

# CẤP THOÁT NƯỚC



<http://graduatedegrees.online.njit.edu/msce-resources/msce-articles/an-introduction-to-hydrology/>



# CẤP THOÁT NƯỚC

## THÔNG TIN MÔN HỌC

- ❖ Tên môn học : Cấp thoát nước
- ❖ Số tín chỉ: 02TC
- ❖ Môn học trước: Cơ Chất lỏng



# CẤP THOÁT NƯỚC

## NỘI DUNG MÔN HỌC

- ❖ Trình bày các kiến thức về tổng quan hệ thống cấp thoát nước cho khu vực, hệ thống cấp thoát nước cho nhà cao tầng và công trình xây dựng



# CẤP THOÁT NƯỚC

## MỤC TIÊU MÔN HỌC

### ❖ Mục tiêu chung:

- **cung cấp** các kiến thức về tổng quan hệ thống cấp thoát nước(CTN) cho khu vực, hệ thống cấp thoát nước cho nhà cao tầng và công trình xây dựng (CTXD)
- **Rèn luyện** kỹ năng tính toán, thiết kế hệ thống CTN cho khu vực, CTN nhà cao tầng, CTN công trình xây dựng



# CẤP THOÁT NƯỚC

## MỤC TIÊU MÔN HỌC

### ❖ Cụ thể:

- **Kiến thức: nắm được** các kiến thức cơ bản về chức năng và nhiệm vụ của các công trình trong hệ thống CTN; về quy hoạch hệ thống CTN, phương pháp tính toán thủy lực mạng lưới CTN cho khu vực dân cư, khu công nghiệp, ... và hệ thống CTN cho nhà cao tầng
- **Kỹ năng: Biết** Tính toán được mạng lưới CTN khu vực, **Biết** thiết kế được mạng lưới CTN cho công trường xây dựng, **Biết** thiết kế được mạng lưới CTN cho nhà cao tầng



# CẤP THOÁT NƯỚC

## NỘI DUNG MÔN HỌC THEO GIÁO TRÌNH

**CHƯƠNG 1: KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC**

**CHƯƠNG 2: NGUỒN NƯỚC, CÔNG TRÌNH THU NƯỚC, XỬ LÝ NƯỚC**

**CHƯƠNG 3: MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC CHO KHU DÂN CƯ**

**CHƯƠNG 4: CẤP NƯỚC CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG**

**CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ**

**CHƯƠNG 6: KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC (HTTN)**

**CHƯƠNG 7: MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC**

**CHƯƠNG 8: HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ**



# CẤP THOÁT NƯỚC

## NỘI DUNG MÔN HỌC RÚT GỌN

- ❖ **CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ CẤP THOÁT NƯỚC**
- ❖ **CHƯƠNG 2: MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC CÔNG TRÌNH**
- ❖ **CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NHÀ CAO TẦNG**
- ❖ **CHƯƠNG 4: MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH**
- ❖ **CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC NHÀ CAO TẦNG**



# CẤP THOÁT NƯỚC

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### ❖ Tài liệu chính:

- PGS.TS Nguyễn Thống, Cấp thoát nước, NXB Xây dựng, 2012

### ❖ Tài liệu tham khảo thêm:

- Trần Thị Mai, *Giáo trình Cấp Thoát Nước trong nhà*, NXB Xây Dựng, 2005.
- Hoàng Huệ, *Cấp thoát nước*, NXB Xây dựng, 2011.
- Larry W.Mays, *Urban Water Supply Handbook*, McGraw-Hill, 2004
- Larry W.Mays, *Water Distribution Systems Handbook*, McGraw-Hill, 2004

EBOOKBKMT.COM

TÌM KIẾM TÀI LIỆU MIỄN PHÍ





1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP THOÁT NƯỚC

CHƯƠNG 2. MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

CHƯƠNG 4. MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ



1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP THOÁT NƯỚC

CHƯƠNG 2. MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

CHƯƠNG 4. MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC NHÀ  
CAO TẦNG

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
NHÀ CAO TẦNG

1. 1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.4 CÁC NỘI DUNG THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN CẤP THOÁT NƯỚC

1.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ CẤP THOÁT NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

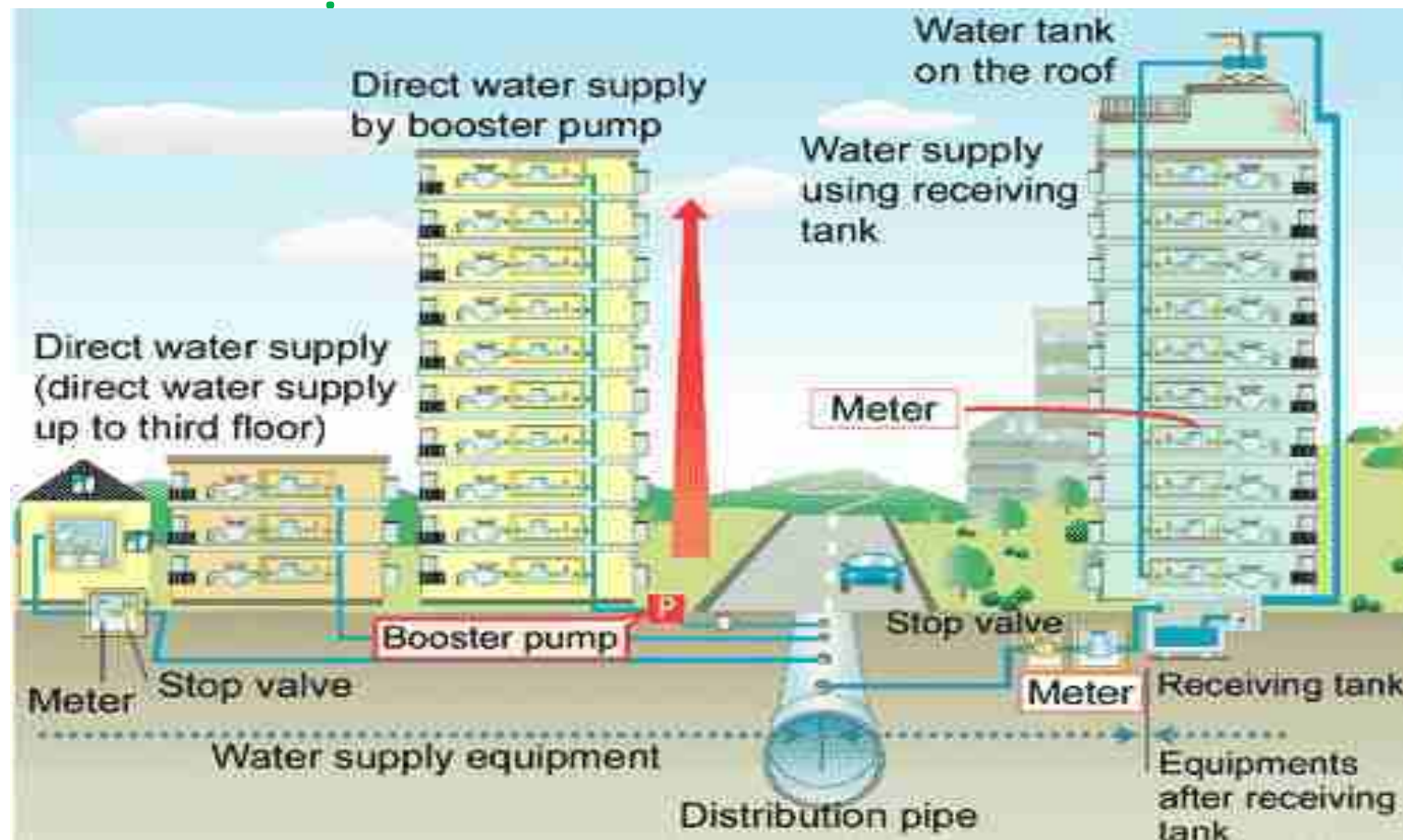
1.4 NỘI DUNG THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN CẤP THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH



## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NHÀ CAO TẦNG



1.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

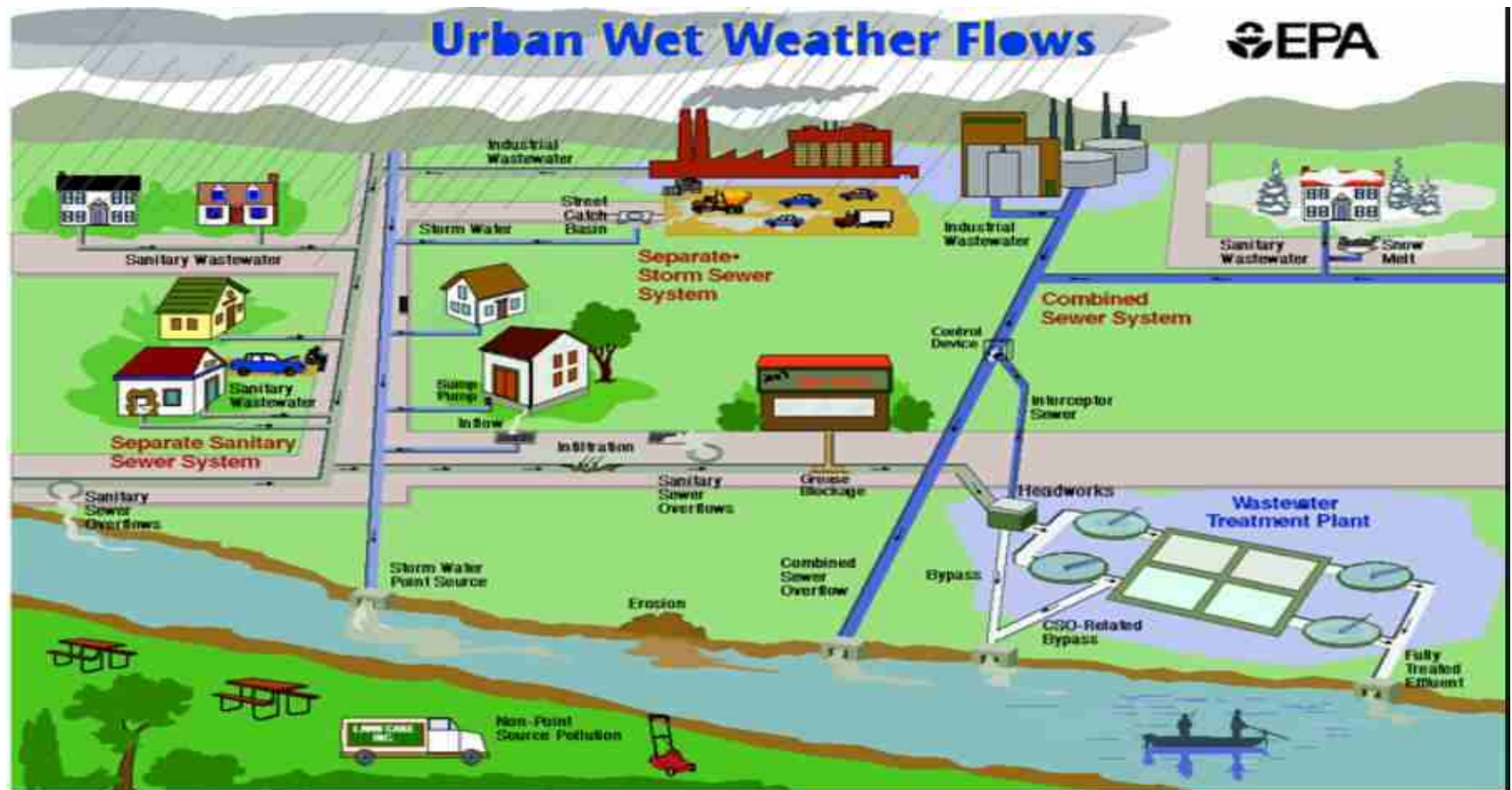
1.2 CÁC SƠ ĐỒ CẤP THOÁT NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.4 NỘI DUNG THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN CẤP THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH



1.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ CẤP THOÁT NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.4 NỘI DUNG THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC

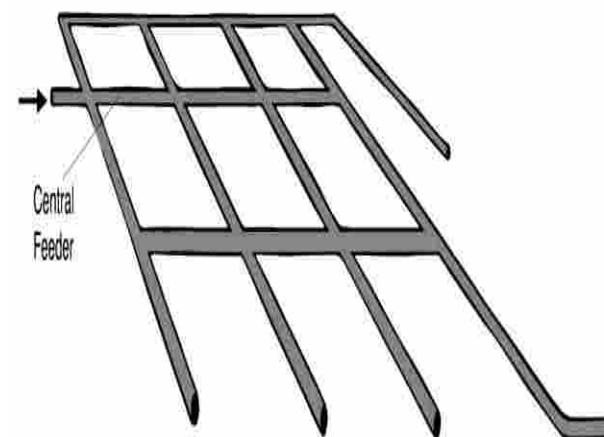
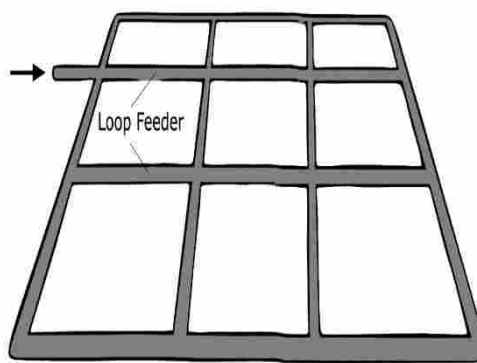
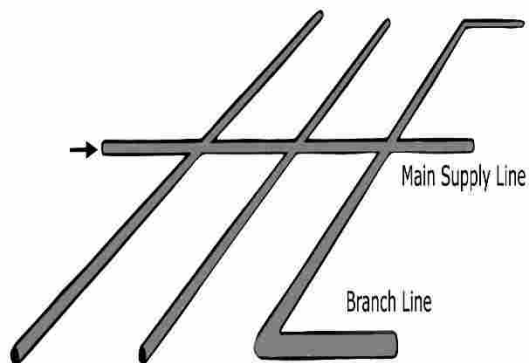
1.5 CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN CẤP THOÁT NƯỚC

## HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ



## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

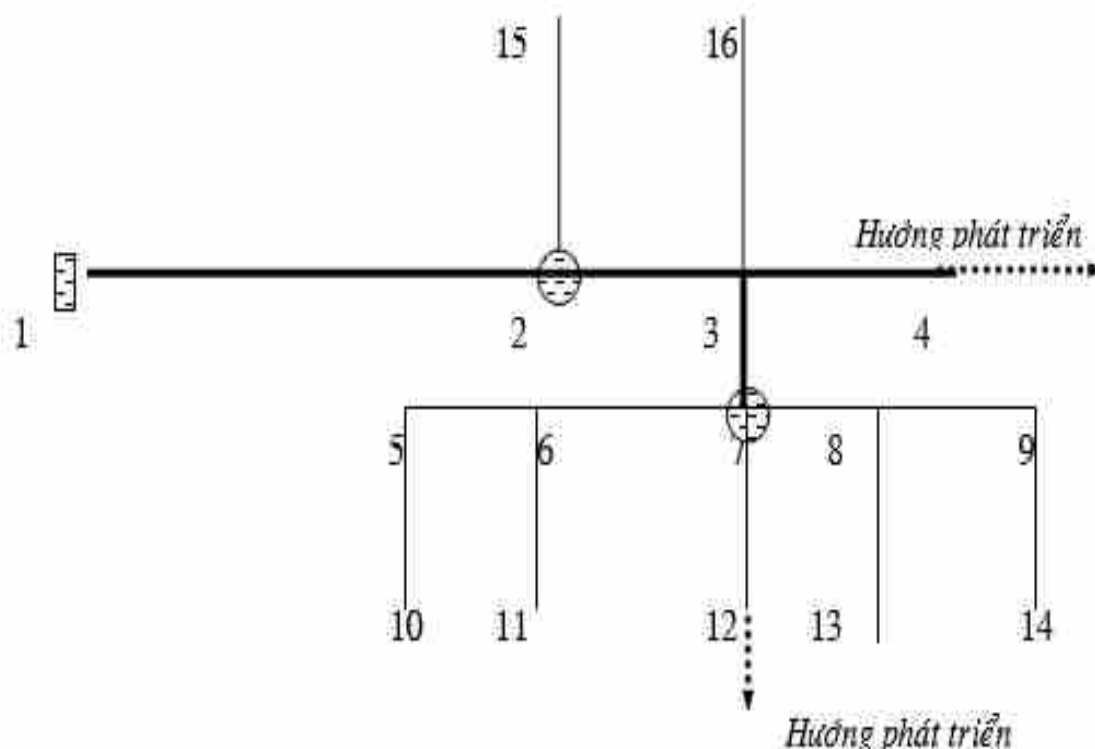
- Mạng lưới cấp nước dạng cụt
- Mạng lưới cấp nước dạng vòng
- Mạng lưới cấp nước dạng hỗn hợp





## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

- Mạng lưới cấp nước dạng cụt (branch system)

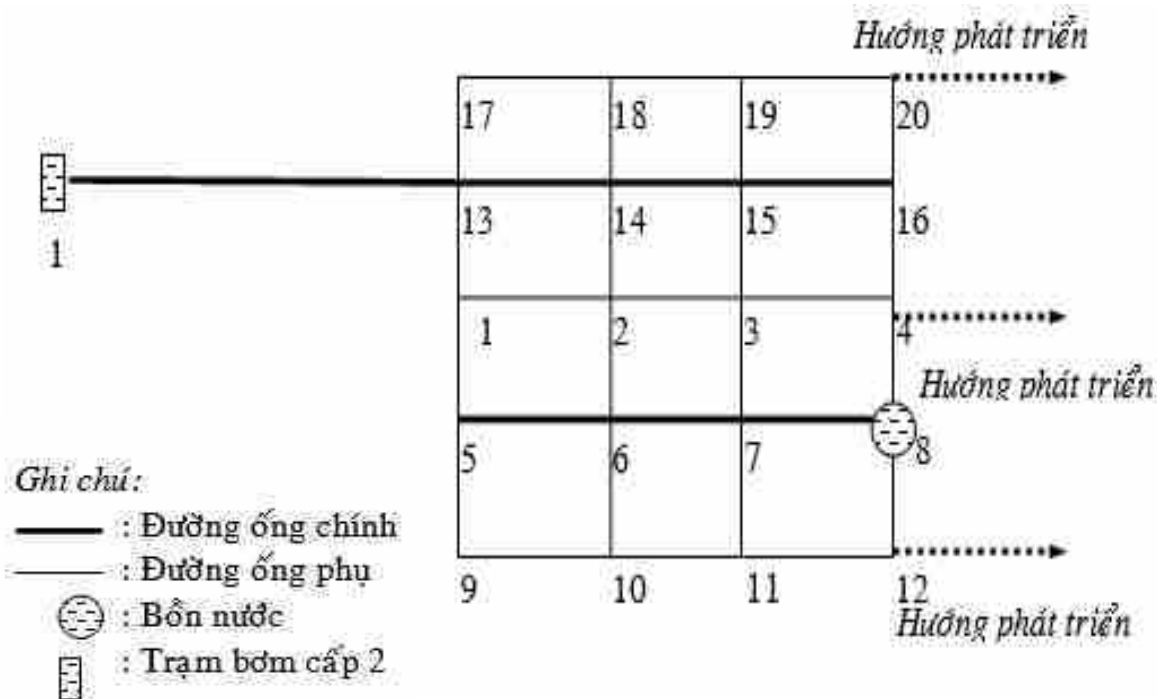


**Ưu điểm:** chi phí thấp, tính toán thủy lực đơn giản.

**Nhược điểm:** Không đảm bảo cung cấp đầy đủ lượng nước đến các điểm lấy nước khi đường ống chính gặp sự cố

## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

- Mạng lưới cấp nước dạng vòng (loop or grid system)

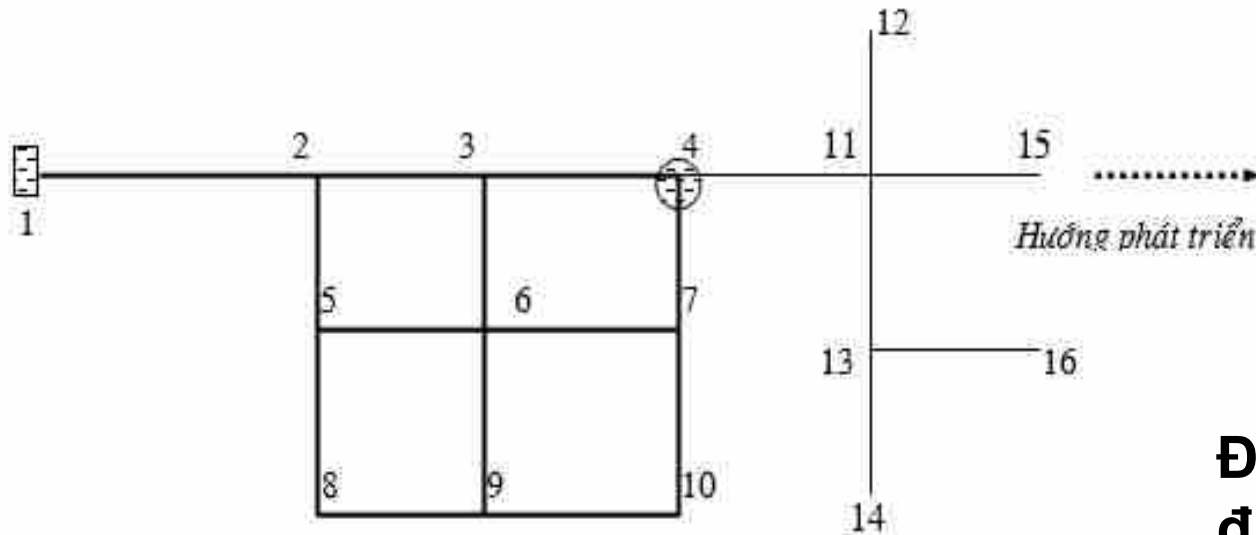


**Ưu điểm:** đảm bảo cung cấp đầy đủ lượng nước đến các điểm lấy nước khi đường ống chính gặp sự cố.

**Nhược điểm:** chi phí cao, tính toán thủy lực phức tạp.

## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

- Mạng lưới cấp nước kết hợp (combination sytem)



- : Đường ống chính
- - - : Đường ống phụ
- ⊕ : Bồn nước
- ☐ : Trạm bơm cấp 2

Đảm bảo được ưu  
điểm và khắc phục  
một số khuyết điểm  
của 2 dạng mạng  
lưới trên



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC ĐƠN GIẢN

2. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ NƯỚC TRÊN MÁI

3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ TRẠM BƠM

4. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ NƯỚC VÀ TRẠM BƠM

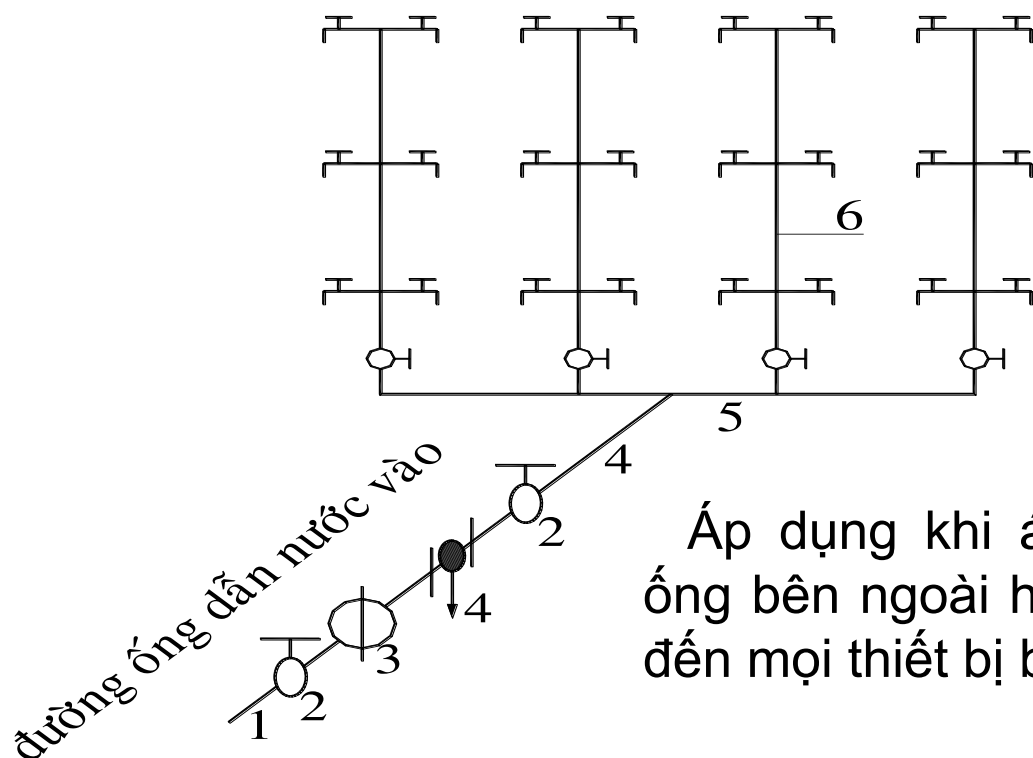
5. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ NƯỚC, TRẠM BƠM VÀ BỂ CHỨA  
NƯỚC NGẦM

6. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ TRẠM KHÍ ÉP

7. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC PHÂN VÙNG

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NHÀ CAO TẦNG

### 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC ĐƠN GIẢN

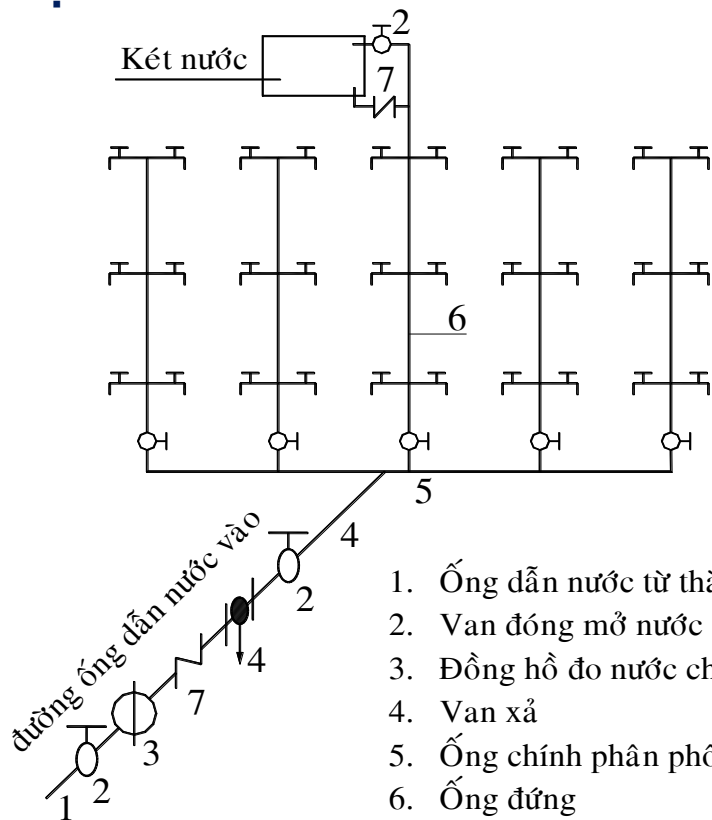


1. Ống dẫn nước từ thành phố vào
2. Van đóng mở nước
3. Đồng hồ đo nước chính
4. Van xả
5. Ống chính phân phối bên trong nhà
6. Ống đứng

Áp dụng khi áp lực và lưu lượng đường ống bên ngoài hoàn toàn bảo đảm cung cấp đến mọi thiết bị vệ sinh bên trong nhà.

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

### 2. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ TRÊN MÁI



1. Ống dẫn nước từ thành phố vào
2. Van đóng mở nước
3. Đồng hồ đo nước chính
4. Van xả
5. Ống chính phân phối bên trong nhà
6. Ống đứng
7. Van 1 chiều

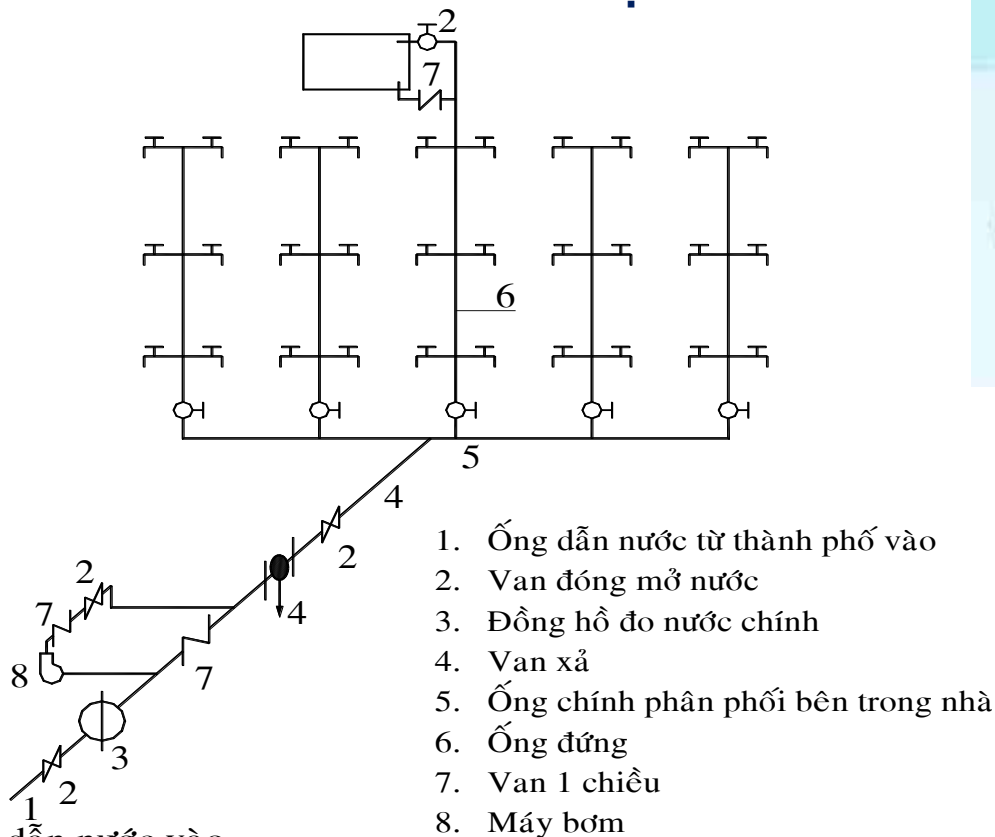
*Hệ thống này áp dụng khi áp lực thành phố đảm bảo không thường xuyên. Ban đêm ít dùng nước thì cấp nước cho dụng cụ và tích vào bể mái...*



© Tào 114814 - www.GiaynDK.com/10612218

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

### 3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ TRẠM BƠM



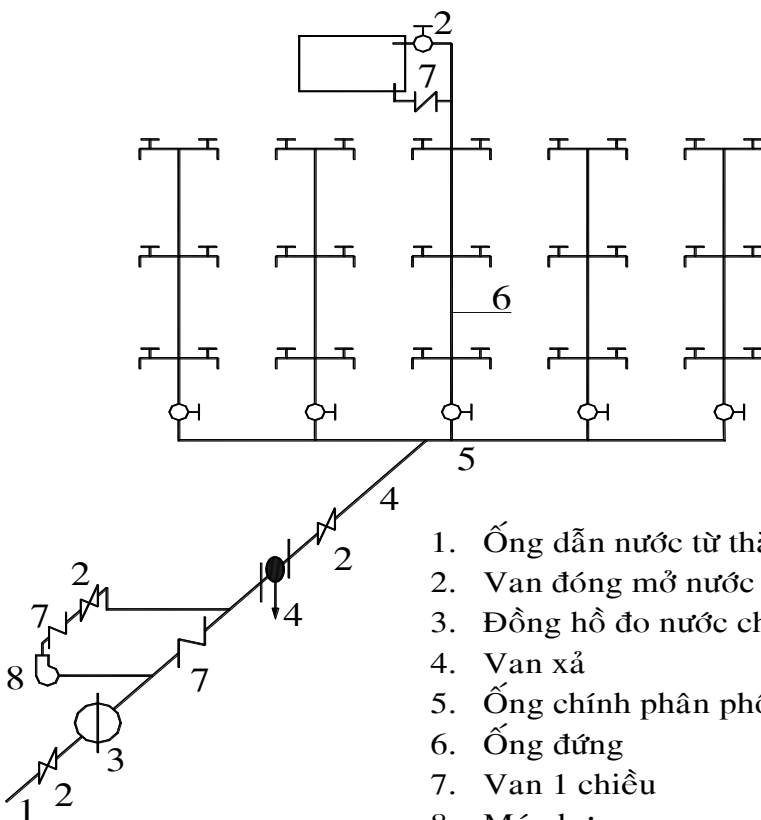
Đường ống dẫn nước vào



*Hệ thống này áp dụng khi áp lực thành phố không đảm bảo. Bơm thay cho bể mái*

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

### 4. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ NƯỚC VÀ TRẠM BƠM



1. Ống dẫn nước từ thành phố vào
2. Van đóng mở nước
3. Đồng hồ đo nước chính
4. Van xả
5. Ống chính phân phối bên trong nhà
6. Ống đứng
7. Van 1 chiều
8. Máy bơm

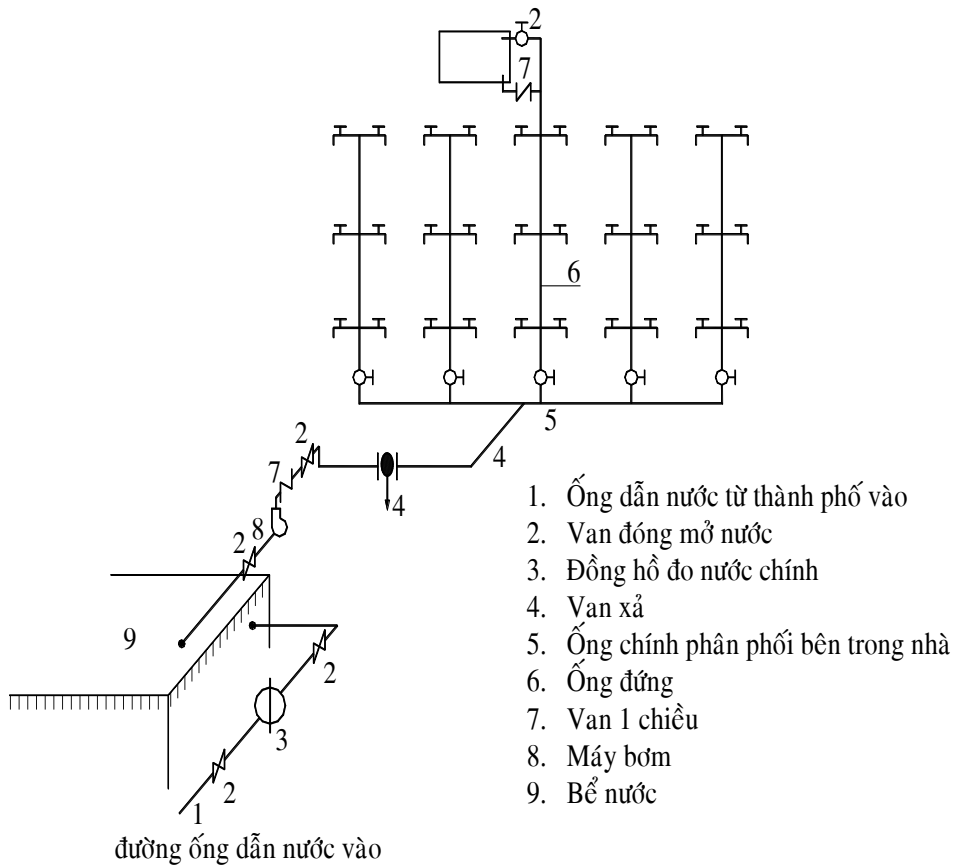
*Hệ thống này áp dụng khi áp lực thành phố không đảm bảo.*

Đường ống dẫn nước vào  
Ths. Võ Quang Tường



## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

### 5. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ BỂ NƯỚC VÀ TRẠM BƠM, BỂ CHỨA NGẦM

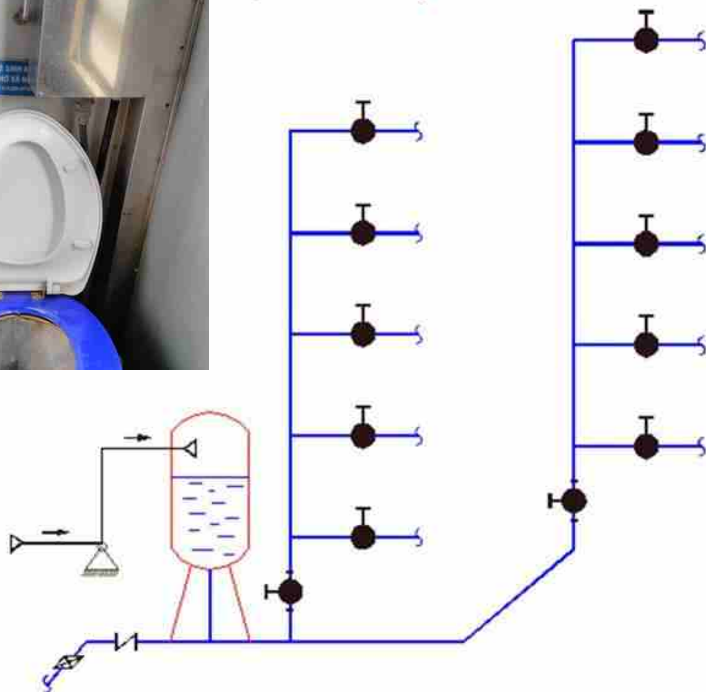


Hệ thống này áp dụng khi áp lực thành phố hoàn toàn không đảm bảo về áp lực, lưu lượng. Theo quy phạm H bên ngoài < 6 m thì phải có bể ngầm

