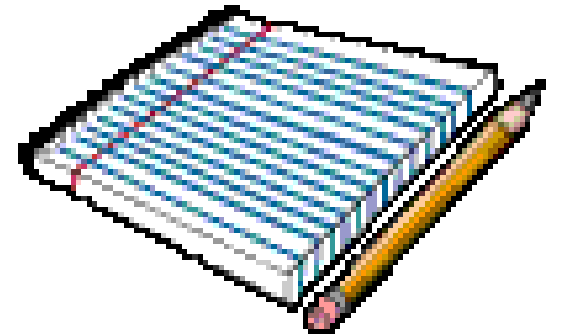
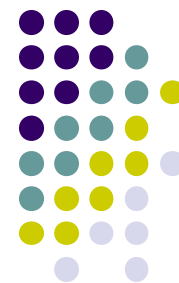


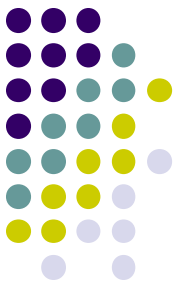
Hệ thống cấp nước trong nhà





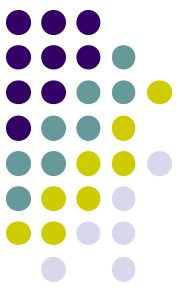
BÀI 2

Thiết kế mạng lưới cấp nước trong nhà



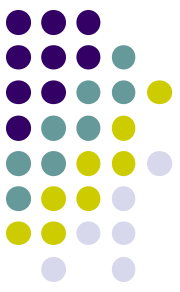
- TÀI LIỆU CẦN CHO VIỆC THIẾT KẾ
- NỘI DUNG THIẾT KẾ
- VẠCH TUYẾN VÀ BỐ TRÍ ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ
- TÍNH TOÁN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

1. Tài liệu dùng để thiết kế hệ thống cấp nước trong nhà



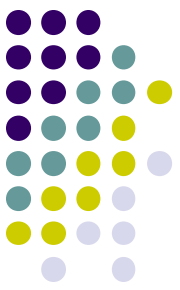
- Bản vẽ mặt bằng và chi tiết chung quanh khu vực, chú ý các chi tiết cần thiết như cao độ mặt đất, vị trí, đường kính và chiều sâu đặt ống của tuyến cấp nước bên ngoài;
- Bảng vẽ mặt bằng các tầng nhà và mặt cắt của nhà trong đó có mô tả vị trí lắp đặt của các thiết bị vệ sinh;
- Số liệu về áp lực đảm bảo của đường ống cấp nước bên ngoài;
- Đặc tính của ống và phụ kiện;
- Đặc tính kỹ thuật của bơm.

2. Nội dung thiết kế: thiết kế kỹ thuật và lập dự toán



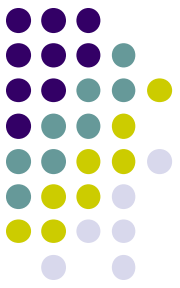
- Bản vẽ mặt bằng khu nhà tỉ lệ 1/500. Mô tả: vị trí, cao độ, chiều dài và đường kính của các tuyến ống cấp vào nhà;
- Bản vẽ bố trí mặt bằng hệ thống cấp nước cho các tầng nhà tỉ lệ 1/100 – 1/200. Mô tả: vị trí và chủng loại thiết bị vệ sinh và các thiết bị dùng nước khác, chiều dài, đường kính và ký hiệu của các đoạn ống trong hệ thống;
- Bản vẽ hình chiếu trực đo của hệ thống với tỉ lệ đứng 1/50 – 1/100 và tỉ lệ ngang 1/100 – 1/200. Mô tả: các thiết bị lấy nước theo qui định, ghi số hiệu, chiều dài, đường kính các đoạn ống nằm ngang và đứng, chiều cao lắp đặt các thiết bị vệ sinh;

Nội dung thiết kế: thiết kế kỹ thuật và lập dự toán



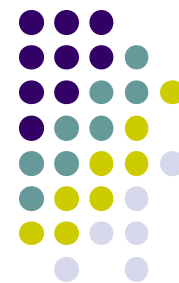
- Lập bảng thuyết minh về phương pháp tính toán: các yêu cầu về thiết kế, tiêu chuẩn kỹ thuật, định mức, đơn giá đã sử dụng, phương pháp và số liệu tính toán thủy lực đường ống và các hạng mục công trình liên quan. Phân tích và lựa chọn phương án kỹ thuật.
- Lập bảng thống kê vật tư và thiết bị của dự án. Mô tả chính xác các thông số kỹ thuật yêu cầu đối với đường ống và thiết bị.
- Lập bảng dự toán cho hệ thống theo đơn giá và các hệ số qui định.

