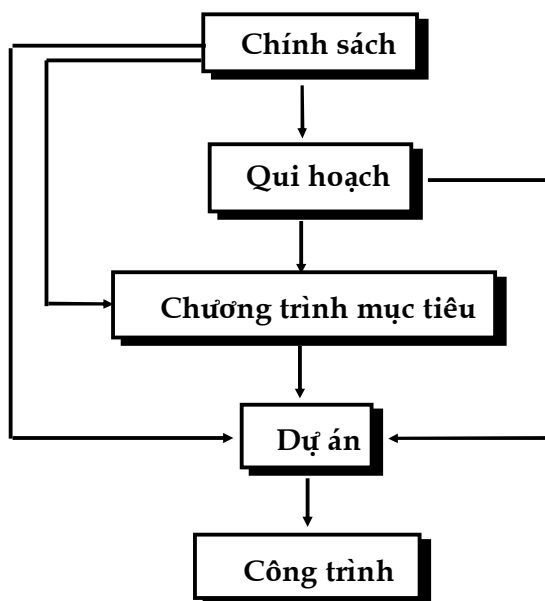


## XÂY DỰNG VÀ QUẢN LÝ DỰ ÁN NƯỚC SẠCH NÔNG THÔN

### 8.1 NỘI DUNG DỰ ÁN NƯỚC SẠCH NÔNG THÔN

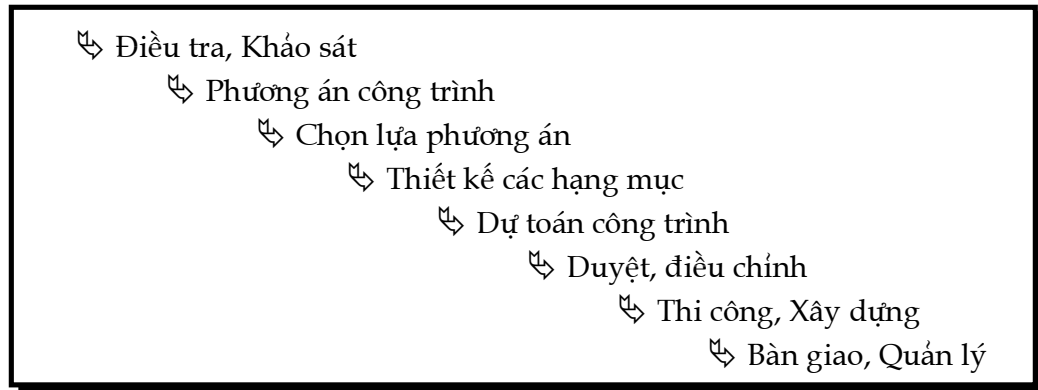
#### 8.1.1 Tiến trình tổng quát

Việc hình thành một dự án hay một công trình cụ thể phải bắt nguồn từ một hay nhiều chính sách chung (*general policies*), các chủ trương cấp chính quyền sẽ được thể hiện bằng các văn bản, nghị quyết. Sau đó, các qui hoạch tổng thể (*master plans*) cụ thể sẽ được vạch định. Từ qui hoạch này, các chương trình (*programs*) ra đời và tiếp theo là các dự án (*projects*) cụ thể. Trong chi tiết của dự án có thể có nhiều hạng mục công trình (*work items*). Tuy nhiên, cũng có nhiều dự án hay công trình (đặc biệt là loại nhỏ hoặc vừa) có thể trực tiếp từ các chủ trương chính sách mà không qua các bước trung gian như qui hoạch tổng thể, chương trình mục tiêu, ... Một tiến trình tổng quát từ chính sách đến một công trình như sau:



Hình 8.1: Tiến trình tổng quát của việc xây dựng và thực hiện dự án

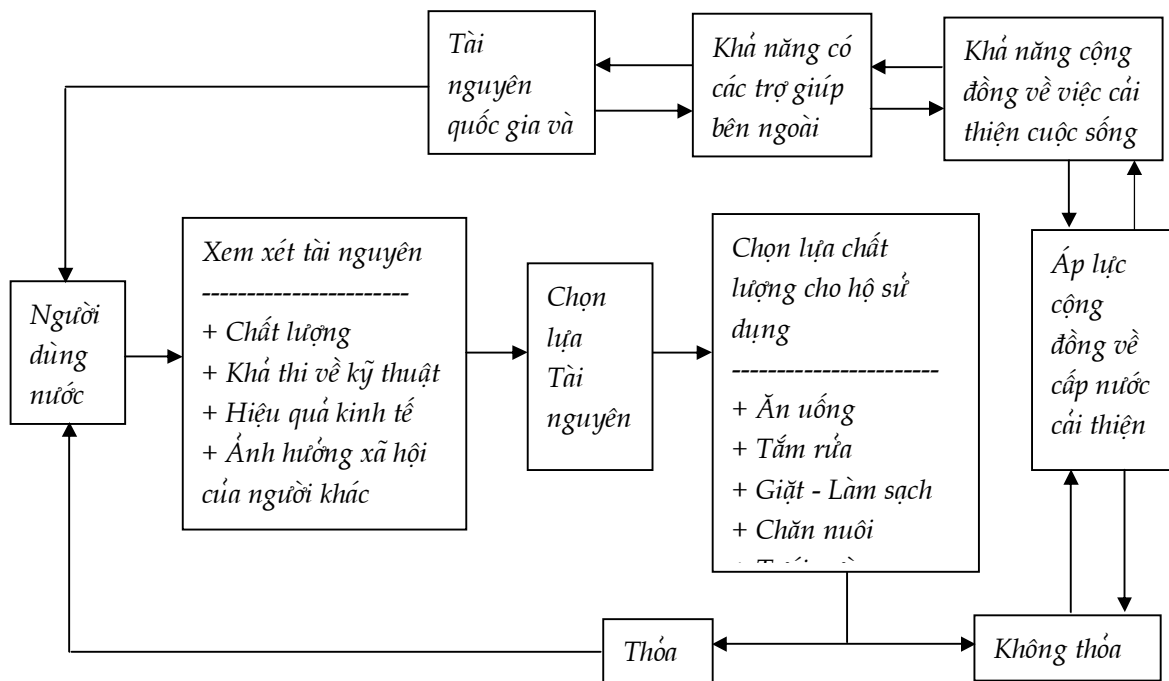
Việc thực hiện một công trình sẽ có những bước đi cơ bản sau:



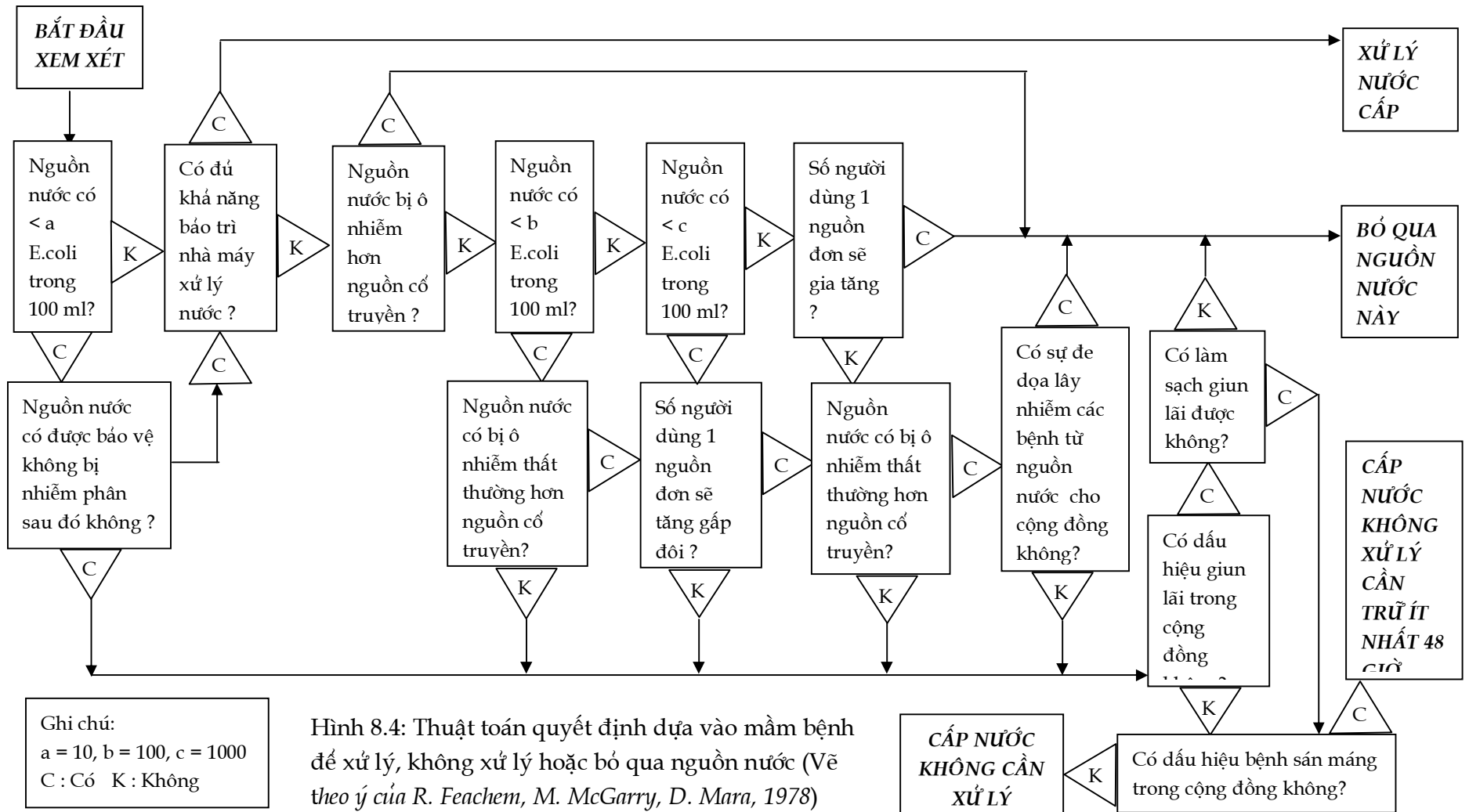
Hình 8.2: Các bước cơ bản trong thực hiện một công trình

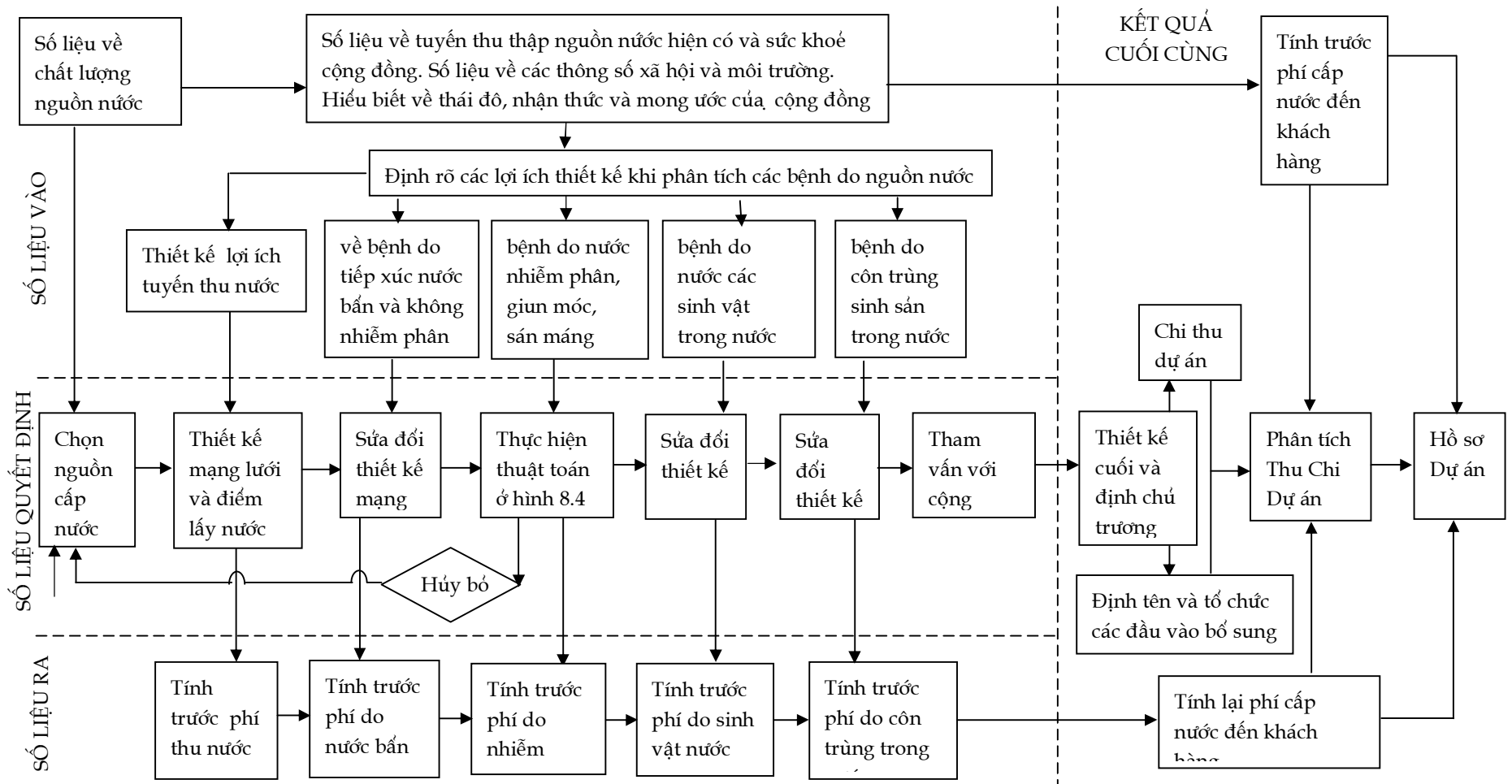
### 8.1.2. Nguyên lý của thành lập dự án cấp nước nông thôn

Một dự án cấp nước phải bắt đầu từ việc phân tích nhu cầu và tài nguyên, sau đó mới là một công trình kỹ thuật, nó có thể đơn giản hoặc phức tạp tùy theo qui mô và tính chất. Dự án phải thoả yêu cầu kinh tế, xã hội và môi trường. Các sơ đồ sau có thể dùng để tham khảo khi quyết định đầu tư dự án cấp nước, đặc biệt cho các cộng đồng nông thôn có thu nhập thấp.



Hình 8.3: Mô hình chọn lựa cấp nước và sử dụng cho các cộng đồng thu nhập thấp tại các quốc gia đang phát triển (theo White et al., 1972)





Hình 8.5: Hướng dẫn tiến trình thiết kế cấp nước cho cộng đồng thu nhập thấp (Vẽ theo ý của R. Feachem, M. McGarry, D. Mara, 1978)

Trong hầu hết các mô hình hoặc sơ đồ tiến trình dẫn đến quyết định đầu tư xây dựng hệ thống thu nước, xử lý và phân phối nước cấp nông thôn, các tác giả đều nhấn mạnh đến 2 yếu tố chính:

- + *chất lượng nước cấp* - chủ yếu là tính an toàn đối với các bệnh tập do nước gây ra - và;
- + *yếu tố giá thành nước cấp*, phân tích xem có vượt quá khả năng chịu đựng của cộng đồng có thu nhập thấp hay không.

