

# MÔ HÌNH THIẾT KẾ CÁC HỆ THỐNG NƯỚC SINH HOẠT NÔNG THÔN DO TRUNG TÂM ĐH2 THỰC HIỆN – NHỮNG KẾT QUẢ BAN ĐẦU ĐÁNG KHÍCH LỆ

ThS. Bùi Anh Dũng

Trung tâm ĐH2 – Trường Đại học Thủy lợi

**Tóm tắt:** Hiện nay vấn đề nâng cao chất lượng nước sinh hoạt cho người dân và nhu cầu cấp nước với chất lượng cao và ổn định trong nhiều lĩnh vực sản xuất và dịch vụ, đặc biệt trong việc tham gia hưởng ứng chương trình mục tiêu quốc gia Nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn. Với nguồn kinh phí dần trải, hạn hẹp, mật độ dân cư thưa thớt, công tác quản lý vận hành còn đơn giản, việc chọn công nghệ xử lý nước sạch dùng cho vùng nông thôn hết sức quan trọng vừa thích hợp trong giai đoạn hiện tại và tận dụng để nâng cấp về sau.

Trung tâm ĐH2 – Trường Đại học Thủy lợi hiện đang áp dụng mô hình thiết kế các hệ thống nước sinh hoạt áp dụng cho vùng nông thôn đã thu được những kết quả ban đầu đáng khích lệ.

## I. Mở đầu

Nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn là một trong những mục tiêu thiên niên kỷ mà Việt Nam và các nước trên thế giới đang phấn đấu đạt được. Để thực hiện mục tiêu này, Việt Nam đã xây dựng chương trình mục tiêu Quốc gia nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn bắt đầu từ năm 1998, sau 10 năm thực hiện chương trình đã đạt được nhiều kết quả tốt. Bên cạnh việc xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước uống, nước sinh hoạt còn có các mô hình, dây chuyền công nghệ mới được áp dụng nhằm xử lý nước đạt chất lượng cao để cung cấp cho các nhu cầu sản xuất và sinh hoạt của con người.

Là một đơn vị kết hợp, ngoài nhiệm vụ đào tạo, Trung tâm ĐH2 Trường Đại học Thủy lợi còn tham gia nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và ứng dụng các tiến bộ khoa học thủy lợi vào cuộc sống. Trong lĩnh vực cấp nước, Trung tâm đã có những bước tiến mạnh mẽ, nhiều công trình do Trung tâm tư vấn thiết kế đã và đang phát huy hiệu quả cao tại các tỉnh Miền Trung và Tây Nguyên. Hầu hết các công trình nước sinh hoạt nông thôn có quy mô nhỏ, kinh phí đầu tư không cao, phân bố rộng và phân tán nên việc chọn mô

hình thiết kế hợp lý là khâu quyết định cho tính khả thi của công trình.

## II. Xác định lưu lượng thiết kế

Các công trình nước sinh hoạt nông thôn có số dân phục vụ thường không cao, chỉ từ vài nghìn cho đến vài chục nghìn.

a) Lưu lượng ngày tính toán (trung bình trong năm)  $Q_{ng.tb}$  được xác định theo công thức:

$$Q_{ng.tb} = \frac{q_1 \cdot N_1 \cdot f_1 + q_2 \cdot N_2 \cdot f_2 + \dots}{1000} + D$$
$$= \frac{\sum q_i \cdot N_i \cdot f_i}{1000} + D, \text{ m}^3/\text{ng}$$

trong đó:

$q_i$  - tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt, l/người/ng;

$N_i$  - số dân tính toán ứng với tiêu chuẩn cấp nước  $q_i$ , người;

$f_i$  - tỷ lệ dân số được cấp nước;

$D$  - lượng nước tưới cây, rửa đường, dịch vụ đô thị, thoát nước, nước cho bản thân nhà máy xử lý nước và lượng nước dự phòng,  $\text{m}^3/\text{ng}$ .

b) Lưu lượng nước tính toán trong ngày dùng nước nhiều nhất  $Q_{ng.max}$  và ít nhất  $Q_{ng.min}$  được tính theo công thức :

$$Q_{ng.max} = K_{ng.max} \times Q_{ng.tb}, \text{ m}^3/\text{ng}$$

$$Q_{ng.min} = K_{ng.min} \times Q_{ng.tb}, \text{ m}^3/\text{ng}$$

trong đó:  $K_{ng,max}$ ,  $K_{ng,min}$  - hệ số không điều hòa ngày lớn nhất và nhỏ nhất.