3. VẠCH TUYẾN VÀ BỐ TRÍ ĐƯỜNG ỚNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



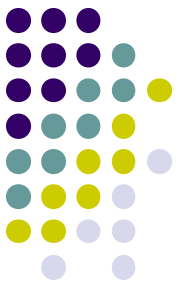
- Đường ống phải đi tới mọi thiết bị dụng cụ vệ sinh.
- Tổng chiều dài đường ống phải ngắn nhất.
- Dễ gắn chắc ống với các kết cấu của nhà: tường, trần, dầm, vì kèo,...
- Thuận tiện, dễ dàng cho quản lý.
- Phù hợp với kiến trúc của nhà,...

VẠCH TUYẾN VÀ BỐ TRÍ ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



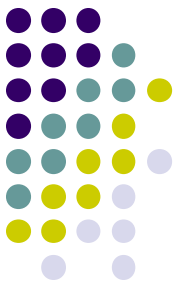
- Không cho phép đặt Ống qua phòng ở. Hạn chế đặt ống dưới đất vì gây khó khăn cho quá trình sửa chữa, ...
- Các ống nhánh dẫn nước tới các thiết bị vệ sinh thường đặt với độ dốc 0,002-0,005
- Các ống đứng nên đặt ở góc tường nhà. Mỗi ống nhánh không nên phục vụ qua 5 đơn vị dùng nước và không dài quá 5m (1 đơn vị dùng nước là 0,2 l/s).

VẠCH TUYẾN VÀ BỐ TRÍ ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



- Đường ống chính cấp nước (từ nút đồng hồ đo nước đến các ống đứng) có thể đặt ở hầm mái hoặc sàn tầng trên cùng.
- Đường ống chính phía dưới có thể bố trí ở tầng hầm hay nền nhà tầng 1.
- Đường ống chính bố trí theo mạng vòng chỉ dùng cho các ngôi nhà công cộng quan trọng yêu cầu cấp nước liên tục, còn đại đa số các ngôi nhà đều bố trí theo mạng cụt.

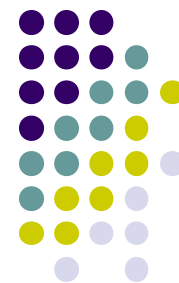
4. VẼ SƠ ĐỒ KHÔNG GIAN



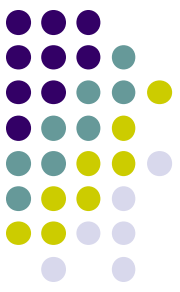
Bố trí một mặt bằng cơ bản;

Tính toán thiết kế mạng lưới cấp nước trong nhà cho khu WC như hình vẽ. Cho biết ngôi nhà hộ gia đình có 2 tầng, mỗi tầng cao 4m. Đường ống cấp nước bên ngoài cách tường nhà 5m và chôn sâu 1m. Tiêu chuẩn dùng nước của căn hộ là 100 l/người.ngày.

- Đề nghị SV chọn vị trí ống chính;
- Cho SV các kí hiệu vệ sinh và đề nghị SV vẽ sơ đồ không gian;
- Đánh số các tuyến ống;



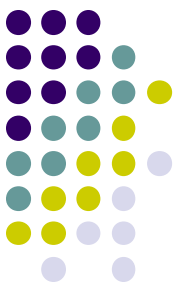
BÀI 3



5. Xác định lưu lượng tính toán

Mục đích:

- Chọn đường kính ống;
- Chọn đồng hồ đo nước;
- Chọn bơm;
- Tính toán tổn thất áp lực
- Tính toán áp lực cần thiết cho ngôi nhà