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

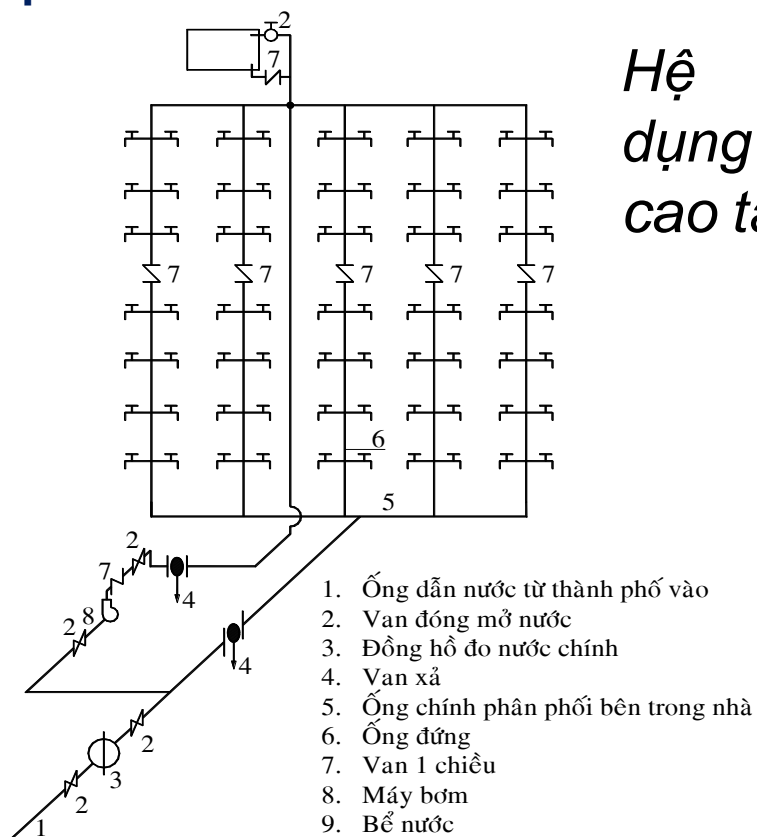
### 6. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CÓ TRẠM KHÍ ÉP

*Hệ thống này áp dụng khi áp lực không đảm bảo*

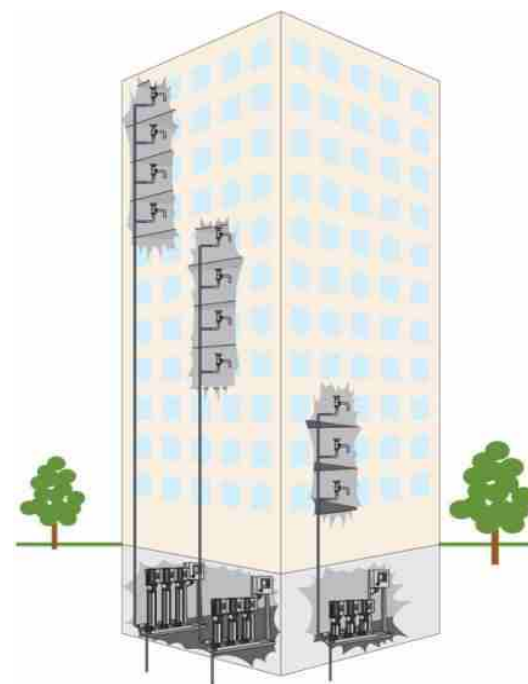


## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

### 7. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC PHÂN VÙNG



*Hệ thống này áp dụng cho các nhà cao tầng*



Đường ống dẫn nước vào



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

# MỘT SỐ VÍ DỤ



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ CẤP THOÁT NƯỚC

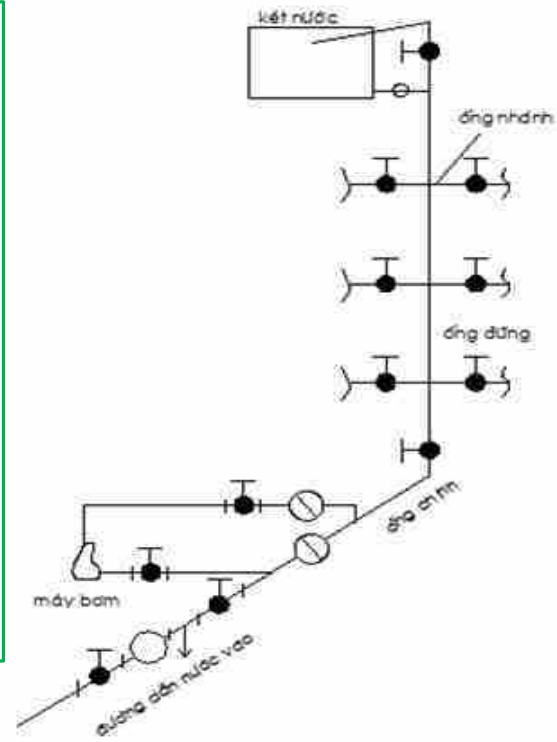
1.3 CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.4 NỘI DUNG THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN CẤP THOÁT NƯỚC

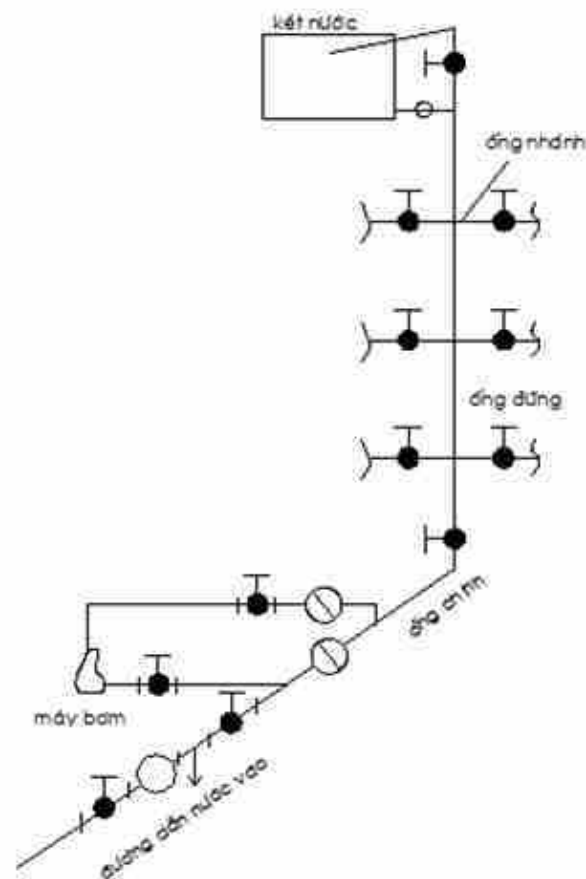
BT1: Cho một ngôi nhà 2 tầng, biết áp lực nước ngoài phố giờ cao điểm  $H_{\min} = 12\text{m}$ , giờ thấp điểm  $H_{\max} = 18\text{m}$ . Chọn sơ đồ cấp nước, vẽ minh họa và giải thích cơ sở lựa chọn

Áp lực của đường ống ngoài phố đảm bảo nhưng không thường xuyên nên chọn hệ thống cấp nước có két nước trên mái. Vào giờ dùng nước thấp điểm áp lực của đường ống ngoài phố  $H_{\max} = 18\text{m}$ , áp lực nước đủ cung cấp cho tất cả các dụng cụ vệ sinh trong nhà và dự trữ vào két. Còn giờ cao điểm dùng nước thì áp lực của đường ống ngoài phố không đủ cung cấp cho ngôi nhà, lúc này két nước sẽ cung cấp. Vậy két nước làm nhiệm vụ dự trữ nước khi thừa (khi áp lực của đường ống cấp nước bên ngoài đảm bảo) và cung cấp cho ngôi nhà trong những giờ cao điểm (áp lực của đường ống cấp nước bên ngoài không đảm bảo)



BT2: Cho một ngôi nhà 3 tầng, biết áp lực nước ngoài phố giờ cao điểm  $H_{\min} = 10\text{m}$ , giờ thấp điểm  $H_{\max} = 15\text{m}$ . Chọn sơ đồ cấp nước, vẽ minh họa và giải thích cơ sở lựa chọn

Áp lực của hệ thống cấp nước ngoài phố hoàn toàn không đảm bảo nên máy bơm làm nhiệm vụ tạo áp lực vận chuyển nước lên két mái. Nước sẽ từ két mái cấp xuống trang thiết bị vệ sinh trong nhà





1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

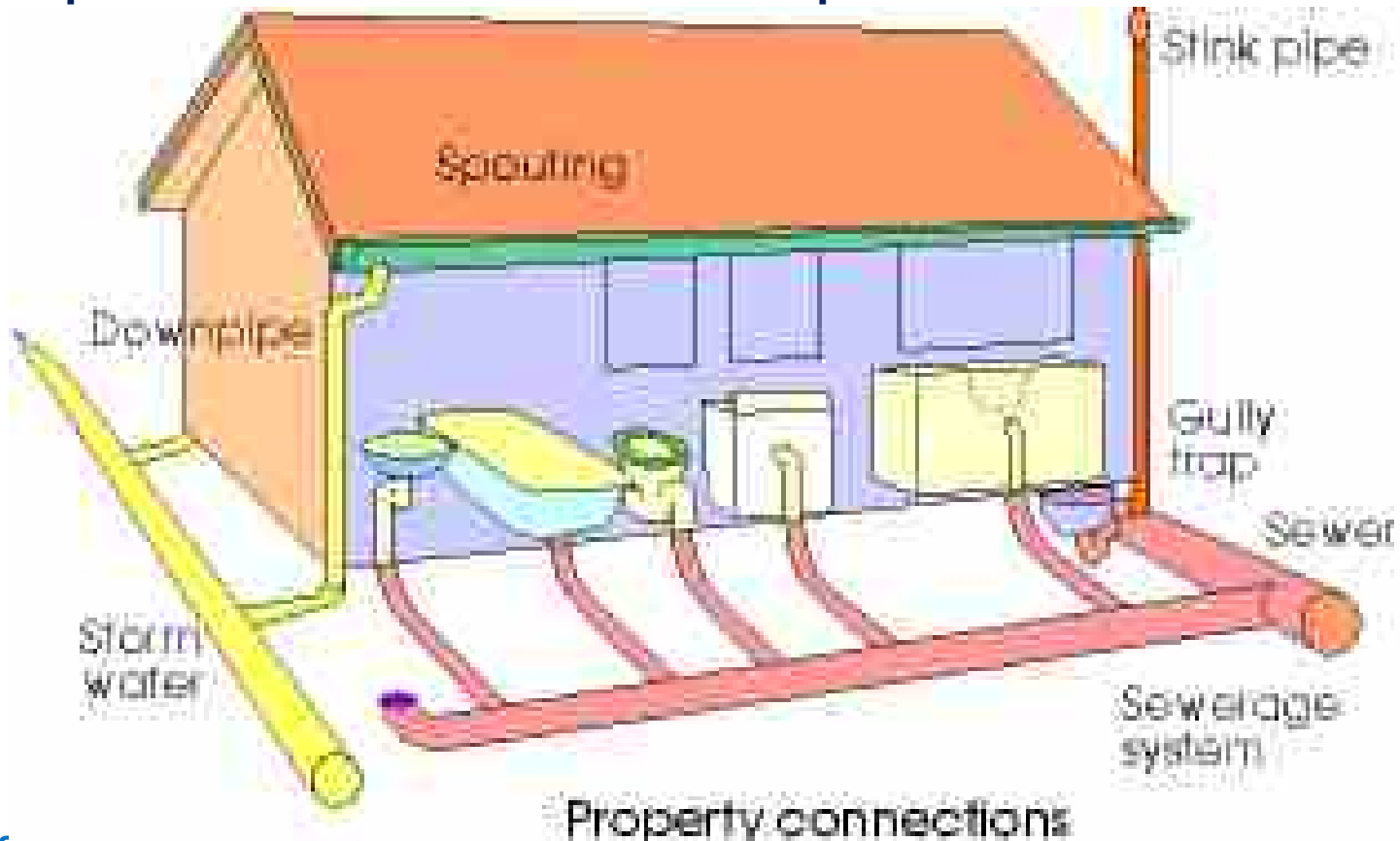
1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

1. HỆ THỐNG THOÁT SINH HOẠT
2. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SẢN XUẤT
3. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC CHUNG
4. HỆ THỐNG THOÁT NỬA NƯỚC RIÊNG
5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC RIÊNG

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

### 1. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SINH HOẠT





1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

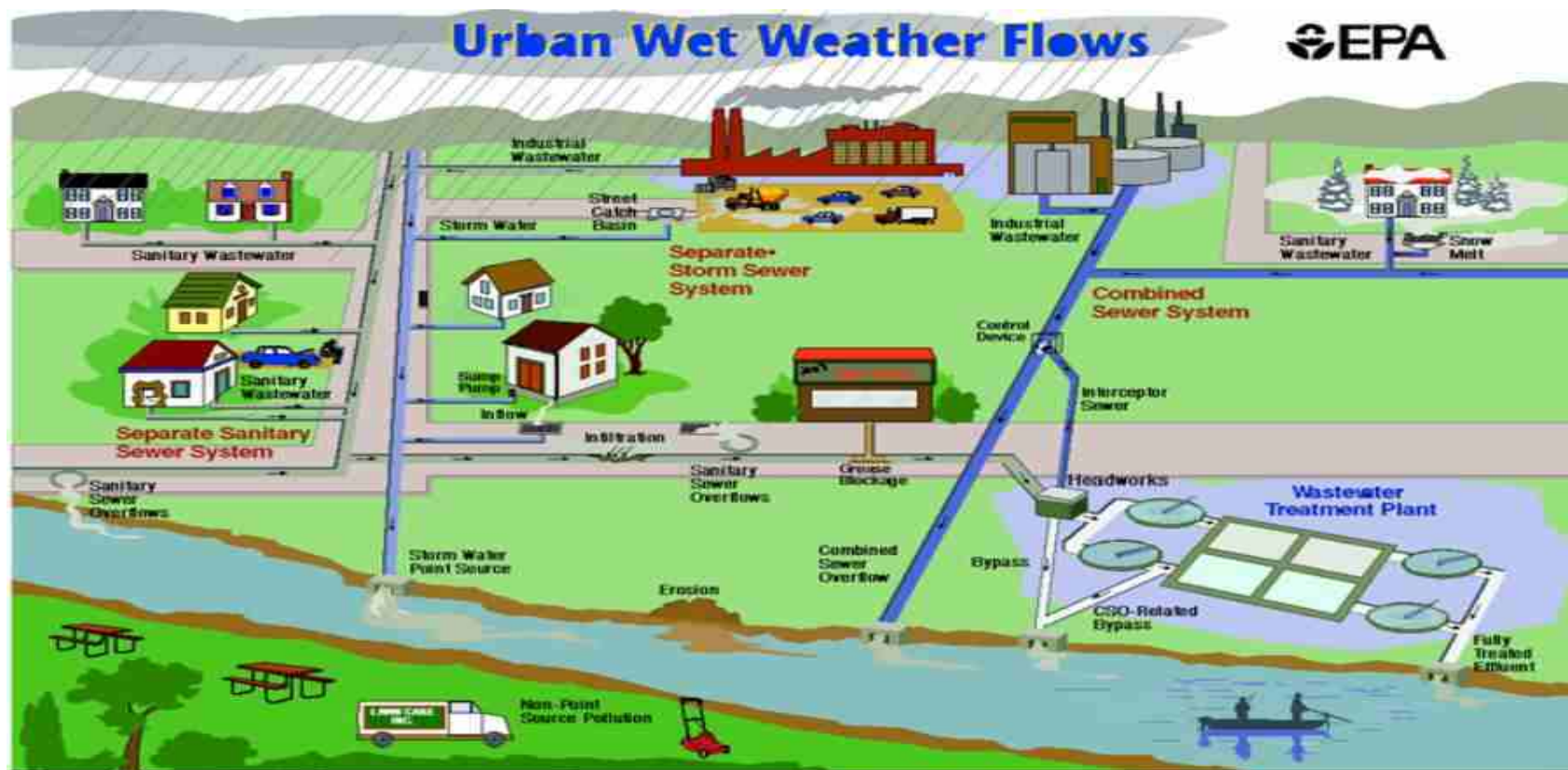
1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

### 2. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SẢN XUẤT



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

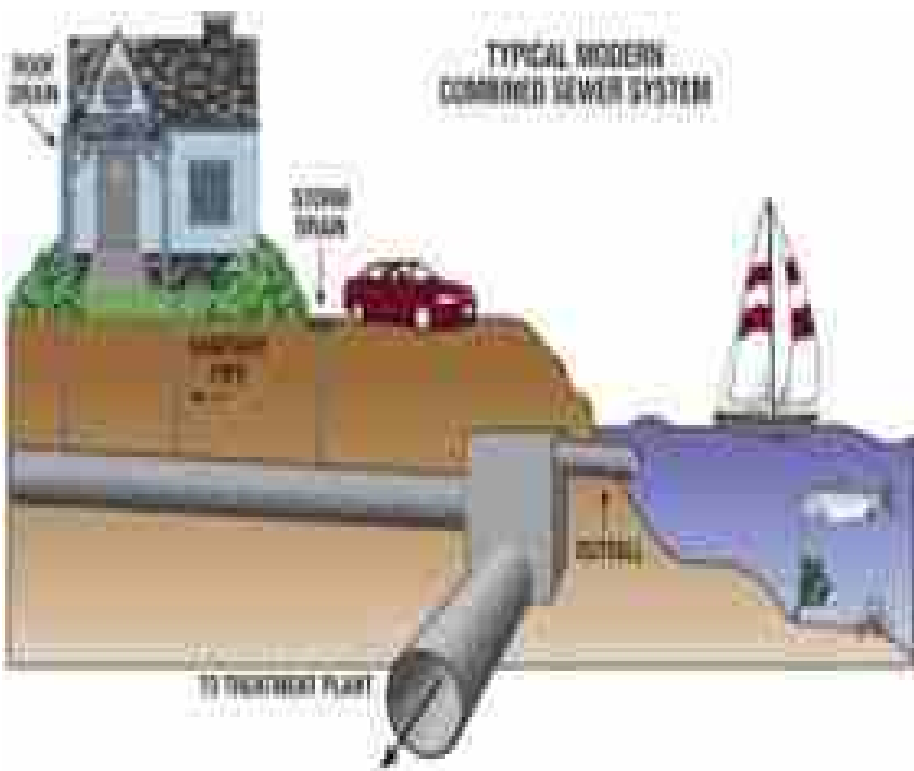
1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

### 3. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC CHUNG



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

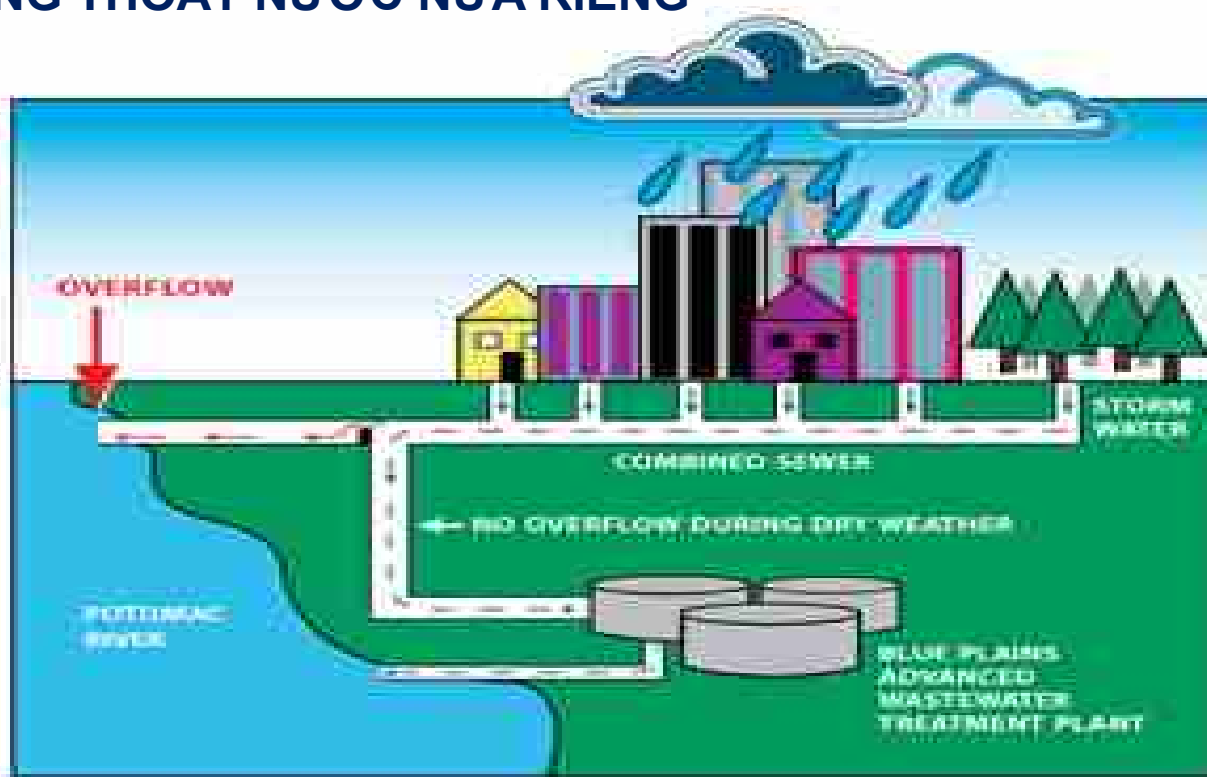
1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

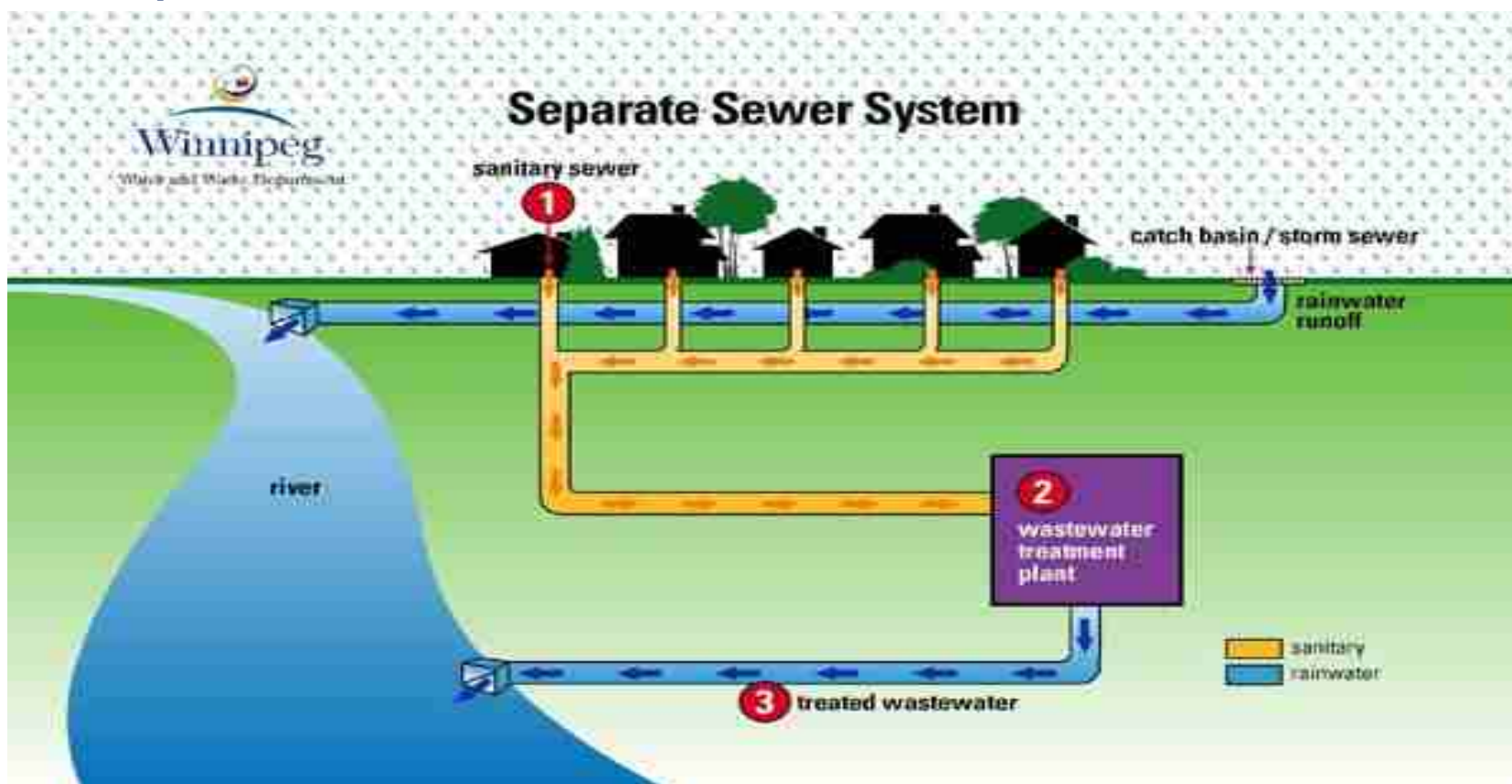
## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

### 4. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC NỬA RIÊNG



## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH

### 5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC RIÊNG





1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

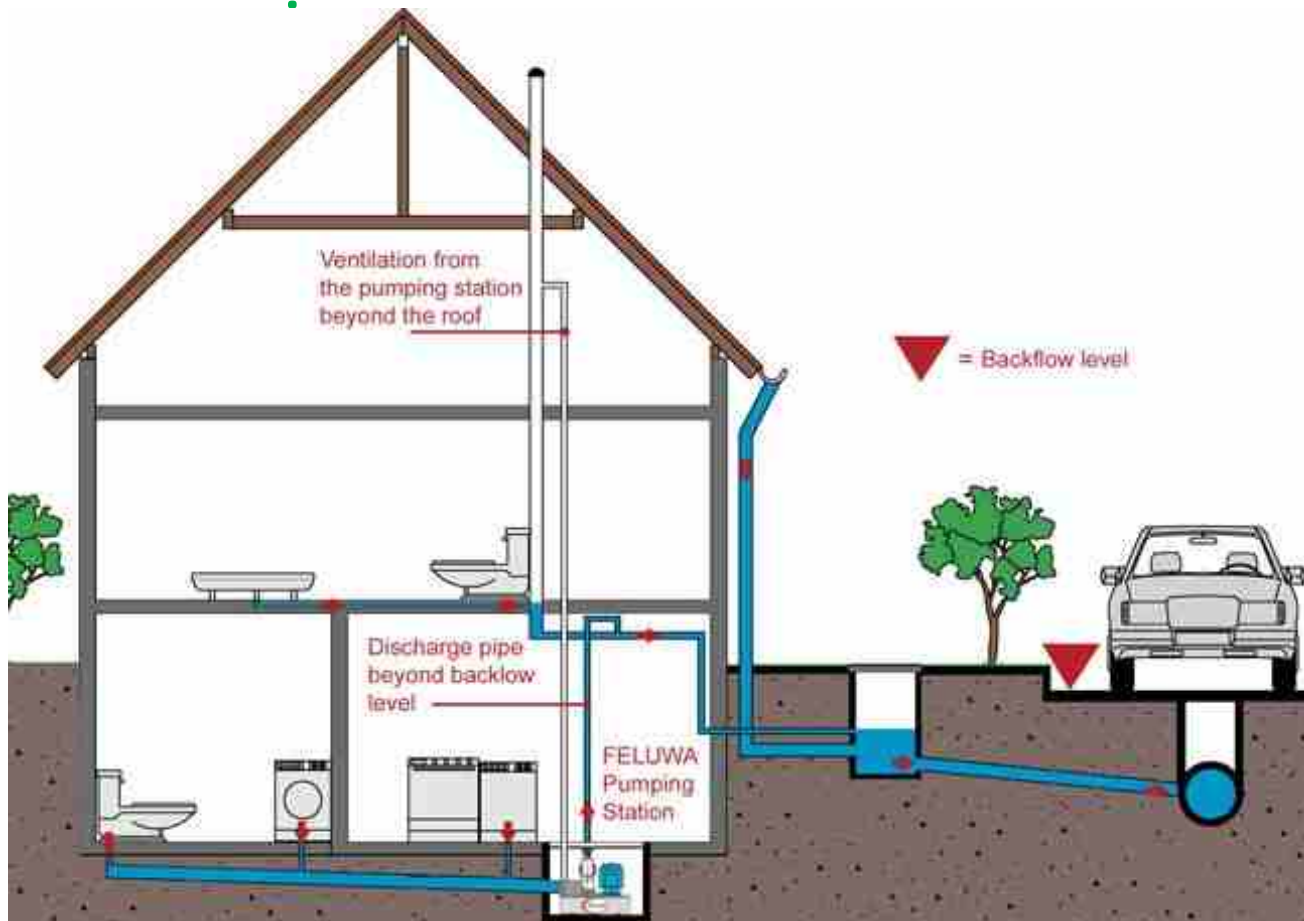
1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

1. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SINH HOẠT
2. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SẢN XUẤT
3. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA
4. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KẾT HỢP

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. NM XLN

## MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC BÊN NGOÀI CÔNG TRÌNH



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

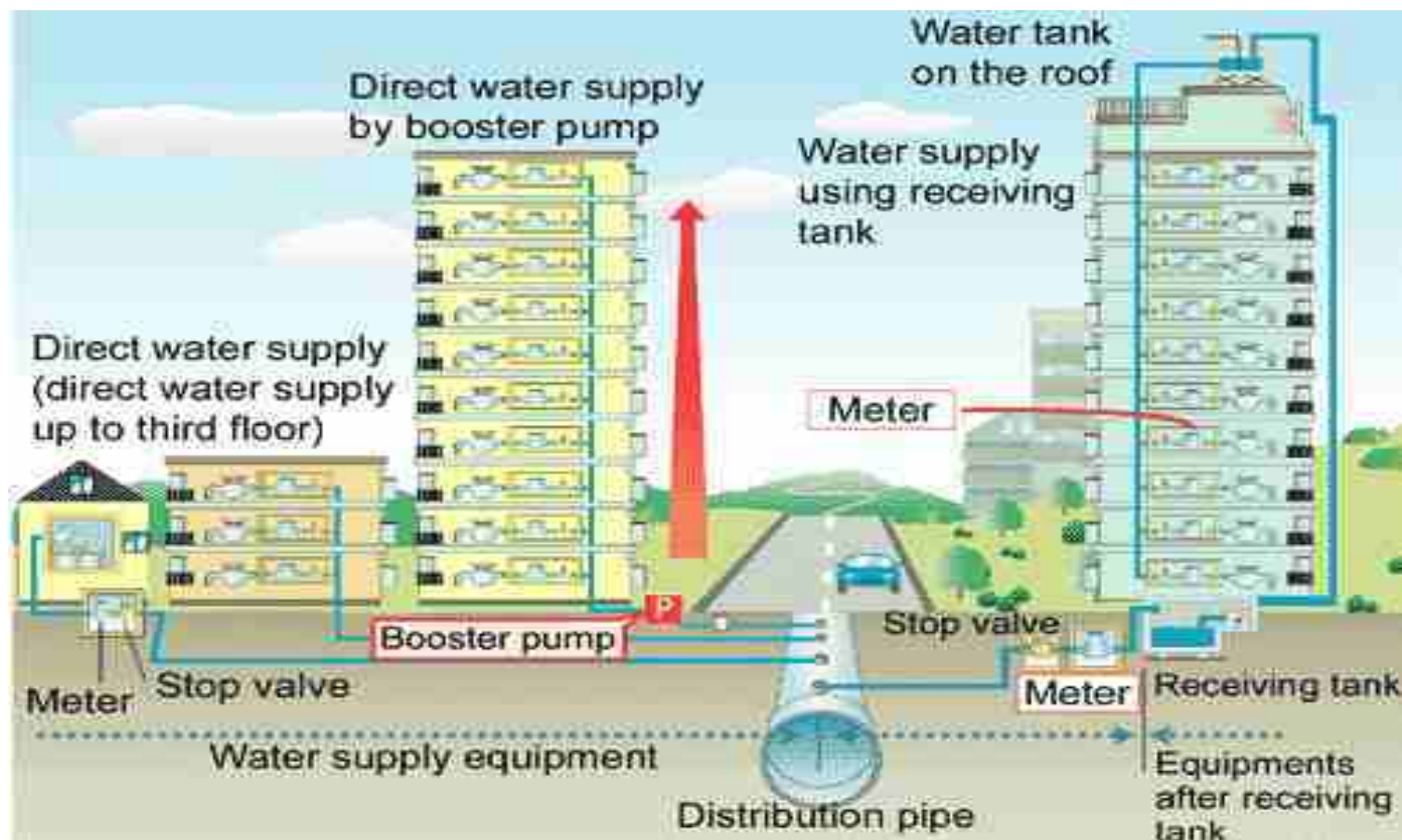
1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ





1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

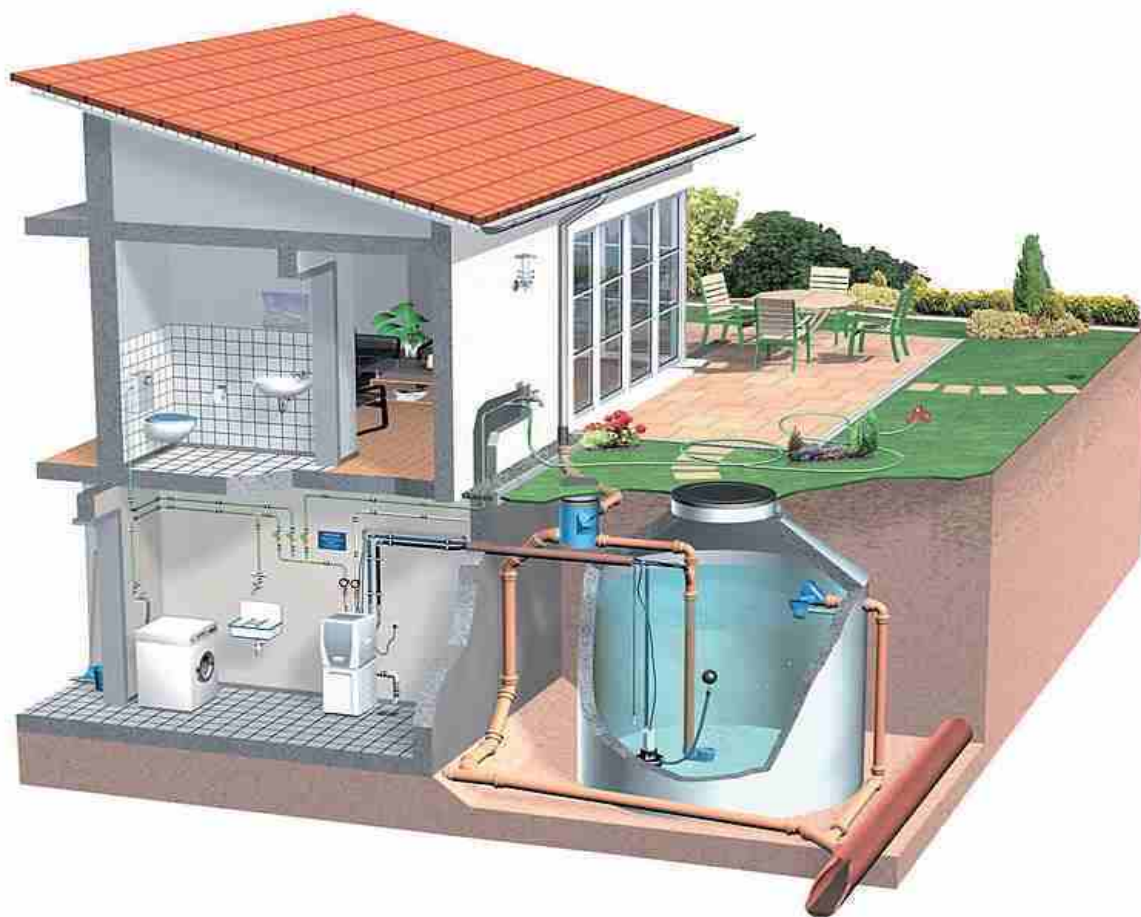
1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

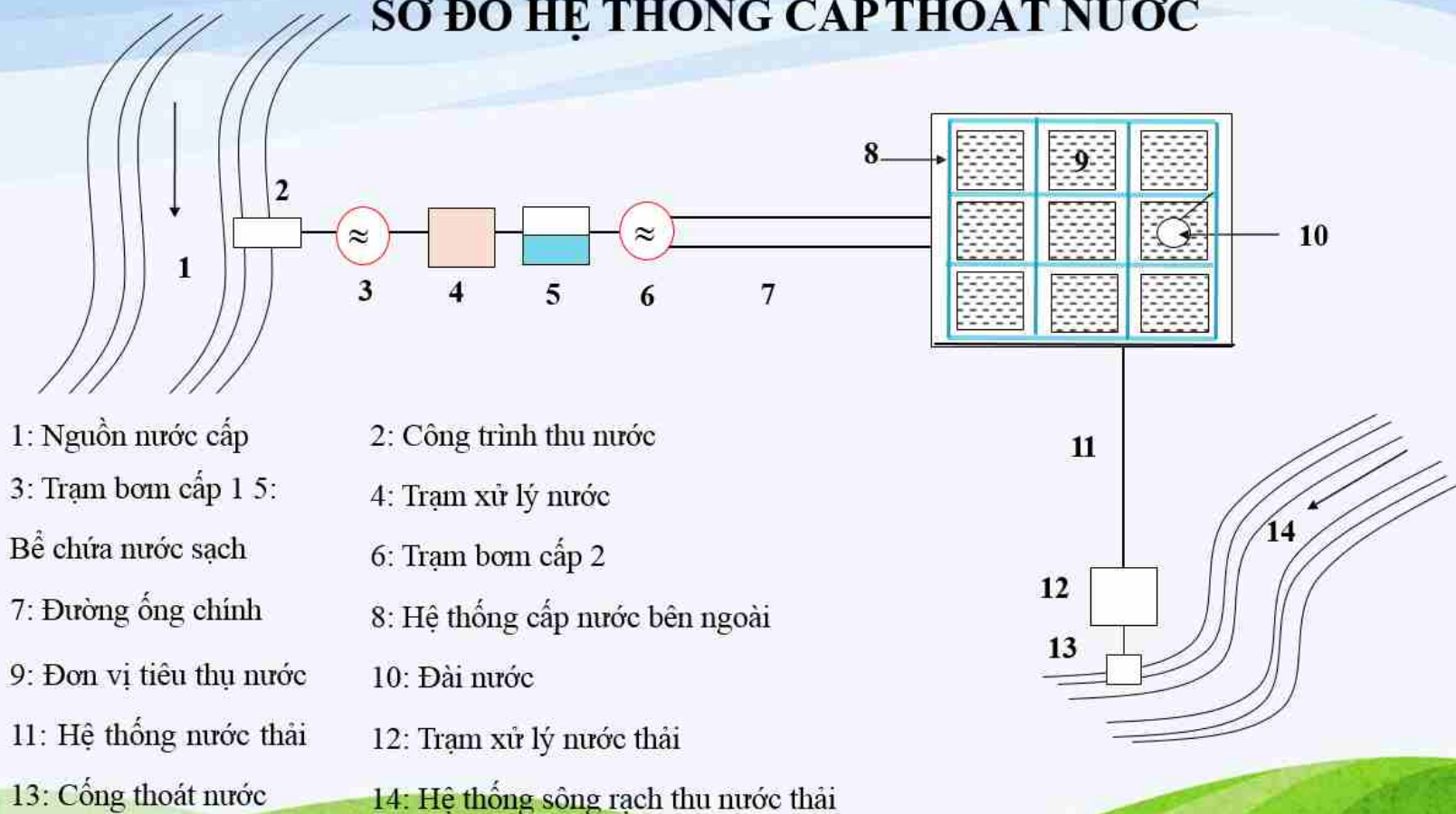
1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## MẠNG LƯỚI THOÁT TRONG NHÀ



## SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

## Ví dụ: Phân loại và nhiệm vụ các cấp đường ống trong mạng lưới cấp nước đô thị?

Đường ống trong mạng lưới cấp nước đô thị được phân thành 3 cấp đường ống với nhiệm vụ như sau:

Đường ống cấp I chủ yếu làm nhiệm vụ truyền dẫn và điều hòa áp lực trên mạng lưới. Đường ống cấp I có đường kính tối thiểu là 300mm.

