

CÔNG NGHỆ GIẾNG TIA TRONG KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT

Nguyễn Thành Luân

Hoàng Đức Nghĩa

(Trạm chuyển giao công nghệ CN & VSMTNT)

Đặt vấn đề

Nhà Bác học Lê Quý Đôn đã từng viết: “Vạn vật không có nước không thể sống được, mọi việc không có nước không thành được”. Viện sĩ Xidorenko khẳng định: “Nước là khoáng sản quý hơn mọi khoáng sản”. Thế nhưng ngày nay, nước sạch không còn là một nguồn tài nguyên dồi dào nữa, nó ngày càng trở nên khan hiếm, khó khai thác.

Thực tế trong những năm gần đây cho thấy, cùng với sự phát triển đi lên của đất nước, nhu cầu sử dụng nước sạch của người dân càng tăng lên không ngừng. Tuy nhiên, khả năng các nguồn nước đáp ứng nhu cầu trên gặp không ít khó khăn, nhất là các vùng ven biển, các thị trấn, thị tứ và các vùng dân cư, nơi nước mặt bị ô nhiễm hoặc không có, tầng nước ngầm nằm nông mỏng, hệ số thấm của đất đá chứa nước nhỏ, tầng nước ngầm nằm sâu bị mặn hoặc thiếu vắng. Vì vậy, vấn đề tìm kiếm và áp dụng thí điểm các công nghệ mới nhằm nâng cao công suất của giếng khai thác nước và tận dụng tối đa trữ lượng khai thác nước dưới đất là quan trọng.

Hiện nay, giải pháp cấp nước phân tán chuyển sang cấp nước tập trung đang được các nhà quản lý ưu tiên và đưa lên hàng đầu. Nếu chỉ khai thác nước dưới đất bằng giếng khơi, giếng khoan đường kính nhỏ thì lưu lượng khó đáp ứng đủ cho quy mô cấp nước tập trung. Ở những nơi này, nếu áp dụng công nghệ giếng tia thì sẽ đưa công suất khai thác nước lên cao và tận dụng tối đa nguồn tài nguyên nước.

Đứng trước vấn đề trên, vừa qua Chương trình Mục tiêu Quốc gia nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn đã phối hợp với Trạm chuyển giao công nghệ xây dựng mô hình thí điểm: “Áp dụng công nghệ khai thác nước dưới đất bằng giếng tia” tại xã Mỹ Phúc, huyện Mỹ Lộc, tỉnh Nam Định.

Cơ sở lý thuyết.

Từ thực tế khai thác nước dưới đất ở nước ta và nhiều nước trên thế giới cho thấy, trong trường hợp tầng chứa nước nằm nông, bề dày và hệ số thấm của đất đá chứa nước nhỏ thì khả năng khai thác nước bằng công nghệ giếng tia có nhiều ưu điểm hơn.

Thật vậy, về mặt thủy động lực học người ta đã chứng minh được mối quan hệ giữa trị số hạ thấp mực nước và lưu lượng chảy đến giếng. Phương trình biểu diễn có dạng.

Đối với tầng chứa nước có áp vô hạn.

$$S_0 = \frac{0,183}{Km} \frac{Q}{Lg} \frac{2,25 at}{r_0^2}$$

Đối với tầng chứa nước có áp bán vô hạn với biên loại II ($Q_b=0$)

$$S_0 = \frac{0,183 Q}{Km} L_s \left[\frac{2,25 at}{2b r_0} \right]^2$$

Đối với tầng chứa nước bán vô hạn biên loại I ($H = const$)

$$S_0 = \frac{0,183 Q}{Km} L_s \left[\frac{2b}{r_0} \right]^2$$

Trong đó:

Q : Lưu lượng ($m^3/ngày$).

S : Trị số hạ thấp cột nước (m).

Km : Hệ số dẫn nước ($m^2/ngày$)

a : Hệ số dẫn áp ($m^2/ngày$)

t : Thời gian khai thác nước (ngày)

r_0 : Bán kính giếng (m)

b : Khoảng cách từ đáy giếng đến biên giới của tầng chứa nước(m)

Đặt:

$$A = \frac{0,183Q}{Km}$$

* Chú ý: Đối với tầng chứa nước không áp thay $Km = Kh_b$ hoặc $m.H = h^2/2$.

Khi tăng bán kính giếng lên 2,3,4 ...lần thì trị số hạ áp mực nước đối với tất cả các tầng chứa nước đều giảm đi cùng một đại lượng phụ thuộc vào đại lượng A.

Bảng 7: Sự giảm trị số hạ thấp mực nước trong giếng khi tăng bán kính

Tầng chứa nước	Sự thay đổi trị số hạ thấp mực nước khi tăng bán kính của lên 2,3,4.. lần				
	r_0	$2r_0$	$3r_0$	$4r_0$	$5r_0$
- Vô hạn	S_0	$S_0 - 0,60A$	$S_0 - 0,95A$	$S_0 - 1,20A$	$S_0 - 1,40A$
- Bán vô hạn với $Q = 0$	S_0	$S_0 - 0,60A$	$S_0 - 0,95A$	$S_0 - 1,20A$	$S_0 - 1,40A$
- Bán vô hạn với $H = const$	S_0	$S_0 - 0,60A$	$S_0 - 0,95A$	$S_0 - 1,20A$	$S_0 - 1,40A$

Như vậy, dù là tầng chứa nước vô hạn, bán vô hạn với $Q_b = 0$ hoặc $H = const$ khi tăng bán kính giếng đều có khả năng giảm trị số hạ thấp mực nước hay tăng lưu lượng. Giá trị A phụ thuộc vào Km, khi Km tăng A giảm và

ngược lại. Điều này chứng tỏ với bề dày tầng chứa nước mỏng, hệ số thấm nhỏ, khi tầng bán kính giếng thì trị số hạ thấp mực nước nhỏ, lưu lượng tăng.