Xác định lưu lượng tính toán

- Đối với nhà ở gia đình

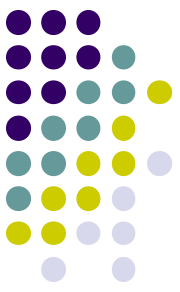
$$q = 0,2 \cdot \sqrt[3]{N} + K \cdot N \quad , \quad [l/s].$$

q : Lưu lượng tính toán cho từng đoạn ống, [l/s]

a : Đại lượng phụ thuộc vào tiêu chuẩn dùng nước

N : Tổng số đương lượng của ngôi nhà hay đoạn ống tính toán

K : Hệ số phụ thuộc tổng số đương lượng N

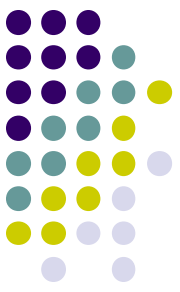


Xác định lưu lượng tính toán

- Đối với nhà công cộng

$$q = 0,2 \cdot \alpha \cdot \sqrt{N}, \quad [l/s].$$

- q : lưu lượng nước tính toán, l/s
- N : tổng số đương lượng của các thiết bị vệ sinh trong đoạn ống tính toán;
- α : hệ số phụ thuộc chức năng ngôi nhà.



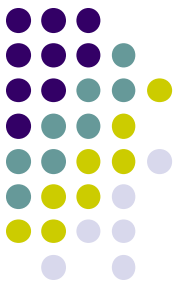
Xác định lưu lượng tính toán

- Đối với các nhà đặc biệt khác

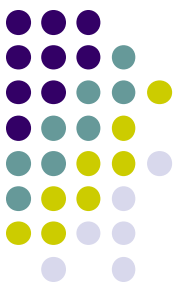
$$q = \sum \frac{q_0 \cdot N \cdot \beta}{100}, \quad [l/s].$$

- q : lưu lượng nước tính toán, l/s;
- q_0 : lưu lượng nước tính toán cho một dụng cụ vệ sinh cùng loại, l/s;
- n : số lượng thiết bị vệ sinh cùng loại;
- β : hệ số hoạt động đồng thời của các thiết bị vệ sinh

Xác định lưu lượng tính toán



- Hướng dẫn tra bảng và các ví dụ trong sách;
- Đánh số đoạn ống và yêu cầu SV tính toán đương lượng và lưu lượng cho đoạn ống của BT vẽ sơ đồ ban đầu.



Xác định lưu lượng tính toán

$$Q_{\text{max.ngày}} = \frac{q \cdot N \cdot K_{\text{ngày}}}{1000}, \quad [\text{m}^3/\text{ngày}].$$

q : Tiêu chuẩn dùng nước của một người, [l/người-ngày].

N : Số nhân khẩu trong nhà.

$K_{\text{ngày}}$: Hệ số không điều hòa ngày, đối với các nhà ở $K_{\text{ngày}} = 1,1-1,3$.

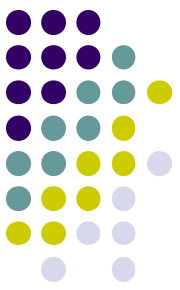
$$Q_{\text{sx}} = \frac{q_m \cdot m \cdot z}{1000}, \quad [\text{m}^3/\text{ngày}].$$

q_m : Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 đơn vị sản phẩm, [l/sản phẩm].

m : Số lượng sản phẩm trong 1 ca.

z : Số ca làm việc trong ngày.

6. Chọn đường kính cho từng đoạn ống



- Chọn đường kính ống theo công thức

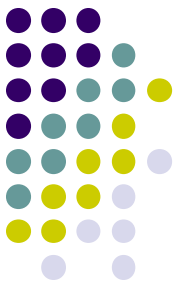
$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\eta V}}$$

- Chọn đường kính theo đương lượng

Bảng 17: Bảng chọn đường kính ống khi tổng số đương lượng $\Sigma N < 20$.