### 8.1.3. Nội dung của dự án cấp nước nông thôn

Các công trình nhỏ (ví dụ: một giếng khoan cho vài ba hộ gia đình) thì có thể làm sơ lược bản dự án nhưng các công trình vừa và lớn hơn (như trạm cấp nước cho một xã, hệ thống cấp nước cho một huyện, một thị trấn vài chục ngàn dân) thì cần làm bản thuyết minh dự án đầy đủ và bài bản. Hình thức lập dự án thường theo qui cách (*format*) theo cơ quan cấp kinh phí và xét duyệt yêu cầu. Dưới đây là một số lưu ý khi thành lập dự án cấp nước nông thôn:

#### 1. Thu thập tài liệu

- *Bản đồ tự nhiên khu vực*: các địa danh, kênh rạch, đường cao độ, tuyến dân cư, tuyến giao thông, vị trí cơ sở hạ tầng khác: trạm điện, bến tàu, phà, ...
- *Số liệu về khí tượng*: nhiệt độ, mưa, nắng, bốc hơi, các ghi nhận những yếu tố khí hậu bất thường, ...
- *Số liệu về thủy văn nước mặt và thủy văn nước ngầm*: hệ thống sông rạch, kênh mương, ao hồ, nước ngầm, diễn biến của động thái nước và chất lượng nước theo mùa, tình hình ngập lụt và hạn hán trong những năm qua.
- *Các dịch bệnh*: đã xảy ra trong khu vực các năm gần đây.
- *Qui mô dân số khu vực*: số dân hiện tại, tỉ lệ tăng dân số và các biến động cơ học về số dân.
- *Tình hình kinh tế - xã hội*: sự hình thành các cơ sở sản xuất, nhà máy, trạm trại chăn nuôi, chế biến nông sản, ... Thu nhập của người dân trong vùng, tập quán, thói quen sử dụng nước.
- *Hiện trạng cấp nước khu vực*: các công trình cấp nước đã có, hiệu quả sử dụng, thời gian không vận hành, tình trạng hao hụt, tổn thất, nêu lý do.
- *Các dự án cấp nước chưa được thực hiện*: nguyên nhân các trở ngại.

#### 2. Mục tiêu của dự án nước sạch

Trình bày tương đối cụ thể các mục tiêu phải đạt: số dân, số cơ sở sản xuất được hưởng nước sạch, mức độ thụ hưởng (bao nhiêu lít nước/ngày.người) và mức độ dịch vụ cấp nước (công cộng, đến từng nhà, sự phân phối, giá cả, ...).

### 3. Phân tích các phương án thực hiện dự án

Việc xem xét phân tích các phương án bao gồm các mặt sau:

- Phân tích tính hợp lý trong việc xây dựng công trình.
- Phân tích qui mô công trình
- Phân tích tuyến công trình
- Phân tích việc chọn lựa các phương pháp xử lý
- Phân tích chi phí
- Phân tích khả năng quản lý và bảo dưỡng công trình

Các nội dung cần được phân tích dựa và việc tính toán các dữ liệu bao gồm:

- Số người được cấp nước sạch hiện tại và 5 năm về sau.
- Tính chất của nguồn nước: vật lý, hóa học và sinh học.
- Thông tin về cách khai thác nguồn nước:
  - + Giếng đào;
  - + Giếng khoan nông có bơm tay;
  - + Giếng sâu có bơm điện hoặc động cơ diesel;
  - + Điểm lấy nước từ sông suối hoặc mương tưới;
  - + Bể hứng nước mưa;
  - + Mạch lộ (ở các khu vực đồi núi);
  - + Suối và ao hồ tự nhiên;
- Các biện pháp xử lý nước có thể áp dụng:
  - + Không xử lý;
  - + Khử sắt;
  - + Xử lý bằng bể lọc chậm;
  - + Xử lý bằng keo tụ, lắng, lọc;
  - + Xử lý bằng hoá chất khử trùng;
  - + Các biện pháp xử lý khác;
- Hình thức sở hữu nguồn nước và công trình cấp nước:
  - + Tư nhân;
  - + Công cộng (hợp tác xã, khu dân cư);
  - + Chính quyền địa phương;
  - + Các chương trình cấp nước quốc gia.
- Hình thức phân phối nước:
  - + Không có sự phân phối (người dân tự đi lấy nước từ nguồn nước);
  - + Phân phối một cách hạn chế (qua xe bồn, qua các điểm cấp nước công cộng, ...);
  - + Phân phối qua đường ống để từng hộ dân.

**4. Tính toán chi phí và khả năng thu hồi vốn:**

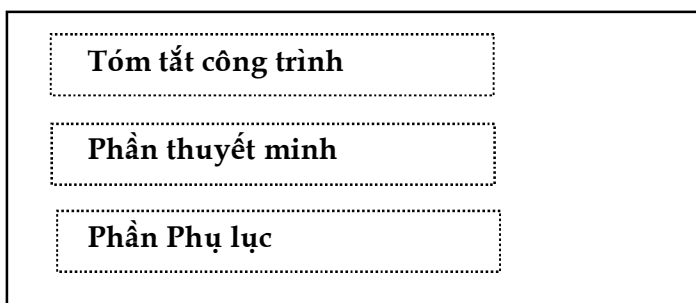
- + Nguồn vốn (tự bỏ ra, vay ưu đãi, viện trợ, ...);
- + Các dự trù kinh phí khai thác, xử lý, vận hành, phân phối;
- + Phương thức thu tiền sử dụng nước;
- + Thời gian hoàn vốn.

**5. Người hoặc cơ quan chủ quản dự án:**

- + Tư nhân;
- + Nhóm hợp tác, hợp tác xã;
- + Ủy ban chính quyền;
- + Các tổ chức phi chính phủ;
- + Công ty kinh doanh nước sạch;

**8.1.4. Hồ sơ dự án**

Bất kỳ công trình hay dự án nào cũng phải có một hồ sơ thuyết minh công trình đó. Mục đích chính của việc lập hồ sơ là tóm tắt các nghiên cứu khảo sát, phân tích, tính toán và kết luận kiến nghị. Mỗi công trình và nguồn ngân sách thường được quy định theo một hình thức trình bày riêng (format). Một hồ sơ thường gồm có 3 phần trong mục lục chính:



Hình 8.6: Các phần chính trong hồ sơ dự án

Hồ sơ công trình thường được in ra rõ ràng theo khổ giấy A4 (210 x 297 mm), kiểu chữ chân phương, có đánh số trang và sắp xếp theo một trình tự nhất định. Hồ sơ phải được đóng thành tập với bìa cứng. Phần phụ lục có thể đóng chung với tập hồ sơ nếu không quá dày. Trường hợp công trình lớn, biểu bảng tính toán, bản đồ, sơ đồ nhiều thì có thể tách ra thành một tập phụ lục riêng. Số lượng hồ sơ cần in ra tùy thuộc vào số lượng các cấp thẩm quyền xem xét.

- **Tóm tắt công trình**

Phần này dùng để tóm lược các tiêu chí quan trọng liên quan đến công trình. Phần tóm tắt không dài quá 1 trang A4. Thứ tự trình bày có thể như sau:

1. Tên công trình	:	Mã số :
2. Vị trí, địa danh	:	
3. Cơ quan chủ trì	:	
+ Khảo sát	:	
+ Thiết kế	:	
+ Xây dựng...	:	
4. Thời gian	:	
5. Kinh phí	:	
+ Địa phương:	:	
+ Quốc gia	:	
+ Quốc tế	:	

Hình 8.7: Nội dung phần tóm tắt

- **Tập thuyết minh Công trình**

Tập thuyết minh công trình nhằm lý giải, mô tả phương pháp và minh họa các tính toán cho công trình. Lời lẽ trong tập thuyết minh phải rõ ràng, ngắn gọn nhưng đầy đủ, các ngôn từ chuyên môn đôi khi cũng có thêm phần giải thích.