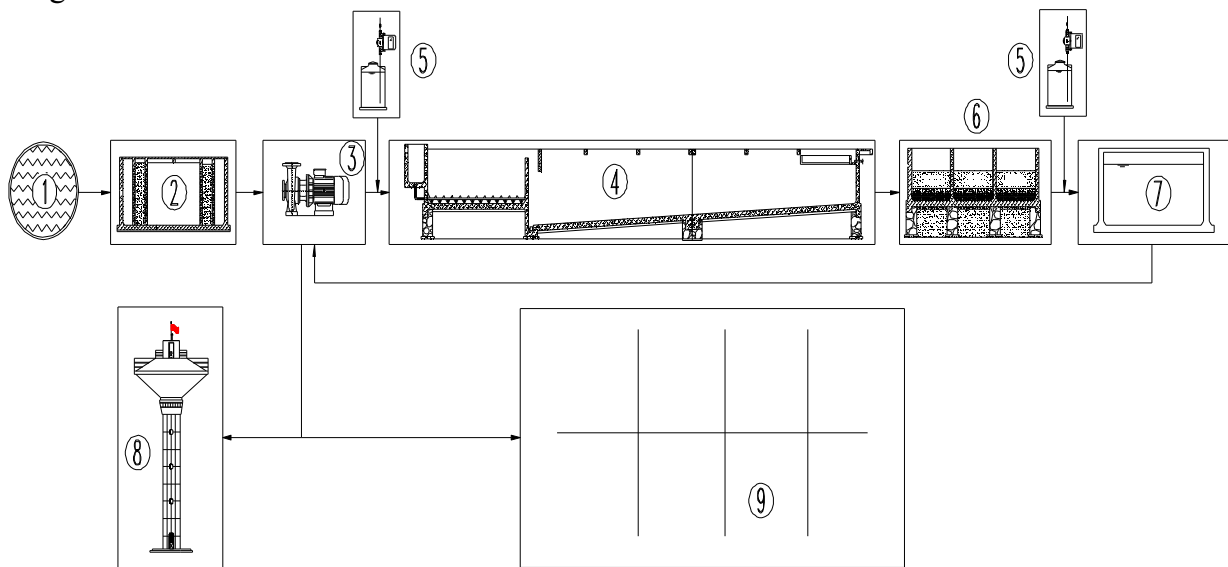
Hệ số dùng nước không điều hòa tùy thuộc vào từng vùng nông thôn. Với vùng núi có thể lấy nhỏ, vùng nông thôn gần thành thị có thể lấy cao. Đối với công trình nước tự chảy không nhất thiết phải đề cập đến loại lưu lượng này.

c) Lưu lượng giờ tính toán lớn nhất  $Q_{h,max}$  và nhỏ nhất  $Q_{h,min}$  được xác định theo công thức:

$$Q_{h,max} = K_{h,max} \frac{Q_{ng}}{T}, m^3/h$$

$$Q_{h,min} = K_{h,min} \frac{Q_{ng}}{T}, m^3/h$$

trong đó:



Hình 1. Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất nước

### 1. Nguồn nước:

- Khi nguồn nước là nước mặt, có các hình thức lấy nước: (a) lấy trực tiếp trên sông suối, hồ chứa; (b) lấy trên kênh; (c) lấy trên các đập dâng nhỏ.