Đường ống cấp II làm nhiệm vụ phân nước cho các khu vực qua đường ống cấp III.

Đường ống cấp III (hay còn gọi là ống dịch vụ) là đường ống dẫn nước vào các khu nhà ở và các hộ dùng nước. Các nhánh lấy nước được phép đấu trực tiếp vào đường ống cấp III.

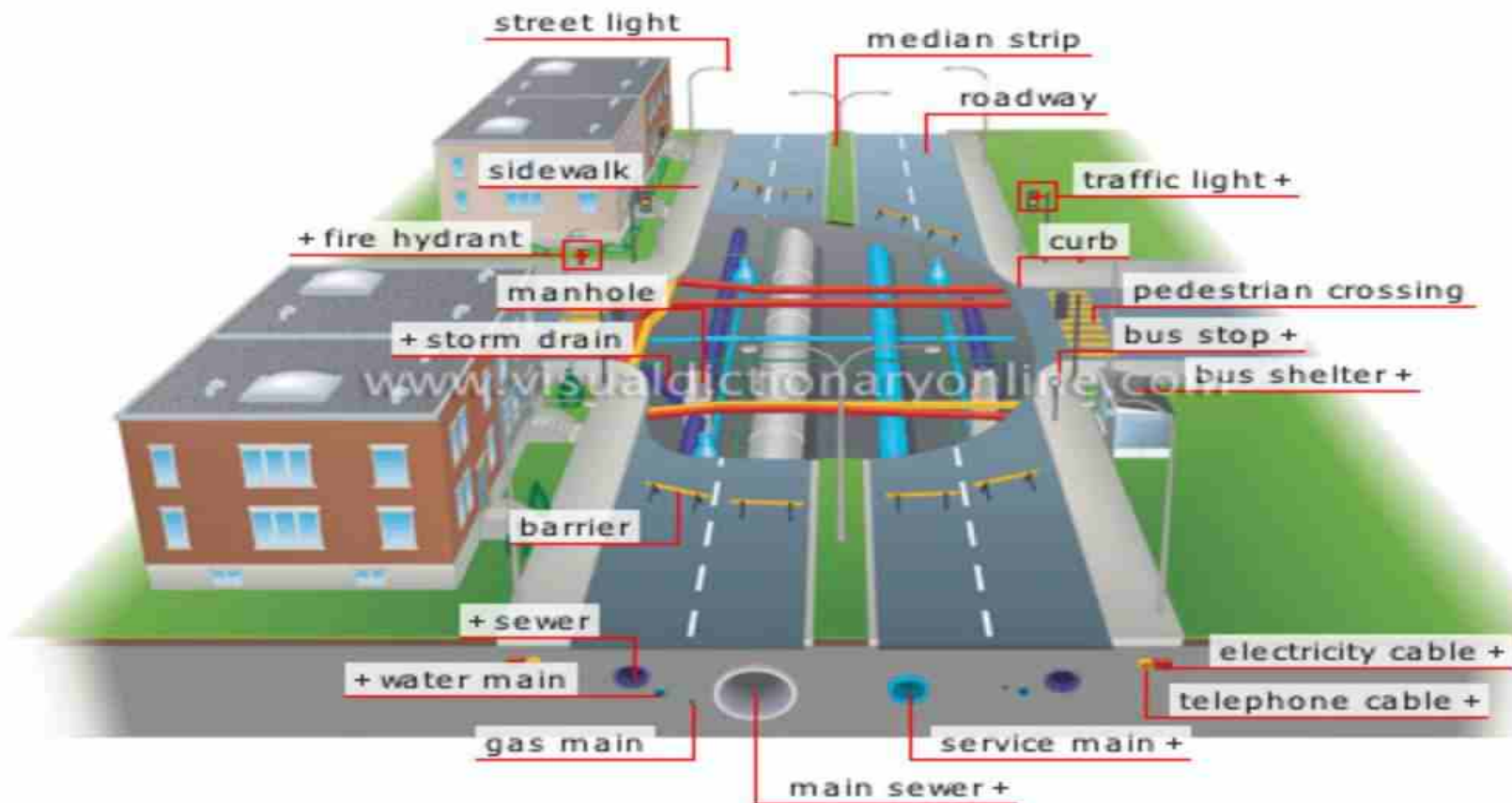
1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC



1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

# CẤP NƯỚC CÔNG TRÌNH

Bố trí mạng lưới cấp nước

Tính công suất cấp nước

Tính toán mạng lưới cấp  
nước với nhiều phương án

Chọn phương án với các  
thông số mạng lưới

1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

# CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

Vạch tuyến và bố trí đường  
ống cấp nước bên trong nhà

Lập sơ đồ tính toán mạng  
lưới cấp nước bên trong nhà

Xác định lưu lượng tính toán

Tính toán thủy lực mạng  
lưới cấp nước trong nhà

1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

# THOÁT NƯỚC MƯA

1

Bố trí mạng lưới thoát nước mưa

2

Tính thủy lực mạng lưới thoát nước

3

Xác định các thông số của mạng lưới





1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC

# THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

1. Xác định lưu lượng nước thải

2. Tính toán thủy lực mạng lưới thoát nước trong nhà

1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC



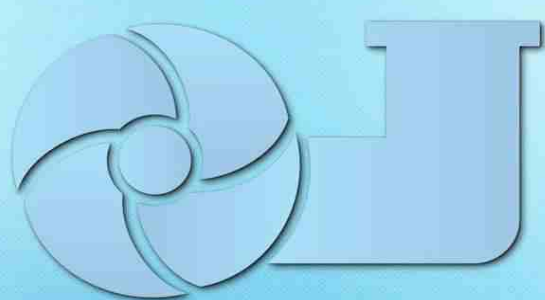
1.1 VAI TRÒ NHIỆM VỤ  
CỦA CẤP THOÁT NƯỚC

1.2 CÁC SƠ ĐỒ  
CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.3 CÁC THÀNH  
PHẦN CHÍNH  
CỦA CẤP THOÁT  
NƯỚC

1.4 NỘI DUNG  
THIẾT KẾ CẤP  
THOÁT NƯỚC

1.5 CÁC  
CHƯƠNG TRÌNH  
TÍNH TOÁN CẤP  
THOÁT NƯỚC



# PUMPSIM™

3D Pumping Simulation Software

## The Ultimate Pumping & Pipe Flow Design Solution

[www.pumpsim.com](http://www.pumpsim.com)



1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP THOÁT NƯỚC

CHƯƠNG 2. MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

CHƯƠNG 4. MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

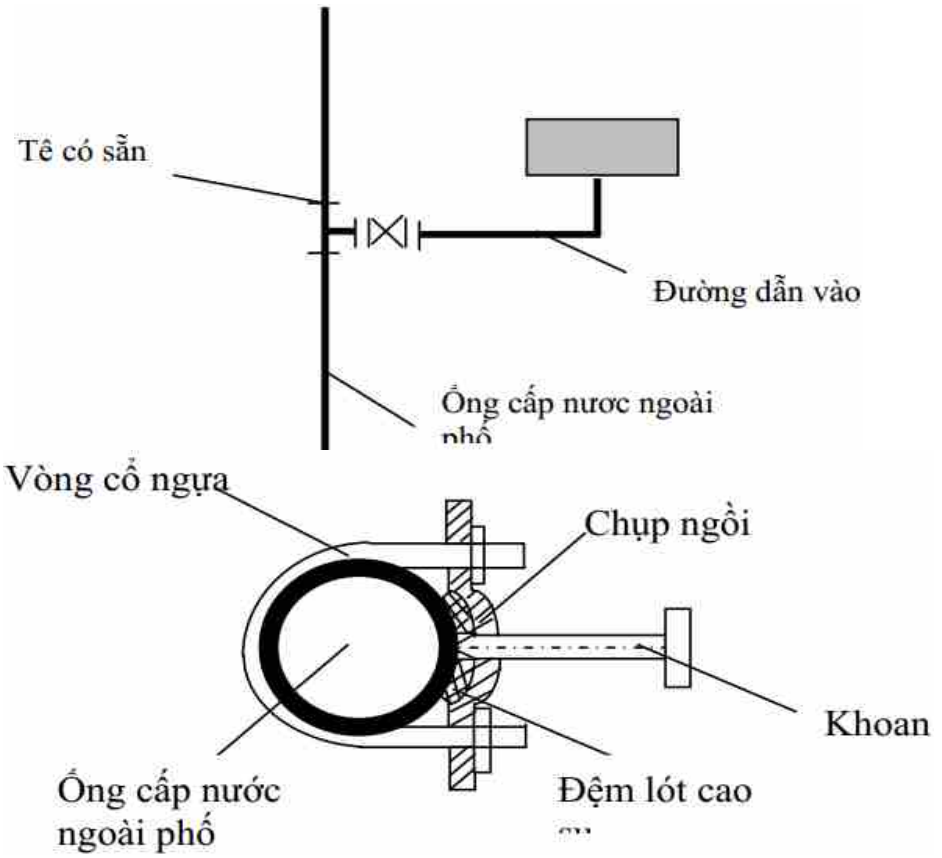
## 2.1 HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

## 2.2 TIÊU CHUẨN VÀ CHẾ ĐỘ DÙNG NƯỚC

## 2.3 XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ (Q, H)

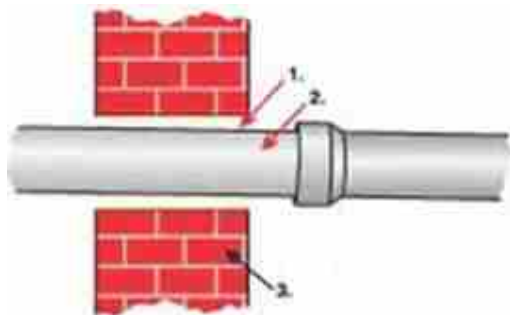
# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CHI TIẾT CHỖ NỐI ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC VÀO CÔNG TRÌNH VỚI ỐNG NGOÀI PHỐ



# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

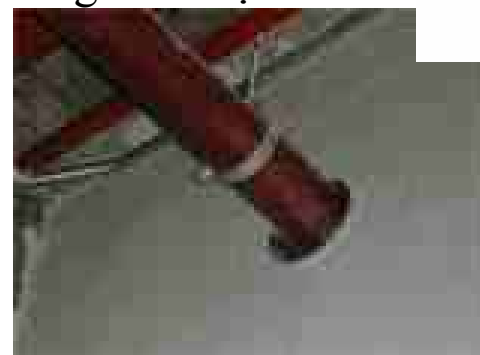
## CHI TIẾT ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC QUA TƯỜNG NHÀ



➤ Trong trường hợp đất ẩm ướt hoặc có nước ngầm nên đặt ống trong lồng bao bằng kim loại



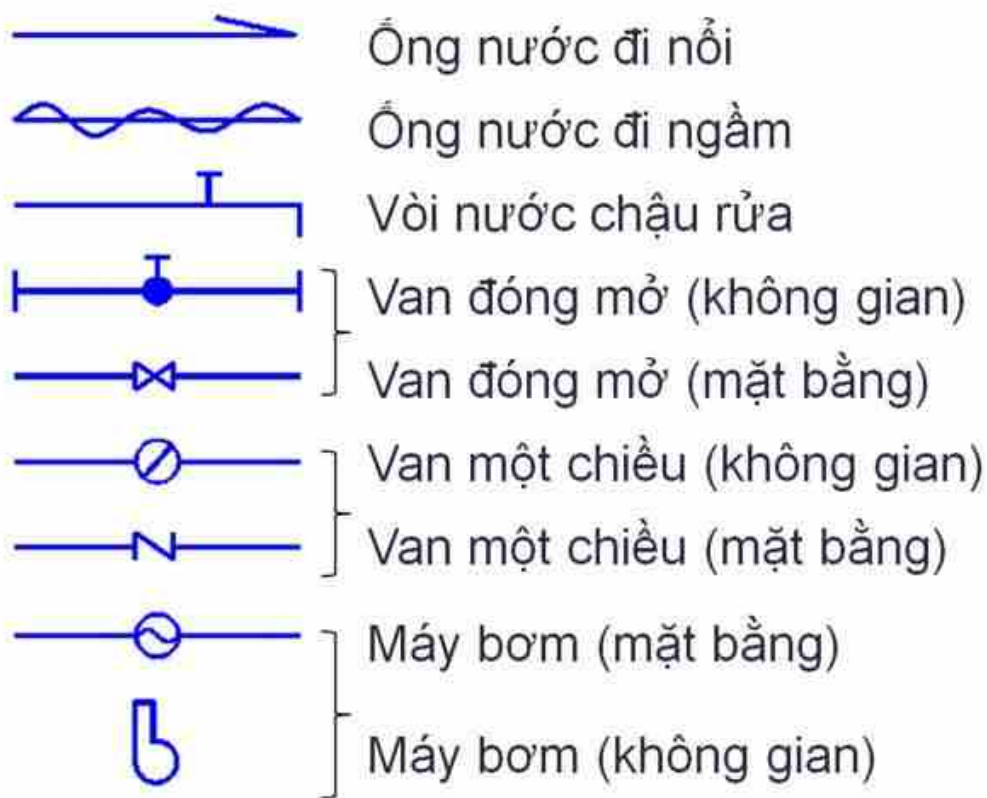
➤ Khi qua tường, móng nhà phải cho ống chui qua một lỗ hổng hoặc một ống bao bằng kim loại có đường kính lớn hơn đường kính ống từ 200 mm trở lên.



➤ Khe hở giữa lỗ và ống phải nhét đầy bằng vật liệu đàn hồi : đất sét nhão, vữa xi măng

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

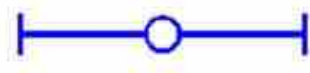
## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ





# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



Đồng hồ đo nước



Van xả nước



Vòi nước âu tiêu



Vòi nước bồn cầu



Bộ vòi tắm hương sen



Vòi chữa cháy



Vòi trộn nước nóng lạnh

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH




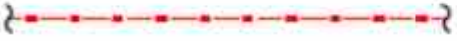







# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH



Sơ đồ dự án Vinhomes Central Park – Vinhomes Tân Cảng

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

1		ỐNG CẤP NƯỚC LẠNH
2		ỐNG CẤP NƯỚC NÓNG
3		ỐNG HƠI NƯỚC NÓNG
4		ỐNG THOÁT NƯỚC XÍ
5		ỐNG THOÁT NƯỚC RỬA
6		ỐNG THÔNG HƠI BÀN
7		ỐNG THÔNG HƠI RỬA
8		ỐNG THOÁT NƯỚC MƯA
9		ỐNG THOÁT NƯỚC ẨM THỰC


# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

10	CL	TRỤC ĐUNG ỐNG CẤP NƯỚC LẠNH
11	CN	TRỤC ĐUNG ỐNG CẤP NƯỚC NÓNG
12	H	TRỤC ĐUNG ỐNG HỒI NƯỚC NÓNG
13	CK	TRỤC ĐUNG CẤP NƯỚC KẾT MÁI
14	BH	TRỤC ĐUNG CẤP NƯỚC HỒI LÊN KẾT
15	☒	CÁM BIẾN NHIỆT ĐỘ
16	▷	CÔN THU
17	→▷	HƯỚNG NƯỚC CHẢY

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

18		VAN KHÓA
19		VAN 1 CHIỀU
20		CỤM ĐỒNG HỒ NƯỚC
21		CỤM VAN GIẢM ÁP
22		RẮC CỎ ĐỒNG
23		VAN ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN
24		VAN XẢ KHÍ
25		VAN CÂN BẰNG – VAN ĐÓNG MỞ THEO NHIỆT ĐỘ
26	D140 – l = 1%	ĐƯỜNG KÍNH, ĐỘ DỐC

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

1	XI	XÍ BỆT
2	LA	LAVABO
3	CR	CHẬU BẾP, CHẬU RỬA
4	TN	TIỂU NAM
5	FD	PHỄU THU SÀN KHU VỆ SINH
6	FT	PHỄU THU SÀN BAN CÔNG
7	<input checked="" type="checkbox"/>	PHỄU THU SÀN
8	D32-L=2M	ĐƯỜNG KÍNH-CHIỀU DÀI

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

9	B-	TRỤC ĐỨNG THOÁT NƯỚC XÍ
10	R-	TRỤC ĐỨNG THOÁT NƯỚC RỬA
11	G-	TRỤC ĐỨNG THOÁT NƯỚC GIẶT
12	NR-	TRỤC ĐỨNG THOÁT NƯỚC RỬA PHÒNG RÁC
13	HR-	TRỤC ĐỨNG THÔNG HƠI RỬA
14	HB+	TRỤC ĐỨNG THÔNG HƠI XÍ
15	HBP-	TRỤC ĐỨNG THÔNG HƠI BẾ PHỐT
16	TS	TRỤC ĐỨNG THOÁT NƯỚC RỬA SÀN
17	TP	TRỤC ĐỨNG BƠM NƯỚC HỒ THU SÀN



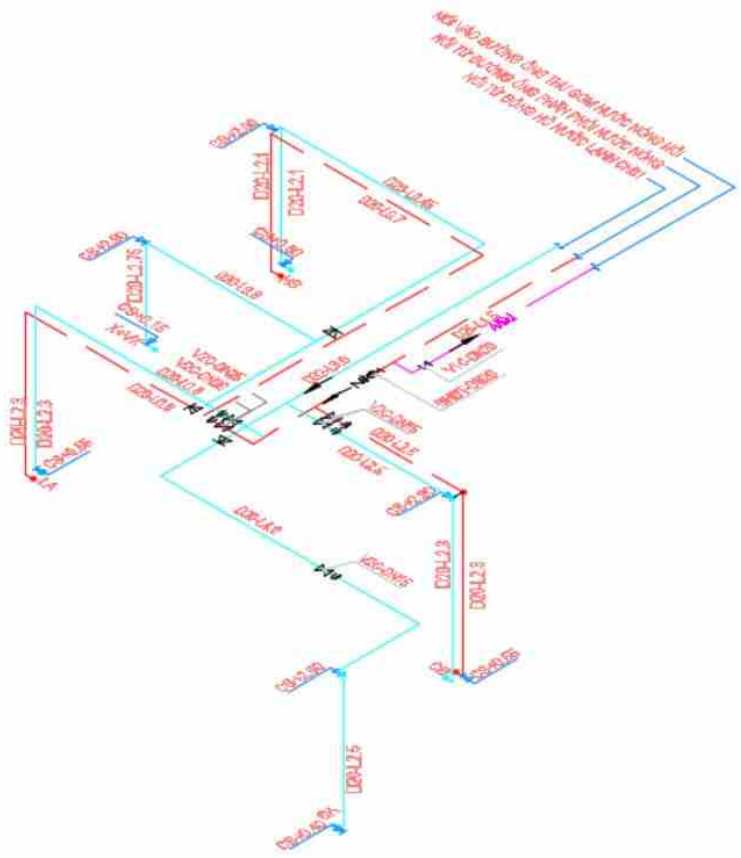
# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

18	TPBP	TRỤC ĐỔNG BƠM NƯỚC BỂ PHỐT ĐẾN TRẠM XỬ LÝ
19	BG	TRỤC GOM THOÁT NƯỚC XÍ TẦNG CĂN HỘ
20	RG	TRỤC GOM THOÁT NƯỚC RỬA TẦNG CĂN HỘ
21	HBG	TRỤC GOM THÔNG HƠI XÍ TẦNG CĂN HỘ
22	HRG	TRỤC GOM THÔNG HƠI RỬA TẦNG CĂN HỘ

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## CÁC KÝ HIỆU VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ



KÝ HIỆU CẤP NƯỚC	
	ÔNG CẤP NƯỚC LẠNH
	ÔNG CẤP NƯỚC NÓNG
	ÔNG HỒI NƯỚC NÓNG
	VAN CHẶN DN20
	VAN 1 CHIỀU DN20
	CỒN CẢN
	ĐỒNG HỒ NƯỚC NÓNG ĐIỆN TỬ
	ĐƯỜNG KÍNH NGOÀI(mm)-CHIỀU DÀI(m)
	BỘ TRỌN TẮM HOA SEN
	BỘ TRỌN BÓN TẮM
	BỘ TRỌN LAVABO
	BỘ TRỌN CHẬU BẾP
	BỘ XI + VỎI XỊT
	BỘ TIẾU TREO
	VÒI ĐỒNG Ø15
	VÒI MÁY GIẶT Ø15
	CAO ĐỘ SÀN HOÀN THIỆN KHU VỆ SINH
	CAO ĐỘ TÌM ỚNG CẤP SƠ VỚI SÀN KHU VỆ SINH

# CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1) Các sơ đồ cấp nước bên trong công trình?
- 2) Các loại đường ống dẫn nước vào nhà?
- 3) Vẽ một sơ đồ cấp nước thông dụng

## 2. TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC

### *Tiêu chuẩn dùng nước :*

Là lượng nước cần thiết cung cấp cho một đơn vị dùng nước trong những điều kiện nhất định.

Nếu đơn vị dùng nước là người, thì TCDN được tính theo đơn vị :

**Lít / 1 người / 1 ngày đêm ( l/ng.ngđ )**


Nếu đơn vị dùng nước là sản phẩm , thì TCDN được tính theo đơn vị :

**Lít / 1 đơn vị sản phẩm ( l / đ.v.s.p )**

Tùy theo các đối tượng dùng nước khác nhau sẽ có tiêu chuẩn dùng nước khác nhau.

Ở Việt Nam hiện nay, có các loại tiêu chuẩn dùng nước như sau :

## TC nước ăn uống, sinh hoạt trong các đô thị (Theo TCXDVN 33 :2006)

Số	Đối tượng dùng Nước và thành phần cấp Nước	Giai đoạn	
		2010	2020
TT			
I.	Đô thị loại đặc biệt, đô thị loại I, khu du lịch, nghỉ mát		
	<p><b>a)</b> Nước sinh hoạt:</p> <p>-Tiêu chuẩn cấp Nước (l/người.ngày):</p> <p>+ Nội đô 165 200</p> <p>+ Ngoại vi 120 150</p> <p>- Tỷ lệ dân số được cấp Nước (%): + Nội đô 85 99</p> <p>+ Ngoại vi 80 95</p> <p><b>b)</b> Nước phục vụ công cộng (tới cây, rửa đường, cứu hộ,...); Tính theo % của (a) 10 10</p> <p><b>c)</b> Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a) 10 10</p> <p><b>d)</b> Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)</p> <p><b>e)</b> Nước thoát nước; Tính theo % của (a+b+c+d) 22÷ 22÷ 45</p> <p><b>f)</b> Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý Nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e) 45 &lt; 20</p> <p>&lt; 25 5 ÷ 8</p>		
Ths. <b>Võ Quang Tường</b>	<b>KHOA XÂY DỰNG – KIẾN TRÚC</b>	7 ÷ 10	

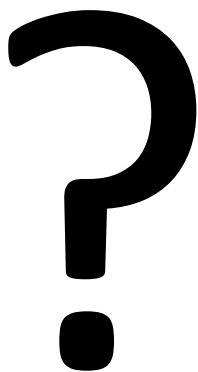
## TC nước ăn uống, sinh hoạt trong các đô thị (Theo TCXDVN 33 :2006)

II.	Đô thị loại II, đô thị loại III		
a)	Nước sinh hoạt:		
-	Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày):		
	+ Nội đô	120	150
	+ Ngoại vi	80	100
-	Tỷ lệ dân số được cấp nước (%):		
	+ Nội đô	85	99
	+ Ngoại vi	75	90
b)	Nước phục vụ công cộng (tưới cây, rửa đường, cứu hoả,...); Tính theo % của (a)	10	10
c)	Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a)	10	10
d)	Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)	22 ÷ 45	22 ÷ 45
e)	Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b+c+d)	< 25	< 20
f)	Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý Nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e)	8 ÷ 10	7 ÷ 8

## TC nước ăn uống, sinh hoạt trong các đô thị (Theo TCXDVN 33 :2006)

III.	Đô thị loại IV, đô thị loại V; điểm dân c nông thôn		
	a) Nước sinh hoạt:		
	- Tiêu chuẩn cấp Nước (l/người.ngày):	60	100
	- Tỷ lệ dân số được cấp Nước (%):	75	90
	b) Nước dịch vụ; Tính theo % của (a)	10	10
	c) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b)	< 20	< 15
	d) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý Nước; Tính theo % của (a+b+c)	10	10

# PHÂN LOẠI ĐÔ THỊ



- ❖ Có bao nhiêu cấp đô thị?
- ❖ Phân loại đô thị theo thông số gì?



<i>Đô thị loại</i>	<i>Số dân (người)</i>	<i>Mật độ (người/km<sup>2</sup>)</i>
Đặc biệt	$\geq 5.000.000$	$\geq 15.000$
I (trung ương)	$\geq 1.000.000$	$\geq 12.000$
I (tỉnh)	$\geq 500.000$	$\geq 10.000$
II (trung ương)	$\geq 800.000$	$\geq 10.000$
II (tỉnh)	$\geq 300.000$	$\geq 8.000$
III	$\geq 150.000$	$\geq 6.000$
IV	$\geq 50.000$	$\geq 4.000$
V	$\geq 4.000$	$\geq 2.000$

- **Tiêu chuẩn nước tưới, rửa** trong khu dân cư và khu công nghiệp tùy theo loại mặt đường, cách rửa, loại cây: lấy theo bảng 2.2.

Mục đích dùng nước	Đơn vị tính	Tiêu chuẩn cho 1 lần tưới ( $l/m^2$ )
Rửa bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện	1 lần rửa	1,2 ÷ 1,5
Tưới bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện.	1 lần tưới	0,5 ÷ 0,4
Tưới bằng thủ công (bằng ống mềm) vỉa hè và mặt đường hoàn thiện	1 lần tưới	0,4 ÷ 0,5
Tưới cây xanh đô thị	1 lần tưới	3 ÷ 4
Tưới thảm cỏ và bồn hoa	-	4 ÷ 6
Tưới cây trong vườn ươm các loại.	1 ngày	10 ÷ 15

Ghi chú:

1. Khi thiếu số liệu về quy hoạch (đường đi, cây xanh, vườn ươm) thì lưu lượng nước để tưới tính theo dân số lấy không quá 8-12% tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt tùy theo điều kiện khí hậu, khả năng nguồn nước, mức độ hoàn thiện của khu dân cư và các điều kiện tự nhiên khác.
2. Trong khu công nghiệp có mạng lưới cấp nước sản xuất thì nước tưới đường, tưới cây được phép lấy từ mạng lưới này, nếu chất lượng nước phù hợp với yêu cầu vệ sinh và kỹ thuật trồng trọt.

- **Tiêu chuẩn nước cho sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp:** lấy theo bảng 2.3

**Bảng 2.3**

Loại phân xưởng	Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp tính cho 1 người trong 1 ca (l/người/ca)	Hệ số không điều hoà giờ
Phân xưởng toả nhiệt trên 20 Kcalo/m <sup>3</sup> . giờ	45	2,5
Các phân xưởng khác	25	3

- **Tiêu chuẩn nước chữa cháy** (xem chi tiết trong **TCVN 2622-1995**)

**Bảng 2.4**

Số dân (x1000)	5	25	50	100	200	300	400	500
Số đám cháy đồng thời	1	2	2	2	3	3	3	3
q (l/s.đám cháy)	10	15	20	30	30	40	50	60

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Áp lực sơ bộ cần thiết của ngôi nhà  $H_{CT}^{nhà}$

–  $H_{CT}^{nhà}$  sơ bộ có thể xác định theo công thức:

- Với  $n = 1 \Rightarrow H_{CT}^{nhà} = (8 \div 10) \text{ (m)}$

- Với  $n \geq 2 \Rightarrow H_{CT}^{nhà} = 10 + 4(n - 1) \text{ (m)}$

$n$ : số tầng nhà

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Áp lực cần thiết của ngôi nhà  $H_{CT}^{nhà}$

$$H_{CT}^{nhà} = h_{hh} + h_{dh} + h_{td} + \sum h + h_{cb} \quad (m)$$

$h_{hh}$  Độ cao đưa nước từ trục ống cấp nước bên ngoài đến dụng cụ vệ sinh bất lợi nhất, m

$h_{dh}$  Tổn thất áp lực qua đồng hồ, m

$h_{td}$  Áp lực tự do cần thiết của thiết bị dùng nước, m

$\sum h$  Tổng tổn thất theo chiều dài theo tuyến cấp nước bất lợi nhất bên trong nhà, m

$h_{cb}$  Tổn thất áp lực cục bộ theo tuyến cấp nước bất lợi nhất bên trong nhà, m

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Áp lực cần thiết của ngôi nhà  $H_{CT}^{nhà}$

- Để đảm bảo cấp nước cho ngôi nhà một cách an toàn và liên tục, cần thỏa điều kiện:

$$H_{ng}^{\min} > H_{CT}^{nhà}$$

- Trường hợp  $H_{ng}^{\min} < H_{CT}^{nhà}$ , cần bố trí thêm két nước, bể chứa, trạm bơm.

+ Khi bơm nước từ bể chứa:

$$H_b \geq H_{CT}^{nh} = h_{bc} + h_{dh} + h_{td} + \sum h + h_{cb} \quad (m)$$

$h_{bc}$  (m): tính từ mực nước thấp nhất của bể chứa đến thiết bị dùng nước ở vị trí bất lợi nhất.

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Nguyên tắc vạch tuyến và bố trí đường ống cấp nước*

- Đường ống phải đi tới mọi thiết bị vệ sinh bên trong nhà
- Chiều dài đường ống ngắn nhất
- Gắn chắc với các kết cấu nhà.
- Thuận tiện cho kiểm tra, sửa chữa, đóng mở van,...
- Không cho phép đặt ống đi qua phòng ở



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Xác định lưu lượng tính toán*

Khái niệm đương lượng: *một đương lượng tương đương 0,2 l/s của một vòi nước ở chậu rửa có đường kính 15mm, áp lực tự do 2m.*

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### Xác định lưu lượng tính toán

Lưu lượng, đương lượng của các thiết bị vệ sinh

Dụng cụ vệ sinh	Trị số đương lượng	Đường kính ống nối, mm
Vòi nước chậu rửa nhà bếp, chậu giặt	1	15
Vòi nước chậu rửa mặt	0,33	10-15
Vòi nước âu tiêu	0,17	0-15
Ống nước rửa máng tiêu cho 1m dài	0,3	
Vòi nước thùng rửa hồ xí	0,5	10-15
Vòi nước hồ xí (không có thùng rửa)	6-7	25-32
Chậu vệ sinh phụ nữ có vòi phun	0,35	10-15
Một vòi tắm hương sen đặt theo nhóm	1	15
Một vòi tắm hương sen đặt bố trí trong phòng riêng của từng căn hộ	0,67	15
Vòi nước chậu rửa tay phòng thí nghiệm	0,5	10-15
Vòi nước chậu rửa phòng thí nghiệm	1	15

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Xác định lưu lượng tính toán*

Lưu lượng, đương lượng của các thiết bị vệ sinh

Dụng cụ vệ sinh	Trị số đương lượng	Đường kính ống nối, mm
Bồn cầu tự động loại 6l/lần xả	2.5	15
Bồn cầu tự động loại 13l/lần xả	7	15
Máy giặt gia đình	4	15

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

*a) Nhà ở chung cư, gia đình:*

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

$q$ : Lưu lượng nước tính toán cho từng đoạn ống (l/s)

$N$ : Số đương lượng của các thiết bị vệ sinh trong đoạn ống tính toán

$K$ : Hệ số điều chỉnh, phụ thuộc số đương lượng.

Số đương lượng $N$	< 300	301-500	501-800	801-1200	>1200
Trị số $K$	$2 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-3}$

$a$ : Đại lượng phụ thuộc vào tiêu chuẩn dùng nước

Tiêu chuẩn dùng nước, l/ng.ngđ	100	125	150	200	250	300	350	400
Trị số $a$	2,2	2,16	2,15	2,14	2,05	2	1,9	1,85

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Ví dụ: Xác định lưu lượng nước cho chung cư gồm 48 căn hộ, trong mỗi căn hộ có **một chậu rửa nhà bếp**, một chậu rửa mặt, một vòi tắm hoa sen và một hố xí có thùng rửa. Tiêu chuẩn dùng nước là 100l/ng.ngđ

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Bài giải:

Theo bảng tra ta có:

- Chậu rửa có đương lượng bằng 1
- Chậu rửa mặt có đương lượng bằng 0.33
- Vòi tắm hoa sen có đương lượng 0.67
- Thùng rửa hồ xí có đương lượng 0.5

Tổng đương lượng của một căn hộ:  $1+0.33+0.67+0.5 = 2.5$

Tổng số đương lượng cho toàn bộ ngôi nhà là:

$N = 2.5 \times 48 = 120$  tra được  $K=0.002$

Tiêu chuẩn dùng nước  $100\text{l/ng.ngđ}$  ta tra được  $a = 2.2$

Vậy  $q = 0.2^{2.2} \sqrt{120} + 0.002 \times 120 = 2 \text{ l/s}$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

*b) Nhà công cộng:*

$$q = 0,2 \cdot \alpha \cdot \sqrt{N} \quad (l/s)$$

$q$ : Lưu lượng nước tính toán (l/s)

$\alpha$ : Hệ số phụ thuộc vào chức năng của ngôi nhà

Loại nhà	Nhà gửi trẻ mẫu giáo	Bệnh viện đa khoa	Cửa hàng, cơ quan hành chính	Trường học, cơ quan giáo dục	Bệnh viện, nhà an dưỡng, điều dưỡng	Khách sạn, nhà tập thể
Hệ số $\alpha$	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,5

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Ví dụ: Xác định lưu lượng tính toán cho một bệnh viện đa khoa, biết rằng ở các khu vệ sinh có bố trí 30 bồn cầu loại 6l/lần xả, 18 chậu rửa mặt, 12 vòi tắm hoa sen, 12 âu tiểu



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

*c) Các nhà đặc biệt khác:*

$$q = \frac{\sum (q_0 \cdot n \cdot \beta)}{100} \quad (l/s)$$

$q$ : 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 thiết bị vệ sinh cùng loại

$\beta$ : Hệ số hoạt động đồng thời (%)

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

*c) Các nhà đặc biệt khác:*

**Hệ số  $\beta$ , tính bằng (%) – TCVN 4513-88**

Loại dụng cụ vệ sinh	Rạp chiếu bóng, hội trường, CLB, cung thể thao	Rạp hát, rạp xiếc	Nhà ăn tập thể, cửa hàng ăn uống, XN chế biến thức ăn	Phòng sinh hoạt của xí nghiệp
Chậu rửa mặt, tay	80	60	80	30
Hố xí có thung rửa	70	50	60	40
Ấu tiêu	100	80	50	25
Vòi tắm hương sen	100	100	100	100
Chậu rửa trong căn tin	100	100		
Máng tiêu	100	100	100	100
Chậu rửa bát			30	
Chậu tắm				50

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Ví dụ: Xác định lưu lượng nước tính toán (l/s) cho một **cung văn hóa thể thao** có 20 vòi tắm hương sen, 20 hồ xí có thùng rửa, 10 âu tiểu và 5 chậu rửa mặt. Biết đương lượng của vòi sen  $N=1$ ; hồ xí có thùng rửa  $N=0,5$ ; âu tiểu  $N=0,17$ ; chậu rửa mặt  $N=0,33$ .