1. **Bối cảnh** (Background)
2. **Lý giải** (Justification)
3. **Mục tiêu** (Objectives)
4. **Đầu ra và các hoạt động** (Outputs and Activities)
5. **Đầu vào** (Inputs)
6. **Sắp xếp việc thực hiện** (Implementation Arrangements)
7. **Quản lý dự án** (Project Management)

Hình 8.8: Nội dung trong tập thuyết minh

- **Các số liệu - Phụ lục**

- Các chỉ tiêu thiết kế do nhà nước ban hành, tiêu chuẩn môi trường, ...
- Các số liệu khảo sát ban đầu
- Bản đồ khu vực
- Bình đồ bố trí công trình
- Bản vẽ kết cấu
- Bản dự toán công trình

Các số liệu, phụ lục phải được đánh số và ghi rõ nguồn cung cấp số liệu.



## 8.2. CHỌN LỰA VÀ BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH

### 8.2.1. Chọn lựa công trình và thiết bị

Công trình cấp nước và thiết bị đi kèm thường được chọn lựa theo điều kiện và qui mô cấp nước, có thể tham khảo bảng sau:

Bảng 8.1: Các loại công trình cấp nước theo điều kiện và qui mô cấp nước

Công trình cấp nước	Điều kiện áp dụng	Qui mô cấp nước
Hệ thống cấp nước tập trung	Kinh phí tương đối lớn, lượng người sử dụng nước đông, khu vực đang phát triển, có nguồn điện, có thể thu tiền nước	Công suất khoảng 500 - 1.500 m <sup>3</sup> /ngày, Cung cấp cho khoảng 3.000 - 10.000 người
Giếng khoan có đường kính giếng khoan $\Phi$ 90 - 110 mm	Khu vực có điện; nguồn nước ngầm tương đối ổn định, có công trình khử sắt.	Các trung tâm xã, khu dân cư có chừng 500 - 2.000 người
Bể lọc chậm, Mương thấm nước ven bờ	Lấy nước mặt, nguồn nước ngầm hạn chế. Kinh phí ít.	Cụm dân cư 60 - 120 người
Giếng khoan có đường kính nhỏ $\Phi$ 42, 49, 63 mm	Bơm lắc tay, bơm điện, có xử lý sắt cục bộ, qui mô nhỏ gia đình hoặc nhóm hộ gia đình.	Cung cấp chừng 5 - 500 người
Giếng khơi	Nơi mạch nước ngầm tầng nông. Gàu xách, bơm tay, bơm điện. Có thể có bể lọc chậm đơn giản.	Sử dụng cho 10 - 100 người
Bể trữ nước mưa, dung tích 1 - 5 m <sup>3</sup>	Các vùng nông thôn, hoang mạc, hải đảo.	Phục vụ gia đình, quân đội
Nước ngầm mạch lộ thiên	Nước tầng nông có áp hoặc bán áp, xử lý sơ bộ.	Tùy lưu lượng thấm và qui mô khai thác
Các thiết bị lọc nước	Kiểu gia đình, trường học, bệnh xá, công sở. Chi phí cao.	Công suất 50 lít/giờ đến 1 - 3 m <sup>3</sup> /giờ

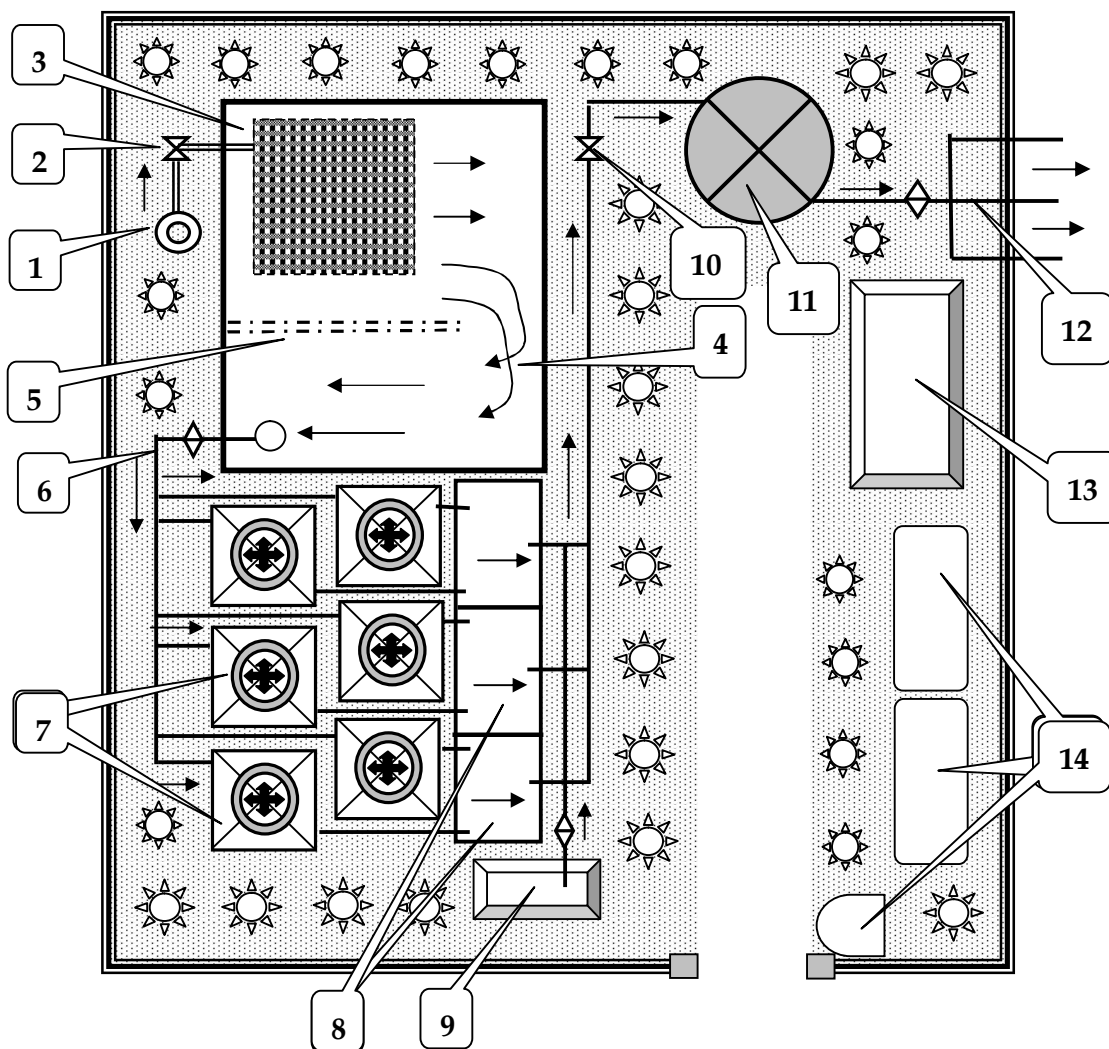
### 8.2.2. Bố trí công trình trạm xử lý

Việc bố trí các công trình của trạm xử lý nước phải đảm bảo thuận lợi trong việc sắp xếp kỹ thuật, gọn gàng, chiếm ít diện tích đất và có độ thẩm mỹ nhất định. Khi bố trí cần lưu ý:

- Ưu tiên cho các công trình chính trước và cần phải lưu ý việc thuận lợi cho việc mở rộng công trình về sau. Các công trình phụ trợ nên đặt gần các công trình chính mà nó phụ thuộc để giảm công vận chuyển.

