

KHẢ NĂNG XÂY DỰNG CÁC BÃI GIẾNG KHAİ THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT CÔNG SUẤT LỚN CUNG CẤP CHO THỦ ĐÔ HÀ NỘI

PGS.TS. Nguyễn Văn Đản, KS. Nguyễn Duy Hùng
Viện Tài nguyên môi trường nước

Thủ đô Hà Nội có nhu cầu về nước sinh hoạt rất lớn. Để đáp ứng đủ nhu cầu này, hiện nay, nguồn nước dưới đất đang được khai thác rất mạnh mẽ. Việc đầu tư lớn cho điều tra đánh giá cho thấy nước dưới đất ở đây rất phong phú. Bài báo này tổng hợp các kết quả điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất, để xuất định hướng khai thác sử dụng tài nguyên nước dưới đất và áp dụng các công nghệ xây dựng giếng khai thác có công suất lớn.

1. Tài nguyên nước dưới đất được thể hiện bằng trữ lượng khai thác tiềm năng và trữ lượng khai thác

a. Trữ lượng khai thác tiềm năng là lượng nước dưới đất có thể khai thác được bằng mọi biện pháp từ các tầng chứa nước trong một khoảng thời gian nhất định. Nó bao gồm các thành phần trữ lượng động tự nhiên, trữ lượng tĩnh đàn hồi, một phần trữ lượng tĩnh trọng lực, trữ lượng cuốn theo và được xác định bằng công thức:

$$Q_{kt} = Q_m + \frac{V_{dh}}{t} + \frac{\alpha V_{tl}}{t} + Q_{ct} \quad (1)$$

Trong đó:

Q_{kt} : trữ lượng khai thác tiềm năng, m³/ng

Q_m : trữ lượng động tự nhiên, m³/ng

V_{dh} : trữ lượng tĩnh đàn hồi, m³

V_t : trữ lượng tĩnh trọng lực, m³

α : hệ số xâm phạm vào trữ lượng tĩnh trọng lực tự nhiên (lấy bằng 30% đối với các tầng chứa nước không áp)

Q_{ct} : trữ lượng cuốn theo, m³/ng

t : thời gian khai thác, thường được lấy bằng 27 năm (104 ngày)

Trữ lượng động tự nhiên là lượng nước cung cấp cho các tầng chứa nước trong các điều kiện tự nhiên. Trữ lượng động tự nhiên được các nhà nghiên cứu [6] xác định chủ yếu cho các tầng chứa nước qh, qp bằng các phương pháp Bindeman, thủy động lực, mô hình số dựa trên số liệu quan trắc lâu dài nước dưới đất (Bảng 1).

Bảng 1. Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất vùng thành phố Hà Nội, 10³m³/ng

Số TT	Vùng	Trữ lượng động tự nhiên	Trữ lượng tĩnh trọng lực	Trữ lượng tĩnh đàn hồi	Trữ lượng cuốn theo	Trữ lượng tiềm năng
Tầng chứa nước qh						
1	Bắc sông Hồng, sông Đuống	277,5	2,8			280,3
2	Gia Lâm	232,9	3,7			236,6
3	Nam sông Hồng	312,6	6,6			319,2
	Cộng	823	13,1			836,1
Tầng chứa nước qp						
1	Bắc sông Hồng, sông Đuống	281,5		8,7	1.614,8	1.905,0
2	Gia Lâm	144,3		13,8	1.452,0	1.610,0
3	Nam sông Hồng	193,6		7,3	1.408,0	1.608,9
	Cộng	619,3		29,8	4.474,8	5.123,9
	Tổng cộng	1.442,3	13,1	29,8	4.474,8	5.960,0

Trữ lượng tĩnh tự nhiên được tính cho tầng chứa nước qh, trữ lượng tĩnh đàn hồi tính cho tầng chứa nước qp dựa trên cơ sở tổng hợp điều kiện phân bố (diện tích, chiều dày) trong không gian và hệ số nhả

nước của tầng chứa nước được lấy theo kết quả nghiên cứu [6] được thống kê ở bảng 1.

Trữ lượng cuốn theo là phần trữ lượng gia tăng trong điều kiện khai thác do lôi cuốn các nguồn nước

mặt, nước của các tầng chứa nước kể liên đến tầng chứa nước khai thác. Trữ lượng cuốn theo từ sông Hồng và sông Đuống được lấy theo kết quả nghiên cứu [1, 6] như thống kê bảng 1.