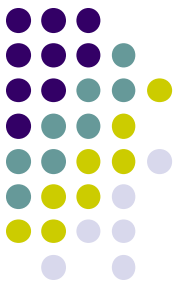
ΣN	1	3	6	12	20
d [mm]	10-15	15-25	25-32	32-50	50-70

CÁC CÔNG TRÌNH TRONG HTCNTN



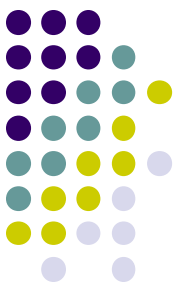
- MÁY BƠM VÀ TRẠM BƠM
- **KẾT NƯỚC**
- BỂ CHỨA NƯỚC
- **TRẠM KHÍ ÉP**

MÁY BƠM VÀ TRẠM BƠM



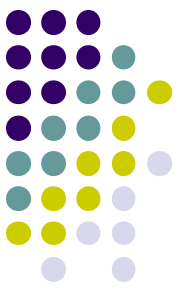
NHIỆM VỤ:

- Để tăng áp lực đưa nước lên các tầng cao của ngôi nhà khi áp lực ngoài phố thấp
- Để bơm nước chữa cháy cho ngôi nhà.
- Trong hệ thống có bể chứa hoặc không bể chứa (**Nếu áp lực của đường ống thấp hơn 6m thì phải xây bể chứa**)
- Trong hệ thống có hoặc không có két điều hòa.



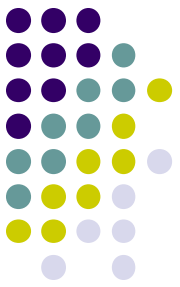
- Chọn máy bơm theo 2 chỉ tiêu cơ bản:
Lưu lượng tính toán [m³/h, l/s]
Áp lực cần bơm [m].
- Lưu lượng nước tính toán là lưu lượng lớn nhất của ngôi nhà.
- Khi có cháy:
$$Q_b = Q_{sh.max} + Q_{cc} .$$

VỊ TRÍ ĐẶT BƠM



- Vị trí đặt lồng cầu thang hoặc bên ngoài nhà.
- Gian đặt bơm phải khô ráo, thông thoáng, xây bằng vật liệu không cháy hoặc ít cháy, có kích thước đủ để lắp đặt dễ dàng và quản lý thuận tiện.
- Các máy bơm có thể đặt song song hoặc nối tiếp theo thiết kế tùy theo áp lực, lưu lượng của từng máy bơm và áp lực cũng như lưu lượng nước yêu cầu của ngôi nhà.

VẬN HÀNH MÁY BƠM



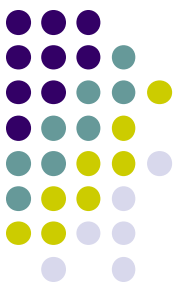
- Vận hành máy bơm có thể bằng thủ công, bán tự động và tự động hoàn toàn.

- Qui trình vận hành:

Khi máy bơm bắt đầu làm việc, van trên đường ống đẩy đóng lại (bơm làm việc không tải), khi áp lực đã đạt giá trị yêu cầu, mở khóa trên đường ống đẩy từ từ và mở hẳn khóa.

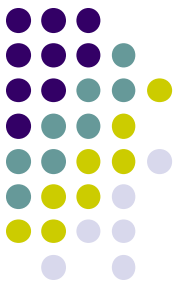
Khi tắt bơm thực hiện theo qui trình ngược lại.

KÉT NƯỚC



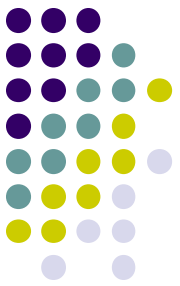
- Két nước thường được xây dựng khi áp lực nước ở ngoài nhà không đảm bảo thường xuyên hoặc hoàn toàn không đảm bảo.
- Két có nhiệm vụ điều hòa nước trong nhà (dự trữ khi thừa và bổ sung khi thiếu, đồng thời dự trữ một phần nước khi chữa cháy).
- Két có thể xây bằng gạch, bê tông, bê tông cốt thép hoặc bằng thép tấm.
- Có thể dùng các bình thép không rỉ hoặc nhựa composit. Hình dáng két có thể là tròn, vuông, chữ nhật.

THIỆT BỊ ĐI KÈM KẾT NƯỚC



- Két nước thường được trang bị các loại Ống giống như đài nước: Ống dẫn nước lên, xuống, Ống tràn, Ống xả khô két, thước đo hay Ống tín hiệu mực nước trong két, van...