- Khi nguồn nước là nước ngầm thì lấy nước thông qua hệ thống giếng khoan.

### 2. Hệ thống lọc thô:

- Sử dụng hình thức các giếng lọc nếu lấy trực tiếp trên sông, suối, hồ chứa.

- Các bể lọc lấy nước trên kênh, đập dâng...

### 3. Trạm bơm cấp 1, cấp 2:

- Khi độ chênh lệch mực nước giữa nguồn nước và trạm xử lý thì không đủ lớn để dẫn

$Q_{ng}$  - Lưu lượng nước tính toán trong ngày,  $m^3/ng$ ;

$K_{h,max}$ ,  $K_{h,min}$  - hệ số không điều hòa giờ lớn nhất và nhỏ nhất; đối với các hệ thống sử dụng máy bơm nên chọn giá trị nhỏ; đối với các hệ thống nước tự chảy nên xem xét thiên lớn;

T - thời gian bơm trong ngày; đối với vùng nông thôn T thường chọn từ 14 ÷ 22 giờ tùy thuộc vào mức độ đô thị của vùng.

### III. Sơ đồ dây chuyền công nghệ

Để sản xuất nước sạch phục vụ ăn uống và sinh hoạt tại các vùng nông thôn các tỉnh Miền Trung và Tây Nguyên thường lựa chọn theo dây chuyền công nghệ sau (hình 1) với các thành phần cơ bản như mô tả dưới đây.

nước tự chảy về trạm xử lý thì phải bố trí trạm bơm cấp 1.

- Khi độ chênh lệch mực nước giữa nguồn nước và trạm xử lý lớn thì có thể sử dụng tuyến ống áp lực để tạo nguồn tự chảy nhằm giảm tiêu hao điện năng.

- Trạm bơm cấp 2 có nhiệm vụ bơm nước sạch từ bể chứa nước sạch vào mạng lưới đường ống vận chuyển và phân phối nước.

### 4. Hệ thống lắng:

- Đối với các tỉnh Miền Trung và Tây Nguyên do chất lượng nguồn nước mặt thay đổi theo mùa rõ rệt, mùa khô nước có độ trong khá tốt, mùa mưa hàm lượng cặn quá lớn bắt

buộc phải xây dựng hệ thống lọc, đây là yếu tố rất quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng của nước sinh hoạt.

- Tùy theo nguồn nước mà có thể xem xét cụ thể để quy định việc xây dựng hệ thống lắng cho thích hợp.

5. Hệ thống xử lý độ đục và khử trùng nước:

Các hệ thống cấp nước trong vùng đã được xây dựng thường phải xử lý các trường hợp sau:

- Xử lý về độ đục bằng phèn hoặc vật liệu nổi (lọc áp lực).

- Khử trùng nước bằng Clo, công nghệ màng hoặc một số hóa chất thông dụng khác.

6. Hệ thống lọc:

Nước sau khi đã được lắng cần cần thông qua hệ thống lọc nhanh để loại bỏ toàn bộ các tạp chất lơ lửng để đưa vào bể chứa. Vật liệu lọc thông dụng nhất là cát thạch anh hoặc than hoạt tính.



Hình 2. Nhà máy cấp nước sinh hoạt xã Phương Cù (tỉnh Ninh Thuận)

7. Bể chứa nước sạch:

Dung tích của bể được xác định trên cơ sở tính toán cân bằng nước giữa trạm bơm cấp 1 (hoặc nước tự chảy) và trạm bơm cấp 2, đồng thời làm nhiệm vụ như bể hút của trạm bơm cấp 2.

8. Hệ thống điều áp:

Hệ thống này có rất nhiều tác dụng đặc biệt với vùng nông thôn vừa đảm nhận điều áp vừa cấp nước trong những giờ sử dụng nước ít, giảm tiêu hao điện năng.

- Thường sử dụng hình thức đài nước đối với vùng đồng bằng.

- Hình thức bể chứa (đặt ở địa hình cao) đối với vùng miền núi.