Kết quả tính toán chưa đầy đủ cho thấy, tiềm năng nước dưới đất ở vùng nghiên cứu rất lớn, trong đó tầng q_p lớn hơn tầng q_h nhiều lần (Bảng 1).

b. Trữ lượng khai thác

1) Trữ lượng khai thác đã thăm dò

Kết quả thăm dò đánh giá trữ lượng khai thác nước dưới đất đã được duyệt ở Hội đồng Đánh giá Trữ lượng Khoáng sản Nhà nước cho kết quả [3]: Vùng Nam sông Hồng cấp A+B là 708.700 m³/ng; Vùng Bắc sông Hồng cấp A+B là 64.100 m³/ng; Vùng Gia Lâm cấp A+B là

64.800 m³/ng. Tổng cộng toàn vùng Hà Nội cấp A+B là 837.600 m³/ng.

2) *Trữ lượng khai thác dự báo* là trữ lượng nước dưới đất có thể khai thác hợp lý về mặt kinh tế và kỹ thuật từ các công trình khai thác cụ thể. Trữ lượng khai thác dự báo thường được xác định bằng cách tính toán làm cơ sở để thiết kế thăm dò xây dựng công trình khai thác. Trữ lượng khai thác dự báo nước dưới đất được nhiều nhà nghiên cứu đề cập đến, phương pháp tính toán chủ yếu là mô hình số. Đề xuất gần đây nhất là công trình nghiên cứu do Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội chủ trì [5] ở dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên nước trên địa bàn thành phố Hà Nội phục vụ công tác quản lý” có kết quả thể hiện ở bảng 2 và hình vẽ dưới đây.

Bảng 2. Trữ lượng khai thác dự báo nước dưới đất vùng Hà Nội, 10³m³/ng

Số TT	Bãi giếng	Trữ lượng khai thác	Dự báo độ cao mực nước dưới đất, m	
			Năm 2010	Năm 2020
Vùng Nam sông Hồng				
1	Cáo Đình	60	-8,92	-8,96
2	Mai Dịch	45	-15,5	-16,2
3	Yên Phụ	100	-6,5	-8,4
4	Ngô Sỹ Liên	43	-12,4	-15,6
5	Tương Mai	50	-19,5	-20,5
6	Lương Yên	72	-17,3	-17,7
7	Nam Từ	60	-2,8	-3,75
8	Ngũ Hiệp	100	-2,6	-3,65
9	Ngọc Hà	30	-12,6	-13,2
10	Thượng Cát	60	-6,0	-8,3
11	Liên Mạc	50	-6,5	-8,0
12	Khai thác lẻ	150		
	<i>Cộng</i>	820		
Vùng Bắc sông Hồng				
1	Long Biên	60	-0,25	-0,55
2	Gia Lâm	60	-2,05	-2,5
3	Sài Đồng	14	-1,5	-2,1
4	Giang Biên	60	-1,77	-2,27
5	Đặng Xá	50	-3,5	-5,5
6	Ngọc Lâm	50	-2,5	-3,2
7	Yên Viên	30	-4,5	-6,5
8	Phù Đổng	51	-0,5	-1,2
9	Mai Lâm	51	-3,57	-4,8
10	Vĩnh Ngọc	60	-3,8	-5,2
11	Đông Anh	15	-10,5	-11,5
12	Nguyen Khê	10	-12,5	-13,4
13	Bắc Thăng Long	60	-6,85	-8,25
14	Nội Bài	10	-7,5	-8,5
15	Sóc Sơn	49	-1,8	-2,6
	<i>Cộng</i>	630		
	Tổng cộng	1.450.000		

c. Chất lượng nước dưới đất

Chất lượng nước dưới đất vùng Thủ đô Hà Nội nói chung tốt, đáp ứng các tiêu chuẩn chủ yếu của nước phục vụ cho ăn uống và sinh hoạt. Độ tổng khoáng

hoá rất thấp, cao nhất cũng chỉ đạt đến 0,5 g/l đối với tầng chứa nước q_h là 0,78 g/l đối với tầng chứa q_p. Về phương diện đại nguyên tố và vi nguyên tố, đại đa số các chỉ tiêu đều dưới tiêu chuẩn cho phép. Cao hơn

Bảng 3. So sánh phương án chọn nguồn nước dưới đất phục vụ cung cấp nước ở Hà Nội