DUNG TÍCH KẾT NƯỚC

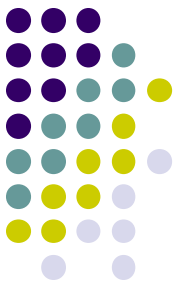


- Dung tích kết nước:

$$W_k = K.(W_{đh} + W_{cc}) , [m^3].$$

- K : Hệ số dự trữ kể đến chiều cao xây dựng và phần cặn lắng ở đáy kết $K = 1,2 - 1,3$.
- $W_{đh}$: Dung tích điều hòa của kết, $[m^3]$.
- W_{cc} : Dung tích nước dự trữ chữa cháy.

DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA



- Dung tích cần điều hòa $W_{đh}$ có thể xác định như sau:

- Khi hệ thống không có máy bơm tăng áp:

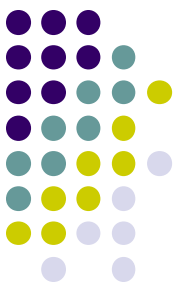
$$W_{đh} = Q.T, [m^3].$$

Q : Lưu lượng của giờ dùng nước lớn nhất trong ngày, $[m^3/h]$.

T : Thời gian thiếu nước trong ngày, [giờ]. Khi không có số liệu đầy đủ có thể lấy 50 - 80% lưu lượng nước ngày đêm của ngôi nhà.

-

DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA



- Khi hệ thống có két và trạm bơm, dung tích điều hòa của két giảm đi rất nhiều và phụ thuộc vào số lần mở máy bơm và công suất danh nghĩa của nó.

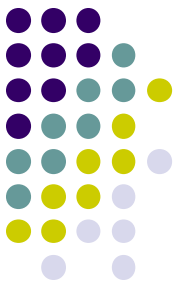
- Khi mở máy bơm bằng tay:

$$W_{đh} = Q_{ngày} / n.$$

$Q_{ngày}$: Lưu lượng nước trong những ngày dùng nước lớn nhất, [m³/ngày].

n : Số lần mở máy trong ngày (3-6 lần).

DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA



Khi tính toán sơ bộ có thể lấy:

$$W_{đh} = (20-30\%)Q_{ng.đ}.$$

Trong các nhà nhỏ, lượng nước dùng ít, cho phép lấy: $W_{đh} = (50-100\%)Q_{ng.đ}$.

- Khi bơm đóng mở tự động:

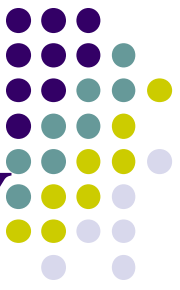
$$W_{đh} = Q_b / 2n.$$

Q_b : Công suất của bơm [m^3/h].

n : Số lần mở máy bơm trong 1 giờ (2-4 lần).

→ Dung tích điều hòa của két trong trường hợp này không được nhỏ hơn 5% $Q_{ngđ}$ của ngôi nhà.

DUNG TÍCH DỰ TRỮ KHI CHÁY



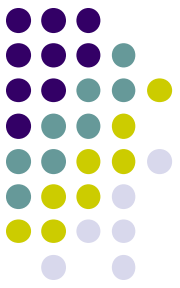
- Lưu lượng nước dự trữ trong két được xác định theo các yêu cầu chữa cháy hoặc sản xuất nếu có. Trong các ngôi nhà có hệ thống cấp nước chữa cháy thì:

$$W_{cc} = 0,6 \cdot q_{cc} \cdot n_{cc}.$$

q_{cc} : Lưu lượng nước trong một vòi chữa cháy, [l/s].

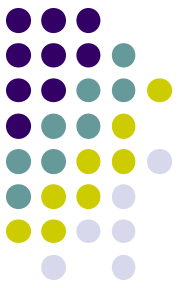
n_{cc} : Số vòi chữa cháy hoạt động đồng thời.

VỊ TRÍ ĐẶT KẾT



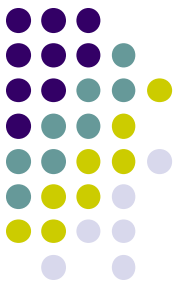
- Két thường đặt trong hầm mái, trên sân thượng hay trên lồng cầu thang (nơi cao nhất).
- Có thể gắn liền với kết cấu mái hoặc đặt trên sàn, gối hoặc cột đỡ bằng gỗ hoặc bê tông.
- Khoảng cách giữa các kết nước, giữa thành kết với các kết cấu nhà không nhỏ hơn 0,7m.