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Bài giải:

Hệ số hoạt động đồng thời của các thiết bị vệ sinh trong cung thể thao (theo TCVN 4513-88)

Vòi tắm hương sen  $\beta=100\%$

Hố xí có thùng rửa  $\beta=70\%$

Âu tiểu  $\beta=100\%$

Chậu rửa mặt  $\beta=80\%$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Xác định lưu lượng tính toán:*

Bài giải:

Lưu lượng nước tính toán của các thiết bị vệ sinh

Vòi sen có  $N=1 \rightarrow q_{tt} = 0,2(l/s)$

Hố xí có thùng rửa  $N=0,5 \rightarrow q_{tt} = 0,2 * 0,5 = 0,1(l/s)$

Âu tiểu  $N=0,17 \rightarrow q_{tt} = 0,2 * 0,17 = 0,034(l/s)$

Chậu rửa mặt  $N=0,33 \rightarrow q_{tt} = 0,2 * 0,33 = 0,066(l/s)$

Lưu lượng nước tính toán của cung thể thao

$$Q_{tt} = 0,2 * 20 * 1 + 0,1 * 20 * 0,7 + 0,034 * 10 * 1 + 0,066 * 5 * 0,8 = 6,0 (l/s)$$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn đường kính cho từng đoạn ống*

- Đường kính ống được chọn dựa theo vận tốc kinh tế.
  - ✓ Đối với ống chính, ống đứng:  $v = (0,5 \div 1,5) \text{ m/s}$
  - ✓ Đối với ống nhánh:  $v \leq 2,5 \text{ m/s}$
- Khi số đương lượng  $N \leq 20$ , có thể chọn đường kính ống sơ bộ theo kinh nghiệm:

Tổng số đương lượng N	3	6	12	20
Đường kính D, mm	15	21	27	34

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### Xác định tổn thất áp lực

- Tổn thất dọc đường trên từng đoạn ống:

$$h_{\text{dd}} = \frac{10,67 \times L_i}{C_{HW}^{1,852} D_i^{4,871}} \times Q_i^{1,852} \quad \text{hoặc:} \quad h_{\text{dd}} = i \cdot L_i \quad , m$$

- Tổn thất áp lực của toàn bộ mạng lưới tính **bất lợi nhất** bằng tổng tổn thất dọc đường và tổn thất cục bộ.
- Tổn thất cục bộ:  $h_{\text{cb}} = (20 \div 30)\% \sum h_{\text{dd}} \quad , m$
- Tổng tổn thất theo tuyến bất lợi nhất:

$$h_w = \sum h_{\text{dd}} + h_{\text{cb}} \quad , m$$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Các bước tính toán:*

- Xác định lưu lượng nước tính toán cho từng đoạn ống và toàn mạng lưới.
- Xác định đường kính cho từng đoạn ống trên cơ sở lưu lượng nước tính toán
- Xác định tổn thất áp lực cho từng đoạn ống và cho tuyến bất lợi nhất
- Tính  $H_{nh}$ ,  $H_b$



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Bảng mẫu tính toán cấp nước trong nhà:*

Đoạn ống tính toán	Loại dụng cụ vệ sinh mà đoạn ống phục vụ	Tổng số đương lượng N	Lưu lượng tính toán, (l/s)	Đường kính ống D, (mm)	Vận tốc trong ống V, (m/s)	Tổn thất đơn vị (i)	Chiều dài đoạn ống L, (m)	Tổn thất dọc đường $h=i.L$ , (m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1-2								
2-3								
3-4								
...								
								$\Sigma h=?$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Ví dụ:*

- ❖ **Nhà tập thể** cao 2 tầng, được bố trí hệ thống cấp nước bên trong dẫn nước tới khu vệ sinh gồm: 2 bồn cầu loại xả 13l/lần, 2 hương sen cố định, 3 chậu rửa. Dụng cụ vệ sinh ở 2 tầng được bố trí giống nhau.

- ✓ Tốc độ nước chảy trong ống  $V < 1.5 \text{ m/s}$
- ✓ Chiều dài ống:

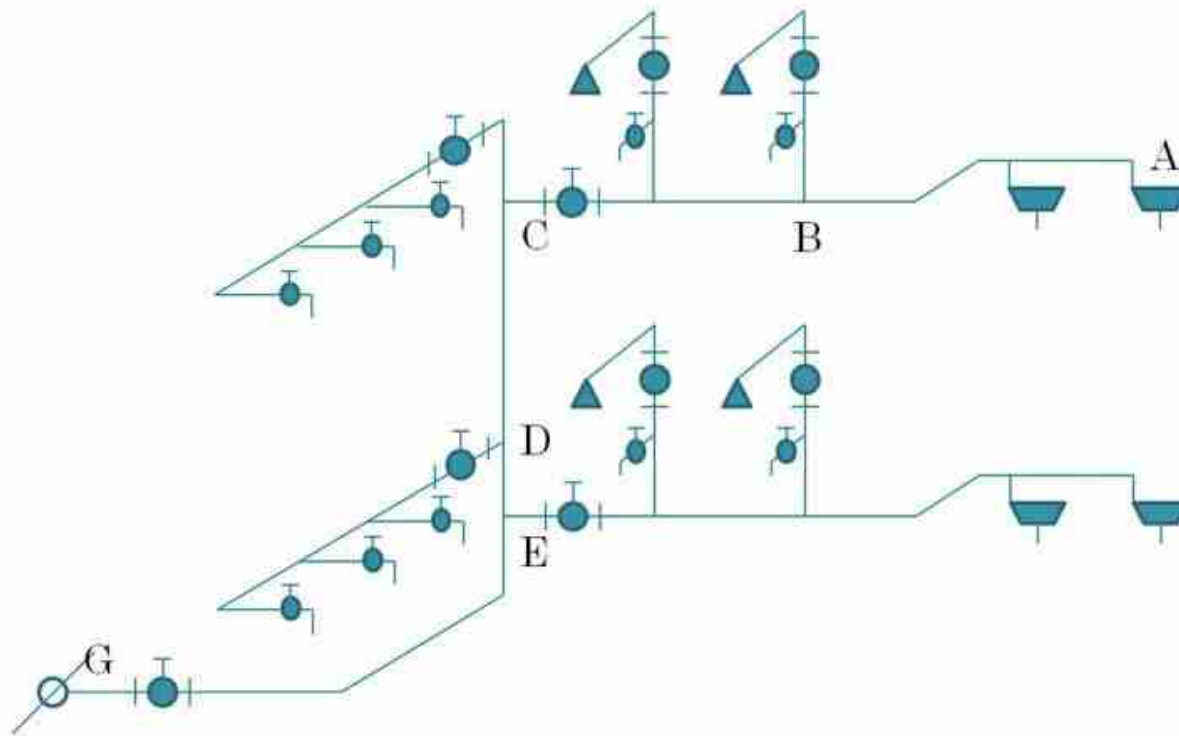
Ống	AB	BC	CD	DE	EG
L(m)	5	3	3	0.6	20

- ✓ Ống nhựa có  $C_{HW} = 140$
- ✓ Đường kính trong của ống  $D = 10.i$  (mm) với  $i = 1, \dots, n$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Ví dụ:

Sơ đồ không gian cấp nước



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Ví dụ:

Đoạn ống	L(m)	Tên dụng cụ vệ sinh mà đoạn ống phục vụ	Tổng đơn vị lượng, N	Lưu lượng tính toán, q (l/s)	Đường kính ống, D (mm)	Vận tốc V (m/s)	Tổn thất dọc đường $h_{dd}$ (m)
A-B	5	2 bồn cầu 13l/lần	14	1.87	40	1.5	0.29
B-C	3	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen	16	2	50	1.0	
C-D	3	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen + 3 chậu rửa	17	2.1	50	—	
D-E	0.6	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen + 6 chậu rửa	18	2.1	50	—	
E-G	20	4 bồn cầu 13l/lần+ 4 hương sen + 6 chậu rửa	34	2.9	50		

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Ví dụ:*

Đoạn ống	Tên dụng cụ vệ sinh mà đoạn ống phục vụ	Tổng đương lượng, N	Lưu lượng tính toán, q (l/s)	Đường kính ống, D (mm)	Vận tốc V (m/s)	Tổn thất dọc đường $h_{ad}$ (m)
A-B	2 bồn cầu 13l/lần	14	1.87	40	1.48	0.26
B-C	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen	16	2.00	50	1.01	0.12
C-D	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen + 3 chậu rửa	19	2.18	50	1.11	0.10
D-E	2 bồn cầu 13l/lần+ 2 hương sen + 6 chậu rửa	22	2.34	50	1.19	0.02
E-G	4 bồn cầu 13l/lần+ 4 hương sen + 6 chậu rửa	38	3.08	60	1.09	0.34

## 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn máy bơm*

- Chọn máy bơm cần thỏa mãn 2 yếu tố:
  - Lưu lượng máy bơm  $Q_b$  (m<sup>3</sup>/h)
  - Áp lực toàn phần của máy bơm  $H_b$  (m)
- Trong trường hợp có cháy, lưu lượng của máy bơm:

$$Q_b^{cc} = Q_{\max}^{sh} + Q_{cc}$$

## 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

### *Chọn máy bơm*

Phân loại máy bơm theo cấu tạo và nguyên lý làm việc

#### *1. Bơm cánh*

Bộ phận làm việc chính của bơm là bánh xe công tác có các cánh dẫn dòng, nó là bộ phận chủ yếu để trao đổi năng lượng với chất lỏng.

Loại bơm này gồm: Bơm ly tâm, bơm hướng trục, bơm xoáy.

#### *2. Bơm thể tích*

Việc trao đổi năng lượng với chất lỏng được tiến hành theo nguyên lý nén chất lỏng trong một thể tích kín dưới một áp suất thủy tĩnh.

Loại bơm này gồm: Bơm pit tông, bơm trục vít, bơm rôto cánh trượt.

#### *3. Bơm phun tia*

Loại bơm này không có chi tiết chuyển động. Việc truyền năng lượng cho chất lỏng được thực hiện nhờ một dòng chất lỏng (hoặc khí) khác có năng lượng cao hơn.



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn máy bơm*

Phân loại máy bơm theo cấu tạo và nguyên lý làm việc

#### *4. Bơm khí ép*

Loại bơm này cũng không có chi tiết chuyển động. Bơm làm việc dựa trên nguyên tắc bình thông nhau.

#### *5. Bơm nước va*

Lợi dụng năng lượng nước va để vận chuyển chất lỏng.

#### *6. Bơm chân không*

Cũng thuộc loại bơm thể tích nhưng làm việc theo nguyên lý thay đổi áp suất.

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn máy bơm*

#### Phạm vi sử dụng

Bơm pittông thường được sử dụng với cột áp cao và lưu lượng nhỏ.

Bơm rôto, trục vít, răng khía khó chế tạo ổ trục, sử dụng với cột áp < 300m.

Bơm cánh có kết cấu gọn nhẹ nên được dùng rộng rãi với cột áp thấp và lưu lượng trung bình đến rất lớn.

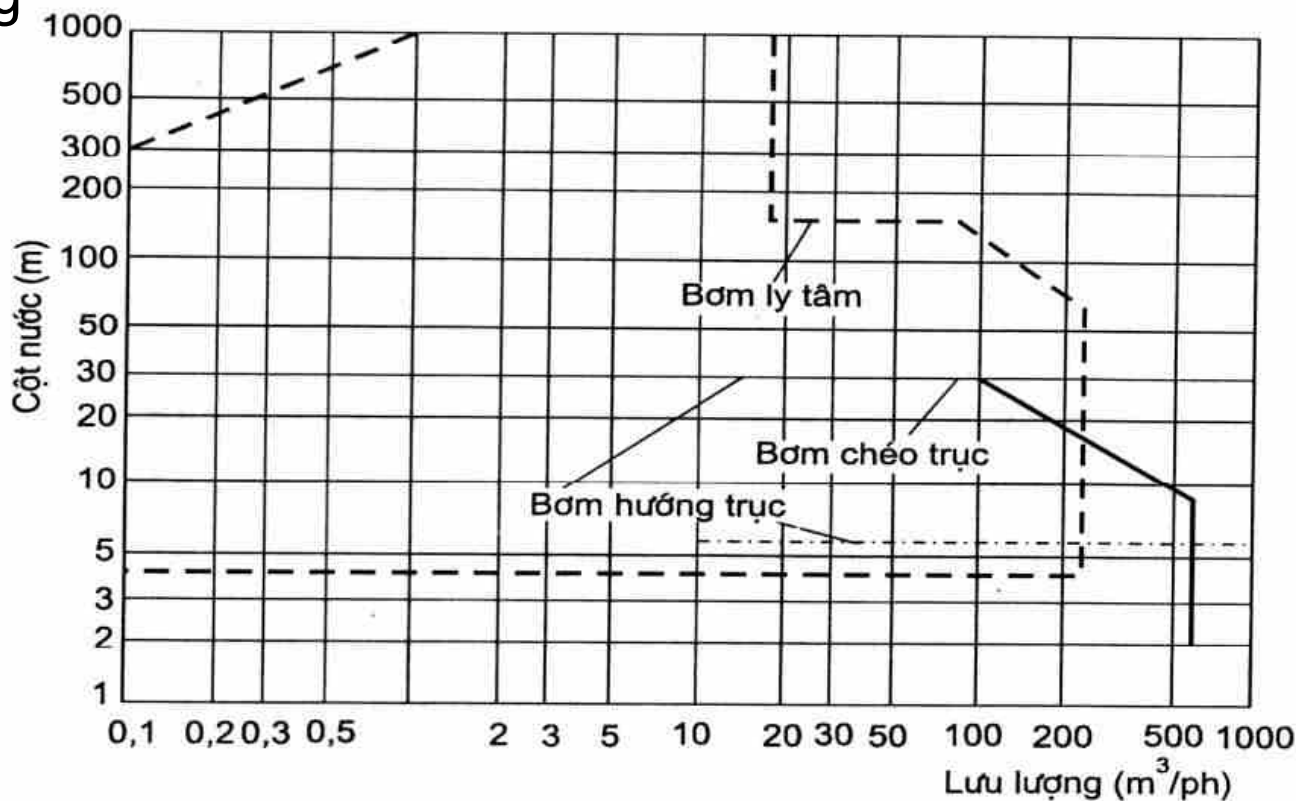
Phạm vi sử dụng các kiểu bơm được thể hiện cụ thể trên đồ thị (hình 03) trong tọa độ Logarit Q-H

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Chọn máy bơm

Phạm vi sử dụng

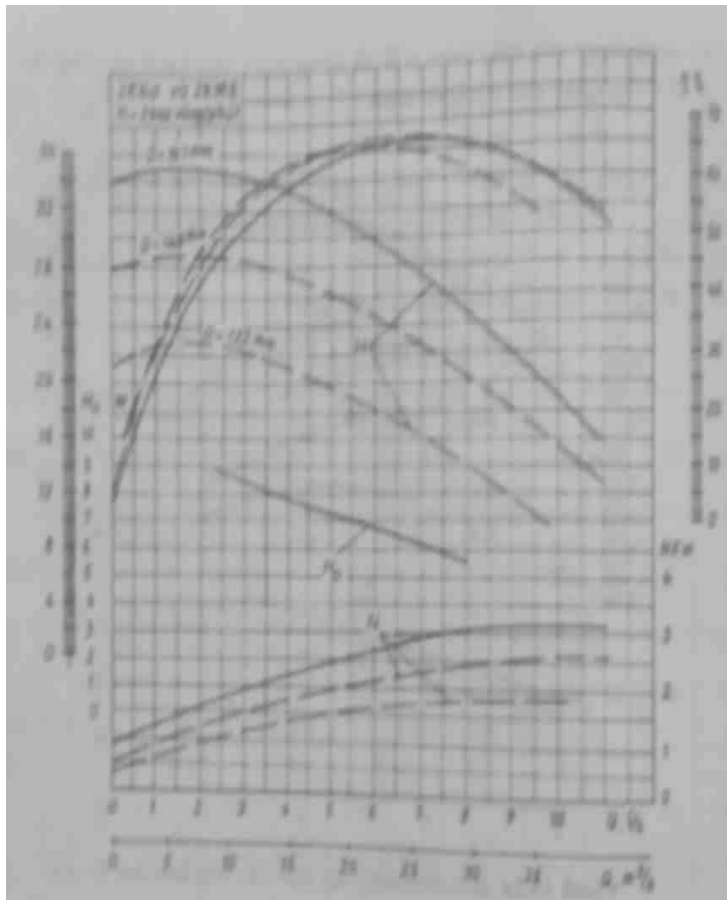
*Khu vực sử dụng các loại bơm khác nhau*





### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

Chọn máy bơm



Bảng 19.1. Các chỉ tiêu về tính năng của máy bơm

Loại máy bơm	Lưu lượng bơm $Q_b$ m <sup>3</sup> /h	Áp suất máy bơm $H_b$ m	Số vòng quay n, vòng	Công suất N, kW		Hiệu suất máy bơm, %	Độ cao nước chân không cho phép $H_{ck}$ , m	Đường kính, mm			Trọng lượng máy bơm không kể động cơ, kg
				Trên trục máy $N_1$	Động cơ $N_2$			bánh xe công tác $D$	ống hút	ống đẩy	
1K10	8	1,6	29,3	0,7	1,7	44	5,8	128	40	32	25
	14	3,9	14	1,0		53	6,0				
1K10a	5	1,4	16	0,6	1,7	38	6,5	115	40	32	25
	13,5	3,8	11,2	0,9		50	6,1				
2K10	10	2,8	34,5	1,2	4,5	50,6	8,7	162	50	40	28,0
	20	6,3	24	3,0		63,5	5,7				
2K10a	10	2,8	23,5	1,4	2,8	54,5	8,7	148	50	40	28,3
	30	5,3	20	2,9		61,1	6,7				
2K10b	11	3	21	1,2	2,8	56	8,9	129	50	40	27
	22	6,1	17,5	1,6		66	6,4				
2K10c	10	2,8	16,8	0,8	1,7	54	8,1	118	50	40	27
	21	5,8	13,2	1,2		63	6,6				
3K10	30	8,3	62	9,4	14	54,4	7,7	216	80	50	35
	70	19,5	44,5	13,9	20	67	4,7				
3K10a	30	8,3	45	6,4	10	55	7,5	192	80	50	35
	65	18	30	9,9	14	63,5	5,3				

## 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

### *Chọn máy bơm*

Ví dụ : Chọn máy bơm cấp nước cho một ngôi nhà biết lưu lượng bơm

$Q_b = 5\text{l/s}$  và  $H_b = 24\text{ m}$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

**BƠM ĐỘNG LỰC** CÔNG TY CỔ PHẦN SẢN XUẤT LẮP RÁP THƯƠNG MẠI  
**BƠM ĐỘNG LỰC**

**CÁC SẢN PHẨM CHỦ LỰC**

**CM SERIE**

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)						
			1.2	2.4	3.6	4.8	5.4	6.6	7.2
			20	40	60	80	90	110	120
			Chiều cao H(m)						
CM 100	1	0.74	32.5	31.5	29.5	27	25		
CM 150	1.5	1.1	40	39	38	37	34.5	31	27.5
CM 200	2.2	1.65	44.1	43.3	42.3	40.5	39.2	36.4	33.5



# 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

## CAM 100

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)					
			0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6
CAM 100	1	0.74	10	20	30	40	50	60
			Chiều cao H(m)					
			47	42	37	32	27	10



## AP 100

KIỂU	HP	KW		Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)									
				0.18	0.36	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1		
AP 100	1	0.74	P20	3	6	10	15	20	25	30	35		
				Chiều cao H(m)									
				15	40	37	34	30	27	24	21	18	
				20	37	34	30	25	21	17			
			P30	25	30	25	20	14	11				
				30	14	8							
				35	12	4							



# 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

**AP 100**

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)											
			0.18	0.36	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1				
			3	6	10	15	20	25	30	35				
			Chiều cao H(m)											
AP 100	1	0.74	P20	15	40	37	34	30	27	24	21	18		
				20	37	34	30	25	21	17				
			P30	25	30	25	20	14	11					
				30	14	8								
			35	12	4									



**CR 100**

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)						
			2.4	4.8	7.2	9.6	12	14.4	16.8
			40	80	120	160	200	240	280
			Chiều cao H(m)						
CR 100	1	0.74	20	19.2	18.5	17.3	15.5	13.5	10.5





### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

#### CH SERIE

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)									
			6	9	12	15	18	21	24	27	30	
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	
			H(m)									
CH 150	1.5	1.1	24.2	23.4	22	20.1	17.8	15	11.8	8.2	4	
CH 200	2.2	1.65	28	27.1	25.4	23.4	21.2	18.5	15.5	12	8	
CH 300	3	2.2	32	30.9	29.5	27.6	25.5	22.9	20	16.7	13.5	

#### MB SERIE

KIỂU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)				
			0	2.4	4.8	7.2	9.6
			0	40	80	120	160
			Chiều cao H(m)				
MB 150	1.5	1.1	39.5	38.5	36	30.8	22
MB 200	2.2	1.65	43	42.1	39.5	34.5	26



# 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

**CAB SERIE**

KIEU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)							
			0	1.2	1.8	3	4.2	4.8	5.4	
			0	20	30	50	70	80	90	
Chiều cao H(m)										
CAB 150	1.5	1.1	61	56.5	54	48	41	32	33	
CAB 200	2	1.5	62.5	59.5	58	54	49	46	42.5	
CAB 300	3	2.2	64.5	62	60.5	57	52.5	50	47	

**MPT SERIE**

KIEU	HP	KW	Lưu Lượng Q (m <sup>3</sup> /h – l/min)									
			0	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4	9.6	
			0	20	40	60	80	100	120	140	160	
Chiều cao H(m)												
MPT 200/4	2	1.5	55	53.5	52	48.5	46.5	42.5	38	31.5	23	
MPT 200/4V	2	1.5	55	53.5	52	48.5	46.5	42.5	38	31.5	23	
MPT 300/6	3	2.2	82.5	80	77	71.5	70	61.5	57	47.5	36	
MPT 300/6V	3	2.2	82.5	80	77	71.5	70	61.5	57	47.5	36	
MPT 400/8V	4	3	108	104	99.5	95.5	90	83	73	61	48	



## 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Chọn máy bơm*

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn máy bơm*

- Chọn máy bơm cần thỏa mãn 2 yếu tố:
  - Lưu lượng máy bơm  $Q_b$  (m<sup>3</sup>/h)
  - Áp lực toàn phần của máy bơm  $H_b$  (m)
- Trong trường hợp có cháy, lưu lượng của máy bơm:

$$Q_b^{cc} = Q_{\max}^{sh} + Q_{cc}$$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### *Chọn kết nước*

- Dung tích toàn phần của kết nước:

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

$W_{dh}$ : Dung tích điều hòa của kết nước,  $m^3$

$W_{cc}$ : Dung tích nước chữa cháy,  $m^3$

$K$ : Hệ số dự trữ,  $K = 1,2 \div 1,3$

- Chiều cao của kết nước: bảo đảm tạo ra đủ áp lực tự do ở thiết bị vệ sinh bất lợi nhất.

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### Chọn đồng hồ

- Lựa chọn đồng hồ đo nước cần thỏa mãn yêu cầu:

$$q_{\min} < q_H < q_{\max}$$

$q_{\min}; q_{\max}$  (l/s): Lưu lượng nhỏ nhất; lớn nhất của đồng hồ

$q_{\min} = (6 \div 8)\%$  lưu lượng trung bình

$q_{\max} = (45 \div 50)\%$  lưu lượng đặc trưng

$q_H$  (l/s): Lưu lượng tính toán của tuyến ống mà đồng hồ đảm trách.

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### Chọn đồng hồ

- Kiểm tra lại điều kiện về tổn thất áp lực

$$h_{dh} = S \cdot q_{tt}^2 \quad (m)$$

$h_{dh} < 1m$  : Đối với đồng hồ loại turbine

$h_{dh} < 2,5m$  : Đối với đồng hồ loại cánh quạt

$q_{tt}$  (l/s): Lưu lượng nước tính toán

*Sức kháng của đồng hồ đo nước S*

Cỡ đồng hồ, mm	15	20	30	40	50	80	100	150
S	14,4	5,2	1,3	0,32	$2,65 \cdot 10^{-2}$	$2,07 \cdot 10^{-3}$	$6,75 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

#### Chọn đồng hồ

*Cỡ, lưu lượng và đặc tính của đồng hồ đo nước*

Loại đồng hồ	Cỡ đồng hồ	Lưu lượng đặc trưng $Q_{dtr}$	Lưu lượng cho phép (l/s)	
	mm	( $m^3/h$ )	$q_{max}$	$q_{min}$
Loại cánh quạt (BK)	15	3	0,4	0,03
-	20	5	0,7	0,04
-	30	10	1,4	0,07
-	40	20	2,8	0,14
Loại turbine (BB)	50	70	6	0,90
-	80	250	22	1,70
-	100	440	39	3,00
-	150	1000	100	4,40
-	200	1700	150	7,20



### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

*Ví dụ:*

❖ Một ngôi nhà ở tập thể có 600 người ở, tiêu chuẩn dùng nước: 100l/ng.ngđ; lưu lượng nước tính toán 5l/s. Chọn đồng hồ đo nước cho ngôi nhà đó.

❖ Từ bảng tra, chọn đồng hồ cỡ BB50 mm vì:

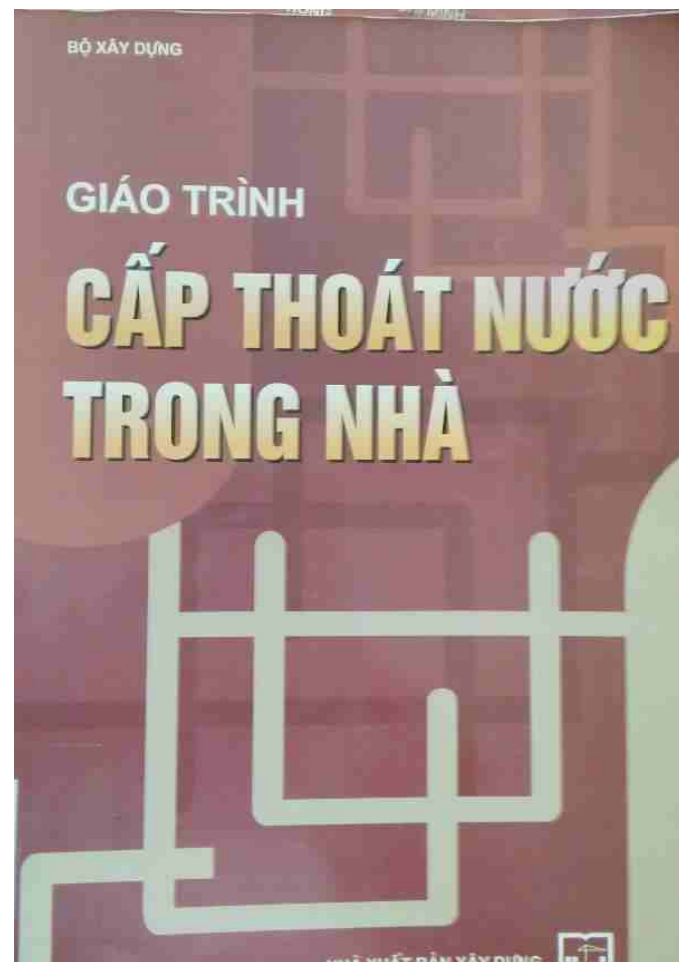
$$q_{\min} = 0.9 \text{ l/s}; q_{\text{tt}} = 5 \text{ l/s}; q_{\max} = 7 \text{ l/s}.$$

Sức kháng của đồng hồ BB50:  $S = 2.65 \times 10^{-2}$ .

Kiểm tra tổn thất áp lực qua đồng hồ:

$$h = S \cdot q^2 = 2.65 \times 10^{-2} \times 5^2 = 0.66 \text{ m} < (1 \div 1.5) \text{ m}. \text{ Thỏa.}$$

### 3. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ HTCN (Q, H)

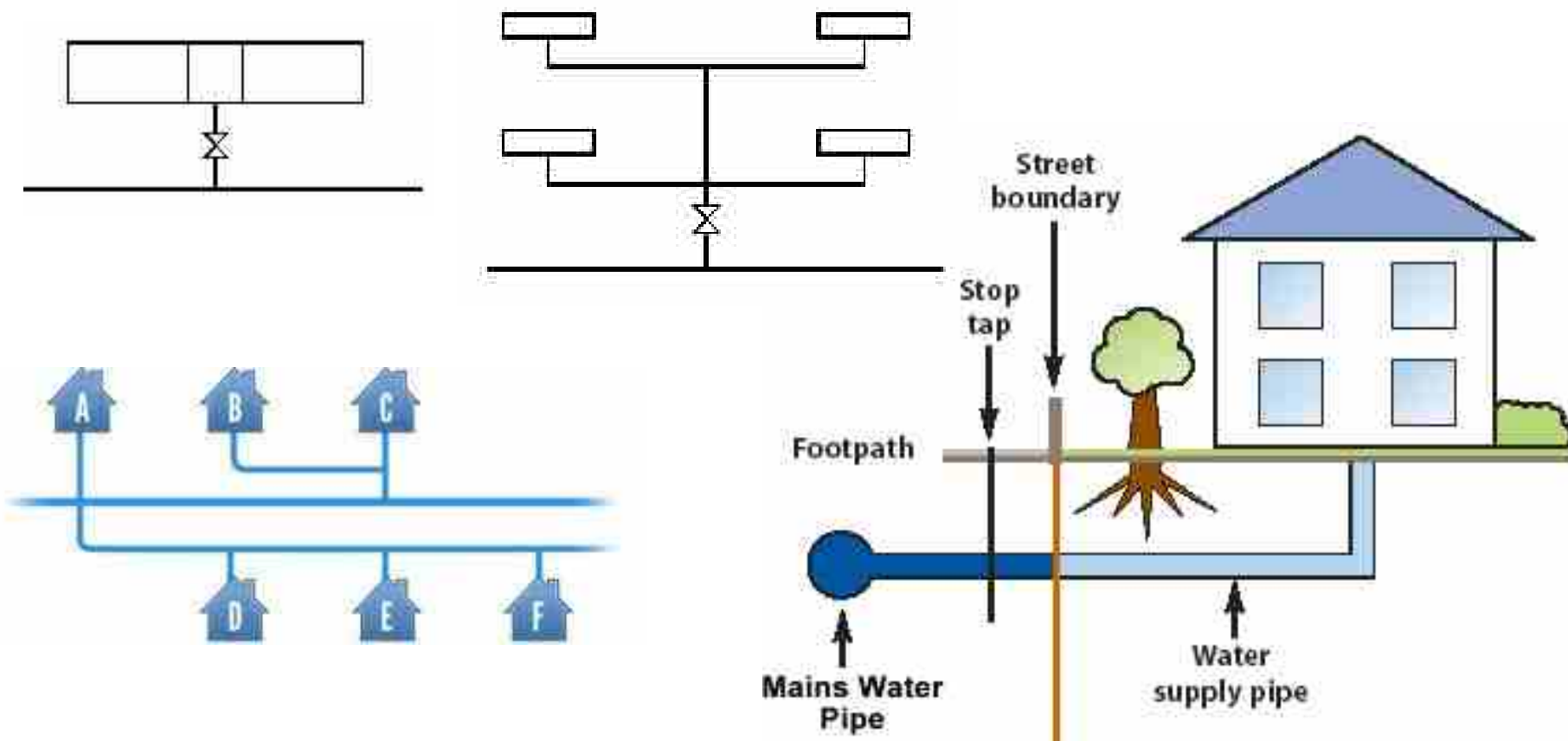


Bảng 1-1. Cỡ, lưu lượng và đặc tính của đồng hồ đo nước

Loại đồng hồ	Cỡ đồng hồ D(mm)	Lưu lượng đặc trưng (m <sup>3</sup> /h)	Lưu lượng cho phép (l/s)	
			Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Loại cánh quạt (trục đứng)	10	2	0,28	
	15	3	0,40	0,03
	20	5	0,70	0,04
	25	7	1,00	0,055
	30	10	1,40	0,07
	40	20	2,80	0,14
Loại tuốc bin (trục ngang)	50	70	6	0,9
	80	250	22	0,7
	100	440	39	3,0
	150	1000	100	4,4
	200	1700	150	7,2
	250	2600	22,3	10,0

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG ỐNG DẪN NƯỚC VÀO CÔNG TRÌNH

Đường ống dẫn nước vào 1 bên



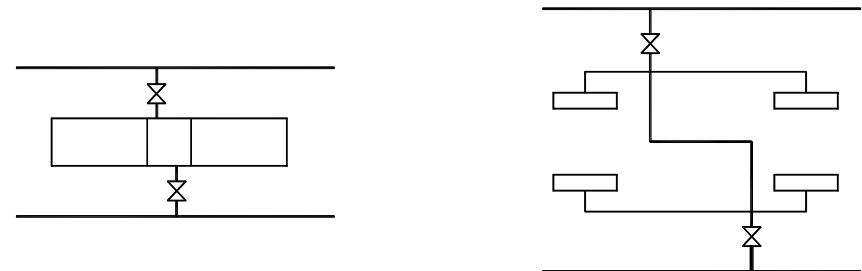
# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

## ĐƯỜNG ống DẪN NƯỚC VÀO CÔNG TRÌNH

Phải thiết kế ít nhất 2 đường ống dẫn nước vào nhà trong trường hợp sau :

- Trong nhà có đặt trên 12 họng chữa cháy.
- Trong nhà có thiết bị hệ thống chữa cháy tự động.
- Nhà ở cao trên 16 tầng.

### Đường ống dẫn nước vào 2 bên



### Đường ống dẫn nước vào từ nhiều đường



## 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

**Khi thiết kế đường ống dẫn nước vào nhà cần chú ý:**

1. Đường kính ống dẫn nước vào nhà chọn theo lưu lượng tính toán của công trình. Khi chưa có lưu lượng tính toán, có thể lấy sơ bộ như sau :
  - Công trình 1 - 2 tầng :  $d = 32 - 50\text{mm}$
  - Công trình có khối tích trung bình :  $d \geq 50\text{mm}$
  - Công trình có lưu lượng  $>1000 \text{ m}^3/\text{ngày}$  :  $d = 50 - 100 \text{ mm}$
  - Các công trình sản xuất, có thể lấy :  $d = 200 - 300 \text{ mm}$
2. Đường kính ống dẫn nước vào nhà phải có chiều dài là nhỏ nhất.

# 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

**Khi thiết kế đường ống dẫn nước vào nhà cần chú ý:**

**3.** Khoảng cách nhỏ nhất theo mặt bằng nằm ngang của đường ống dẫn nước vào nhà tới các đường ống khác theo quy định ở bảng sau :

Đường kính ống (mm)	Khoảng cách nhỏ nhất giữa đường ống dẫn nước vào nhà (m) tới		
	Đường ống thoát nước	Đường ống dẫn nhiệt	Đường ống dẫn hơi áp lực trung bình
<b>Nhỏ hơn 200</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Lớn hơn 200</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>

## 1. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG CÔNG TRÌNH

4. Đường ống cấp nước trong nhà chôn ngầm dưới nền nhà phải đặt cao hơn đường ống thoát nước. *Khoảng cách giữa mặt ngoài của hai ống phía giáp nhau không được nhỏ hơn 0,10m.*
5. Khi nối với đường ống cấp nước của thành phố, nếu đường kính ống dẫn nước  $d \geq 40\text{mm}$  phải thiết kế giếng thăm hoặc hố van,  $d < 40\text{mm}$  chỉ cần van một chiều.
6. Thường đặt với độ dốc  $0,6025 \div 0,003$  hướng về phía đường ống bên ngoài.

*Đường ống dẫn nước vào nhà cần dùng các loại ống sau đây :*

- $d < 70\text{mm}$  - ống thép tráng kẽm
- $d > 70\text{mm}$  - ống gang hoặc fibroximăng
- $d > 100\text{mm}$ ,  $P > 1\text{atm}$  - ống thép và phải có biện pháp chống ăn mòn

# Tính toán thủy lực Mạng lưới cấp nước

## Mục đích:

Tính toán thủy lực nhằm mục đích xác định đối với mỗi đường ống:

- đường kính ống
- tổn thất cột nước (TTCN)
- lưu lượng

từ đó chiều cao đài nước, lưu lượng bơm, ...





## Tính toán thủy lực Mạng lưới cấp nước

Trường hợp tính toán:

Chọn các trường hợp tính toán bất lợi nhất:

\* Trường hợp cơ bản:

Mạng lưới vận hành vào giờ cao điểm với lưu lượng

$Q_h \text{ max}$

⇒ đường kính ống, TTCN, ...