STT	Đặc trưng so sánh	Đơn vị tính	Phương án khai thác	
			Ven sông	Vùng xa sông
1	Nguồn bổ cấp (trừ lượng cuốn theo)	%	70-80	10-20
2	Công suất khai thác của mỗi giếng	m ³	5.000 -10.000	1.000-3.000
3	Khoảng cách giữa các giếng	m	100-200	400-500
4	Độ hạ thấp mực nước	m	5-7	10-25
5	Tốc độ hạ thấp mực nước		Nhỏ	Lớn
6	Chất lượng nước hiện tại		Tốt	Một số vùng đang bị ô nhiễm
7	Khả năng lún nền đất		Nhỏ	Lớn
8	Khả năng gây ô nhiễm		Lớn	Nhỏ
9	Điều kiện khai thác (khả năng ngập lụt, xói lở)		Không tốt	Tốt

So sánh 9 chỉ tiêu ở bảng 3 ta thấy, 7 chỉ tiêu là ưu điểm cho các bãi giếng ven sông, đáng kể nhất là nguồn nước, công suất giếng khai thác vùng ven sông lớn hơn vùng xa sông nhiều lần (càng gần sông càng lớn), khoảng cách giữa các giếng khoan rất nhỏ. Ngoài ra còn có thể có một ưu điểm nữa là việc xây dựng các giếng khai thác vùng ven sông làm giảm áp lực gây bùng nền lên thân đê vào mùa lũ. Tuy nhiên, việc này cần được nghiên cứu thêm. Hai chỉ tiêu so sánh sau cùng cho thấy yếu điểm của bãi giếng khai thác ven sông. Vùng ven sông Hồng, sông Đuống hiện nay tồn tại các cửa sổ địa chất thủy văn, mức độ tự bảo vệ kém nên rất nhạy cảm với sự ô nhiễm, nếu như nước sông, vùng bãi ven sông không được bảo vệ sạch. Giải pháp cho vấn đề này là phải bảo vệ dòng sông khỏi bị ô nhiễm và bảo vệ vùng bãi bồi ven sông như quan điểm của chính các tác giả [1, 3]: "Hướng quy hoạch Thủ đô nhìn dưới góc độ địa chất là không nên phát triển các khu dân cư ở các bãi bồi ngoài đê. Cần di chuyển toàn bộ dân vào khu vực trong đê, biến nơi đây thành các khu phòng hộ vệ sinh và xây dựng các công trình khai thác nước dưới đất".

2) Về các bãi giếng ở trong lòng thành phố đang hoạt động hiện nay như Mai Dịch, Ngọc Hà, Ngô Sỹ Liên, Tương Mai, Pháp Vân, Hạ Đình. Nhìn chung, khai thác ở đây có tác động tiêu cực đến môi trường lớn, mặt khác quá trình đô thị hoá cũng ảnh hưởng đến chất và lượng nước dưới đất, do đó phương hướng chung là giảm dần công suất khai thác. Trước mắt, nên giảm công suất hoặc đình chỉ khai thác ở Hạ Đình và Pháp Vân do mực nước ở đây đã hạ thấp xuống quá sâu và đang bị ô nhiễm amôni nặng. Các bãi giếng còn lại cần tiếp tục theo dõi để giảm công suất hoặc dừng

khai thác khi cần thiết.

3) Việc khai thác nước ở vùng xa sông chỉ thực hiện với công suất nhỏ, khoảng 10.000 đến 20.000 m³/ng

4) Việc khai thác ở vùng nông thôn phải từng bước xoá bỏ tình trạng "mỗi nhà một giếng" thay thế bằng công trình khai thác tập trung cho cả tụ điểm dân cư như thôn, xã.

5) Vùng Hà Nội, ngoài các trầm tích Đệ tứ có độ giàu nước lớn, các trầm tích trước Đệ tứ như Neogen, Trias cũng có độ giàu nước nhất định và có chất lượng tốt hơn nước trong các trầm tích Đệ tứ. Do đó có thể mở ra hướng điều tra, khai thác sử dụng theo hướng ưu tiên cho ăn uống (nước ăn uống riêng, nước sinh hoạt riêng), cho sản xuất công nghiệp thực phẩm, dược phẩm, công nghiệp công nghệ cao.

6) Việc khai thác nước dưới đất cần được xã hội hoá, các công ty chuyên ngành của Nhà nước mạnh hơn quản lý các bãi giếng khai thác lớn; các công ty khác quản lý các bãi giếng công suất nhỏ; các tổ chức xã hội có thể quản lý khai thác tập trung ở vùng nông thôn.