VỊ TRÍ ĐẶT KẾT



- Dung tích kết nước không nên lớn quá 20-25m³ để không gây quá tải cho ngôi nhà.
- Khi dung tích lớn hơn có thể chia thành nhiều kết bố trí ở nhiều khu vệ sinh khác nhau trong nhà.
- Chiều cao đặt kết nước được xác định trên cơ sở đảm bảo áp lực để đưa nước và tạo ra áp lực tự do đủ ở TBVS bất lợi nhất trong trường hợp dùng nước lớn nhất.

VỊ TRÍ ĐẶT KẾT



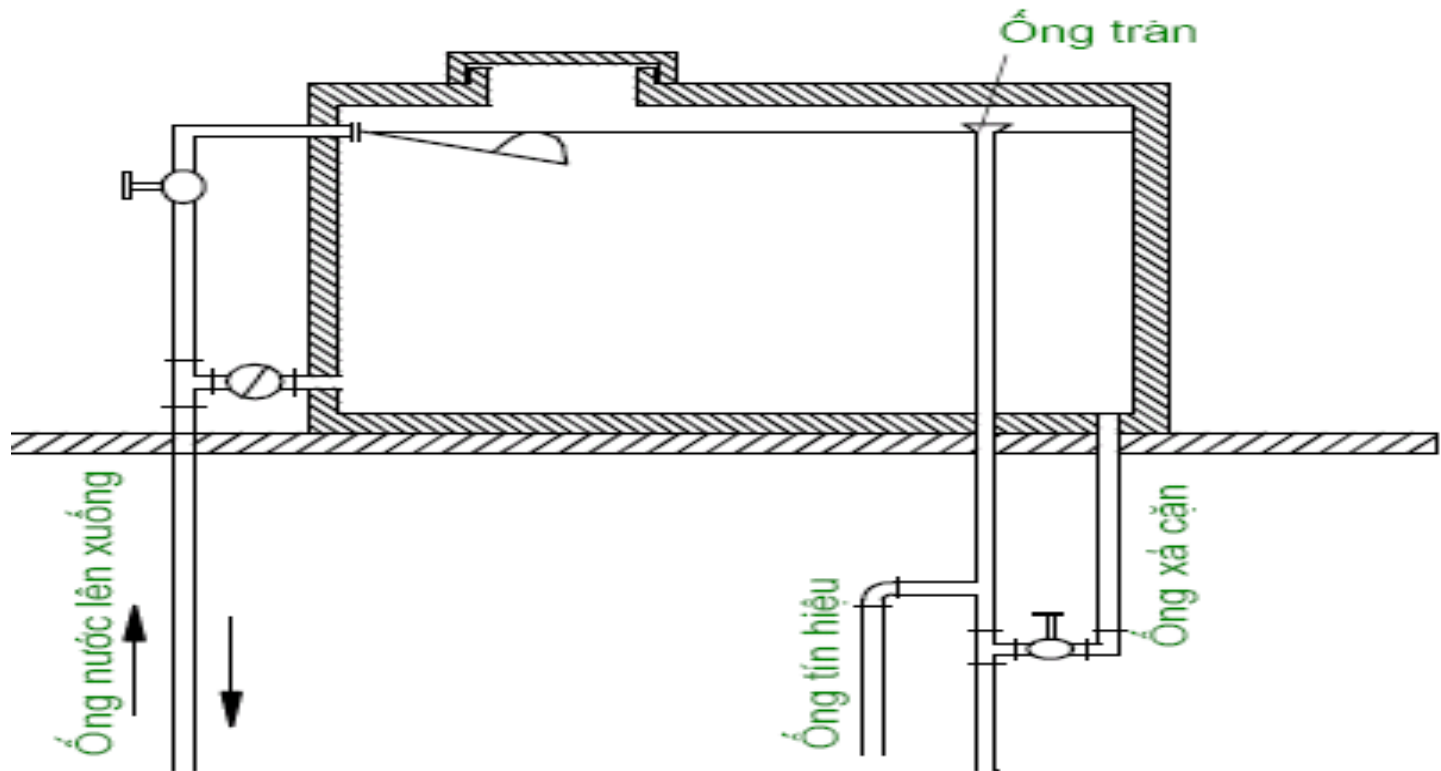
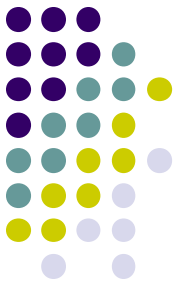
- Chiều cao từ điểm lấy nước bất lợi đến đáy kết Hk có thể tính từ công thức:

$$H_k = h + H_{ct} , [m].$$

h : Tổng tổn thất áp lực theo chiều dài từ thiết bị vậ sinh bất lợi nhất đến đáy kết, [m].

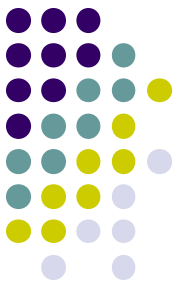
H_{ct} : Áp lực tự do tại thiết bị vậ sinh bất lợi nhất, [m].

KẾT NƯỚC



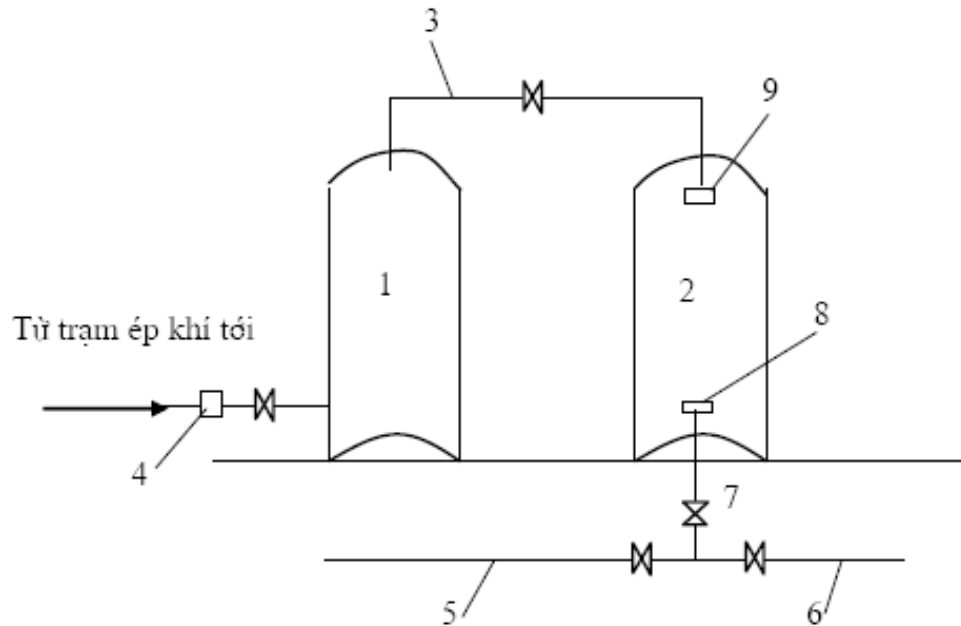
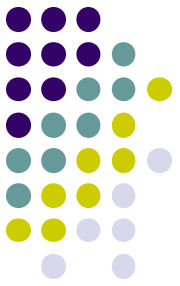
Hình 7.15: Cấu tạo kết nước.

QUẢN LÝ KỸ THUẬT HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



- NGHIỆM THU:
 - Tẩy rửa đường ống
 - Áp lực của đường ống
 - Hoạt động của tất cả các thiết bị;
 - Hoạt động của vòi chữa cháy.

TRẠM KHÍ ÉP



Hình 7.16: Trạm khí ép.

*1- thùng không khí ; 2- thùng nước ;
3- ống dẫn không khí ; 4- máy ép
khí ; 5,6- ống dẫn nước ; 7- khóa
đóng nước ; 8- lồi gà để ngăn nước
khỏi hạ thấp và tránh cho không khí
đi vào mạng lưới ; 9- lồi gà ngăn
không cho nước vào thùng không
khí.*