Đặc điểm kỹ thuật công nghệ.

Giếng tia thực chất là một giếng đứng đường kính lớn (*thành giếng được cuốn bằng bê tông xốp hoặc bê tông cốt thép*), đáy giếng hoặc vách giếng có khoan thêm các lỗ khoan thẳng đứng hoặc nằm nghiêng (*ngang*) nhằm tăng khả năng thu nước của giếng. Tùy theo thành phần thạch học và khả năng chứa nước của tầng chứa nước mà giếng có thể thiết kế cho công suất từ 5 m³/h, 10 m³/h cho đến hàng trăm m³/h.

Công nghệ thi công giếng tia hiện nay cũng đã hoàn thiện nhờ các thiết bị tạo cọc có đường kính lớn tới 2,4 m và chiều sâu hàng chục mét, các loại máy tạo lỗ khoan xiên, khoan ngang cũng đã có. Với các loại thiết bị sẵn có này, chuyển sang thi công giếng có đường kính lớn, giếng tia là một việc làm cần thiết mà không phải nhập thiết bị chuyên dùng tốn kém hàng triệu USD .

Bên cạnh đó, khi thi công các loại giếng tia có độ sâu nhỏ thì khả năng thực hiện bằng phương pháp thủ công cũng phù hợp, bởi nó vừa có giá thành rẻ, vừa tận dụng được nhân công tại chỗ và kinh nghiệm đào giếng khơi của nhân dân từ trước tới nay.

Điều kiện áp dụng.

Loại giếng này thường áp dụng có hiệu quả ở những nơi tầng nước ngầm nằm nông, hệ số thấm của đất đá chứa nước nhỏ, tồn tại ở dạng thấu kính ở các cồn cát ven biển (*như ven biển Miền trung*), hoặc những nơi tầng nước ngầm nằm nông gần sông nhằm tăng trữ lượng cuốn theo của nước sông bổ cập cho tầng trong quá trình khai thác giếng.

Xây dựng thí điểm công nghệ.

Dựa trên cơ sở lý thuyết, đặc điểm kỹ thuật, công nghệ giếng tia đã được áp dụng thí điểm tại Thôn Bảo Lộc, xã Mỹ Phúc, huyện Mỹ Lộc, tỉnh Nam Định bước đầu đã mang lại một số kết quả nhất định. Dự án thí điểm đã xây dựng thành công 2 giếng tia có công suất khai thác 180 m³/ng (*theo thiết kế*) cùng với hệ thống đường ống, trạm xử lý phục vụ cấp nước cho 2000 dân trong xã. Trên thực tế, theo tài liệu hút nước khai thác thử thì lưu lượng 2 giếng lên đến trên 300 m³/ng. Dự án thí điểm xây dựng thành công 2 giếng tia ở xã Mỹ Phúc mở ra một hướng công nghệ mới trong việc khai thác các nước ngầm ở những nơi có khó khăn về nguồn nước, đặc biệt là những vùng có điều kiện ĐCTV phức tạp, chiều dày tầng chứa nước mỏng không cho phép sử dụng các lỗ khoan sâu để lấy nước với lưu lượng lớn nên cần mở rộng bán kính thu nước nhằm tăng lưu lượng, phục vụ cho cấp nước tập trung, giảm số lượng lỗ khoan đường kính nhỏ, lỗ khoan Unicef góp phần bảo vệ môi trường nước dưới đất.

Sử dụng giếng tia sẽ giảm diện tích bố trí các công trình khai thác, giảm chi phí đường ống tập trung nước thô cũng như dễ dàng bảo quản chúng.

Kết luận

Việc xây dựng thành công dự án: “Thí điểm áp dụng công nghệ khai thác nước dưới đất bằng giếng tia” không những góp phần khắc phục khó khăn về nguồn nước sinh hoạt cho xã Mỹ Phúc mà còn có ý nghĩa quan trọng trong việc triển khai ứng dụng các loại hình công nghệ mới trong lĩnh vực cấp nước và vệ sinh môi trường nông thôn. áp dụng loại hình công nghệ này sẽ góp phần giải quyết khó khăn về nguồn nước cho các vùng có điều kiện: Nước mặt dễ bị nhiễm bẩn, nhiễm mặn hoặc không có, nước ngầm tầng sâu không có hoặc bị mặn, chỉ có tầng nước ngầm nằm nông là có triển vọng khai thác.

Triển khai áp dụng rộng rãi công nghệ giếng tia đối với các vùng có điều kiện địa chất thủy văn tương tự như vùng dự án, đặc biệt là các vùng mà hiện nay có mật độ giếng khoan nhiều, nhằm bảo vệ môi trường tài nguyên nước một cách bền vững, góp phần xây dựng sự nghiệp hiện đại hoá nông thôn Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phan Ngọc Cừ, Tôn Sĩ Kinh. Động lực học nước dưới đất. NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà nội 1981.
- [2] Tô Văn Nhụ, Bùi Học, Đặng Hữu Ôn, Lê Huy Hoàng, Trần Minh. Báo cáo khoa học “Nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác nước dưới đất bằng giếng đường kính lớn và hành lang thu nước”
- [3]. John Pickford. The Worth of water, IT Publications 1991, Reprinted 1998.

CỘT ĐỊA TẦNG VÀ CẤU TRÚC GIẾNG TIA