- ☑ Các công trình gây nhiễm bẩn, độc hại nên đặt xa công trình chính, nơi làm việc và ít người qua lại.
- ☑ Các văn phòng, nhà trực quản lý nên đặt ở vị trí thuận lợi cho việc đi lại, quan sát và bảo vệ.
- ☑ Trạm biến thế điện nên bố trí gần nơi sử dụng điện nhất (trạm bơm), phải xây rào bảo vệ và có bảng cấm trẻ em, gia súc lại gần.
- ☑ Nên trồng cây xanh và công viên, thảm cỏ chung quanh nhà máy để tạo vẻ mỹ quan, trong sạch, thoáng mát.

Ví dụ sơ đồ bố trí mặt bằng:



Hình 8.9: Một ví dụ về bố trí mặt bằng trạm xử lý nước ngầm

- |                |                   |                  |
|----------------|-------------------|------------------|
| 1. Giếng khoan | 2. Trạm bơm cấp 1 | 3. Giàn phun mưa |
| 4. Bể chứa     | 5. Vách ngăn lọc  | 6. Van dẫn       |

- 
- |                            |                           |              |
|----------------------------|---------------------------|--------------|
| 7. Cụm tạo lắng            | 8. Bể lọc                 | 9. Châm Clo  |
| 10. Trạm bơm cấp 2<br>phối | 11. Tháp nước             | 12. Ống phân |
| 13. Kho, xưởng             | 14. Nhà làm việc, quản lý |              |

Bảng 8.2: Tiêu chuẩn diện tích (m<sup>2</sup>) các công trình phục vụ  
Tiêu chuẩn TCXD - 33: 1985

Tên công trình	Diện tích các công trình phụ đối với trạm xử lý nước có công suất (m <sup>3</sup> /ngày đêm)				
	Dưới 3000	3000 - 10.000	10.000 - 50.000	50.000 - 100.000	100.000 - 300.000
Phòng thí nghiệm hóa nước	30	30	40	40	40 + 20
Phòng đặt cân	-	-	6	6	8
Phòng kiểm nghiệm vi trùng	20	20	20	30	20 + 20
Phòng nuôi cấy vi trùng	10	10	10	15	15
Kho chứa dụng cụ thí nghiệm	10	10	10	15	20
Phòng giám đốc	6	6	15	15	25
Phòng công nhân trực ca	8	10	15	20	25
Xưởng sửa chữa hằng ngày	10	10	15	20	25
Xưởng cơ khí và đường ống	20	30	30 - 40	40	40 - 50
Phòng bảo vệ	8	10	10	15	20
Phòng điều khiển trung tâm	Qui định theo thiết kế điều khiển tập trung và tự động hóa				

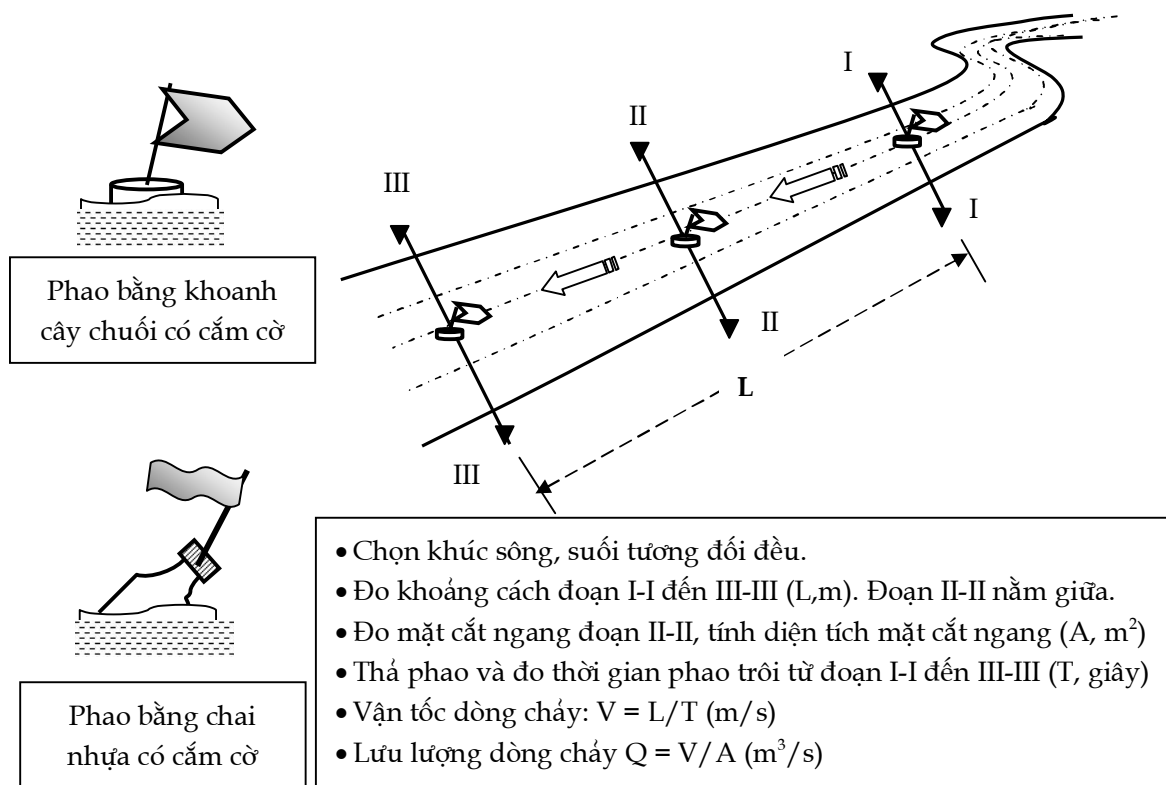
### 8.2.3. Chọn lựa và lắp đặt thiết bị

Việc chọn lựa và lắp đặt thiết bị (máy móc, phương tiện) mang tính chất quan trọng trong việc sử dụng hiệu quả của công trình. Thiết bị cần phải đồng bộ với công trình, phải đảm bảo thuận lợi trong sử dụng, thao tác, hạn chế việc tiêu hao năng lượng và có thể thay thế sửa chữa trong điều kiện địa phương. Có 3 nhóm thiết bị cho một hệ thống cung cấp nước:

- **Thiết bị đo đạc, quan trắc, kiểm tra:** như lưu tốc kế, thiết bị phân tích mẫu nước, đồng hồ áp lực, máy/thước đo cao trình, cân đo hóa chất, ...
- **Thiết bị vận hành:** như trạm điện, trạm bơm, thiết bị pha chế hoá chất, máy nén khí, quạt giải nhiệt, ...
- **Thiết bị hành chính:** như các thiết bị văn phòng, máy tính, máy in, điện thoại liên lạc, xe ...

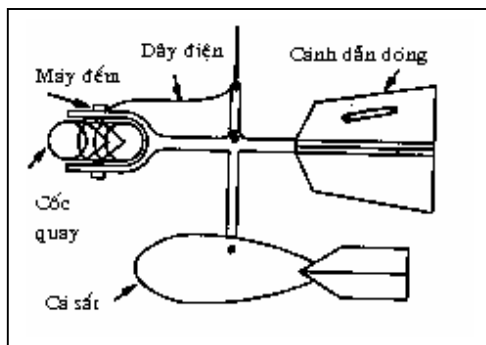
**V. Quan trắc dòng chảy**

Có nhiều dụng cụ và phương pháp để quan trắc dòng chảy: dùng phao thả trôi, dùng lưu tốc kế, dùng công trình đo nước, ...