\* Trường hợp kiểm tra:

Mạng lưới vận hành vào giờ cao điểm & hỏa hoạn

⇒ tổng số máy bơm của Trạm bơm II

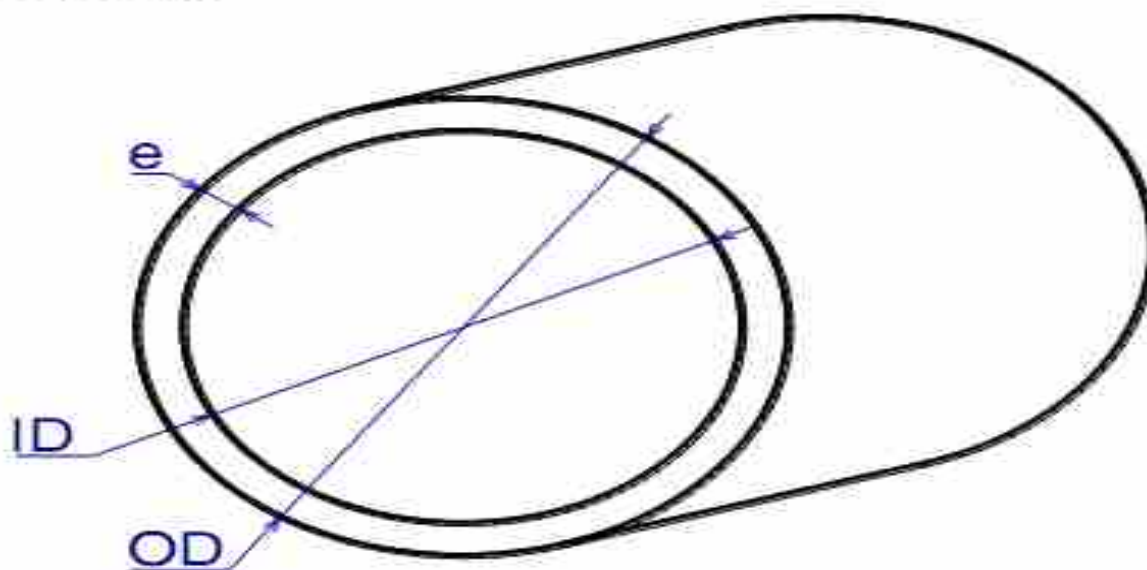
(các van cung cấp nước ch đài nước bị khóa)



# 1. Chọn sơ bộ đường kính đường ống

## ► Các thông số cơ bản của ống

- **ID** : đường kính trong ( Internal Diameter)
- **OD** : đường kính ngoài ( Outside Diameter)
- **DN** : đường kính danh nghĩa (Diameter Nominal)
- **PN** : áp suất danh nghĩa (Pressure Nominal)
- **e** : độ dày ống



# 1. Chọn sơ bộ đường kính đường ống

## Ống gang



# 1. Chọn sơ bộ đường kính đường ống

## Ống uPVC

## Ống Thép tráng kẽm



## Ống HDPE

## Ống bê tông



## *So sánh định tính các loại vật liệu làm đường ống*

<i>Loại ống</i>	<i>Gang</i>	<i>Thép</i>	<i>Nhựa</i>	<i>Bê tông</i>
Chịu áp lực nước	+	+	+	+
Bền, dẻo, thích nghi với lún	0	+	+	-
Chống xâm thực (phèn, mặn)	0	-	+	0
Giá thành rẻ	0	-	+	+
Dễ thi công, sửa chữa	0	0	+	-
Chống lão hóa (do nắng, nhiệt)	+	+	-	+
Chịu tải trọng động	0	+	-	-
Độ nhám ống nhỏ	0	0	+	0



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Các trường hợp tính toán:

- Giờ dùng nước lớn nhất
- Có cháy xảy ra trong giờ dùng nước lớn nhất
- Vận chuyển nước lớn nhất (khi đài nước đặt ở cuối mạng lưới) : tiêu thụ ít, nước từ mạng lưới chảy lên đài.

$$Q_{\max} = \frac{K_{\max, \text{giờ}} \cdot Q_{\text{ht}}}{24}, \quad [\text{m}^3/\text{h}].$$

$$Q_{\min} = \frac{K_{\min, \text{giờ}} \cdot Q_{\text{ht}}}{24}, \quad [\text{m}^3/\text{h}].$$

$$Q_{\text{cc}} = Q_{\max} + 3,6 \cdot n \cdot q_{\text{cc}}, \quad [\text{m}^3/\text{h}].$$



## **2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống**

### **Xác định lưu lượng tính toán cần:**

Giả thiết:

- Các điểm lấy nước với lưu lượng lớn được xem là điểm lấy nước tập trung
- Các điểm lấy nước với lưu lượng nhỏ xem như phân bố đều dọc theo đường ống.



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

Lưu lượng nước dọc đường đơn vị:

$$q_{đv} = \frac{Q_{dđ}}{\sum L} \quad (l/s.m)$$

Lưu lượng nước dọc đường trên từng đoạn ống:

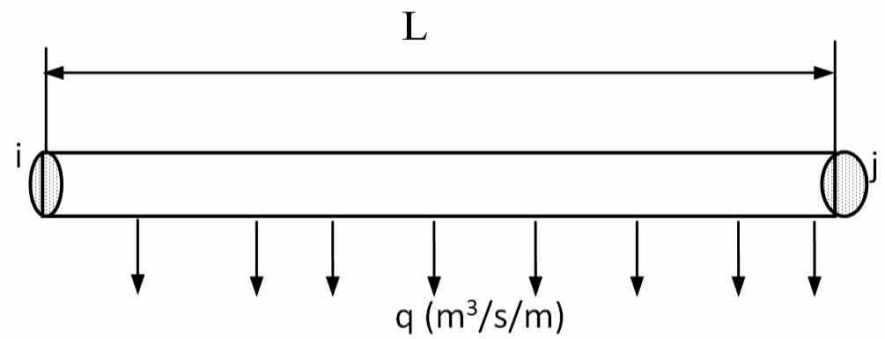
$$q_{dđi} = q_{đv} \cdot L_i \quad (l/s)$$

- $L_i$  : chiều dài tính toán của đoạn ống (m)
- $Q_{đv}$  : tổng lưu lượng nước dọc đường của mạng lưới (l/s)
 
$$Q_{dđ} = Q_{vào} - Q_{tt}$$
- $\sum L$  : tổng chiều dài các đoạn ống của mạng lưới (m)
- $Q_{vào}$  : tổng lưu lượng nước phát vào hệ thống (l/s)
- $Q_{tt}$  : tổng lưu lượng lấy ra tại các điểm lấy nước tập trung (l/s)

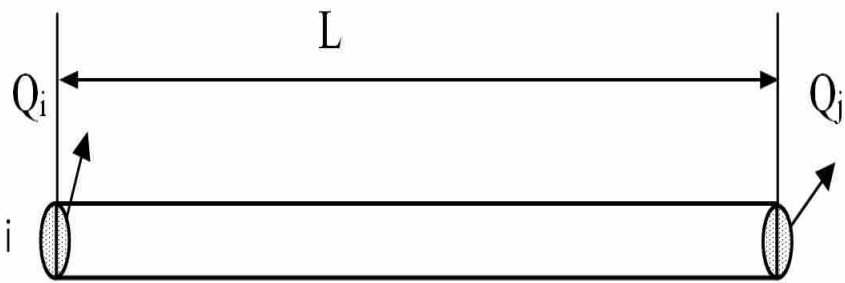




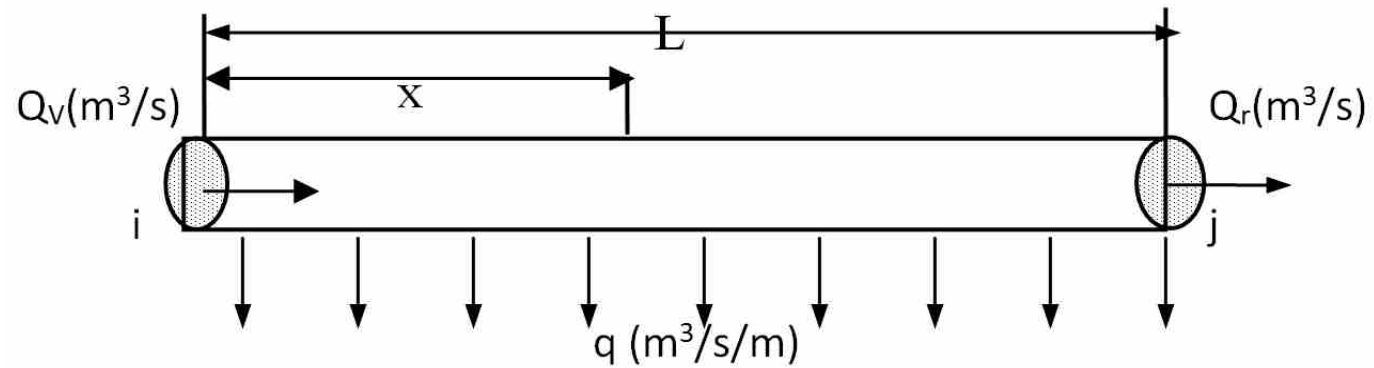
a. Sơ đồ lưu lượng lấy liên tục trên một đoạn ống



b. Sơ đồ biến đổi lưu lượng tương đương



c. Sơ đồ lưu lượng lấy liên tục trên một đoạn ống

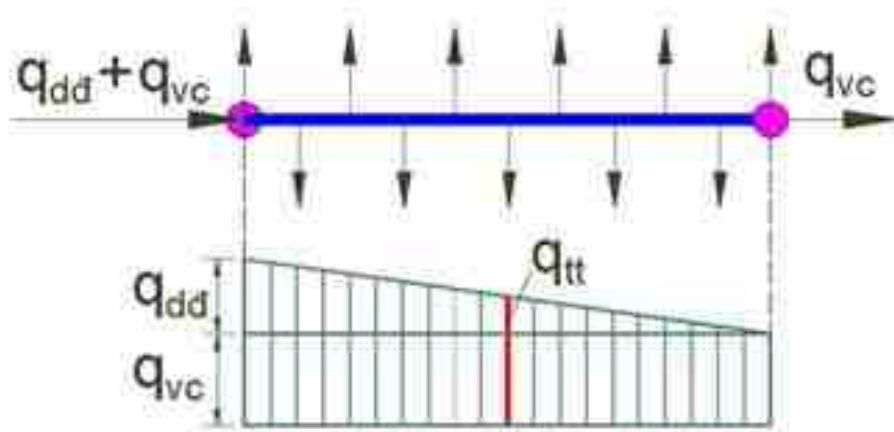


## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

Lưu lượng tính toán cho các đoạn ống của mạng lưới:

$$q_{t\ddot{a}i} = q_{vc} + \alpha \cdot q_{d\ddot{d}i} \text{ (l/s)}$$

- $q_{vc}$  : Lưu lượng nước vận chuyển qua đoạn ống (l/s)
- $\alpha$  : Hệ số kể đến sự thay đổi lưu lượng dọc đường thực tế ( $\alpha = 0.5$ )



- Lưu lượng dọc đường tính về 2 nút đầu cuối đoạn ống:  $q_{n\ddot{u}t} = q_{d\ddot{d}i}/2$



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

**Xác định đường kính ống: (có hai cách)**

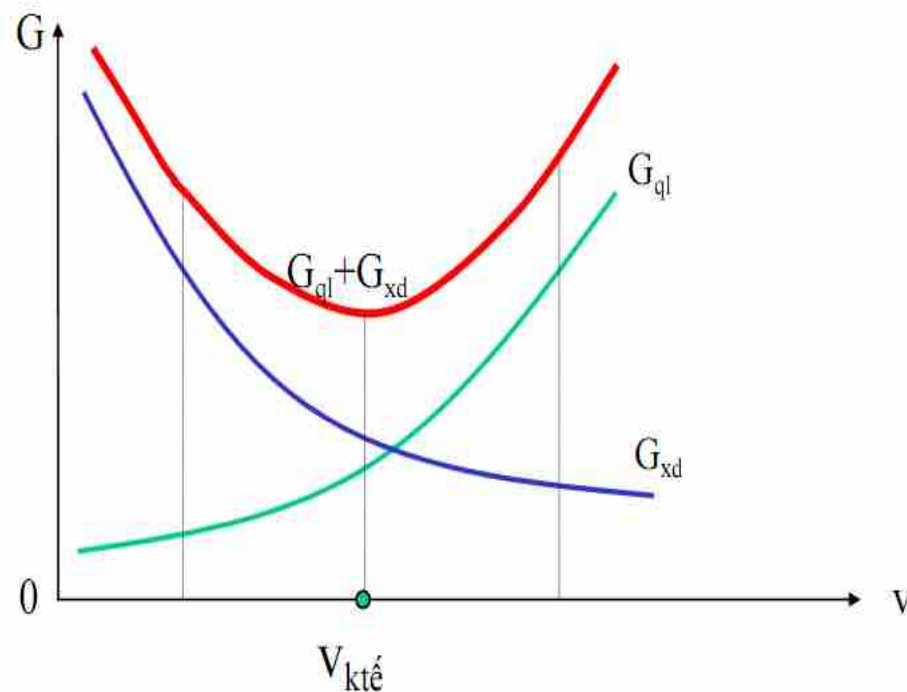
a. Theo lưu lượng tính toán ( $q_{tt}$ ) và vận tốc kinh tế ( $v_{kt}$ )

$$q = \omega \cdot v = \frac{\pi \cdot d^2}{4} v \rightarrow d = \sqrt{\frac{4q}{\pi v}}$$

-v tăng d giảm

-v giảm thì d tăng

b. Theo hệ số kinh tế (E) và lưu lượng kinh tế giới hạn ( $Q_{kt}$ ): thông thường E từ 0,25-0,5-0,75. Với các loại ống cho ta  $Q_{max}$   $Q_{min}$  (bảng tra thủy lực)



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

Xác định đường kính ống: (tt)

d(mm)	100	150	200	250	300
$V_{kt}$ (m/s)	0.15-0.86	0.28-1.15	0.38-1.43	0.38-1.47	0.41-1.52

d(mm)	350	400	450	500	600
$V_{kt}$ (m/s)	0.47-1.58	0.50-1.78	0.60-1.94	0.70-2.10	0.95-2.6

Ngoài ra công thức kinh nghiệm sau đây có thể dùng để xác định sơ bộ đường kính ống  $d$  (m) khi đã biết lưu lượng qua ống  $Q$  ( $m^3/s$ ):

$$d = (0.8 - 1.2) Q^{0.42}$$



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

$$h_{dđ} = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = i \cdot L$$

- $\lambda$  : hệ số tổn thất, phụ thuộc vào vật liệu ống, độ nhám và đường kính ống
- L: chiều dài đoạn ống (m)
- D: đường kính ống (m)
- V: vận tốc nước chảy trong ống (m/s)
- i: tổn thất áp lực đơn vị (tổn thất áp lực cho 1m ống)





## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

$\lambda$ : phụ thuộc chế độ dòng chảy, độ nhám của ống và hệ số nhớt động học của nước (tùy loại ống)

Theo : Sevelev

- Đối với ống thép mới:

$$\lambda = \frac{0,0159}{d^{0,226}} \left[ 1 + \frac{0,684}{v} \right]^{0,226}$$

- Đối với ống gang mới:

$$\lambda = \frac{0,0144}{d^{0,284}} \left[ 1 + \frac{0,236}{v} \right]^{0,284}$$

- Ống fibrô xi măng:

$$i = 0,000561 \frac{v^2}{d^{1,19}} \left( 1 + \frac{3,51}{v} \right)^{0,19}$$

- Ống chất dẻo:

$$i = 0,000685 \frac{v^{1,774}}{d^{1,226}}$$



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

- Đối với ống gang và ống thép cũ:

$$v < 1,2\text{m/s} \quad \text{thì:} \quad \lambda = \frac{0,0179}{d^{0,3}} \left[ 1 + \frac{0,867}{v} \right]^{0,3}$$

$$i = 0,000912 \frac{v^2}{d^{1,3}} \left[ 1 + \frac{0,867}{v} \right]^{0,3}$$

$$v > 1,2\text{m/s} \quad \text{thì:} \quad \lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$$

$$i = 0,00107 \frac{v^2}{d^{1,3}}$$

Theo Sức kháng đơn vị: (A)  
(các hệ số tra bảng thủy lực)

$$h_f = A.L.K.q^2 = S.q^2$$

A : Sức kháng đơn vị.

L : Chiều dài đoạn ống, [m].

K: Hệ số điều chỉnh tốc độ.

q : Lưu lượng nước trong ống.





## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

#### a. Nhắc lại các biểu thức cơ bản:

\* Biểu thức Chézy:

$$V = C_C (RJ)^{1/2}$$

với  $V$ : vận tốc trung bình của dòng chảy trong ống [m/s]

$R$ : bán kính thủy lực,  $R = A/P$  [m]

$A$ : diện tích mặt cắt ướt [m<sup>2</sup>]

$P$ : chu vi ướt (m)

$R = D/4$  đ/v dòng chảy đầy ống [m]

$D$ : đường kính ống [m]

$J$ : gradient thủy lực,  $J = h_L / L$

$h_L$ : tổn thất cột nước dọc đường (do ma sát) trong đường ống

$C_C$ : hệ số Chézy [m<sup>1/2</sup>/s]







## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

\* Biểu thức Manning:

$$V = R^{2/3} J^{1/2} / n$$

n: hệ số nhám Manning

*Vật liệu làm ống*

Thép

0,021 ÷ 0,027

Bê tông đổ nhẵn

0,012 ÷ 0,014

Bê tông đổ nhám

0,015 ÷ 0,027

Gang

0,011 ÷ 0,015

Nhựa

0,009 ÷ 0,013

Robert Manning  
(1816 - 1897)



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

\* Biểu thức Hazen-Williams (HW):

$$V = 0,85 C_{HW} R^{0,63} J^{0,54}$$

Vật liệu làm ống	$C_{HW}$
Thép mới	110
Gỗ, bê tông	120
Ống rất nhẵn	140
Gang hay thép hàn mới	130
Gang cũ, gạch	100
Gang hay thép bị ăn mòn	80
Gang có tráng xi măng	140
Nhựa PVC	150



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

*Tổn thất cột nước trong đường ống = dọc đường + cục bộ*

a. *Tổn thất cột nước dọc đường  $h_d$*

Quan hệ giữa  $h_d$  và Q:

$$h_d = KQ^m$$

\* HW:  $m = 1,85$ ,  $K = 10,68.L / (D^{4,87} C_{HW}^{1,85})$   
(thường dùng trong Cấp nước)

\* Manning:  $m = 2$ ,  $K = 10,26 n^2 L/D^{5,33}$   
(thường dùng trong Thoát nước)

Chú ý đơn vị:

L : chiều dài đường ống (m)

D: kích thước đường ống (m)



## 2. Tính toán lưu lượng và tổn thất cột áp trong đường ống

### Xác định tổn thất áp lực trong đường ống

Theo : Hazen-Williams

Tổn thất dọc đường :

$$J = \frac{10.679}{d^{4.871} C_{HW}^{1.852}} Q^{1.852}$$

	Ống sắt cũ	Ống bê tông	Ống nhựa	Ống thép
$C_{HW}$	130-140	120-140	140-150	140-150

Tổn thất áp lực:  $h_w = h_{cb} + h_{dđ} = (1,05 \div 1,1) \cdot h_{dđ}$





**1. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC**

**2. TIÊU CHUẨN  
VÀ CHẾ ĐỘ  
DÙNG NƯỚC**

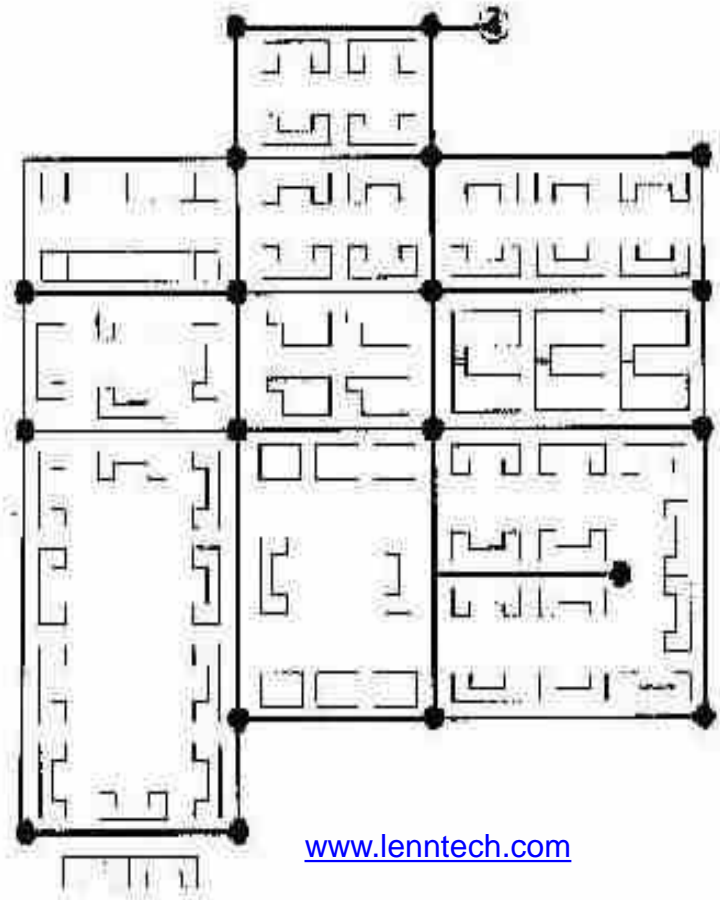
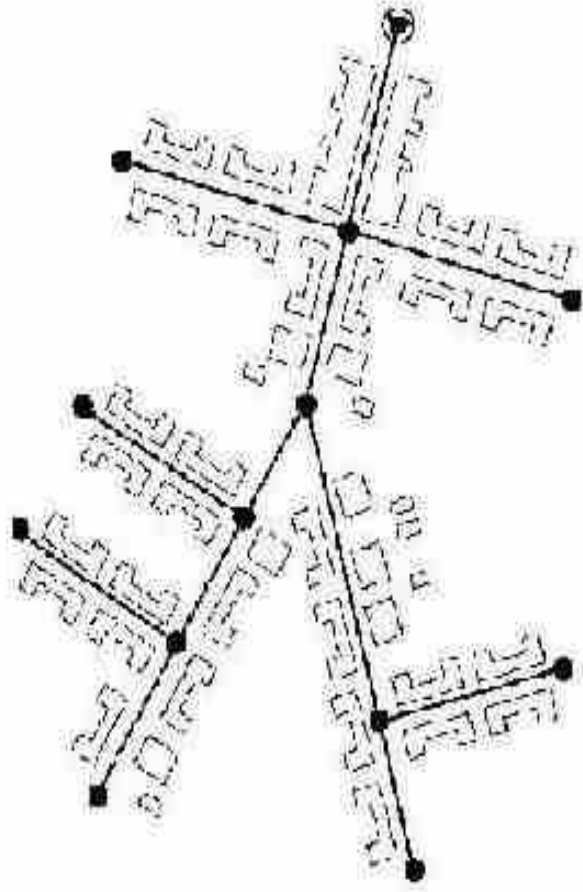
**3. XÁC ĐỊNH CÁC  
THÔNG SỐ (Q, H)**

## Câu hỏi





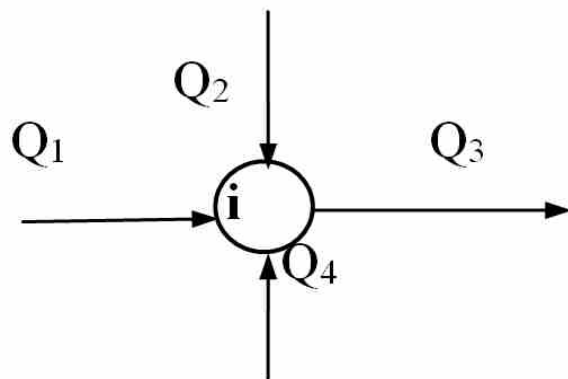
[h2onh.com](http://h2onh.com)



[www.lenntech.com](http://www.lenntech.com)



**Phương trình cân bằng lưu lượng nút :  $\sum Q_{nút} = 0$  (Qvào = Q ra)**



Ta có tại nút i:  $Q_1 + Q_2 + Q_4 = Q_3$

**Phương trình năng lượng trên đoạn đường ống**

$$H_i = H_j + dh_{ij}$$

Trong đó:  $H_i = z_i + \frac{P_i}{\gamma}$

$H_i$  : cột nước đo áp tại nút i.

$dh_{ij}$ : tổng thất năng lượng dòng chảy trong đoạn ij.



## Phương trình năng lượng trên tuyến ống

$$H_A = H_B + \sum_i dh_i$$

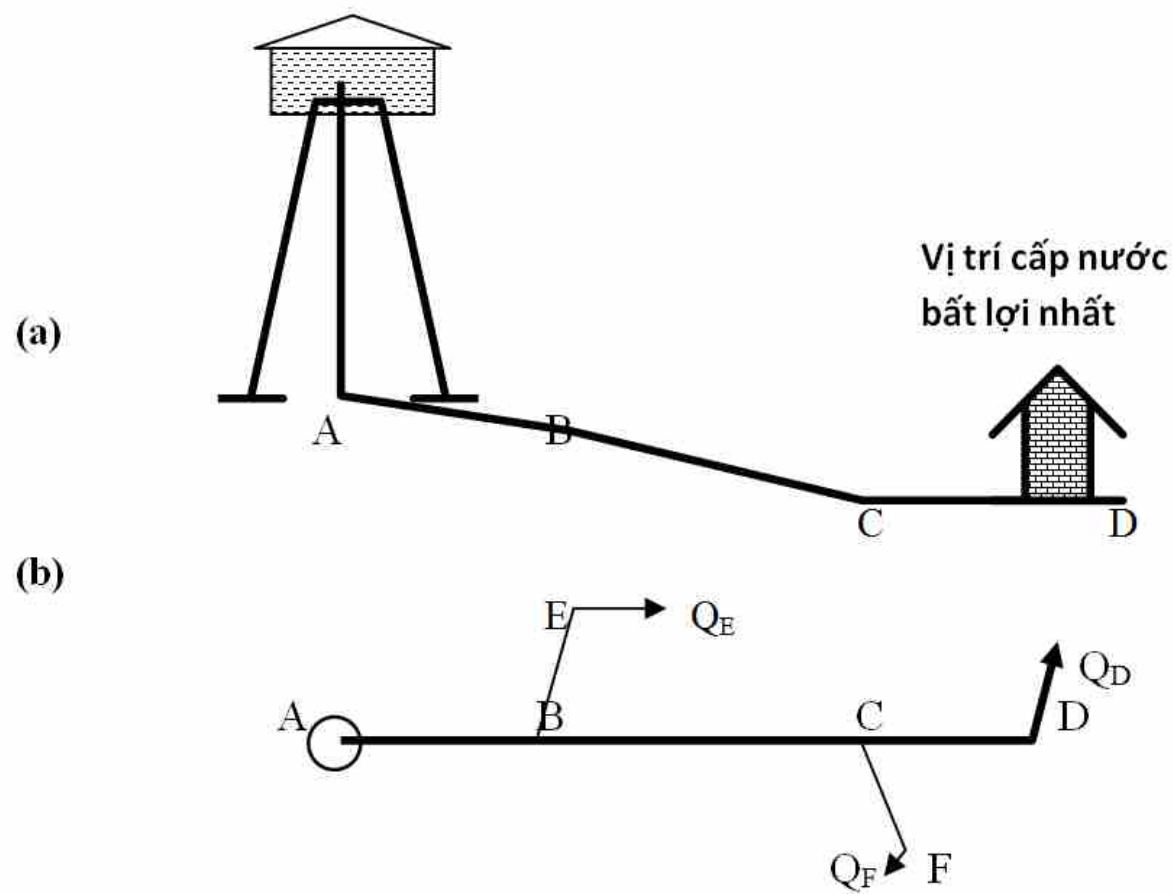
trong đó:  $H_A = z_A + \frac{p_A}{\gamma}; H_B = z_B + \frac{p_B}{\gamma}$

$H_A$ : cột nước đo áp tại đầu và cuối tuyến.

$\sum_i dh_i$  : tổng tổn thất năng lượng trên các đoạn ống từ A đến B.







Ghi chú:

○ : đài nước

ABCD : đường ống chính

BE, CF : đường ống phụ

$\nabla_A$  : cao trình mặt đất tự nhiên tại A

$$H_A = \frac{P}{\gamma} + \nabla_A : \text{cột nước đo áp tại A}$$

a) cắt dọc tuyến, b) bình đồ



## BA BÀI TOÁN CƠ BẢN CỦA MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

- XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG
- XÁC ĐỊNH TỔN THẤT CỘT NƯỚC
- XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG KÍNH ỐNG



**a. Bài toán 1** Biết  $h_d$ ,  $L$ ,  $D$ ,  $C_{HW}$ ,  $n$ , tính  $Q$ .

\* (1.6) hay (1.7)  $\Rightarrow K$  ; (1.5)  $\Rightarrow Q$

### VD 1.1

Hai bể chứa nước A và B cách nhau  $L = 450$  m được nối bằng một đường ống PVC ( $C_{HW} = 150$ ,  $n = 0,009$ ) có đường kính  $D = 114$  mm. Mức nước trong 2 bể được giữ không đổi,  $Z_A = +16$  m,  $Z_B = +13,5$  m. Hệ số  $k_w = 1,2$ .

Tính lưu lượng  $Q$  trong ống.



$$h_d = KQ^m \quad (1.5)$$

$$* HW: m = 1,85,$$

$$K = 10,68.L / (D^{4,87} C_{HW}^{1,85}) \quad (1.6)$$

$$* Manning: m = 2,$$

$$K = 10,26 n^2 L / D^{5,33} \quad (1.7)$$

### Giải

$$h_w = Z_A - Z_B = 16 - 13,5 = 2,5 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad h_d = h_w / k_w = 2,08 \text{ m}$$

$$* HW \quad (1.6): K = 10,68 * 450 / (0,114^{4,87} 150^{1,85}) = 17737$$

$$(1.5): Q = (h_d / K)^{1/1,85} = (2,08 / 17,74)^{1/1,85} = 0,0075 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$* Manning \quad (1.7): K = 10,26 * 0.009^2 * 450 / 0.114^{5,33} = 39768$$

$$(1.5): Q = (h_d / K)^{1/2} = (2,08 / 39,77)^{1/2} = 0,0072 \text{ m}^3/\text{s}$$



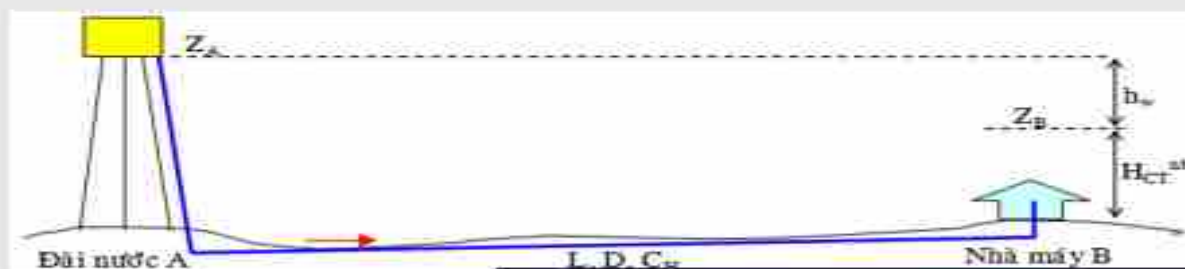


**b. Bài toán 2** Biết  $Q$ ,  $L$ ,  $D$ ,  $C_{HW}$ ,  $n$ , tính  $h_d$ .

\* (1.6) hay (1.7)  $\Rightarrow K$  ; (1.5)  $\Rightarrow h_d$

### VD 1.2

Một đài nước A cung cấp nước cho một nhà máy B với lưu lượng  $Q_B = 50$  l/s và mực nước yêu cầu  $Z_B = +16$  m. A được nối với B bằng một đường ống bằng thép ( $C_{HW} = 130$ ) dài 850 m và có đường kính 250 mm. Lấy hệ số  $k_w = 1,2$ . Tính chiều cao đài nước.



**Giai**

$$(1.6) \Rightarrow K = 10,68 \cdot 0,85 / (0,25^{4,87} \cdot 130^{1,85}) = 953,3$$

$$(1.5) \Rightarrow h_d = KQ^{1,85} = 953,3 \cdot 0,05^{1,85} = 3,74 \text{ m}$$

$$h_w = k_w h_d = 1,2 \cdot 3,74 = 4,49 \text{ m}$$

$$Z_A = Z_B + h_w = 16 + 4,49 = 20,49 \text{ m}$$

$$h_d = KQ^m \quad (1.5)$$

\* HW:  $m = 1,85$ ,

$$K = 10,68 \cdot L / (D^{4,87} C_{HW}^{1,85}) \quad (1.6)$$

\* Manning:  $m = 2$ ,

$$K = 10,26 n^2 L / D^{5,33} \quad (1.7)$$





**c. Bài toán 3** Biết  $h_d$ ,  $Q$ ,  $L$ ,  $C_{HW}$ ,  $n$ , tính  $D$ .

$$* (1.5) \Rightarrow K ; \quad (1.6) \Rightarrow D = [10,68L / (KC_{HW}^{1,85})]^{0,205}$$

$$(1.7) \Rightarrow D = (10,26n^2L / K)^{0,188}$$

### VD 1.3

Một đường ống nối đài nước A với nhà máy B có lưu lượng  $Q_B = 250$  l/s và mực nước yêu cầu ở B là  $Z_B = + 26$  m. Mực nước trong đài là  $Z_A = + 27,5$  m. Đường ống bằng gang mới ( $C_{HW} = 130$ ,  $n = 0,013$ ) dài 1850 m. Hệ số  $k_w = 1,2$ . Các đường kính ống có bán ngoài thị trường = 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,35 ; 0,4 ; 0,45 ; 0,5 ; 0,6 ; 0,8 m. Tính đường kính  $D$  (m) của ống.

$$h_d = KQ^m \quad (1.5)$$

$$* HW: m = 1,85,$$

$$K = 10,68.L / (D^{4,87}C_{HW}^{1,85}) \quad (1.6)$$

$$* Manning: m = 2,$$

$$K = 10,26 n^2 L / D^{5,33} \quad (1.7)$$

### Giai

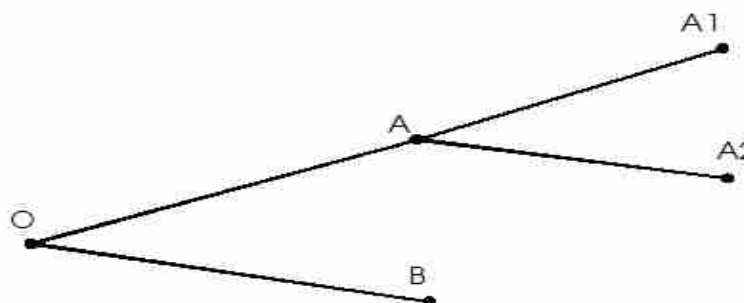
$$h_w = Z_A - Z_B = 27,5 - 26 = 1,5 \text{ m} \Rightarrow h_d = h_w / k_w = 1,25 \text{ m}$$

$$(1.5) \Rightarrow K = h_d / Q^{1,85} = 1,25 / 0,25^{1,85} = 16,24$$

$$(1.6) \Rightarrow D = 0,68 \text{ m} \quad (1.7) \Rightarrow D = 0,73 \text{ m} \Rightarrow D_{\text{chọn}} = 0,8 \text{ m}$$



Một mạng lưới cấp nước như hình vẽ. Trên đoạn tuyến OA, AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub> là các hộ tiêu thụ nước nhỏ với lưu lượng dọc đường đơn vị là  $q_{dv} = 0,04$  (l/s.m). Tại B là hộ tiêu thụ nước lớn với lưu lượng



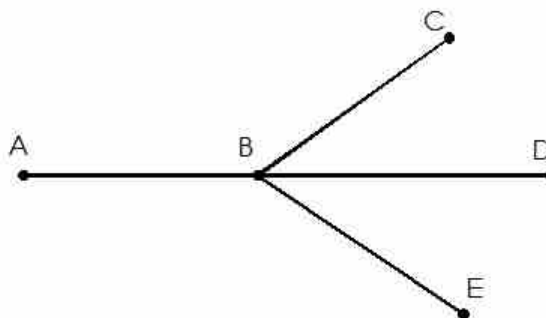
tập trung là 8 (l/s).

Đoạn ống	OA	OB	AA <sub>1</sub>	AA <sub>2</sub>
L (m)	1200	2000	500	400

- 1/. Xác định lưu lượng dọc đường trên các đoạn tuyến trong mạng lưới?
- 2/. Xác định lưu lượng tính toán trên các đoạn tuyến trong mạng lưới?
- 3/. Chọn đường kính ống cho các đoạn tuyến theo đường kính ống kinh tế. Biết  $D_{KT} = 1,1 \sqrt{q}$  với  $q$ (m<sup>3</sup>/s) và các đường kính trong của ống D(m) : 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5....
- 4/. Xác định chiều cao đài nước tại O để đảm bảo cấp nước cho nhà 3 tầng trên mạng lưới. Biết hệ số Hazen-Williams  $C_H = 140$  và tổn thất cục bộ bằng 10% tổn thất dọc đường. Cao trình mặt đất tại O là +3(m); A, A<sub>1</sub> là +2(m); A<sub>2</sub> là -1(m); B là +5(m).