3. Ứng dụng công nghệ mới khoan giếng khai thác công suất lớn

Như trình bày trên đây, các giếng khai thác vùng ven sông Hồng có thể đạt công suất từ 5.000 đến 10.000 m³/ng. Việc áp dụng công nghệ khai thác cũ vừa không đảm bảo công suất, vừa có tuổi thọ thấp. Các nhà khoa học, tại hội thảo khoa học "Trữ lượng khai thác nước ngầm vùng Hà Nội và giải pháp cấp nước" do Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt

Nam tổ chức tại Hà Nội ngày 09/03/2012 vừa qua đã đề xuất các giải pháp như khoan giếng đứng đường kính lớn, sử dụng “giếng tia”, tụy nen thu nước dưới đáy sông. Đặc biệt Hội Công nghệ Khoan-Khai thác Việt Nam đề nghị ứng dụng công nghệ mới “khoan

thổi rửa ngược” có các tính năng ưu việt vượt trội như thống kê ở bảng 4 dưới đây có thể đáp ứng xây dựng các giếng khoan khai thác công suất lớn nước dưới đất phục vụ nhu cầu của Thủ đô.

Bảng 4. Tính ưu việt của công nghệ “khoan thổi rửa ngược”

TT	Chỉ tiêu so sánh	Công nghệ truyền thống	Công nghệ mới
1	Khoan tạo lỗ	Khoan đập cấp	Khoan xoay “thổi rửa ngược”
2	Gửi thành giếng khoan	Dung dịch sét bentonit tỷ trọng lớn	Dung dịch sét bentonit tỷ trọng nhỏ
3	Kết cấu ống vách giếng khoan	Kết cấu hàn liền với ống lọc sau khi kết cấu ống lọc	Kết cấu riêng và trám xi măng rồi mới khoan tiếp để kết cấu giếng
4	Cách li ô nhiễm nước ngầm tầng khai thác	Chèn sét viên, cách li không triệt để	Trám xi măng và cách li hoàn toàn
5	Tính thấm của tầng chứa nước	Giảm	Không giảm
6	Thời gian thi công 1 giếng	Khoảng 60 ngày	Khoảng 40 ngày
7	Công suất khai thác 1 giếng khoan có thể đạt được, m ³ /ng.	4.000-5.000	5.000-6.000
8	Tuổi thọ giếng khoan, năm	30-40	60-70

Thay lời kết: Nước dưới đất vùng thành phố Hà Nội rất phong phú, nếu được đầu thích đáng cho công tác điều tra đánh giá và áp dụng công nghệ khai thác mới có thể đáp ứng các yêu cầu cơ bản về nước của Thủ Đô. Mặt khác cần được hiểu tài nguyên nước dưới đất tuy rất phong phú nhưng không phải vô tận và

đang bị suy thoái. Phải tuyên truyền để các cá nhân, tổ chức khai thác nước và sử dụng nước dưới đất hiểu rõ điều này. Nhà nước cần có cơ chế, chính sách để các cá nhân khai thác nước dưới đất có nghĩa vụ trong việc bảo vệ phát triển bền vững tài nguyên nước dưới đất ở Thủ Đô.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Đản và nnk, *Về khả năng xây dựng các công trình khai thác thấm lọc ven sông Hồng cung cấp cho thành phố Hà Nội, tạp chí Địa chất, A/260:43-49, Hà Nội, 2000, tr. 136.*
2. Nguyễn Văn Đản và nnk, *Evaluation and management of groundwater Resources for water supply in Hanoi city. Symposium on groundwater management, Hà Nội 28/5/2001, tr. 143.*
3. Nguyễn Văn Đản, *Tài nguyên nước dưới đất vùng thành phố Hà Nội và định hướng điều tra nghiên cứu, khai thác sử dụng, tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học quốc tế “ Phát triển bền vững Thủ đô Hà Nội văn hiến, anh hùng, vì hòa bình, Hà Nội 7-9/10/2010, tr. 1007-1015*
4. Tô Văn Nhụ, *Cần khai thác tối đa trữ lượng cuốn theo từ sông Hồng để cấp nước cho Thủ đô Hà Nội, Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học “ trữ lượng khai thác nước ngầm vùng Hà Nội và giải pháp cung cấp nước cho Thủ đô Hà Nội”, Hà Nội 09/3/2012, tr. 53- 56.*
5. Tống Ngọc Thanh và nnk, *Báo cáo kết quả xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên nước vùng thành phố Hà Nội. Lưu trữ Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội 2008, tr. 131-132.*
6. Vũ Nhật Thăng và nnk, *Địa chất và tài nguyên khoáng sản thành phố Hà Nội. Lưu trữ địa chất 2003, tr. 140-173.*