Hình 8.10. Tổ chức đo lưu lượng trên sông

Đối với các sông lớn, nước chảy mạnh phải dùng lưu tốc kế:

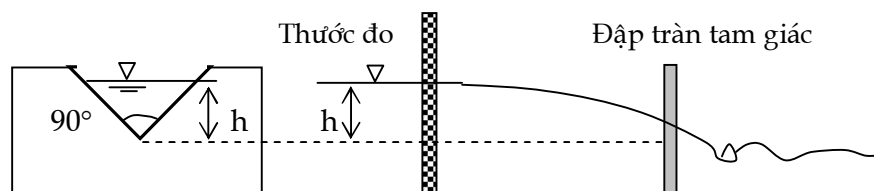


Hình 8.11: Lưu tốc kế, dụng cụ đo vận tốc dòng chảy trên sông lớn

Đối với các hệ thống có lượng nước vào và ra dưới 10 l/s, có thể dùng đập tràn thành móng hình chữ nhật hoặc tam giác đặt trong 1 máng hở. Trường hợp đập tràn hình tam giác, mép tràn móng và sắc nhọn, góc cắt là 90°, thì lưu lượng nước thải tính theo công thức:

$$Q = 0,0146.h^{2/3} \text{ (l/s)}$$

với  $h$  là cột nước ở phía thượng lưu (cm), đo vào khoảng 4 lần chiều cao đập tràn.



Hình 8.12: Cửa tràn đo lưu lượng nước thái ( $Q < 10 \text{ l/s}$ )

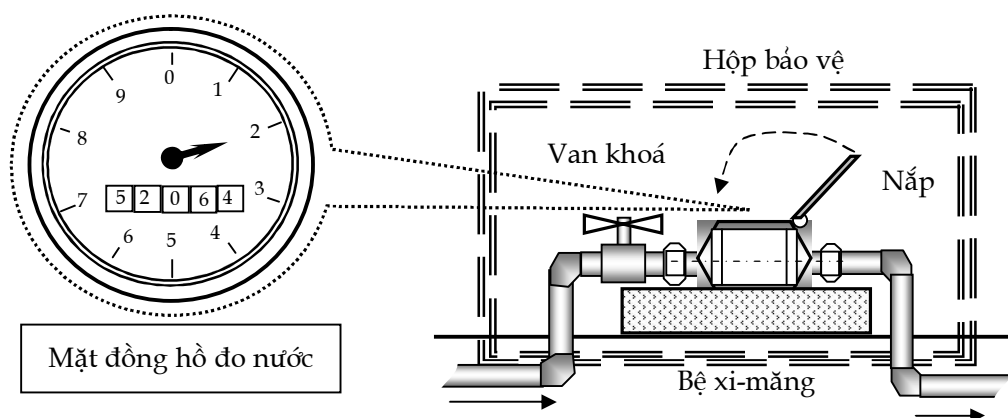
### V. Đồng hồ đo nước

Đồng hồ đo nước là thiết bị không thể thiếu trong hệ thống phân phối nước, nhằm xác định lượng nước phân phối và tiêu thụ. Trên thị trường có rất nhiều kiểu đồng hồ đo nước, có 2 loại phổ biến: loại lưu tốc kế kiểu cánh quạt và loại pitton.

+ *Loại lưu tốc kế kiểu cánh quạt*: nước chảy qua làm quay các cánh quạt và chuyển động các bánh răng tới bộ phận ghi số lượng nước tiêu thụ trên mặt đồng hồ. Loại này khi lưu tốc quá nhỏ thì đồng hồ ghi không chính xác. Nó thường dùng cho các ống nước  $\phi 10 - 40 \text{ mm}$ .

+ *Loại pitton*: nước qua màng lọc vào buồng chứa làm kích hoạt pitton mở theo lượng nước chảy qua và làm đồng hồ cơ ghi nhận lượng nước sử dụng. Loại này thường dùng cho các ống nước  $\phi 50 - 200 \text{ mm}$ .

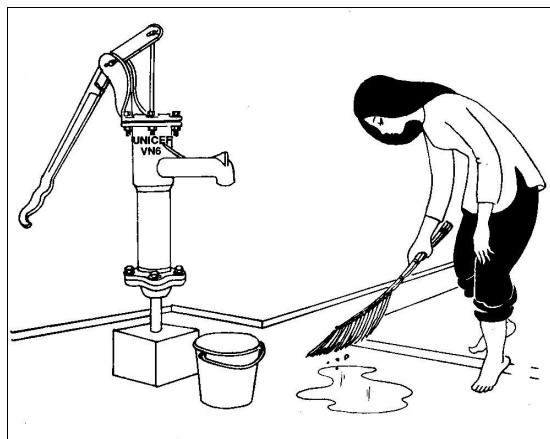
Đồng hồ phải lắp trên 1 bệ xi-măng cao hơn mặt đất khoảng 25 mm và có hộp bảo vệ. Vị trí đặt nên ở chỗ thuận lợi cho việc bảo quản, dễ đọc và tiện sửa chữa.



Hình 8.13: Mặt đồng hồ và lắp đặt đồng hồ trên bệ xi-măng

## 8.4. BẢO TRÌ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

### 8.4.1. Bảo trì các giếng nước



Hình 8.14: Giữ vệ sinh quanh giếng

Tại nhiều vùng nông thôn ở Việt Nam, Quỹ Nhi đồng Liên hiệp quốc (UNICEF) đã tài trợ nhiều giếng khoan có lắp bơm tay, gọi tắt là bơm UNICEF cho người dân sử dụng. Đây là loại bơm giếng đơn giản, dễ sử dụng và sửa chữa. Phần này trích dẫn từ sách hướng dẫn bảo dưỡng sửa chữa bơm tay của UNICEF.

Bảng 8.3: Các hiện tượng hỏng hóc có thể tự chữa được của bơm UNICEF

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách giải quyết
Bơm trên 25 lần mà chưa đầy 1 xô nước	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nồi nhựa bị mòn</li> <li>2. Cụm piston lắp không đúng chỗ</li> <li>3. Lỗ cấm chốt dài, chốt ngắn của tay bơm và có thể cả lỗ chốt của cần piston quá rộng và bị mòn</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tháo đầu bơm ra và thay nồi nhựa mới</li> <li>• Lắp lại cần piston</li> <li>• Thay cần piston và có thể phải thay cả tay bơm mới</li> </ul>
Bơm nhưng không có nước	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cát, sỏi hoặc một vài vật nhỏ nào đó lọt vào trong bơm làm kênh van da</li> <li>2. Van da bị mòn hoặc nứt</li> <li>3. Cụm piston bị lỏng</li> <li>4. Nồi nhựa bị mòn</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tháo thân bơm và rửa sạch van da</li> <li>• Tháo thân bơm và thay van da mới</li> <li>• Tháo cần piston và vặn chặt nồi piston mới</li> <li>• Tháo cần piston và thay nồi nhựa</li> </ul>
Phải mỗi nước mỗi lần bơm	Bộ phận đối trọng bị hỏng hoặc cát sỏi lọt vào làm kênh van da	Tháo thân bơm và đặt đối trọng lại
Khi bơm, nước tràn lên mặt bích trên	Các bộ phận trong cần piston bị lắp sai	Tháo cần piston ra và lắp lại các chi tiết tiết theo thứ tự
Khi bơm, nước tràn lên mặt bích dưới	Các bulong, ốc vít ở mặt bích dưới bị lỏng	Xiết chặt các bulong ốc vít lại

**8.4.2. Bảo trì các máy bơm, trạm bơm, trạm xử lý nước**

Hầu hết, khi xây dựng trạm bơm, trạm xử lý nước, người ta đều có biên soạn các tài liệu và huấn luyện cho công nhân và người quản lý các qui trình an toàn lao động, cách phát hiện và sửa chữa các hư hỏng, cách xử lý sự cố và biện pháp theo dõi và bảo dưỡng máy móc, công trình lâu dài.

