân theo mùa, tối thiểu, tối cao nhiều năm. Tính toán tần suất 85, 90 và 95% của mực nước/lưu lượng trung bình tháng tối thiểu theo công thức sau:

$$Q_p\% = K_s \cdot Q_{0min} \quad (3)$$

Trong các công thức trên: Q_{0min} = hệ số mô đuyên nhỏ nhất; C_v = hệ số biến đổi; n là số năm quan trắc; K_s = hệ số phụ thuộc vào suất đảm bảo P và hệ số biến đổi C_v , có thể tra cứu trong các văn liệu chuyên môn.

Lưu lượng mạch lộ trung bình tháng tối thiểu có tần suất 85, 90 và 95% theo tài liệu quan trắc xác định theo phương pháp tính toán độ biến thiên. Các giá trị lưu lượng trung bình tháng tối thiểu được lựa chọn tổng hợp như bảng 6.

Bảng 6. Tính toán lưu lượng trung bình tháng tối thiểu có tần suất 85, 90 và 95% theo tài liệu quan trắc từ 1991 đến 2009 của mạch lộ số 88 tầng chứa nước t2a vùng đồng bằng Bắc Bộ (l/s)

TT	Năm	$Q_{\min}$	$Q_{\min}$ xếp giảm dần	K	K - 1	$(K - 1)^2$
1	1991	12,0	18,0	1,48	0,48	0,2304
2	1992	15,0	17,1	1,40	0,40	0,1600
3	1993	10,5	15,0	1,23	0,23	0,0529
4	1994	10,5	14,9	1,22	0,22	0,0484
5	1995	14,9	14,6	1,20	0,20	0,0400
6	1996	17,1	13,5	1,11	0,11	0,0121
7	1997	11,0	12,9	1,06	0,06	0,0036
8	1998	12,6	12,6	1,03	0,03	0,0009
9	1999	11,8	12,5	1,02	0,02	0,0004
10	2000	13,5	12,3	1,01	0,01	0,0001
11	2001	18,0	12,0	0,98	-0,02	0,0004
12	2002	9,49	11,8	0,97	-0,03	0,0009
13	2003	7,41	11,00	0,90	-0,10	0,0100
14	2004	12,5	10,5	0,89	-0,11	0,0121
15	2005	9,81	10,0	0,82	-0,18	0,0324
16	2006	14,6	9,8	0,80	-0,20	0,0400
17	2007	6,43	9,49	0,78	-0,22	0,0484
18	2008	12,3	7,47	0,61	-0,39	0,1521
19	2009	12,9	6,43	0,53	-0,47	0,2209
	Cộng		231,9			1,0816

Từ bảng 6 tính được $C_v = 0,245$; $Q_{\text{tbmin}} = 12,2$ (l/s); K_s ứng với $C_v = 0,245$ với suất đảm bảo $P = 85, 90$ và 95% tương ứng là $0,73, 0,68$ và $0,61$; Lưu lượng trung bình tháng tối thiểu có tần suất đảm bảo $85, 90$ và 95% tính theo công thức đã dẫn tương ứng là $8,91; 8,30$ và $7,44$ (l/s).

3. Kết luận

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu đã đề xuất 4 nhóm với 14 chỉ tiêu thống kê tài nguyên nước dưới đất. Ý nghĩa và tầm quan trọng của các chỉ tiêu TTNDĐ cụ thể nhóm 1 gồm 4 chỉ tiêu phản ánh mức độ điều tra, đánh giá TTNDĐ, giúp cho các nhà quản lý thấy rõ mức độ đã được điều tra đánh giá để lập các kế hoạch điều tra, đánh giá tiếp theo, giúp cho các nhà nghiên cứu, tư vấn... thuận tiện trong việc tra cứu tài liệu ở các vùng miền khác nhau phục vụ công tác nghiên cứu, thiết kế. Nhóm 2 gồm 3 chỉ tiêu thống kê phản ánh các kết quả điều tra, đánh giá chính xác nước dưới đất, giúp cho các nhà quản lý, các nhà nghiên cứu, tư vấn, quy

hoạch... nắm được thực trạng TTNDĐ trên địa bàn để lập các quy hoạch phát triển kinh tế, các quy hoạch khai thác sử dụng nguồn nước, phân bổ chia sẻ nguồn nước, bảo vệ và phát triển nguồn nước cũng như lập các dự án phát triển. Nhóm 3 gồm 4 chỉ tiêu thống kê phản ánh cấu trúc địa chất thủy văn, đặc điểm phân bố và tồn tại nước dưới đất giúp cho việc đánh giá cấu trúc địa chất thủy văn và đặc điểm tồn tại NDĐ đầy đủ hơn, khoa học hơn. Nhóm 4 gồm 3 chỉ tiêu thống kê phản ánh kết quả xây dựng mạng lưới và đặc điểm động thái NDĐ giúp cho các nhà quản lý nắm bắt đầy đủ tình hình xây dựng mạng lưới quan trắc để lập các kế hoạch xây dựng mới, xây dựng bổ sung các công trình, các điểm để hoàn thiện mạng lưới quan trắc, giúp cho các nhà nghiên cứu, tư vấn, lập các quy hoạch phát triển kinh tế, các chủ sở hữu các công trình khai thác sử dụng nước dưới đất nắm rõ các quy luật biến đổi NDĐ để khai thác các biến đổi có lợi đồng thời khắc phục các biến đổi bất lợi phục vụ lợi ích của con người.

Để có thể tính toán, tổng hợp các chỉ tiêu đánh giá TNNDĐ và hoàn thiện mạng lưới quan trắc động thái NDĐ. vấn đề quan trọng nhất là phải tiếp tục điều tra

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Công nghiệp, 2000, Hướng dẫn kỹ thuật lập bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1/50.000 (1/25.000).
2. Bộ Công nghiệp, 2000, Quy chế đánh giá nước dưới đất.
3. Bộ Công nghiệp, Quy chế lập bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 91:25.000) ban hành theo quyết định số 53/2000/QĐ-BCN ngày 14/9/2000 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011, Luật Tài nguyên nước (sửa đổi).
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Quyết định số 13/2007/QĐ-BTNMT ngày 4/9/2007 quy định về việc điều tra đánh giá nước dưới đất của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.
6. Đặc trưng động thái nước dưới đất thời kì 1990-1999 và 1990-2004, lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc.
7. Kỹ yếu các công trình điều tra địa chất thủy văn và tài nguyên nước Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc, 2009.
8. Lê Văn Hiến và nnk, 2000, Nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ.
9. Một số vấn đề phương pháp luận thống kê, 2005.
10. Niên giám động thái nước dưới đất từ 1996-2009, lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc.
11. Nguyễn Văn Đản và nnk, 1996, Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ.
12. Nguyễn Trường Giang và nnk, 1998, Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ.
13. Nguyễn Kim Ngọc và nnk, 2003, Địa chất thủy văn và tài nguyên nước ngầm lãnh thổ Việt Nam.
14. Ngô Tuấn Tú và nnk, 1999, Nước dưới đất khu vực Tây Nguyên.
15. Quyết định số 18/2007/QĐ-BTNMT ngày 05 tháng 11 năm 2007 về ban hành hệ thống chỉ tiêu thống kê ngành Tài nguyên và Môi trường