Một mạng lưới được thiết kế cho một khu được quy hoạch như sau :



Đoạn ống	AB	BC	BD	BE
L (m)	1000	1000	2000	1000
D (m)	0,4	0,2	0,2	0,2

Lưu lượng lấy ra tại các nút trên mạng lưới

Nút	B	C	D	E
Q (m <sup>3</sup> /s)	0,01	0,03	0,04	0,05

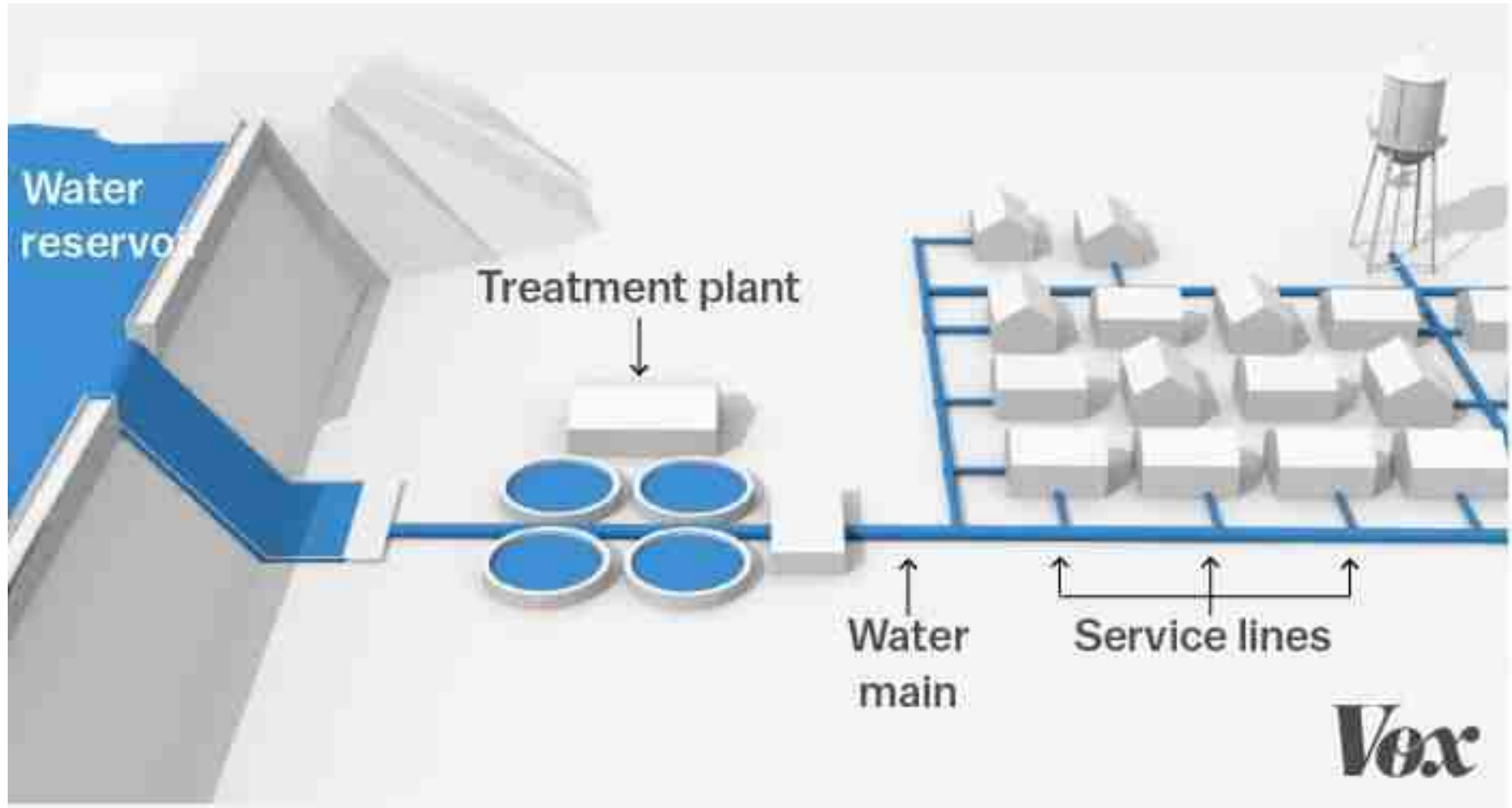
- 1/. Xác định lưu lượng yêu cầu cấp cho mạng lưới? (1đ)
- 2/. Xác định lưu lượng tính toán các đoạn ống trong mạng lưới? (2đ)
- 3/. Xác định tổng tổn thất áp lực trên tuyến ABC, ABD, ABE? (4đ)

Biết địa hình mạng lưới cấp bằng phẳng; tổn thất áp lực tuân theo quy luật Hazen-Williams

$$i = \frac{10,679}{D^{4,87}} \left( \frac{q}{130} \right)^{1,852}$$

$i$  : hệ số tổn thất dọc đường

$q$  : lưu lượng nước tính toán trong ống (m<sup>3</sup>/s);  $D$  : đường kính ống (m)



[www.vox.com](http://www.vox.com)





Khi tính toán mạng lưới vòng cần chấp nhận phương pháp gần đúng với phương trình sau:

- Phương trình 1:  $\sum q_{nút} = 0$

( Qui ước : Lưu lượng chảy đến là mang dấu (+)  
Lưu lượng chảy đi mang dấu (-)

- Phương trình 2:  $\sum h_{vòng} = 0$

( Qui ước : Nước chảy cùng chiều kim đồng hồ là mang dấu (+)  
Nước chảy ngược chiều kim đồng hồ mang dấu (-)



## Phương pháp Hardy-Cross:

### Trình tự tính toán:

**Bước 1:** Đánh số thứ tự nút, số đoạn ống, số vòng

**Bước 2:** Quy ước chiều dương bất kỳ trong mỗi vòng (giả sử lưu lượng trong ống cùng chiều kim đồng hồ).

**Bước 3:** Giả thiết lưu lượng và chiều dòng chảy trong mỗi đoạn ống sao cho  $\sum q_{nút} = 0$ .

**Bước 4:** Trong một vòng bất kỳ, tính tổng tổn thất cột nước  $\sum h_{w-i}$  cho vòng đang xét (cần chú ý dấu). Bước này sẽ được lặp lại cho đến khi đạt yêu cầu  $\Delta Q = \frac{\sum_i h_{w-i}}{1,852 \times \sum_i \frac{h_{w-i}}{Q_i}}$

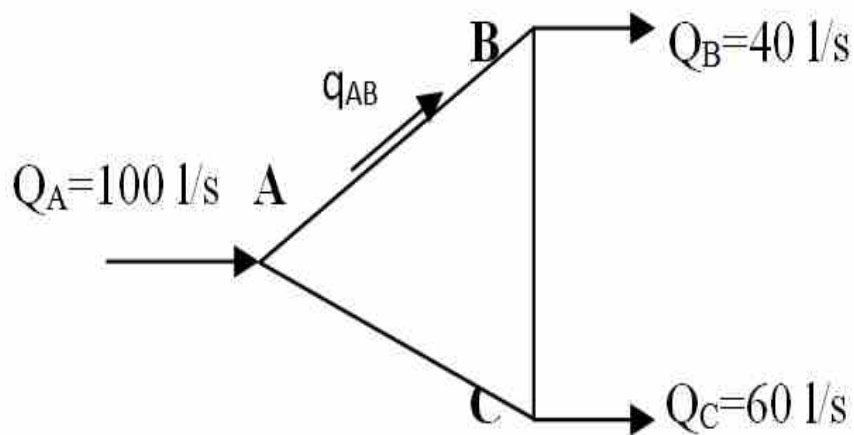
**Bước 5:** Tính  $\sum h_{w-i}/Q_i$  cho vòng đang xét

**Bước 6:** Tính lưu lượng điều chỉnh  $\Delta Q$  của từng ống trong vòng (các đoạn ống chung cho hai vòng được hiệu chỉnh 2 lần). Để giảm số lặp lại chấp nhận sai số  $\Delta Q < 0,5 \text{ m}$

**Bước 7:** Lặp lại trình tự cho các vòng trong hệ thống.



**Ví dụ 1.** Cho một mạng lưới đường ống như hình vẽ sau:



Sử dụng phương pháp Hardy-Cross để xác định lưu lượng trong các đường ống. Sai số tối đa cho phép  $\pm 0.1$  l/s. Cho biết tổn thất năng lượng cột nước  $dh$  tuân theo quy luật (Hazen-Williams)

Đoạn ống	AB	BC	AC
D(mm)	200	200	305
L(m)	150	100	1000
	0	0	

$$dh(m) = \frac{6.827L}{d^{1.166}} \left( \frac{V}{90} \right)^{1.85} = \frac{10.68L}{d^{4.87}} \left( \frac{Q}{90} \right)^{1.85}$$

**Trong đó:** V chỉ vận tốc trung bình (m/s)  
và D là đường kính ống (m)



## Ví dụ 1: Giải

Giả sử phân bố lưu lượng ban đầu trong mạng lưới như sau

Đoạn ống	AB	BC	AC
Q(l/s)	50	10	50

### Lần lặp 1

Đoạn	Lưu lượng (m <sup>3</sup> /s)	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q (s/m <sup>2</sup> )
AB	0.05	0.200	1500	35.27	705.42
BC	0.01	0.200	1000	1.20	119.74
CA	-0.05	0.305	1000	-3.02	60.33
<b>Tổng</b>				33.45	885.49

$$\Delta_{11} = -\frac{33.45}{1.85 * 885.49} = -0.0204 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



## Ví dụ 1: Giải

Lần lặp 2

Đoạn	Q (m <sup>3</sup> /s)	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q (s/m <sup>2</sup> )
AB	0.0296	0.200	1500	13.36	451.51
BC	-0.0104	0.200	1000	-1.29	124.00
CA	-0.0704	0.305	1000	-5.68	80.72
<b>Tổng</b>				6.38	656.23

Lần lặp 3

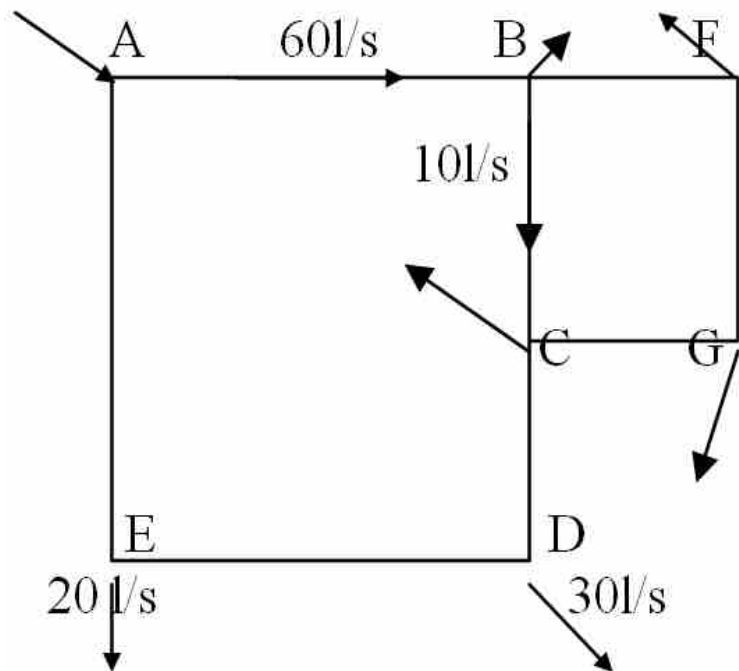
Đoạn	Q (m <sup>3</sup> /s)	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q (s/m <sup>2</sup> )
AB	0.0243	0.200	1500	9.30	382.36
BC	-0.0157	0.200	1000	-2.75	175.45
CA	-0.0757	0.305	1000	-6.49	85.81
<b>Tổng</b>				0.06	643.62

$$\Delta_{12} = -\frac{6.38}{1.85 * 656.23} = -0.0053 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$\Delta_{13} = -\frac{0.06}{1.85 * 643.62} = -0.00005 \text{ (m}^3/\text{s)}$$



**Ví dụ 2.** Cho một mạng lưới đường ống như hình vẽ sau:



Điểm	B	C	D	E	F	G
q (l/s)	20	10	30	20	20	20

**Tổn thất  
năng lượng:**

$$dh(m) = \frac{10.679L}{D^{4.87}} \left( \frac{Q}{140} \right)^{1.85}$$

**Hãy xác định các lưu lượng hiệu chỉnh  $\Delta Q$  (m<sup>3</sup>/s) cho các vòng và xác định lưu lượng trong vòng khép kín sau lần lặp thứ 1, 2, ... với độ chính xác yêu cầu là 0.5 l/s.**

Đoạn ống	AB	BC	CD	DE	EA	BF	FG	GC
D(mm)	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20
L(m)	1000	500	500	1000	1000	500	500	500



**Ví dụ 2: Giải****Lần lặp 1****Vòng khép kín ABCDE****Vòng khép kín BFGC**

Đoạn	Q	D	L	dh	dh/Q
	l/s	(m)	(m)	(m)	m/(l/s)
AB	60.0	0.300	1000	2.941	0.0490
BC	10.0	0.200	500	0.385	0.0385
CD	-10.0	0.200	500	-0.385	0.0385
DE	-40.0	0.300	1000	-1.389	0.0347
EA	-60.0	0.300	1000	-2.941	0.0490
				-1.389	0.210

Đoạn	Q	D	L	dh	dh/Q
	l/s	(m)	(m)	(m)	m/(l/s)
BF	30.0	0.200	500	2.940	0.0980
FG	10.0	0.200	500	0.385	0.0385
GC	-10.0	0.200	500	-0.385	0.0385
CB	-10.0	0.200	500	-0.385	0.0385
				2.555	0.214

$$\Delta Q_{ABCDE} = -\frac{-1.389}{1.85 * 0.21} = 3.58(1/s)$$

$$\Delta Q_{BFGC} = -\frac{2.555}{1.85 * 0.214} = -6.47(1/s)$$



**Ví dụ 2: Giải****Lần lặp 2****Vòng khép kín ABCDE****Vòng khép kín BFGC**

Đoạn	Q l/s	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q m/(l/s)
AB	63.6	0.300	1000	3.2743	0.05150
BC	20.0	0.200	500	1.3946	0.06957
CD	-6.4	0.200	500	-0.1697	0.02643
DE	36.4	0.300	1000	-1.1681	0.03207
EA	56.4	0.300	1000	-2.6251	0.04653
				0.706	0.226

Đoạn	Q l/s	D (m)	L (m)	dh (m)	dh/Q m/(l/s)
BF	23.5	0.200	500	0.004	0.00016
FG	3.5	0.200	500	0.000	0.00003
GC	-16.5	0.200	500	-0.002	0.00012
CB	-20.0	0.200	500	-0.003	0.00014
				-0.001	0.00045

$$\Delta Q_{ABCDE} = -\frac{0.706}{1.85 * 0.226} = -1.69(1/s)$$

$$\Delta Q_{BFGC} = -\frac{-0.001}{1.85 * 0.00045} = 1.04(1/s)$$





**Ví dụ 2: Giải****Lần lặp 3****Vòng khép kín ABCDE****Vòng khép kín BFGC**

Đoạn	Q	D	L	dh	dh/Q
	l/s	(m)	(m)	(m)	m/(l/s)
AB	61.9	0.300	1000	3.1153	0.05034
BC	17.3	0.200	500	1.0639	0.06144
CD	-8.1	0.200	500	-0.2614	0.03223
DE	-38.1	0.300	1000	-1.2702	0.03333
EA	-58.1	0.300	1000	-2.7722	0.04771
				-0.125	0.225

Đoạn	Q	D	L	dh	dh/Q
	l/s	(m)	(m)	(m)	m/(l/s)
BF	24.6	0.200	500	0.004	0.00017
FG	4.6	0.200	500	0.000	0.00004
GC	-15.4	0.200	500	-0.002	0.00011
CB	-17.3	0.200	500	-0.002	0.00012
				0.0004	0.00044

$$\Delta Q_{ABCDE} = -\frac{-0.125}{1.85 * 0.225} = 0.3(1/s)$$

$$\Delta Q_{BFGC} = -\frac{0.0004}{1.85 * 0.00044} = -0.49(1/s)$$





1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP THOÁT NƯỚC

CHƯƠNG 2. MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

CHƯƠNG 4. MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

1. GIỚI THIỆU VỀ CẤP  
THOÁT NƯỚC

2. MẠNG LƯỚI  
CẤP NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

3. HỆ THỐNG  
CẤP NƯỚC  
TRONG NHÀ

4. MẠNG LƯỚI  
THOÁT NƯỚC  
CÔNG TRÌNH

5. HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
TRONG NHÀ

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC NHÀ CAO TẦNG

5.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA CHO CAO TẦNG

5.2 CÁC CÔNG TRÌNH CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI TRONG NHÀ

4.4 CỐNG THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI

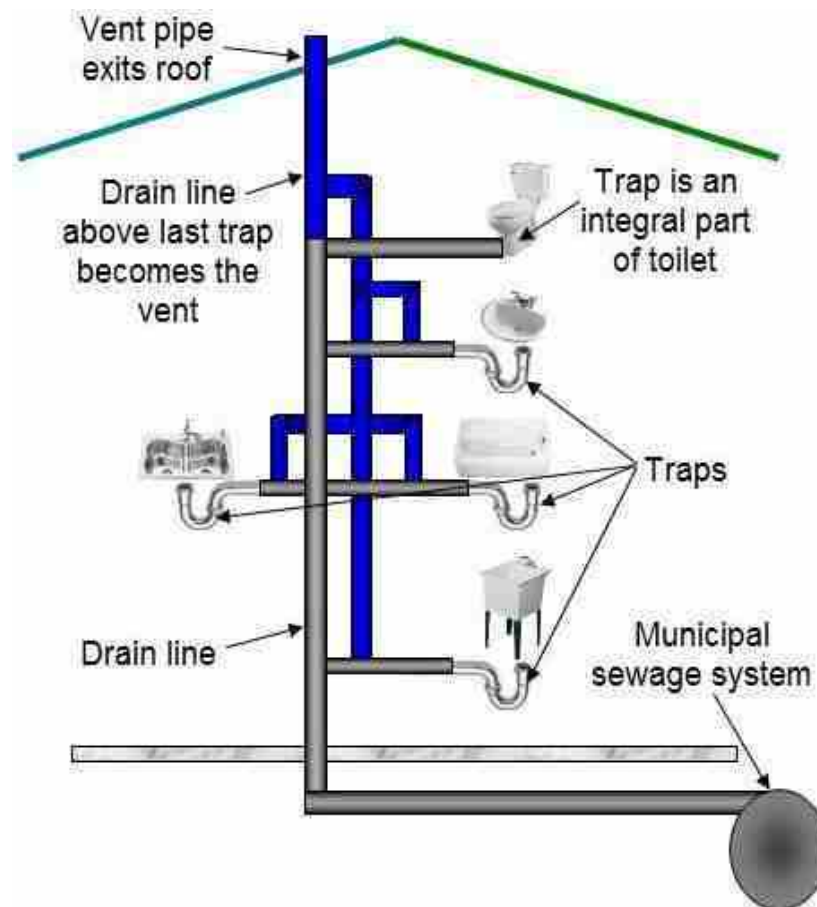
5.5 QUẢN LÝ KỸ THUẬT HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

## CẤU TẠO HỆ THỐNG TNTN

### ❑ Mạng lưới đường ống

thoát nước bao gồm:

- Ống liên hệ;
- Ống nhánh;
- Ống đứng;
- Ống tháo nước ra khỏi nhà;
- Ống thông hơi;
- Ống kiểm tra;
- Ống súc rửa;
- Các phụ tùng nối ống và các thiết bị quản lý.

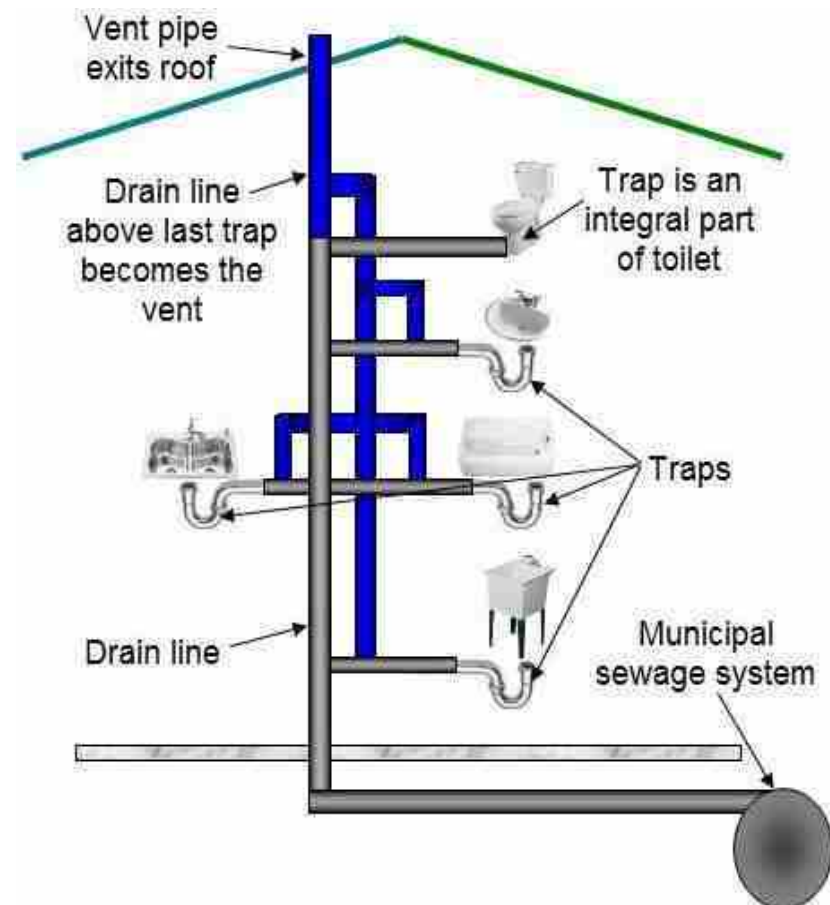


## CẤU TẠO HỆ THỐNG TNTN

❑ Các thiết bị thu nước thải:

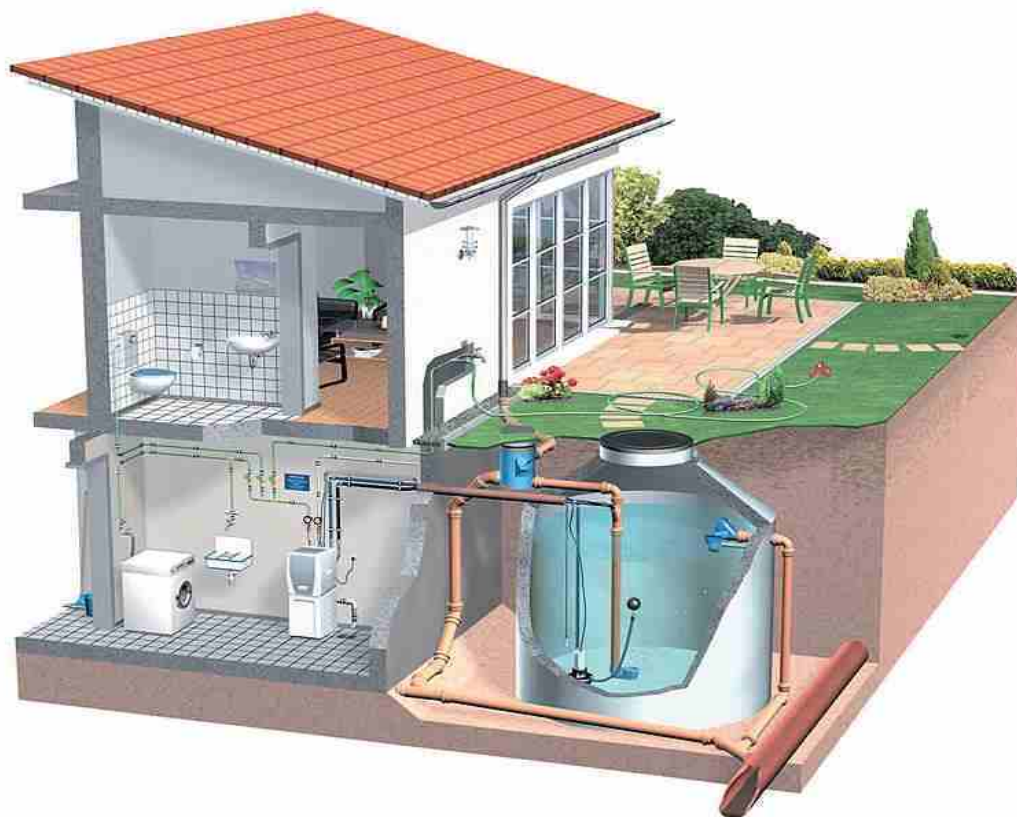
Chậu rửa mặt, chậu giặt, cầu xí, cầu tiểu, lưới thu nước, hố thu...

❑ Xi phong: (tạo tấm chắn thủy lực)



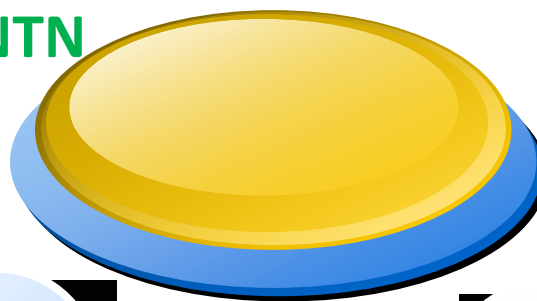
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

1. Hố xí
2. Rửa hố xí
3. Bệ tiểu treo
4. Chậu rửa mặt
5. Bồn tắm
6. Chậu rửa
7. Bồn tắm hoa sen
8. Lưới thu nước
9. Xi phong
10. Ống thông hơi
11. Bể tự hoại



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 1. HỒ XÍ



#### XÍ XỔM

Nếu dùng xiphông xiên đặt trên sàn, ống ngang cũng trên sàn thì mặt bê cách mặt sàn tối thiểu 0,425m.

Nếu xiphông đứng đặt trên sàn, ống ngang cũng đặt trên sàn thì mặt bê cách sàn 0.65m.

Xiphông đứng trên sàn, ống ngang dưới sàn thì mặt bê cách sàn  $\geq 0.380m$

#### XÍ BỆT

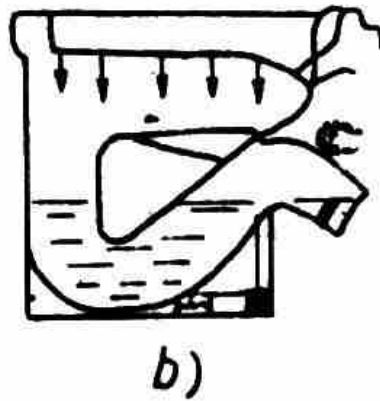
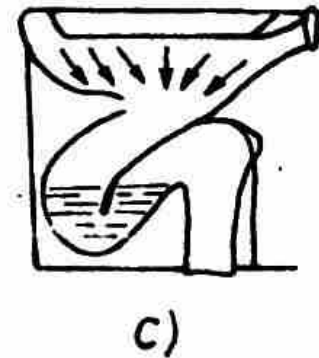
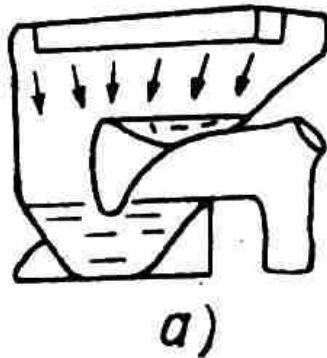
Thường chế tạo bê và xiphông liền nhau.

Dạng chậu có đáy hình đĩa luôn có lớp nước khoảng 1cm ở đáy.

Dạng chậu có đáy hình phễu thông xuống lỗ thoát như cái phễu.

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 1. HỒ XÍ







5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

5.4 TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 2. THÙNG RỬA

□ **Thùng rửa** thường bố trí trong các nhà ở và nhà công cộng là loại thông dụng hơn cả.

□ **Vòi rửa** thường đặt trong các nhà vệ sinh công cộng ngoài phố, công viên, nhà ga.

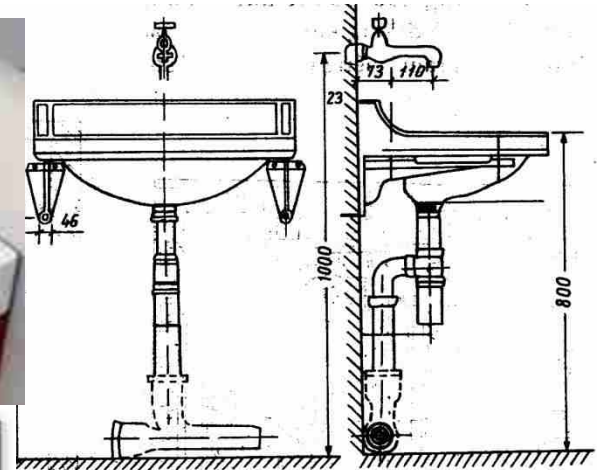
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 3. BỆ TIỂU TREO



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

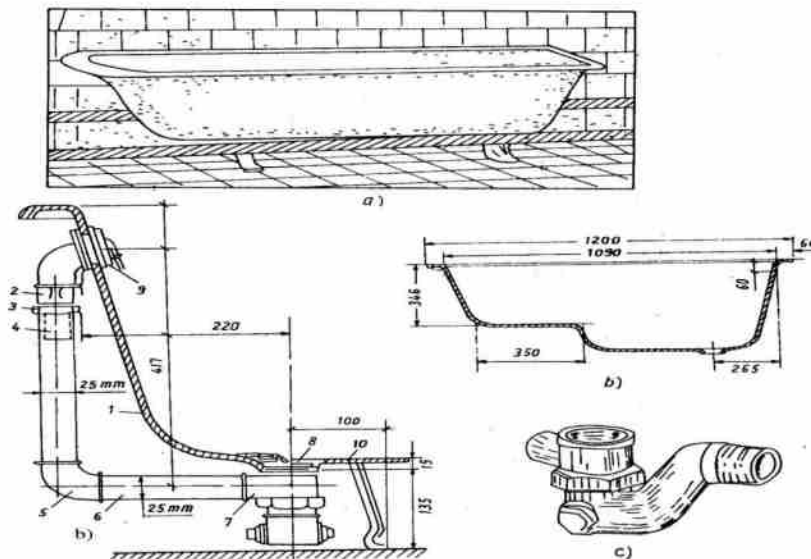
### 4. CHẬU RỬA MẶT



Trên mặt phía sau chậu rửa (phía giáp tường) thường bố trí từ 1-3 lỗ vuông kích thước  $28 \times 28\text{mm}$  để cho đường ống nước đi qua. Ống tháo nước có đường kính  $32\text{mm}$ , lỗ tháo nước ở đáy chậu có lưới chắn rác và nút đậy.

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 5. BỒN TẮM HOA SEN



- Vòi nước  $d=15\text{mm}$
- Hương sen  $d=15\text{mm}$
- Lỗ tháo nước có nút đậy



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 6. CHẬU RỬA

Dùng để giặt giũ, rửa bát đĩa, rửa rau, thức ăn nhà bếp.

Chậu rửa có thể chế tạo hình chữ nhật hoặc nửa tròn, làm bằng gang, thép tráng men Compozit, chất dẻo, inox, gạch, ốp gạch men láng vữa xi măng v.v...

Ống thoát nước của chậu rửa thường làm bằng thép, thép tráng kẽm, bằng ống chất dẻo có đường kính 40mm.



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 7. BỒN TẮM HOA SEN



Nhà tắm phải bố trí các phễu thu (nước có lưới chắn rác và xi phong ngăn hơi từ cống lên) dẫn nước vào ống đứng thoát nước.

Sàn buồng tắm phải làm bằng vật liệu không thấm nước và có độ dốc  $i=0.01-0.02$  về phía lưới thu hay rãnh hở.

Lưới thu có đường kính nối với ống thoát nước  $d = 50 - 100$  mm.



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 8. LƯỚI THU NƯỚC

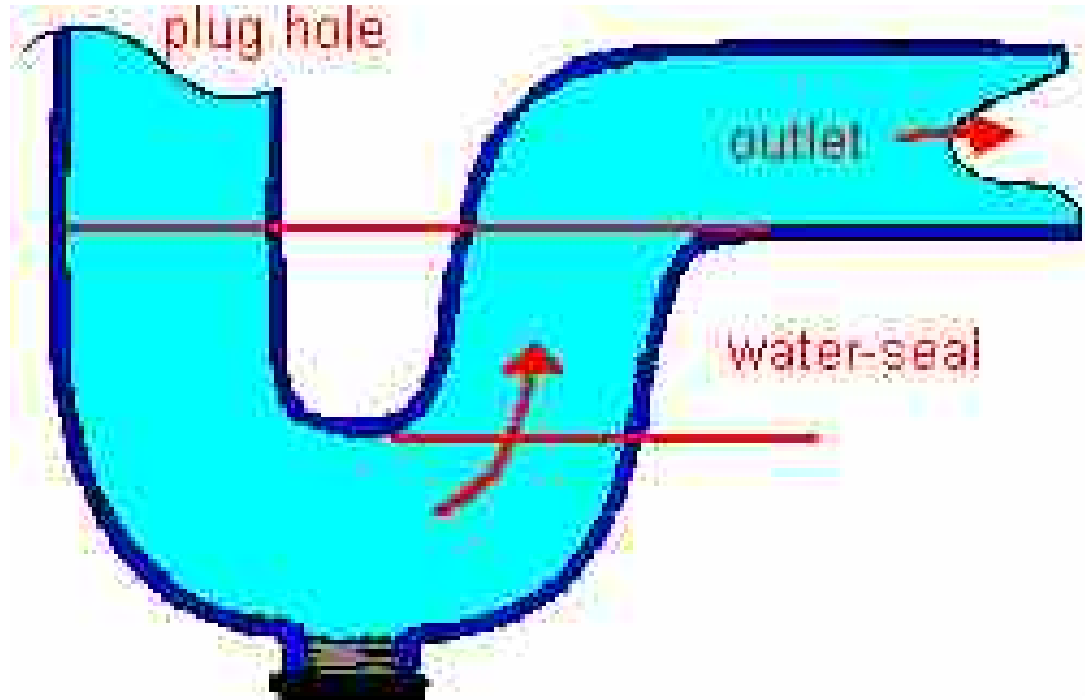
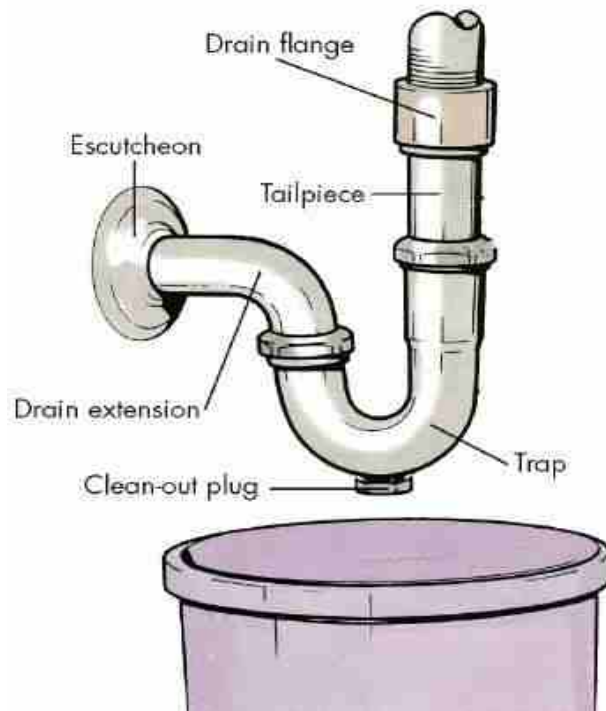
Lưới chắn rác thường đúc bằng gang xám với loại lớn và gang trắng inox

Lưới thu nước ở sàn gồm 3 phần: lưới chắn rác, phễu và xi phông.