Dưới đây là một số kinh nghiệm phát hiện sự cố thường gặp và cách khắc phục.

Bảng 8.4: Các sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục (theo Lê Dung, 1999)

Sự cố	Dự đoán nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Sau khi mở máy, nước không lên	1. Chưa môi xong, trong bơm và ống hút còn khí	Đóng bơm, môi lại
	2. Ống hút bị hở	Kiểm tra ống hút, thay hoặc bổ sung goăng cao su ở mối nối
	3. Chỗ bơm bị bịt kín	Kiểm tra, làm sạch
	4. Van hút bị kẹt	Kiểm tra, sửa chữa
	5. Chiều cao hút bị tăng quá mức hoặc hở miệng hút	Kiểm tra, điều chỉnh lại cao trình trục bơm hoặc miệng hút
	6. Động cơ điện quay ngược	Kiểm tra, đảo lại đầu dây đấu vào động cơ
Lưu lượng bị giảm trong quá trình làm việc	1. Số vòng quay trên trục bị giảm	Kiểm tra, sửa chữa động cơ
	2. Không khí lọt qua bộ phận lốt kín vào thân bơm hoặc ống hút	Kiểm tra ống hút. Kiểm tra cụm vòng tuýp, nếu vòng tuýp bị mòn thì thay thế, bị lỏng thì xiết chặt hơn
	3. Đệm chống thấm bị mòn làm tăng lượng nước chảy ngược	Kiểm tra, thay đệm chống thấm
	4. Bánh xe công tác bị bẩn	Kiểm tra, làm sạch
	5. Bánh xe công tác bị mòn quá	Thay bánh xe công tác
	6. Ống hút, ống dẫn bị bẩn	Kiểm tra, làm sạch
	7. Tăng chiều cao hút	Kiểm tra ống hút, van hút
	8. Van, khoá mở không hết	Kiểm tra, mở hết van khoá
Cột áp bị giảm trong quá trình làm việc	1. Giảm số vòng quay	Kiểm tra động cơ điện
	2. Hở ống	Kiểm tra, sửa chữa ống và mối nối ống
	3. Có khí lẫn trong nước	Kiểm tra ống hút và độ sâu bố trí miệng vào ống hút
	4. Hỏng bánh xe công tác hoặc đệm chống thấm	Thay thế các chi tiết bị hỏng



Sự cố	Dự đoán nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Động cơ bị nóng do quá tải	1. Số vòng quay vượt quá số vòng quay định mức	Kiểm tra động cơ và hệ thống điện vào động cơ
	2. Nước bơm lên chứa nhiều bùn cát	Kiểm tra chất lượng nước và khắc phục
	3. Lưu lượng tăng quá mức	Đóng bốt khóa trên ống đẩy
	4. Hư hỏng phần cơ khí của bơm hoặc động cơ	Kiểm tra, thay thế các chi tiết bị hư hỏng
Bơm đang làm việc đột nhiên nước không lên	1. Bể hút bị cạn nước, chỗ bơm hoặc phễu bị hở ra	Phải chờ cho đủ nước. Nếu thường xảy ra phải bố trí lại ống hút
	2. Bánh xe công tác bị tháo lỏng	Kiểm tra, lắp lại
Bơm bị rung và có tiếng ồn mạnh	1. Lắp đặt tổ máy không đúng	Kiểm tra, hiệu chỉnh lại
	2. Bánh xe công tác bị bẩn	Kiểm tra, làm sạch
	3. Bulông đế bị tháo lỏng	Xiết chặt lại đai ốc
	4. Các bộ phận ống nối bị tháo lỏng	Kiểm tra và xiết chặt lại
	5. Xuất hiện xâm thực do tăng chiều cao hút	Dừng bơm. Tìm biện pháp hạ chiều cao hút
	6. Hư hỏng phần cơ khí: - Hỏng các chi tiết quay - Trục bị cong - Ổ đỡ bị mài mòn	Thay thế các thiết bị bị hỏng
Vỏ bơm bị nóng	Máy chạy lâu mà van không mở	Dừng máy, kiểm tra van. Mở lại
Cụm vòng tuýp bị nóng	1. Bích ép tuýp bị xiết chặt	Nới lỏng
	2. Ống dẫn nước đến vòng tuýp bị tắt	Kiểm tra, thông tắt
Ổ trục bị nóng	1. Dầu cạn bẩn	Rửa ổ, thay dầu mới
	2. Cạn dầu	Đổ thêm dầu
	3. Chất lượng dầu xấu	Phân tích độ nhớt, độ pH nếu không đạt cần thay dầu mới
	4. Đệm bị xiết chặt quá	Nới lỏng, điều chỉnh lại khe hở ổ trục hợp lý
Động cơ bị gài khi quay	Đứt một pha	Kiểm tra, sửa chữa động cơ điện

Bảng 8.5: Các sự cố thường gặp đối với bơm giếng khoan và biện pháp khắc phục  
(theo Lê Dung, 1999)

Sự cố	Dự đoán nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Đóng điện, động cơ bị gầm	1. Đứt một dây pha ở cuộn dây stato	Chữa động cơ
	2. Đấu dây sai	Đấu lại dây
Công suất tiêu thụ tăng	1. Bánh xe công tác bị cọ xát vào vỏ bơm	Điều chỉnh lại khe hở
	2. Ổ bị mòn hoặc hỏng	Thay ổ trục
	3. Nước bơm lên lẫn nhiều cát	Đóng bốt khóa trên ống đẩy hoặc thau rửa giếng
Bơm bị giảm lưu lượng	1. Mức nước động bị hạ	Thả bơm xuống sâu hơn
	2. Bánh xe công tác bị mòn	Thay bánh xe công tác
	3. Lưới chắn rác của bơm bị bít kín	Tháo lưới rửa hoặc thay lưới mới
	4. Ống lọc của giếng bị bít	Thổi rửa giếng
	5. Ống đẩy bị hở	Thay thế, sửa chữa
	6. Ống đẩy bị đóng cặn	Tẩy rửa
	7. Bánh xe công tác bị bám cặn	Hạ bơm
Nước không lên	1. Mức nước động hạ xuống hở lưới chắn rác	Hạ bơm
	2. Lưới chắn rác bị bít kín hoàn toàn	Cọ rửa hoặc thay lưới
	3. Bánh xe công tác bị tháo lỏng	Tháo bơm, sửa chữa
Không đủ áp lực	1. Vỡ ống đẩy	Thay thế, sửa chữa
	2. Một vài bánh xe công tác bị tháo lỏng hoặc bị hỏng	Kiểm tra, sửa chữa

#### 8.4.3. Bảo trì hệ thống phân phối nước

Việc bảo trì hệ thống phân phối nước là việc làm thường xuyên. Các ghi nhận và phân công tác phải được cập nhật thường xuyên ở văn phòng quản lý hệ thống (hồ sơ, máy tính, phần mềm quản lý...). Công việc quản lý cụ thể bao gồm:

- **Bảo quản mạng lưới cấp nước:** người quản lý hệ thống phải có sơ đồ hệ thống, lịch theo dõi các thiết bị, thường xuyên ghi nhận các đo đạc từ đồng hồ áp lực nước, đồng hồ đo lượng nước tiêu thụ và các hiện tượng bất thường khác để có biện pháp xử lý kịp thời.