- Đối với vùng dân cư đông đúc, trình độ dân trí chưa cao có thể sử dụng máy bơm có biến tần để giúp tự động tăng giảm cột áp và lưu lượng nhằm tiết kiệm điện năng và tăng tuổi thọ đường ống.



Hình 3. Nhà máy cấp nước khu thị tứ Phước Hậu (tỉnh Ninh Thuận)

#### **IV. Phạm vi ứng dụng và ưu điểm của mô hình công nghệ**

##### **1. Phạm vi ứng dụng**

Công nghệ sản xuất nước sạch áp dụng cho vùng nông thôn theo chương trình mục tiêu Quốc gia do Trung tâm ĐH2 tham gia đã được triển khai rộng khắp các tỉnh Miền Trung và Tây Nguyên. Công suất của các hệ thống này được thiết kế từ 400 ÷ 8000 m<sup>3</sup>/ng phục vụ từ 2.000 đến 40.000 dân. Dây chuyền công nghệ

cũng đã có sự thay đổi để phù hợp với xu thế hiện đại và tiếp cận các giải pháp công nghệ mới.

##### **2. Ưu điểm của công nghệ**

Qua 10 năm ứng dụng thiết kế và theo dõi quy trình vận hành của hệ thống cho thấy:

- Hệ thống hoạt động với độ tin cậy cao, không có sự cố trong quá trình vận hành.

- Công tác quản lý và vận hành đơn giản, rất phù hợp cho các vùng nông thôn.

- Chất lượng nước sau xử lý đạt mức độ cao và việc sử dụng hóa chất tùy thuộc vào chất lượng nguồn nước vào.

- Có thể ứng dụng các công nghệ xử lý mới bổ sung mà không cần thay đổi sơ đồ hệ thống.

- Quy trình hoạt động của hệ thống dần được thay thế cho hướng tự động hóa từ khâu nước thô, xử lý nước, chất lượng nước, số khối nước phục vụ....

Công nghệ sản xuất nước sạch rất đa dạng và phong phú; việc lựa chọn công nghệ phụ

thuộc vào tình hình thực tế của từng vùng với xu thế hiện nay là đều áp dụng công nghệ truyền thống có xem xét và cân nhắc các công nghệ tiên tiến trên thế giới. Hiện nay Trung tâm ĐH2 đang triển khai tìm hiểu để áp dụng công nghệ mới vào trong sản xuất, áp dụng cho các hệ thống có quy mô lớn hơn. Chắc chắn với kinh nghiệm có sẵn trong 10 năm qua cộng với sự nỗ lực cao, Trung tâm sẽ thành công trong lĩnh vực tư vấn thiết kế các công trình thủy lợi nói chung và các công trình nước sinh hoạt nói riêng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1) Chiến lược quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn (ban hành theo Quyết định số 104/2000/QĐ-TTg ngày 25/8/2000 của Thủ tướng Chính phủ).

2) Trần Hiếu Nhuệ. Cấp nước và vệ sinh nông thôn. NXB Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội, 2001.

3) TCXDVN 33:2006. Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế.

4) TCVN 4513:1988. Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.

5) Nguyễn Văn Tín, Nguyễn Thị Hồng, Đỗ Hải. Cấp nước, Tập 1: Mạng lưới cấp nước. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội, 2001.

### **Summary**

#### **DESIGNED MODEL OF RURAL LIVING WATER SYSTEMS BY ĐH2 CENTER INITIAL ENCOURAGING RESULTS**

*It is very important and necessary to raise the quality of living water for people as well as its stability in many fields of production, service, especially in the participation of the state target program for clean water and environmental hygiene in the rural areas. With the spread budget, sparse population, simple operation management, it is extremely important to choose the right technology of water processing for rural areas. It must be not only suitable for the time being but also will be possible to be upgraded in the future.*

*The ĐH2 Center has designed such model applied for the rural areas and has gained some initial encouraging results.*