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

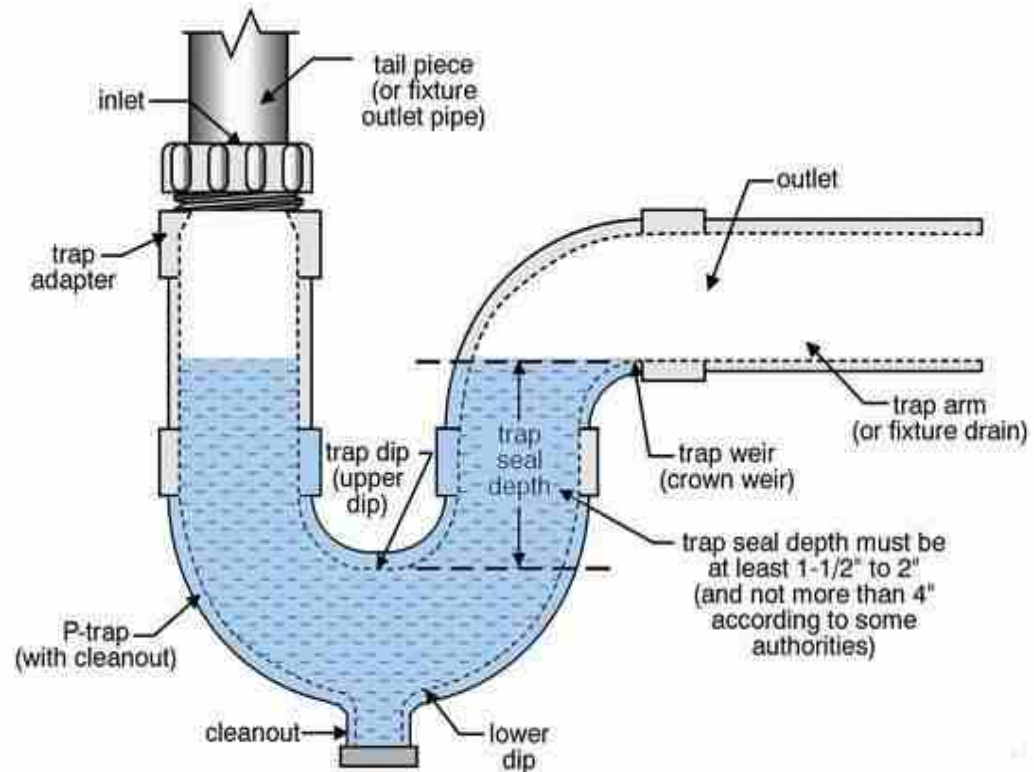
### 9. XI PHÔNG





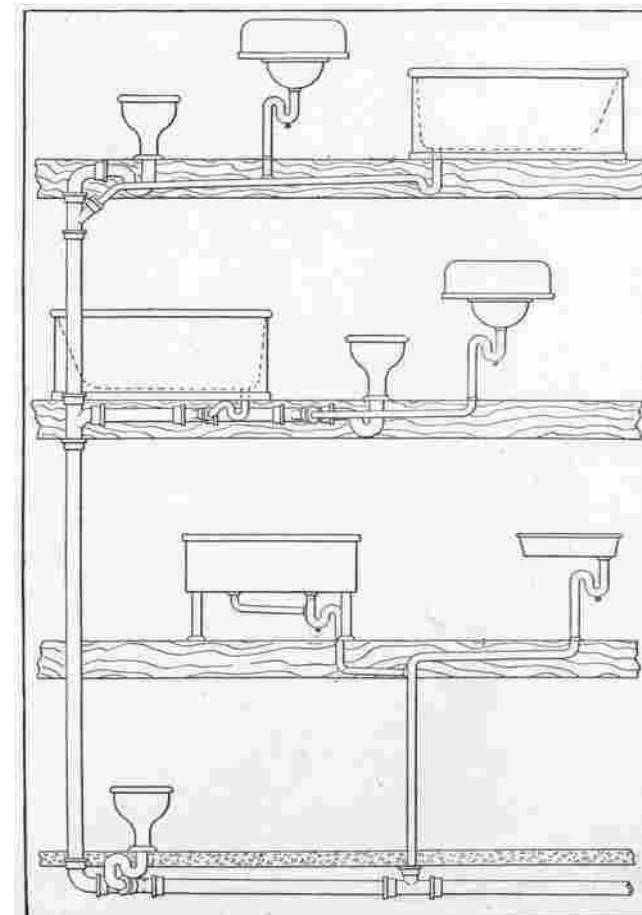
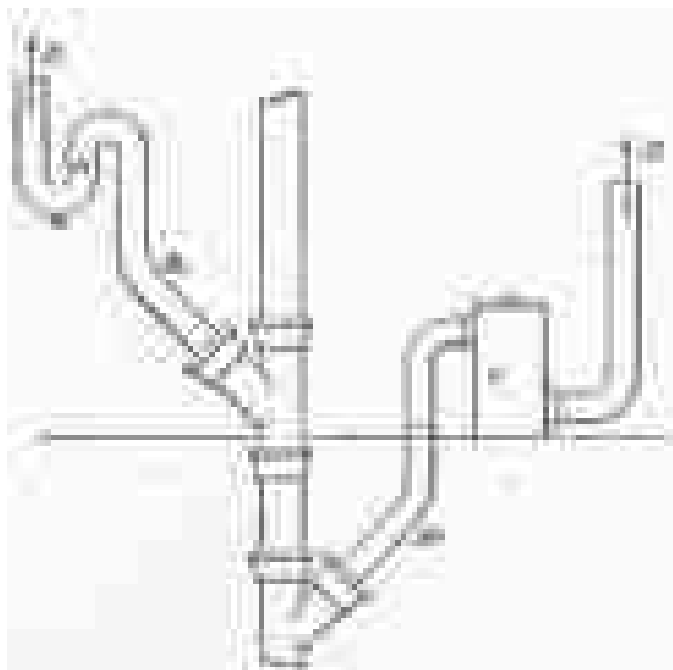
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 9. XI PHÔNG



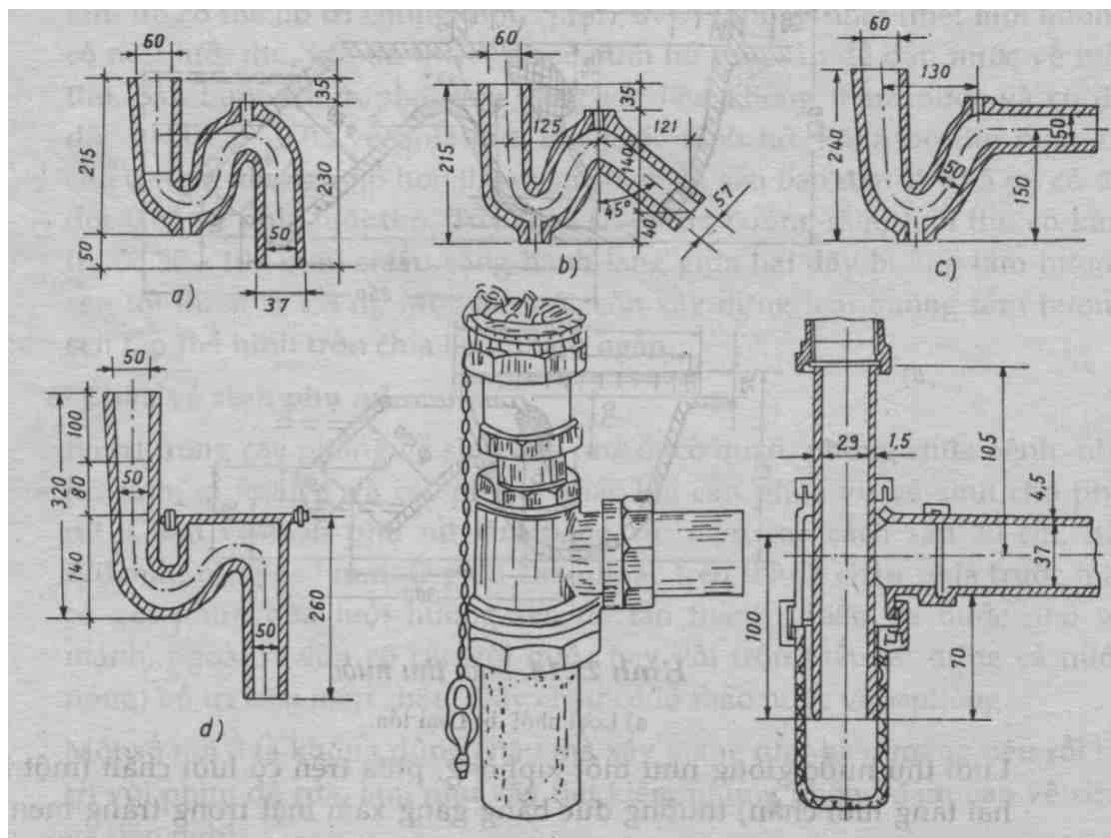
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 9. XI PHÔNG



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 9. XI PHÔNG

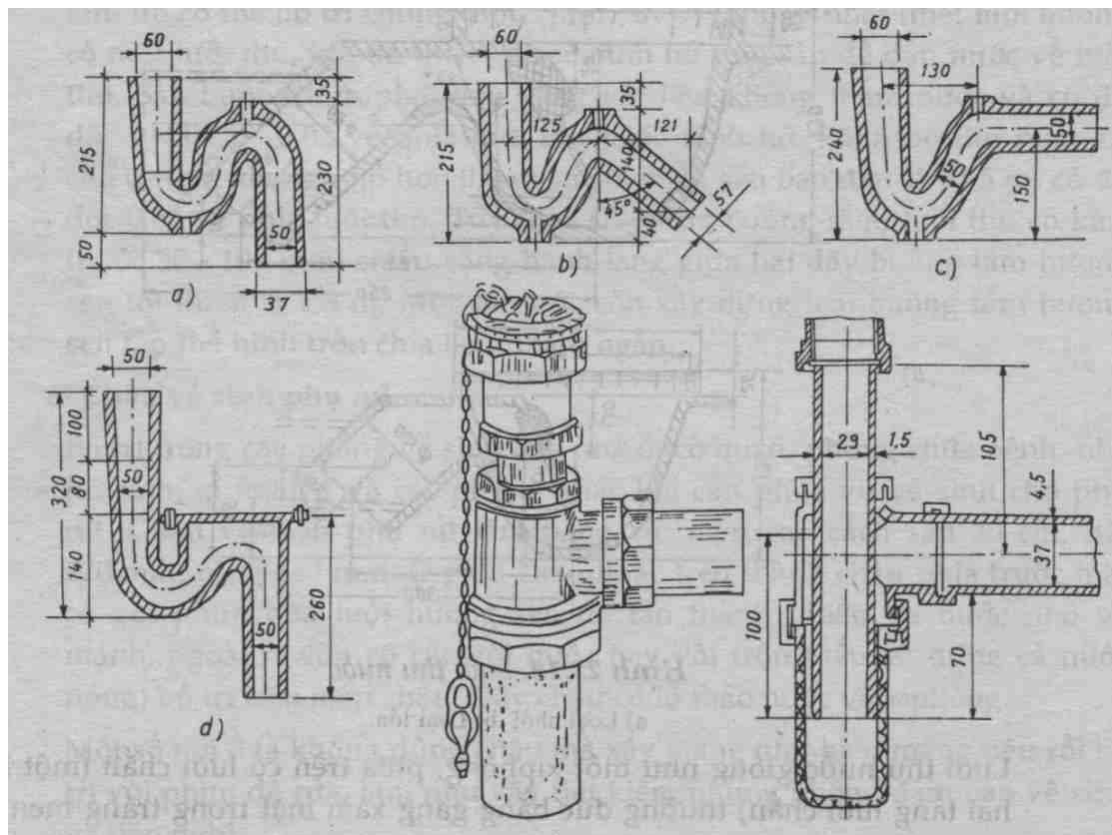


*Xi phông có  $\phi=32-50-100\text{mm}$  và có thể chế tạo bằng gang, sành, kim loại màu, inox, chất dẻo v.v...*

*Xi phông phải đảm bảo có màng ngăn  $\approx 50\text{mm}$  và ngày nay xi phông thường được chế tạo liền với dụng cụ vệ sinh.*

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 9. XI PHÔNG



➤ Xi phông uốn khúc kiểu thẳng đứng(a), nằm ngang(c) và nghiêng 45° (b) thường áp dụng cho chậu xí.

➤ Xi phông kiểm tra (d) thường áp dụng cho các chậu rửa, chậu tiểu

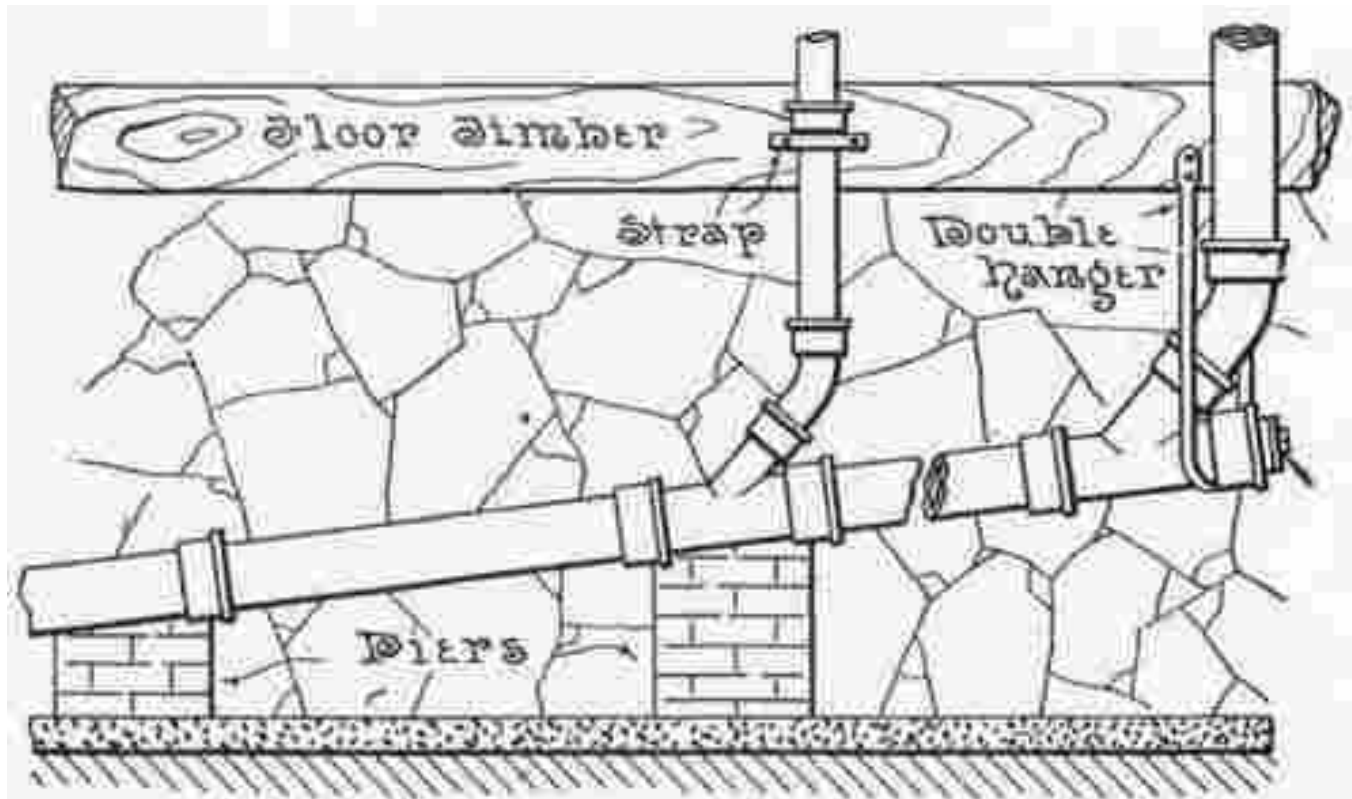
➤ Xi phông hình chai (e) thường bố trí dưới các chậu rửa mặt, đôi khi cả chậu tiểu trên tường.

➤ Xi phông trên sàn: áp dụng cho các chậu tắm.

➤ Xi phông thu nước sản xuất.

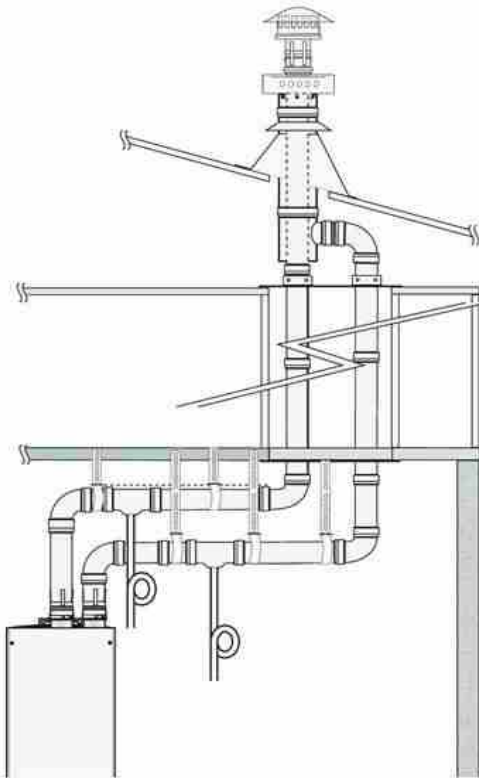
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 10. ỐNG THÔNG HƠI

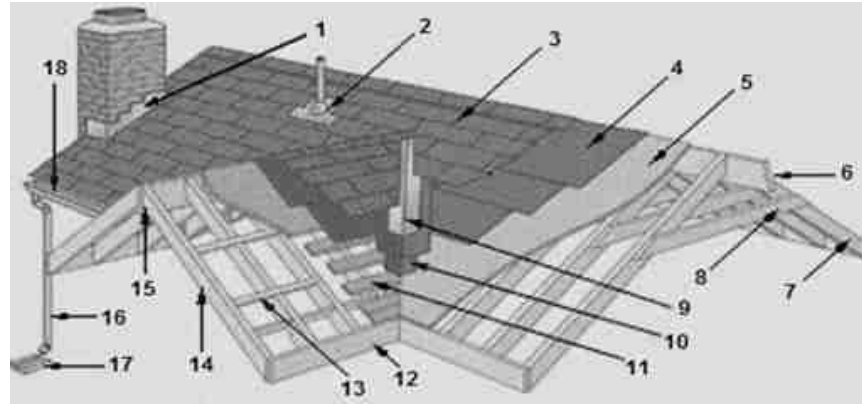


## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 10. ỐNG THÔNG HƠI



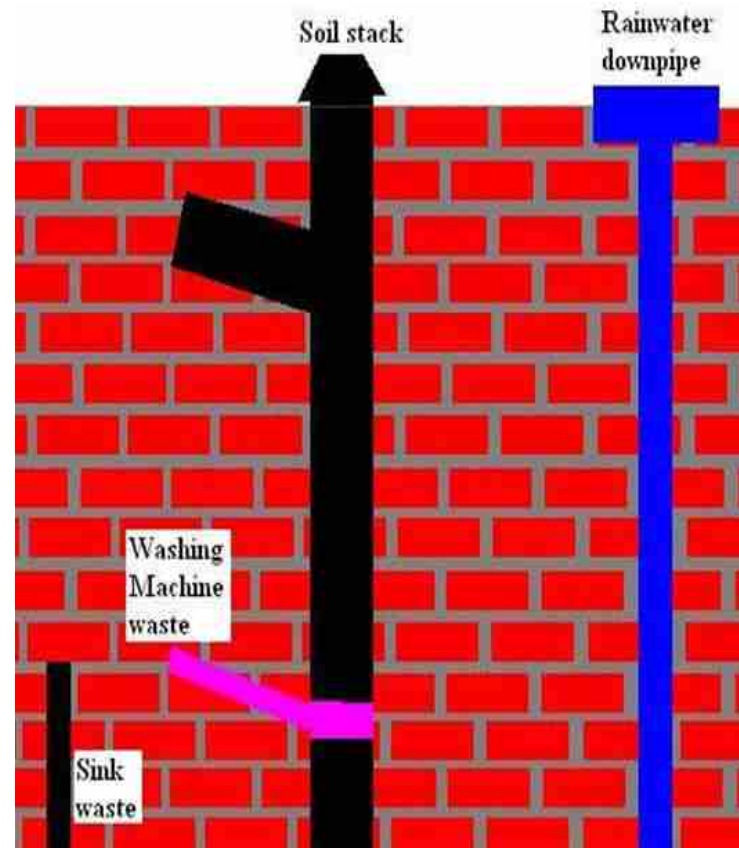
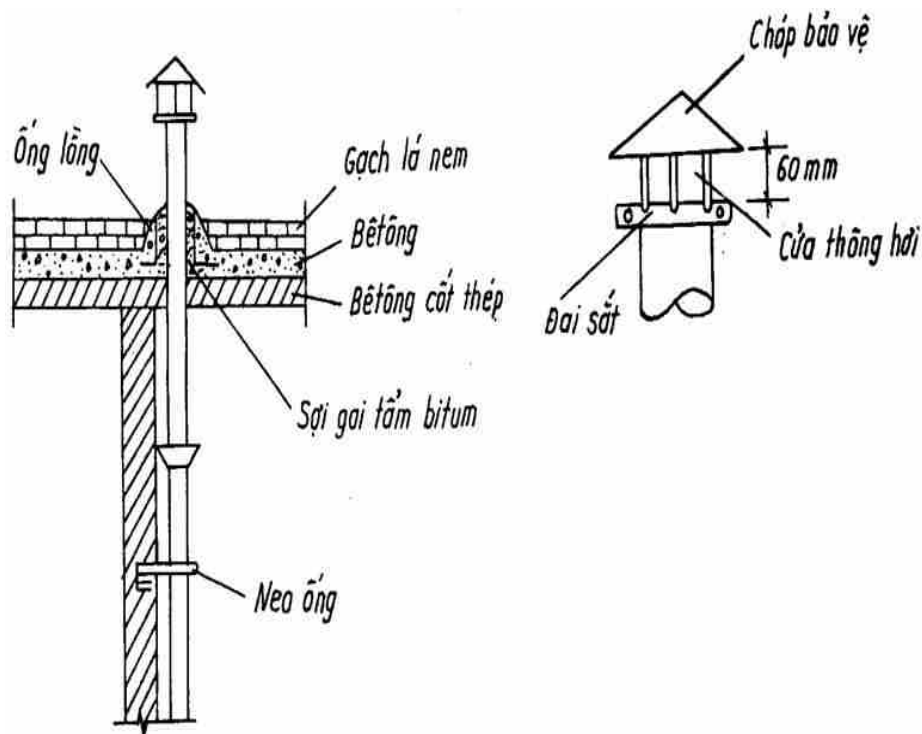
Standard Vertical Vent Termination



Khi mái bằng sử dụng để đi lại, phơi phóng thì chiều cao của ống thông hơi phải đặt cao

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 10. ỐNG THÔNG HƠI



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

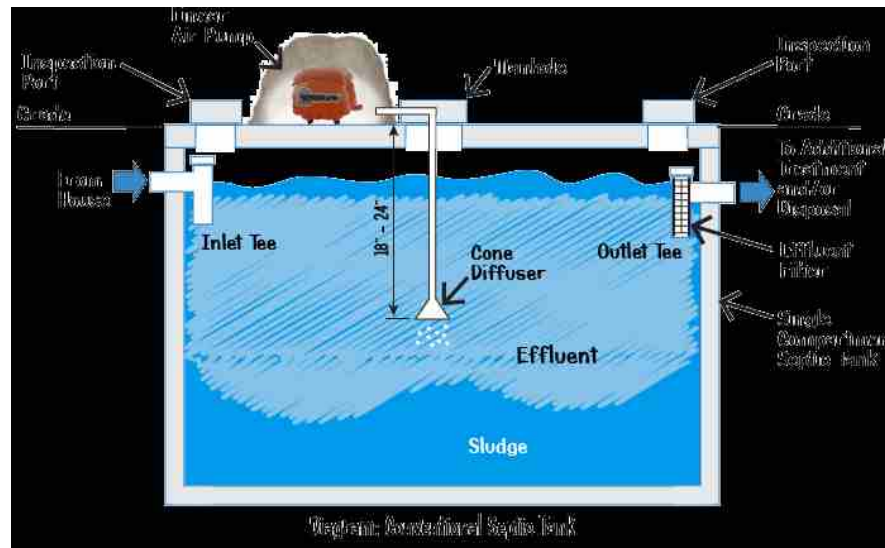
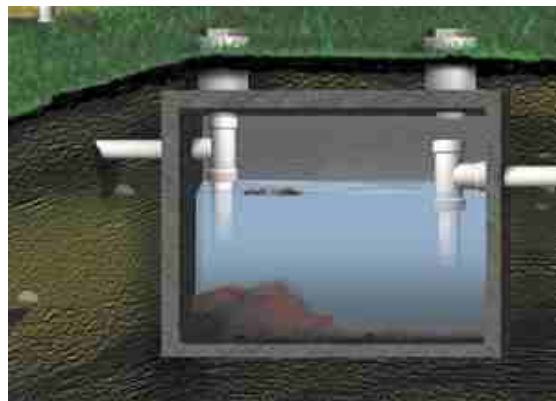
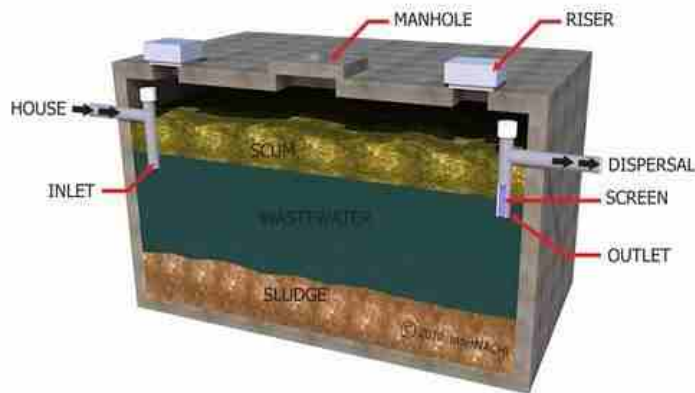




# CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

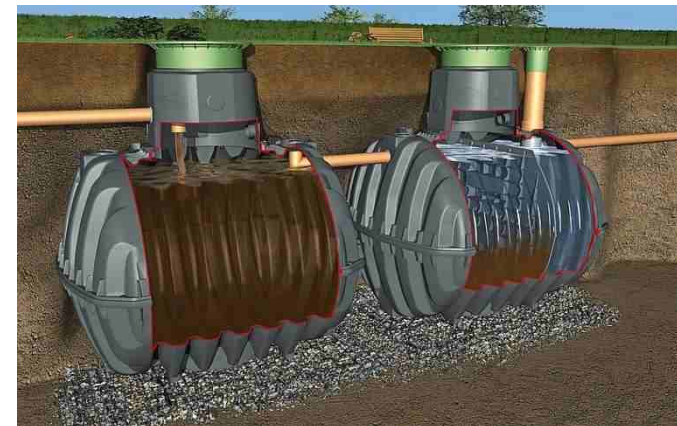
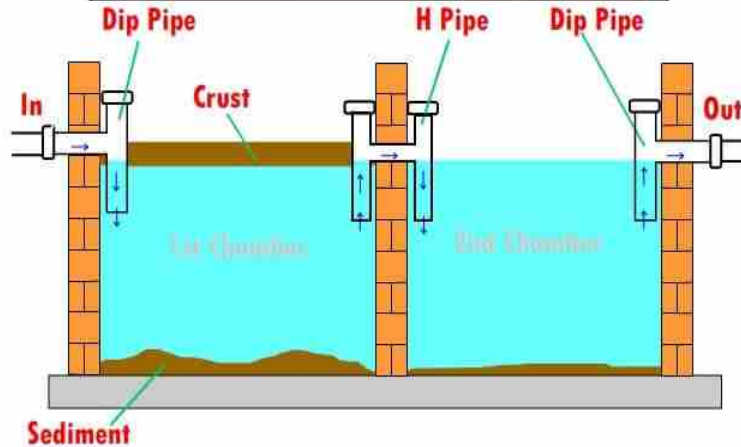
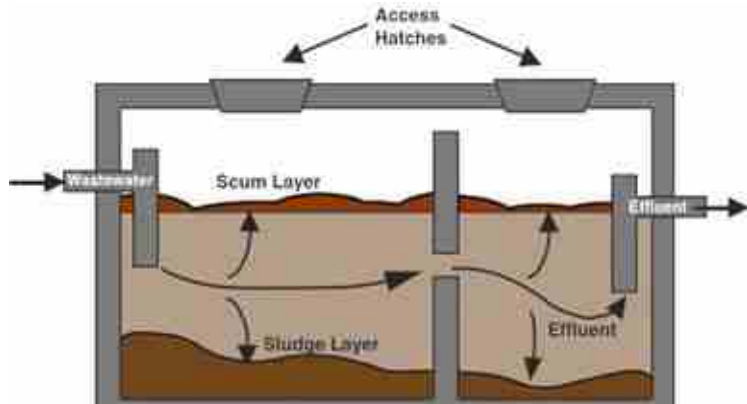
## 11. BỂ TỰ HOẠI

SINGLE-COMPARTMENT SEPTIC TANK



# CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

## 11. BỂ TỰ HOẠI



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

Bể tự hoại có thể xây dựng bằng gạch hay bê tông:

- Dung tích bể <  $10\text{m}^3$  làm bể 2 ngăn: 1 ngăn chứa và 1 ngăn lắng.
- Dung tích bể  $\geq 10\text{m}^3$  làm bể 3 ngăn: 1 ngăn chứa và 2 ngăn lắng
- **Bể tự hoại 2 ngăn : ngăn đầu bằng 2/3, ngăn sau bằng 1/3 dung tích toàn**
- **Bể tự hoại 3 ngăn : ngăn đầu bằng 1/2, ngăn sau bằng 1/4 dung tích toàn.**
- **Chiều rộng tối thiểu của bể là 0,9m.**
- **Chiều dài tối thiểu của bể hình chữ nhật là 1,5m.**
- **Chiều sâu bể tối thiểu 1,3m, càng sâu càng tốt song không được > 3m vì khó thi công.**

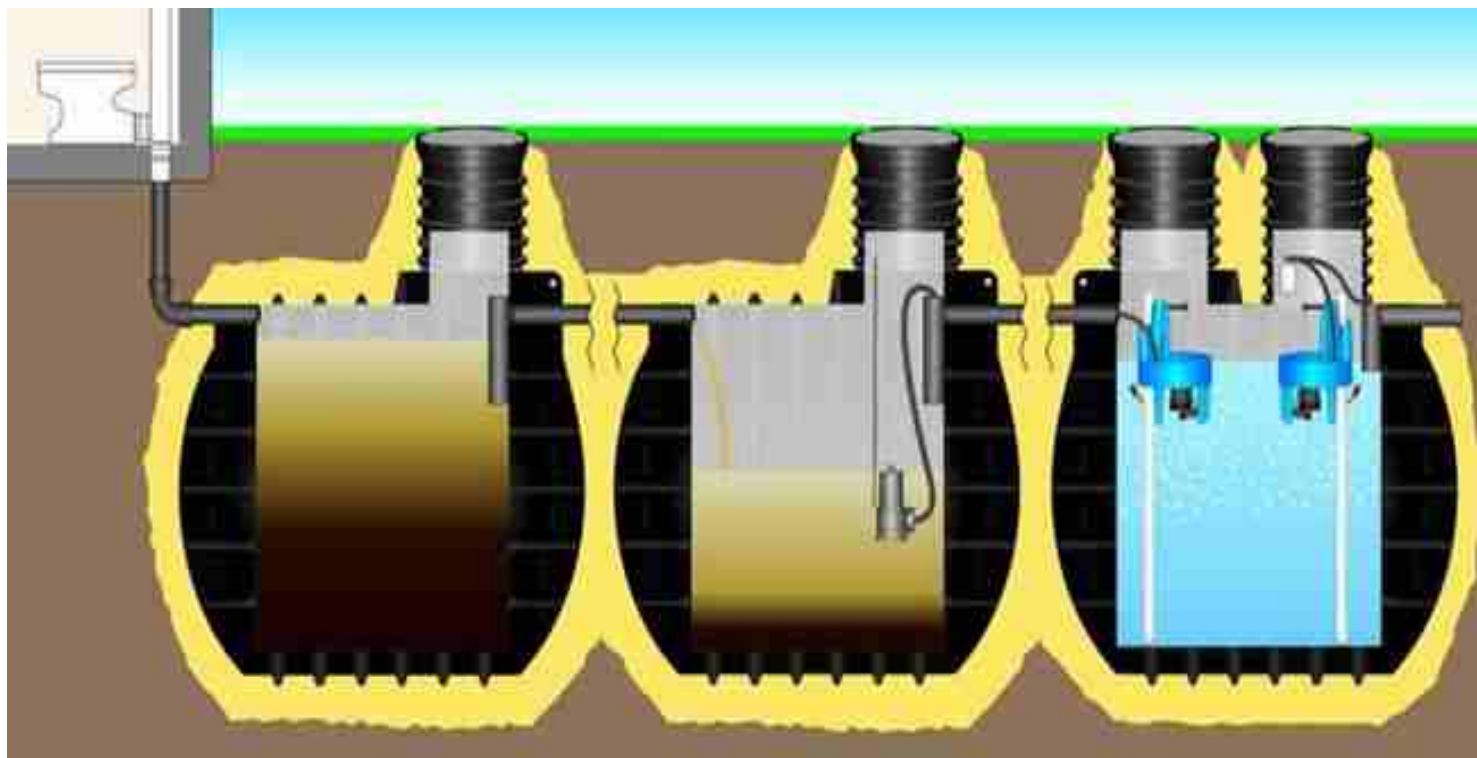
## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

- Chiều dài lớp váng bọt =  $0,2 \div 0,4\text{m}$  (có khi lên tới 1m).
- Chiều sâu đặt ngấp ống chữ T từ mép dưới ống tới lớp váng cặn:
  - ✓ Ở đầu bể =  $0,4 \div 0,7\text{m}$ ;
  - ✓ Ở cuối bể =  $0,5 \div 0,6\text{m}$ ;
- Cửa thông nước giữa các ngăn được bố trí so le trên mặt bằng và ở giữa chiều sâu bể khoảng  $0,4 \div 0,6H$ .
- Nắp đập trên nóc bể có  $D = 0,3 \div 0,5\text{m}$ , bằng vữa xi măng hay mặt bích để hút cặn.
- Bể có thể xây dựng đáy bằng bê tông, thành xây gạch được tô trát kỹ chống thấm tốt, xung quanh bể bọc đất sét dày 0,5m.

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI





## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

*Dung tích bể tự hoại  $W$  có thể tính theo công thức sau:*

$$W = W_n + W_c \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó :

- $W_n$ : Dung tích nước của bể (m<sup>3</sup>). Lấy bằng 2 lần Lưu lượng nước thải trung bình ngày đêm. ( $Q_{\text{tb.ng.đ}}$ )
- $Q_{\text{tb.ng.đ}}$  thường lấy bằng 80% $Q_{\text{cấp}}$  cho sinh hoạt ngày đêm.

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

*Dung tích toàn phần cần của bể được tính theo công thức:*

$$W_c = \frac{a.T.(100 - W_1).b.c}{(100 - W_2).1000} N(m^3)$$



## CÁC THIẾT BỊ TRONG TNTN

### 11. BỂ TỰ HOẠI

- a: Lượng cặn lắng trung bình của một người trong một ngày đêm lấy bằng 0.5-0.8l/người.ngày
- T: thời gian giữa hai lần lấy cặn lắng ra khỏi bể (90-180-360 ngày)
- $W_1$ : Độ ẩm của cặn lắng tươi khi vào bể thường lấy bằng 95%
- $W_2$ : Độ ẩm của cặn lắng đã lên men thối rửa, khi ra khỏi bể lấy bằng 90%
- b: Hệ số kể đến sự giảm thể tích của cặn lắng đã lên men trong bể để tăng nhanh quá trình tự hoại, thường lấy  $b = 0.7$  (giảm 30%).
- c: hệ số kể đến việc để lại một phần cặn đã lên men trong bể để tăng nhanh quá trình tự hoại thường lấy bằng 1,2 .
- N: Số người mà bể phục vụ.
- Thời gian giữa hai lần lấy cặn T phụ thuộc vào điều kiện đảm bảo cho cặn lên men hoàn toàn và điều kiện quản lý. Thực tế có thể lấy  $T = 6$  tháng đối với các nhà đông người,  $T = 3-5$  năm đối với biệt thự ít người .



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

**Ví dụ:** Tính thể tích bể tự hoại cho một gia đình có 6 người. Biết thời gian hút hầm cầu  $T = 5$  năm, Độ ẩm của cặn lắng tươi khi lấy vào bể lấy bằng 95%  
Độ ẩm của cặn lắng đã lên men thối rửa khi lấy ra khỏi bể bằng 90%  
Hệ số kể đến sự giảm thể tích của cặn lắng đã lên men trong bể để tăng quá trình tự hoại  $b=1.2$

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN



[https://sites.google.com/a/quyhoach.vn/vietnamese/chia\\_se/tinhmanqthoatnuocdhothikhohayde](https://sites.google.com/a/quyhoach.vn/vietnamese/chia_se/tinhmanqthoatnuocdhothikhohayde)

## TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN

- Chọn vị trí ống tháo và ống ngoài sân
- Chọn vị trí ống đứng
- Vẽ sơ đồ không gian: thoát nước và thoát phân
- Xác định đương lượng
- Xác định lưu lượng
- Chọn đường kính ống
- Tính toán thủy lực và kiểm tra thủy lực

## TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG

**Đối với nhà ở gia đình hoặc nhà ở công cộng** có thể xác định theo công thức sau:

$$q_{tt} = q_c + q_{tb.max}, [l/s].$$

- $q_{tt}$  : Lưu lượng nước thải tính toán , [l/s].
- $q_c$  : Lưu lượng nước cấp tính toán xác định theo công thức cấp nước trong nhà.
- $q_{tb.max}$  : Lưu lượng nước thải của thiết bị vệ sinh có lưu lượng nước thải lớn nhất của đoạn ống tính toán lấy theo bảng 4.2

## TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG

**Đối với các phân xưởng, nhà tắm công cộng và phòng sinh hoạt của công nhân trong xí nghiệp** xác định theo công thức:

$$q_{tt} = \Sigma(q_o \cdot n \cdot \beta) / 100, [l/s].$$

- $q_{tt}$  : Lưu lượng nước thải tính toán .
- $q_o$  : Lưu lượng nước thải của từng thiết bị vệ sinh cùng loại
- $n$  : Số thiết bị vệ sinh cùng loại mà đoạn ống phục vụ.
- $\beta$  : Hệ số hoạt động đồng thời thải nước của các thiết bị vệ sinh

Bảng 4.1: Đương lượng thoát nước của các thiết bị vệ sinh

Thiết bị vệ sinh	$D_{\min}$ của xi phông (mm)	Tư nhân		Công cộng	
		1 người	>3 người	Sử dụng chung	Sử dụng nhiều
1	2	3	4	5	6
Chậu rửa nhà bếp	32	2	2	2	
Máy rửa chén	38	2	2	2	
Máy giặt	50	3	3	3	
Bồn tắm hoặc vòi sen và kết hợp	38	3	3		
Chậu rửa sứ	32	1	1	1	1
Nhóm 2-3 chậu rửa sứ	38	2	2	2	2
Buồng tắm hoa sen	50	2	2	2	
Ấu tiểu	38			4	5
Bồn cầu xả trọng lực 6 lít/lần xả	76	3	3	4	6
Bồn cầu xả trọng lực 13 lít/lần xả	76	4	4	6	8

**Bảng 4.2: ( $q_0$ ) Lưu lượng nước thải của từng thiết bị vệ sinh cùng loại**

Loại thiết bị	$Q_{\text{thải}}$ (l/s)	$D_{\text{min}}$ (mm)
Chậu rửa mặt, rửa tay	0.15	34
Bồn tắm có vòi trộn	0.8	42
Bồn tắm có bình nước nóng	1.1	42
Vòi hoa sen	0.2 - 0.3	42
Vòi nước nóng lạnh	0.4	42
Bồn cầu tự động (giật)	1.4 - 1.6	50
Bồn cầu dội	1 - 1.4	50
Bồn tiểu có vòi bán tự động	0.3 - 0.5	42
Bồn tiểu	0.1 - 0.2	42
Máng tiểu (cho 1 m dài)	0.1	34
Vòi tưới	0.3	42
Vòi phun nước uống	0.05	27

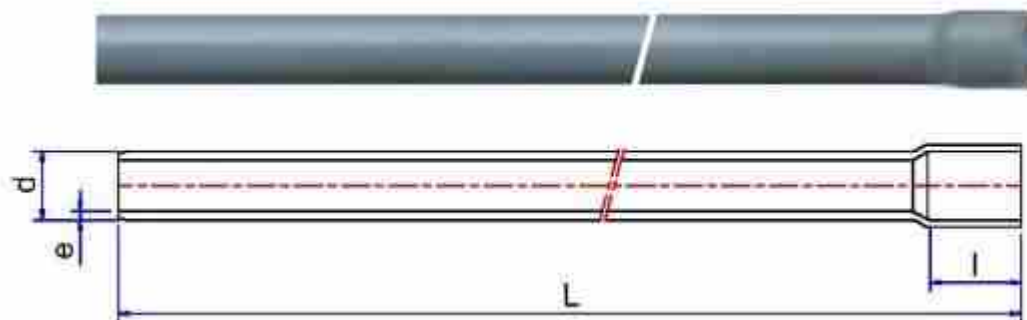
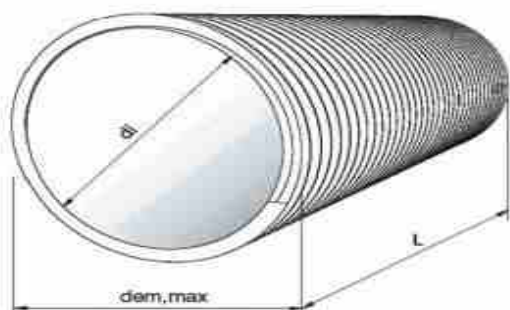


**Bảng 4.3: ( $\beta$ ) Hệ số hoạt động đồng thời thải nước của các thiết bị vệ sinh**

Loại thiết bị vệ sinh	Số lượng thiết bị trên đoạn ống tính toán								
	1	3	6	10	20	40	60	100	200
Chậu rửa mặt, tay	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bồn tiểu tự động	100	100	60	40	15	10	10	10	10
Bồn tiểu treo tường	100	70	50	40	35	30	30	25	25
Bồn cầu tự động	100	30	25	20	15	10	10	10	5

## CHỌN ĐƯỜNG KÍNH ỐNG

- Đường kính ống thoát nước bất bao giờ cũng lớn hơn đường kính ống nước sạch cấp vào vì nước thải là tự chảy;
- Không đầy ống (cần có mặt thoáng để thông hơi).
- Nó phụ thuộc vào lưu lượng tính toán và các yếu tố khác như vận tốc nước chảy trong ống, độ dày và độ dốc đặt ống.