- **Sửa chữa mạng lưới:** bao gồm sửa chữa định kỳ và đột xuất để duy trì hiệu suất làm việc của toàn hệ thống và chống tổn thất năng lượng, nhiên liệu, hóa chất và giám sát thoát lượng nước cung cấp.
- **Tẩy rửa, khử trùng đường ống:** nhằm bảo đảm vệ sinh hệ thống, không để nguồn nước cấp không bị tái nhiễm khuẩn, nhiễm trùng.
- **Chống thất thoát nước:** do thất thoát cơ học từ trạm xử lý, nứt vỡ từ mạng đường ống, sự rò rỉ ở các mối nối, kiểm tra các điểm, đồng hồ đo nước có còn chính xác theo thời gian hay không.
- **Việc đào tạo công nhân cấp nước:** công nhân ngành cấp nước có kỹ năng và kiến thức sẽ giúp công việc quản lý hiệu quả hơn.

Bảng 8.6: Lịch quản lý hệ thống cấp nước

TT	Công việc	Định kỳ/lần
1	Nhật ký vận hành trạm xử lý nước	Mỗi ngày
2	Phân tích chất lượng nước tại các trạm xử lý và chỗ lấy nước dân cư. Phát hiện các mầm bệnh có thể có.	Mỗi tuần
3	Kiểm tra hệ thống phân phối nước. Ghi nhận các hư hỏng, rò rỉ và sai lệch thiết bị, đường ống	Mỗi tháng
4	Ghi đồng hồ tiêu thụ nước. Thu tiền sử dụng nước	Mỗi tháng
5	Quan sát dọc mạng lưới chính và thiết bị trong mạng	Mỗi 2 tháng
6	Kiểm tra bảo trì máy bơm, máy nén khí, máy pha hóa chất, thiết bị phân tích chất lượng nước, ...	Mỗi quý (tùy theo máy)
7	Sát trùng bể chứa nước và tháp nước	Mỗi nửa năm
8	Kiểm tra sửa chữa công trình thu nước	Mỗi năm
9	Quan sát các đường ống vào nhà	Mỗi 2 năm
10	Thau rửa vệ sinh mạng đường ống	Mỗi 5 năm
11	Thay thế van, vòi lấy nước lớn, đồng hồ đo nước	Mỗi 10 năm
12	Thay thế mạng đường ống chủ lực	Mỗi 20 năm

Bảng 8.7: Dự kiến số lượng công nhân quản lý mạng lưới

Chiều dài mạng lưới (km)	Công nhân quản lý			Công nhân sửa chữa		Tổng số công nhân toàn mạng
	Hệ số	Tiêu chuẩn sử dụng nhân lực trên 1 km ống	Số công nhân	Số tổ	Số công nhân	
Đến 80	1,0	0,30	đến 24	2	6	Đến 30
80 - 150	0,9	0,27	21 - 41	3	9	30 - 50
150 - 200	0,8	0,24	38 - 48	4	12	50- 60



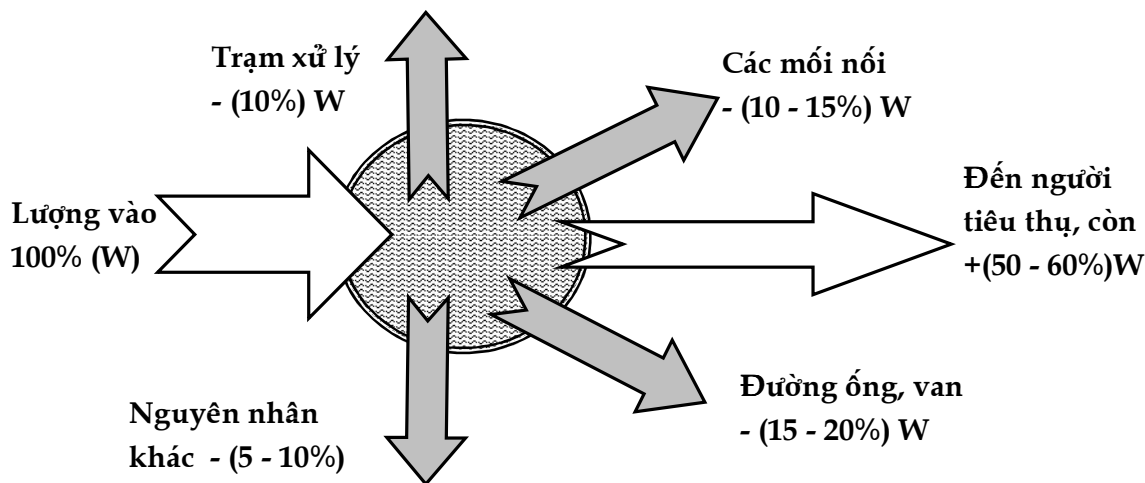
Phân vùng quản lý:

- Khoảng cách max giữa 2 điểm 8 - 10 km
- Tổng chiều dài ống mỗi vùng < 60 - 80 km

Hình 8.15: Sửa chữa đường ống là việc làm tương đối thường xuyên của công nhân cấp nước

#### 8.4.4. Chống thất thoát nước

Thất thoát nước ở Việt Nam còn khá cao, các thành phố lớn lượng mất nước có thể trên 40 - 50%. Vùng nông thôn số liệu cũng xấp xỉ như vậy. Lượng nước thất thoát là tỉ lệ lượng nước tiêu thụ trên lượng nước lấy vào hệ thống. Một số điều tra, phân tích chủ quan cho thấy lượng tổn thất lớn nhất là do rò rỉ, bể vỡ đường ống và van lấy nước gây ra, như hình minh họa sau:



Hình 8.18: Minh họa các thất thoát trong hệ thống cấp nước

(Số liệu chỉ mang tính tham khảo)

Một số biện pháp giảm tỉ lệ thất thoát nước và thất thu tiền nước:

- Trong thiết kế và xây dựng hệ thống phải tuân thủ chặt chẽ các quy định về vật liệu xây dựng và chất lượng thi công công trình.
- Có kế hoạch kiểm tra mạng lưới cấp nước chặt chẽ. Phải có biển báo các nguy hại có thể ảnh hưởng đến công trình và đường ống, nhất là các khu vực có chấn động như đường giao thông, cầu vượt, động cơ, máy móc, ...
- Các điểm chuyển dòng, phân phối nước phải có đồng hồ đo áp. Việc đo ghi lượng nước vào ra phải là công việc thường xuyên và phải có hồ sơ ghi chép hoặc nhập vào máy tính.
- Kiểm tra thường xuyên mạng đường ống. Khi phát hiện có dấu hiệu thất thoát phải nhanh chóng bịt kín các vết nứt công trình, chỗ rò rỉ đường ống, mối nối. Nếu cần thiết phải thay thế.
- Cải tiến phương thức quản lý, một số vùng nông thôn việc sử dụng nước còn theo chế độ khoán như ở thời kỳ bao cấp do đầu tư không đồng bộ. Hình thức này tuy dễ cho người điều hành nhưng sẽ gây khó khăn khi không khống chế lượng tiêu thụ nước và không tạo ý thức tiết kiệm nước. Cách thức tính chi phí nước một số nơi do không hợp lý (như bỏ qua chi phí khấu hao hệ thống, lượng năng lượng theo cơ chế phân phối, ...) sẽ không có nguồn kinh phí tái đầu tư lâu dài cho hệ thống. Phần đầu điện toán hóa khâu ghi - tính tiền sử dụng nước.



Hình 8.17: Máy tính - thiết bị cần thiết cho quản lý mạng lưới cấp nước