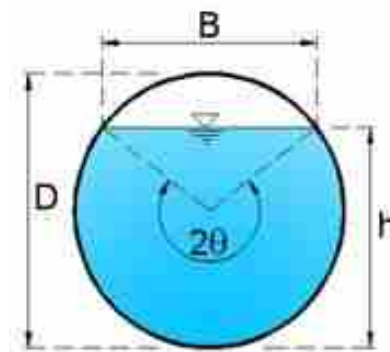


## VẬN TỐC

- Khi chọn vận tốc nước chảy trong ống thoát nước trong nhà và sân nhà cần đảm bảo để ống có thể tự chảy, tự làm sạch, cặn lắng không đọng lại trong ống.
- **Ống ngang:**
  - $V_{min} \geq 0,7 \text{ m/s}$
  - $V_{max}$  trong ống không kim loại  $\leq 4 \text{ m/s}$  và ống kim loại  $\leq 8 \text{ m/s}$ .
- Tuy nhiên nếu vận tốc lớn quá thì ống dễ bị phá hoại, không an toàn.
- **Ống đứng:**
  - $V_{max}$  trong ống đứng  $\leq 4 \text{ m/s}$  dù là loại ống gì.

## ĐỘ ĐẦY ( $h/D$ )

- Là tỉ số giữa chiều cao lớp nước trong ống ( $h$ ) với đường kính ống ( $D$ ).
- Nếu lưu lượng trong ống không đổi, độ dốc đặt ống không đổi, khi thay đổi đường kính ống  $D$  thì tỉ số  $h/D$  sẽ thay đổi theo.
- Trong hệ thống thoát nước (trừ ống đứng), khi tính toán mỗi loại đường kính ống khác nhau sẽ có độ đầy cho phép nhất định
- Tạo điều kiện tốt để vận chuyển các chất bẩn không tan;
- Đảm bảo thông hơi để loại các khí độc tách ra từ nước thải;
- Tạo một phần tiết diện dự phòng để vận chuyển lưu lượng vượt quá giá trị tính toán



## ĐỘ ĐẦY (h/D)

Loại đường ống	Đường kính ống (mm)	Độ đầy lớn nhất
- Đường ống thoát nước sinh hoạt (kể cả phân, tiểu)	50-125	0,5
- ----nt----	150-200	0,6
- Đường ống thoát nước sản xuất có nhiều cặn bẩn	100-150	0,7
- ----nt----	>200	0,8
- Đường ống thoát nước không bẩn (nước mưa)	Bất kỳ	0,8

## ĐỘ DỐC ĐẶT ỐNG

- Trong các đoạn ống nằm ngang, nếu lưu lượng và đường kính không thay đổi → độ dốc lớn thì vận tốc lớn và độ dốc nhỏ thì vận tốc nhỏ.
  - Nếu giảm độ dốc đến một mức nào đó (độ dốc tối thiểu) thì nước sẽ ngừng chảy, trong ống có hiện tượng lắng cặn.
- Tính toán hoặc áp dụng độ dốc tiêu chuẩn để bùn cặn không đọng lại trong ống.

Dường kính ống (mm)	Độ dày tối đa cho phép	Độ dốc tiêu chuẩn	Độ dốc tối thiểu
50	0,5d	0,035	0,025
100	0,5d	0,02	0,012
125	0,5d	0,015	0,01
150	0,6d	0,01	0,007
200	0,6d	0,008	0,005

# ĐỘ DỐC

Độ dốc quá ít hay quá nhiều đều không tốt.



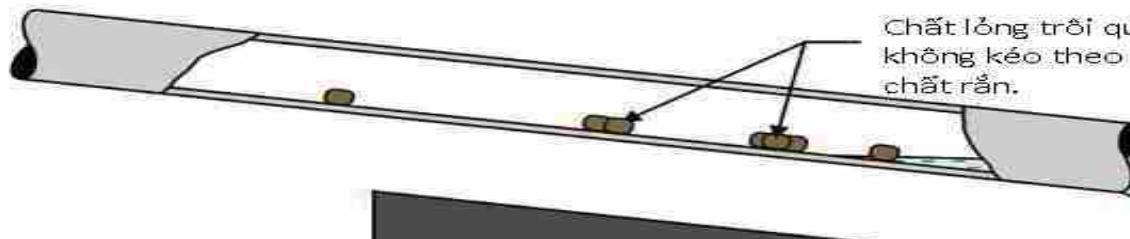
Không thoát

Không có độ dốc



độ nghiêng 2 đến 4 cm cho độ dài 1 mét.  
Độ dốc 1/50

Cả chất  
lỏng và  
chất rắn  
đều bị  
rửa trôi.



Chất lỏng trôi quá nhanh  
không kéo theo được  
chất rắn.

Độ dốc > 1/25



## KIỂM TRA KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

a/ Kiểm tra độ đầy h/D: sử dụng biểu đồ hình cá.

1. Lập tỉ số:

$$A = q_{tt} / q_{nt}$$

- $q_{tt}$  : Lưu lượng nước thải tính toán của đoạn ống nằm ngang.
- $q_{nt}$  : Lưu lượng nghiệm toán, xác định theo Bảng Lưu lượng nghiệm toán ( $q_{nt}$ ) và vận tốc nghiệm toán ( $v_{nt}$ ) của Siec-ni-cop

2. Sau khi tính A → dựa vào biểu đồ để xác định lại H/D và kiểm tra



## KIỂM TRA KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

### b/ Kiểm tra vận tốc nước chảy trong các ống

#### 1. Đối với ống đứng:

Sau khi tính được lưu lượng, sơ bộ chọn đường kính ống, căn cứ vào bảng Kiểm tra vận tốc nước chảy trong ống tìm vận tốc của ống đứng.

Vận tốc đó phải thỏa mãn điều kiện  $v \leq 4 \text{ m/s}$ . Nếu không thì phải chọn đường kính ống lớn hơn rồi kiểm tra lại.

## KIỂM TRA KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

2. Đối với các ống nhánh nằm ngang (ống nhánh và ống xả): vận tốc tính toán trong các đoạn nằm ngang được tính theo công thức:

$$v_{tt} = B.v_{nt} , [m/s]$$

- $v_{tt}$  : vận tốc tính toán trong các đoạn ống nằm ngang.
- $v_{nt}$  : vận tốc nghiệm toán tìm được trong bảng trên sau khi đã chọn được đường kính ống hợp lý nhất.
- B : Trị số tìm được trong biểu đồ khi  $h/D$  đã thỏa mãn điều kiện cho phép.

Vận tốc trên phải thỏa mãn điều kiện  $v_{tt} \geq 0,7m/s$  (vận tốc thoát nước tiêu chuẩn).

- Nếu không thỏa mãn điều kiện trên, tức là  $v_{tt} < 0,7m/s$  thì phải tăng độ dốc đặt ống lên, tìm lại B,  $v_{nt}$  và tính lại  $v_{tt}$  rồi so sánh với vận tốc tiêu chuẩn cho đến khi nào đạt yêu cầu là  $v_{tt} \geq 0,7m/s$



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

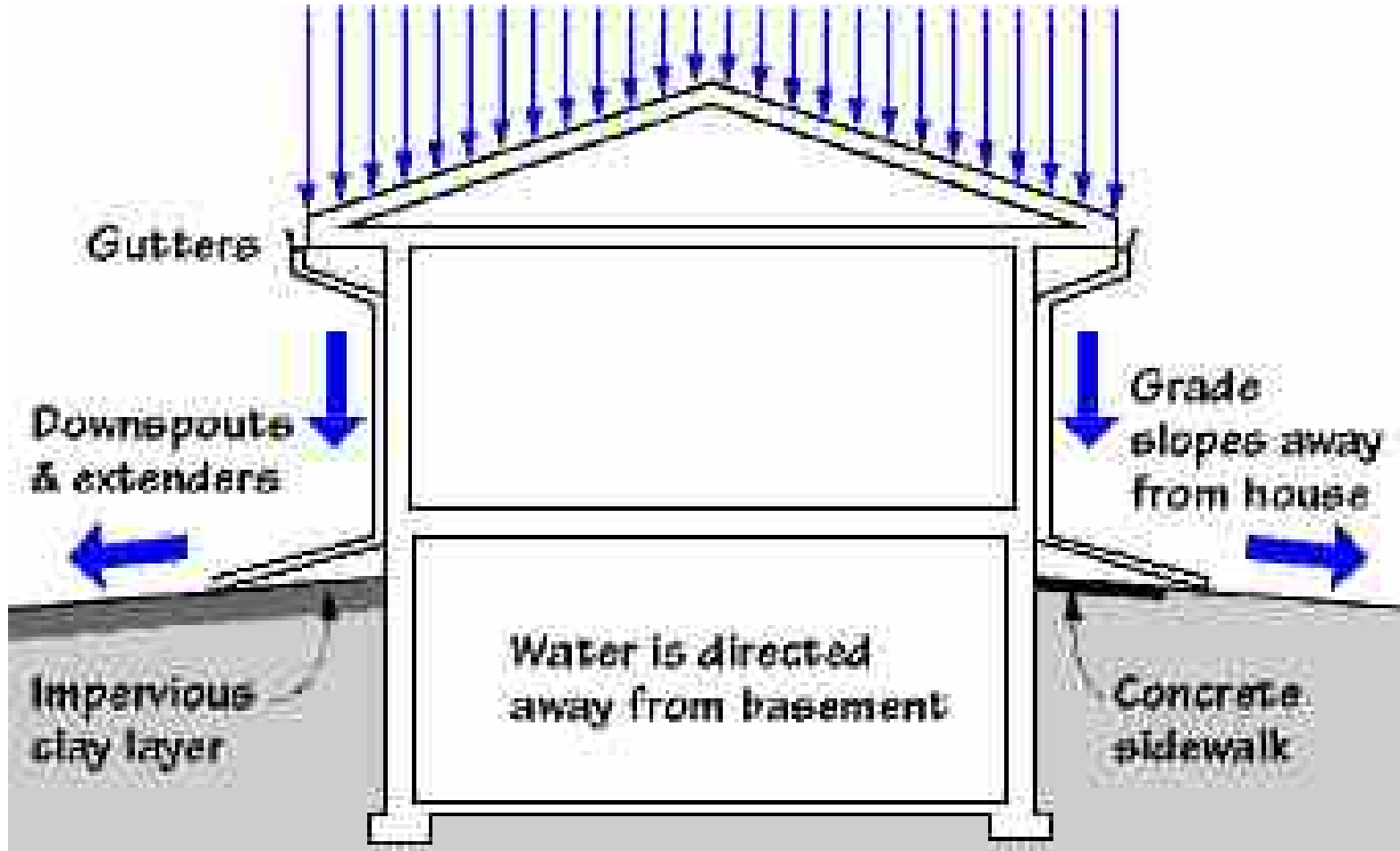
5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN



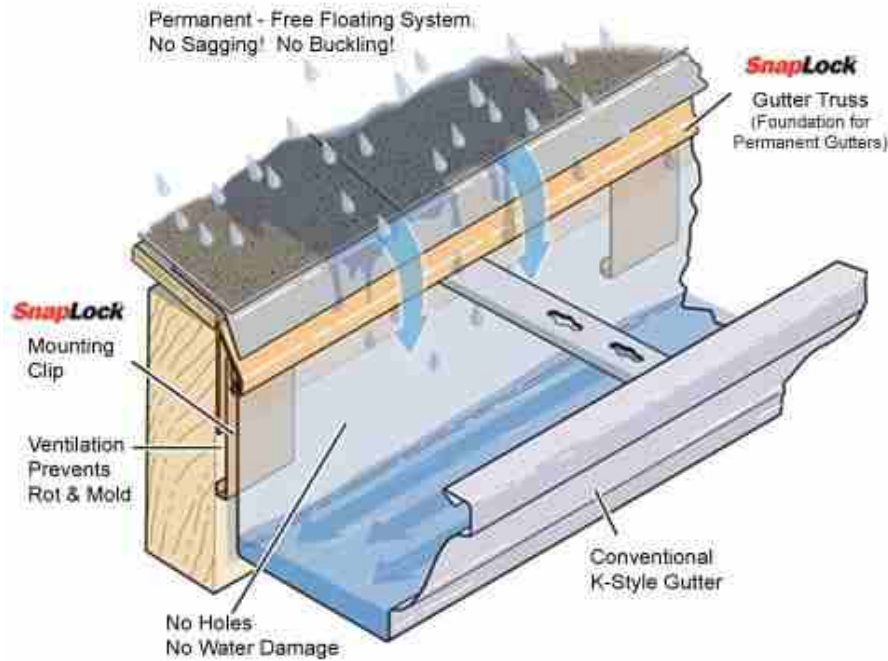
5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

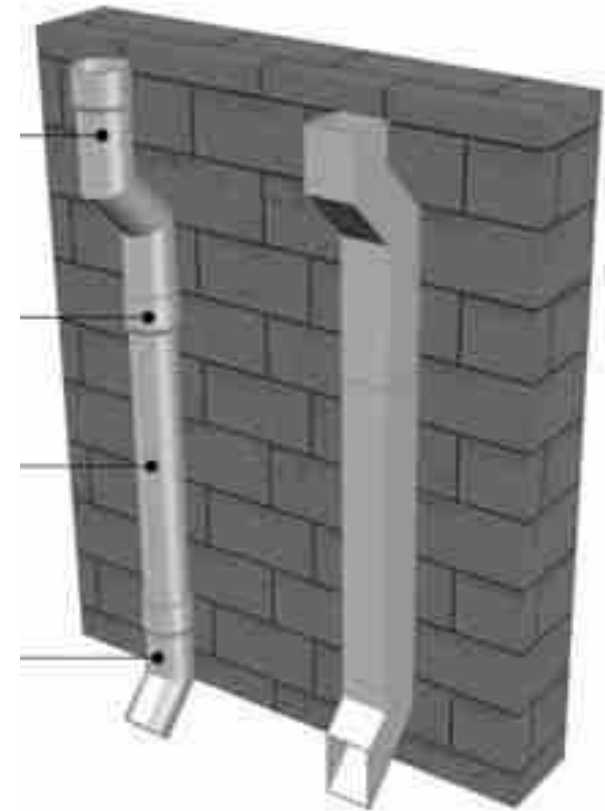
Hệ thống thoát nước mưa trên mái bao gồm các bộ phận:

- Máng thu nước mưa (sênô);
- Lưới chắn rác;
- Phễu thu nước mưa;
- Ống nhánh;
- Ống đứng;
- Ống xả;
- Giếng kiểm tra.

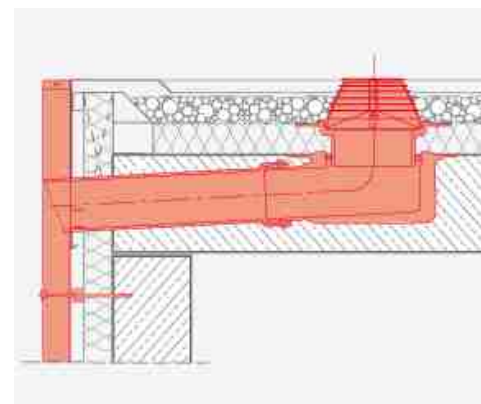
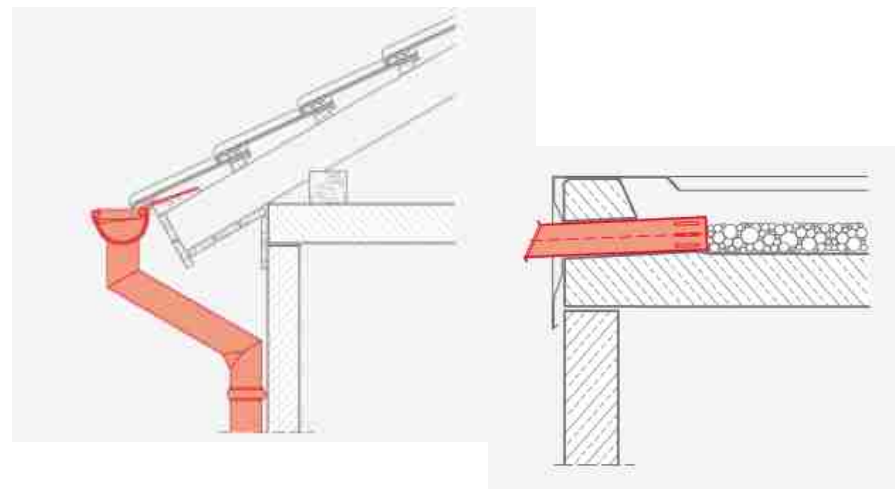
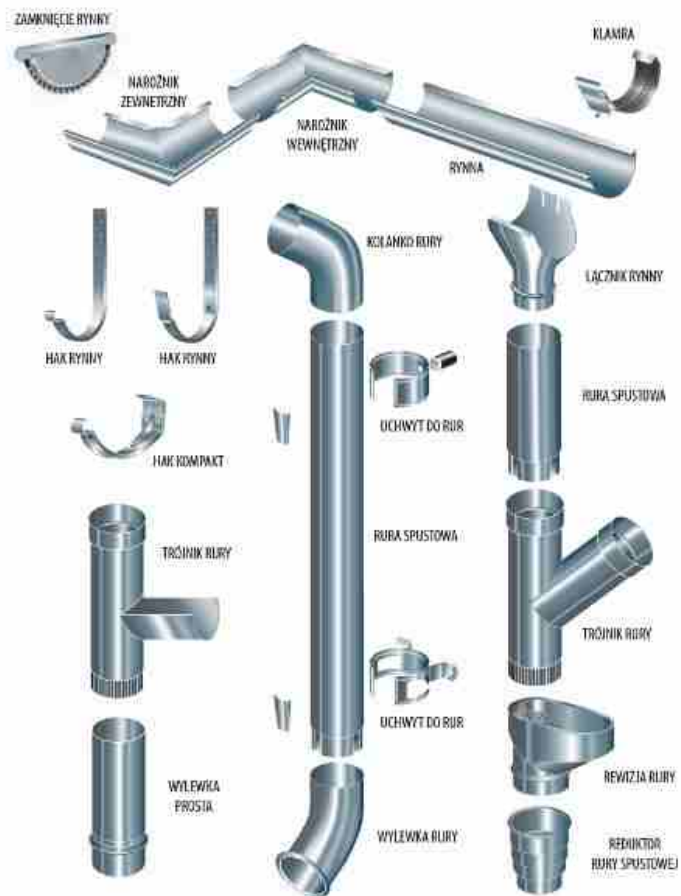
## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA



## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA



## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA





## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA



## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA



## CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA





5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Trình tự tính toán hệ thống thoát nước mưa

- Tính toán diện tích mái thu nước;
- Tính toán lưu lượng;
- Tính toán ống đứng:  $d$ ,  $v$ , số lượng;
- Tính toán phễu thu nước;
- Tính toán máng thu nước

## Tính toán lưu lượng: Gồm 2 phương pháp



## ***Phương pháp 1: Lưu lượng tính toán***

1. Dựa vào cường độ mưa (bảng 6.12), có thể xác định diện tích mái cho phép tối đa ứng với đường kính ống đứng cho trước.
2. Chọn đường kính ống và xác định lưu lượng tính toán  $q$  của ống đứng
3. Xác định số ống đứng cần thiết:

$$n \geq \frac{Q}{q_{od}}$$

## Diện tích mái tính toán cho phép theo đường kính ống đứng

D ống đứng (mm)	Lưu lượng (l/s)	Diện tích mái tính toán cho phép tối đa (m <sup>2</sup> ) ứng với các cường độ mưa khác nhau					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
50	1.5	202	101	67	51	40	34
75	4.2	600	300	200	150	120	100
100	9.1	1286	643	429	321	257	214
125	16.5	2334	1117	778	583	467	389
150	26.8	3790	1895	1263	948	758	632
200	57.6	8175	4088	2725	2044	1635	1363

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

**Ví dụ:** Xác định số lượng đường ống đứng thoát nước mưa (loại 100mm, hoặc loại 75mm, hoặc loại 50mm) cho một ngôi biệt thự có tổng diện tích mái là  $250 \text{ m}^2$ , giả sử khu vực đó chỉ có trận mưa cường độ lớn nhất là  $125 \text{ mm/h}$ .



## Phương pháp 2: Lưu lượng tính toán

$$Q = K \frac{F q_5}{10.000}$$

Trong đó:

Q – Lưu lượng nước mưa (l/s).

F – Diện tích thu nước (m<sup>2</sup>)

$$F = F_{\text{mái}} + 0,3 F_{\text{tường}}$$

F<sub>mái</sub> – Diện tích hình chiếu của mái (m<sup>2</sup>)

F<sub>tường</sub> – Diện tích tường đứng tiếp xúc với mái hoặc xây cao trên mái (m<sup>2</sup>)

K – Hệ số lấy bằng 2

q<sub>5</sub> – Cường độ mưa l/s ha tính cho địa phương có thời gian mưa 5 phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán bằng 1 năm (p=1)

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Giá trị cường độ mưa thiết kế $q_5$

Trạm khí tượng	$q_{5 \max}$ (l/s-m <sup>2</sup> )	$q_{5 \max}$ (mm/h)
Ban Mê thuật	0.03877	139.57
Bảo Lộc	0.05063	182.27
Cà Mau	0.05074	182.66
Đà Lạt	0.04162	149.83
Đà Nẵng	0.03706	<b>133.42</b>
Huế	0.03706	133.42
Nha Trang	0.02817	101.42
Phan Thiết	0.03261	117.40
Pleiku	0.03923	141.23
Quảng Ngãi	0.04162	149.83
Quảng Trị	0.04219	151.88
Quy Nhơn	0.03421	123.16
Sóc Trăng	0.04504	162.14
Tuy Hòa	0.03569	128.48
TP. Hồ Chí Minh	0.04960	178.56



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI

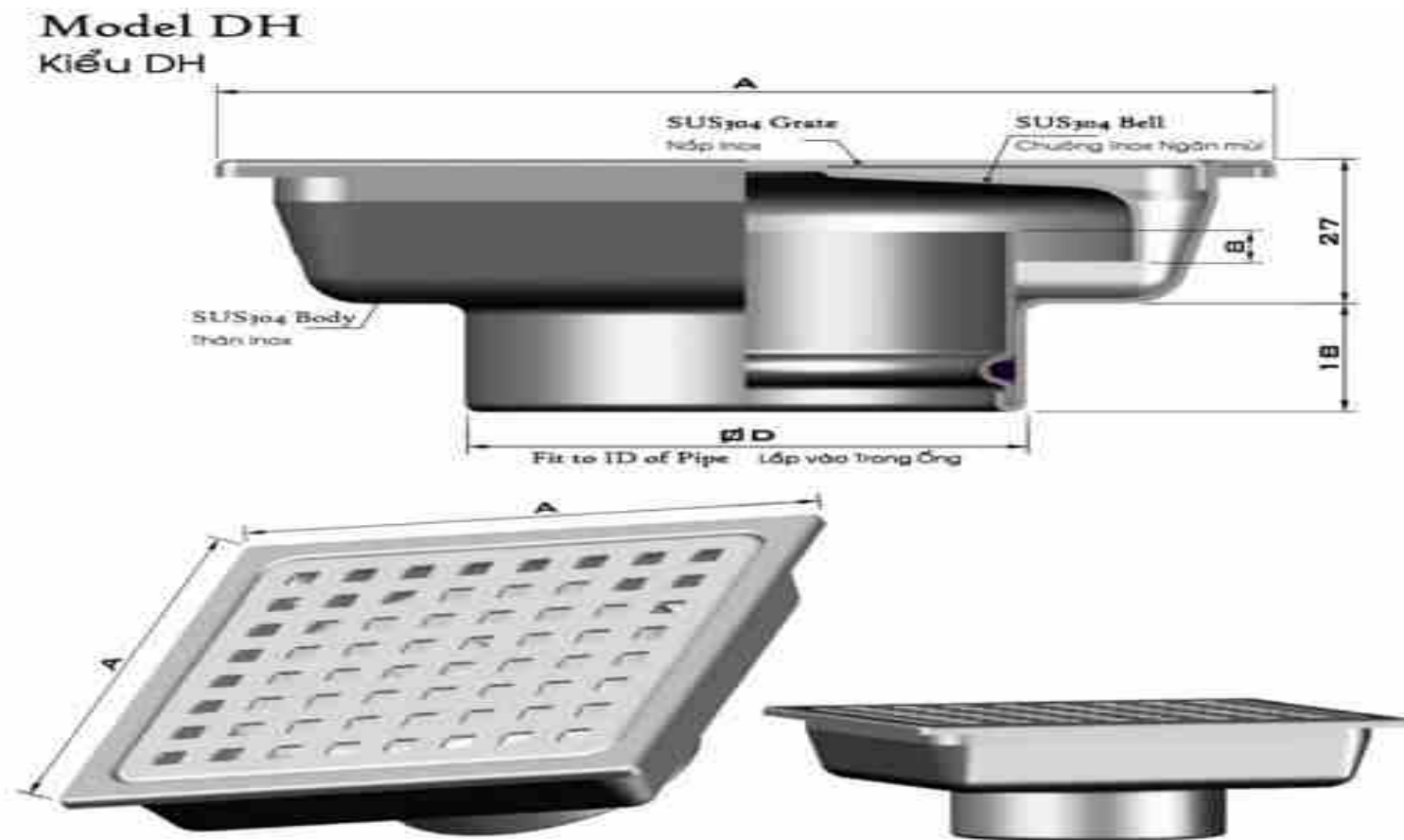
5.3 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

5.4 TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

**Ví dụ:** Xác định số lượng đường ống đứng thoát nước mưa (loại 100mm, hoặc loại 75mm, hoặc loại 50mm) cho một ngôi biệt thự có tổng diện tích mái là 250 m<sup>2</sup>, giả sử khu vực xây dựng ở Sóc Trăng có  $q_{5\max} = 450.4$  l/s.hectare

## Tính toán phễu thu nước mưa ống đứng



## Tính toán phễu thu nước mưa ống đứng

- Lưu lượng nước mưa tính toán cho một phễu thu nước mưa, hoặc cho một ống đứng thu nước mưa không vượt quá trị số ghi ở bảng sau:

Đường kính phễu thu hoặc ống đứng (mm)	80	100	150	200
Lưu lượng tính toán cho một phễu thu nước mưa 1/s	5	12	35	
Lưu lượng tính toán nước mưa tính cho 1 ống đứng thu nước mưa 1/s	10	20	50	80

## Tính toán phễu thu nước mưa ống đứng

Số lượng ống đứng thu nước mưa cần thiết xác định theo công thức :

$$n_{\text{od}} \geq \frac{Q}{q_{\text{od}}}$$

Trong đó :

$n_{\text{od}}$  : Số lượng ống đứng

$Q$  : Lưu lượng tính toán nước mưa trên mái (l/s)

$q_{\text{od}}$  : Lưu lượng tính toán của một ống đứng thu nước mưa theo bảng

## Tính toán phễu thu nước mưa ống đứng

- Đối với nhà mái bằng và mái dốc, ở cùng một phía dốc mái phải bố trí ít nhất 2 phễu thu nước mưa.
- Tổng diện tích lỗ thu của phễu phải lớn hơn diện tích tiết diện ngang của ống đứng thu nước ít nhất là 1,5 - 2 lần
- Đường kính ống đứng không nhỏ hơn 100mm

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Tính toán phễu thu nước mưa ống đứng

- Có thể bố trí 1 bên (khi chiều dài hứng nước < 12m) hoặc 2 bên;
- Chiều sâu nước trong máng xối từ 5-10cm đến 20-30 cm;
- Phải có lưới chắn rác;
- Chiều cao tràn 10 – 20cm
- Vận tốc nước chảy trong máng:

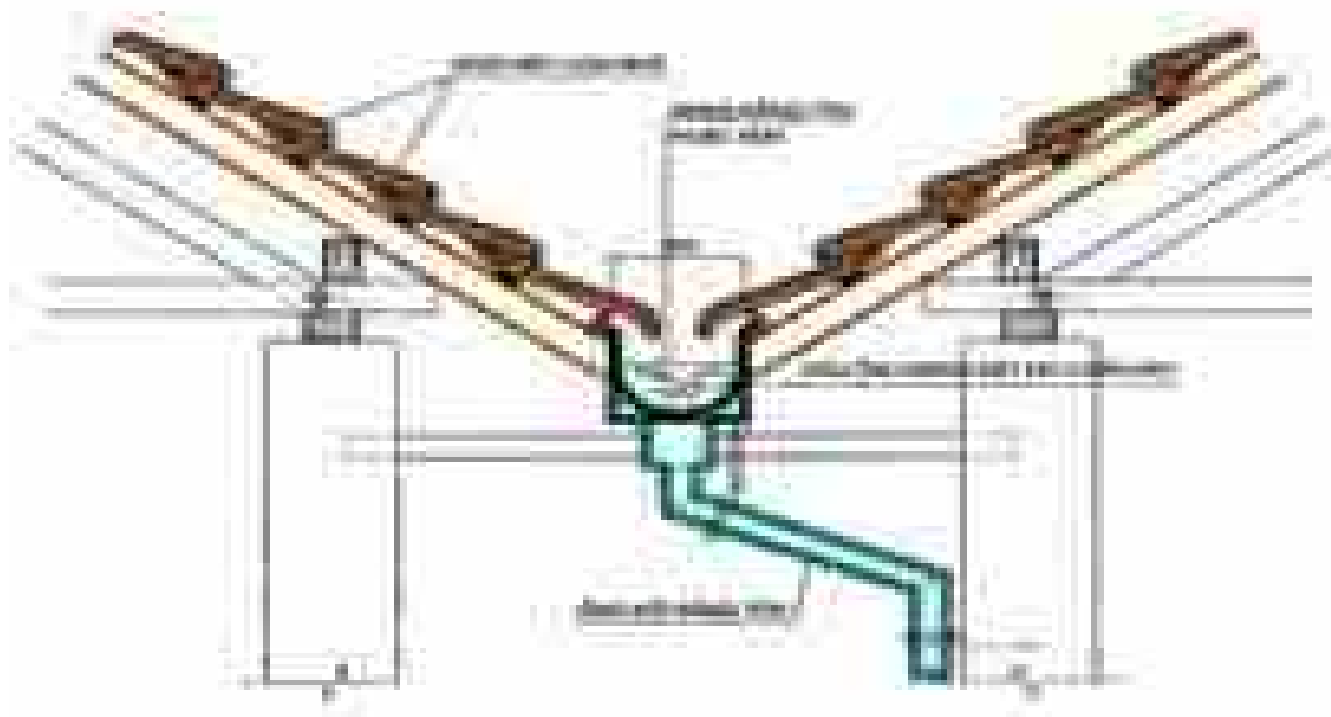
$$0,4-0,6\text{m/s} < V < 4\text{m/s}$$



## Tính toán máng xối

Phương pháp 1: sử dụng bảng tra

Phương pháp 2: áp dụng công thức thủy lực





5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Tính toán máng xối

Phương pháp 1: sử dụng bảng tra

**Xác định đường kính máng thoát nước mưa dạng bán nguyệt**

D máng (mm)	Diện tích mái tính toán cho phép tối đa (m <sup>2</sup> ) ứng với các cường độ mưa khác nhau					
	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h	Độ dốc 0.5%
<b>Độ dốc 0.5%</b>	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h	<b>Độ dốc 0.5%</b>
75	31.6	21	15.8	12.6	10.5	75
100	66.9	44.6	33.4	26.8	22.3	100
125	116.1	77.5	58.1	46.5	38.7	125
175	178.4	119.1	89.2	71.4	59.5	175
150	256.4	170.9	128.2	102.2	85.3	150
200	369.7	246.7	184.9	147.7	123.1	200
250	668.9	445.9	334.4	267.6	223	250
<b>Độ dốc 1%</b>	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h	<b>Độ dốc 1%</b>
75	44.6	29.7	22.3	17.8	14.9	75
100	94.8	63.3	47.4	37.9	31.6	100
125	163.5	108.9	81.8	65.4	54.5	125
150	252.7	168.6	126.3	100.8	84.1	150
175	362.3	241.5	181.2	144.9	120.8	175
200	520.2	347.5	260.1	208.1	173.7	200
250	947.6	631.7	473.8	379	315.9	250



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

5.4 TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

## Xác định đường kính máng thoát nước mưa dạng bán nguyệt

D máng (mm)	Diện tích mái tính toán cho phép tối đa (m <sup>2</sup> ) ứng với các cường độ mưa khác nhau					
	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h	Độ dốc 2%
<b>Độ dốc 2%</b>						
75	63.2	42.2	31.6	25.3	21	75
100	133.8	89.2	66.9	53.3	44.6	100
125	232.3	155	116.1	92.9	77.5	125
150	356.7	237.8	178.4	142.7	118.9	150
175	512.8	341.9	256.4	204.9	170.9	175
200	739.5	494.3	369.7	295.4	246.7	200
250	1338	891.8	668.9	534.2	445.9	250
<b>Độ dốc 4%</b>						
75	89.2	59.5	44.6	35.7	29.7	75
100	189.5	126.3	94.8	75.8	63.2	100
125	328.9	219.2	164.4	131.5	109.6	125
150	514.7	343.3	257.3	206.2	171.9	150
175	724.6	483.1	362.3	289.9	241.4	175
200	1040.5	693	520.2	416.2	346.5	200
250	1858	1238.4	929	743.2	618.7	250

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Tính toán máng xối

Phương pháp 2: áp dụng công thức thủy lực

1. Chọn sơ bộ độ dốc lòng máng theo yêu cầu độ dốc tối thiểu

$i=0.003$  đối với dạng lòng máng bán nguyệt

$i=0.004$  đối với dạng chữ nhật

2. Độ sâu nước trong máng/ 5 cm; độ vọt cao an toàn  $\Delta h = 10-20$  cm

3. Chọn cấu tạo 1 m<sup>2</sup> diện tích hứng nước 2 cm<sup>2</sup> tiết diện ước của sê nô từ đó giả định kích thước sơ bộ của sê nô.



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

5.4 TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

## Tính toán máng xối

Phương pháp 2: áp dụng công thức thủy lực

4. Kiểm tra lưu lượng tháo nước và chiều sâu nước của sê nô theo công thức Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} \quad Q = \omega V = \omega \cdot \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

Máng chữ nhật:  $R = b \cdot h / (b + 2h)$

Máng tròn:  $R = 2T^2 \cdot h / (3T^2 + 8h^2)$

Với  $h$  : chiều sâu nước trong máng (m)

$b$  : kích thước đáy máng chữ nhật (m)

$T$  : bề rộng mặt cắt ướt của máng tròn (m)

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Tính toán máng xối

Phương pháp 2: áp dụng công thức thuỷ lực

Độ nhám  $n$  được chọn tùy theo loại vật liệu:

Bê tông  $n = 0.011 - 0.015$

Gạch  $n = 0.012 - 0.017$

Tôn  $n = 0.013 - 0.017$

5. Kiểm tra vận tốc cho phép trong máng

Theo quy phạm  $0.6 \text{ m/s} < V < 4 \text{ m/s}$

6. Kiểm tra lưu lượng tháo so với yêu cầu



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## Bài tập

5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

### LƯU LƯỢNG NƯỚC MƯA

$$Q = (K \cdot F \cdot q_5) / 10.000$$

- Q : Lưu lượng nước mưa (l/s)
- F : Diện tích thu nước (m<sup>2</sup>):  $F = F_{\text{mái}} + 0,3 F_{\text{tường}}$ 
  - F<sub>mái</sub> : Diện tích hình chiếu của mái (m<sup>2</sup>)
  - F<sub>tường</sub> : Diện tích tường đứng tiếp xúc với mái (m<sup>2</sup>)
- K : Hệ số lấy bằng 2
- q<sub>5</sub> : Cường độ mưa (l/s).ha tính cho địa phương có thời gian mưa 5phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán bằng 1 năm.



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## TÍNH TOÁN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

### SỐ ỐNG ĐỨNG THOÁT NƯỚC MƯA

$$n_{\text{ống đứng}} \geq Q / q_{\text{ống đứng}}$$

Trong đó:

- $n_{\text{ống đứng}}$  : số lượng ống đứng
- $Q$  : Lưu lượng tính toán nước mưa trên mái (l/s)
- $q_{\text{ống đứng}}$  : Lưu lượng tính toán của 1 ống đứng thu nước mưa (tra bảng 9 trang 65 –TCVN 4474 – 1987)



5.1 YÊU CẦU THIẾT KẾ  
TNTN

5.2 TÍNH TOÁN HỆ  
THỐNG THOÁT  
NƯỚC THẢI

5.3 TÍNH TOÁN  
HỆ THỐNG  
THOÁT NƯỚC  
MƯA

5.4 TÍNH TOÁN  
THOÁT NƯỚC  
BÊN NGOÀI

5.5 QUẢN LÝ KỸ  
THUẬT TNTN

## NHIỆM VỤ QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

- ❖ Đảm bảo thải tất cả các loại nước thải ra khỏi nhà
- ❖ Tránh rò rỉ
- ❖ Tránh ngập lụt và gây ô nhiễm
- ❖ Đảm bảo sự làm việc bình thường của các thiết bị vệ sinh

## CÁC NỘI DUNG CỤ THỂ QUẢN LÝ KỸ THUẬT TNTN

### 1. Tẩy rửa và thông tắc:

- Dùng pitông cao su để thông xi phông
- Xả lưu lượng lớn
- Dùng móc xoắn hoặc cao su để thông tắc
- Có thể dùng hóa chất để thông ống trong trường hợp ống tắc một phần

### 2. Sửa chữa đường ống và thiết bị hư hỏng :