

CHƯƠNG 1

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1 ĐỊNH NGHĨA

Hệ thống thoát nước (HTTN) là một tập hợp gồm những công cụ, đường ống và những công trình thực hiện 3 chức năng: thu, vận chuyển và xử lý nước thải trước khi xả ra nguồn.

1.2 NƯỚC THẢI

Tùy theo tính chất và nguồn gốc, nước thải được phân làm ba loại chính:

- Nước thải sinh hoạt;
- Nước thải sản xuất;
- Nước mưa nhiễm bẩn.

Nước thải ra sau khi sử dụng vào mục đích sinh hoạt như nấu nướng, tắm giặt, từ nhà xí,... có chứa nhiều chất bẩn hữu cơ và vi trùng được gọi là nước thải sinh hoạt.

Nước thải sản xuất là nước thải ra từ quy trình công nghệ sản xuất, có thành phần và tính chất rất khác nhau tùy thuộc vào loại hình công nghiệp, nguyên liệu sử dụng, công nghệ áp dụng cũng như quy trình vận hành,...

Nước mưa sau khi rơi xuống, chảy trên bề mặt đường phố, quảng trường, khu dân cư và xí nghiệp công nghiệp bị nhiễm bẩn, nhất là lượng nước mưa ban đầu cũng được xem là nước thải.

Nếu trong một đô thị, nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất được dẫn chung trong mạng lưới thoát nước, thì hỗn hợp nước thải này được gọi là nước thải đô thị.

1.3 CÁC LOẠI HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

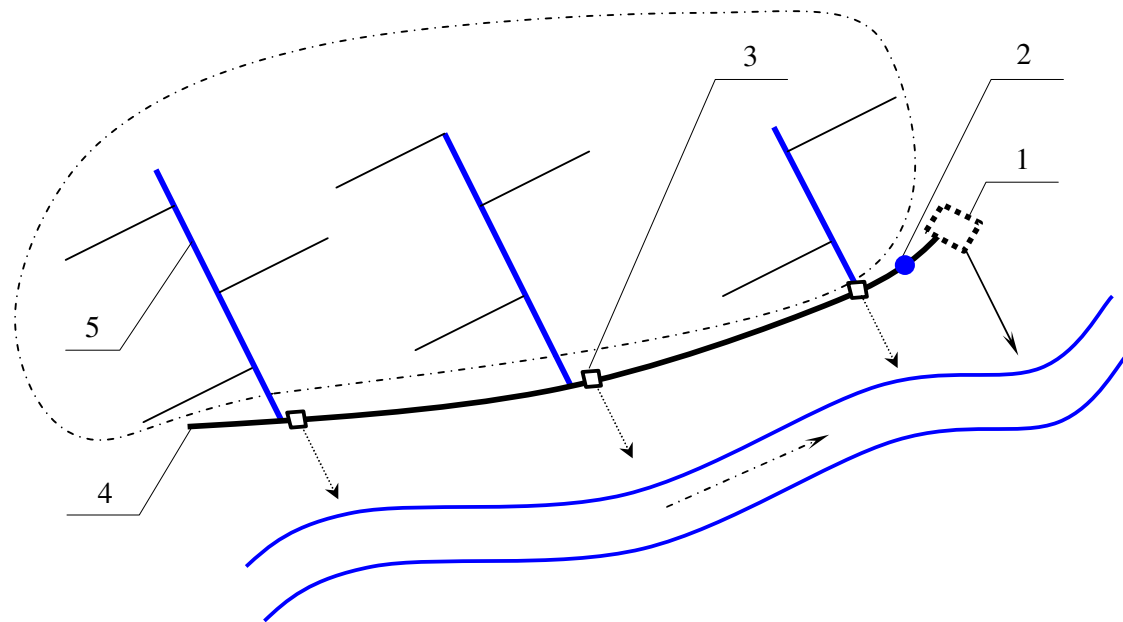
Hệ thống thoát nước là tổ hợp những công trình, thiết bị và các giải pháp kỹ thuật để thoát nước thải. Căn cứ vào việc vận chuyển nước thải sinh hoạt chung hay riêng ta có thể có các loại hệ thống thoát nước sau:

- Hệ thống thoát nước chung;
- Hệ thống thoát nước riêng;
- Hệ thống thoát nước nửa riêng;
- Hệ thống hỗn hợp.

1.3.1 Hệ Thống Thoát Nước Chung

Hệ thống thoát nước chung là hệ thống mà tất cả các loại nước thải (nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất, và nước mưa) được xả chung vào một mạng lưới và dẫn đến công trình xử lý (Hình 1.1).

Để giảm bớt lượng nước mưa đến trạm bơm và công trình xử lý, các miệng xả nước mưa (giếng tràn) thường được xây dựng ở đầu các đoạn cống góp, cống chính để dẫn phần lớn lượng nước mưa từ những trận mưa to kéo dài và đổ ra nguồn nước cạnh đó.



- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Trạm xử lý | 4. Cống góp chính |
| 2. Trạm bơm | 5. Cống góp |
| 3. Giếng tràn xả nước mưa | |

Hình 1.1 Sơ đồ hệ thống thoát nước chung

* Ưu Điểm

- + Đảm bảo tốt nhất về mặt vệ sinh vì toàn bộ nước thải đều được xử lý trước khi xả ra nguồn;
- + Chiều dài mạng lưới giảm 30-40% so với hệ thống riêng rẽ hoàn toàn, chi phí quản lý giảm 15-20% đối với những khu xây dựng nhà cao tầng, những khu đô thị gần nguồn nước lớn.

* Nhược Điểm

- + Không thích hợp đối với những khu nhà thấp tầng và phân tán;
- + Do lượng nước mưa chảy tới trạm bơm, trạm xử lý không điều hòa nên công tác quản lý điều phối trạm bơm và trạm xử lý trở nên phức tạp, khó đạt hiệu quả mong muốn;
- + Đường kính ống lớn, mùa khô làm việc lãng phí, việc sử dụng vốn đầu tư không hiệu quả;
- + Vốn xây dựng bỏ ra cùng một lúc quá lớn.

Hệ thống thoát nước chung thường sử dụng đối với những đô thị xây dựng nhà nhiều tầng:

- + Bên cạnh có nguồn nước dòng chảy mạnh, cho phép xả nước mưa và nước mặt;
- + Với số lượng bơm hạn chế và áp lực bơm thấp;
- + Có cường độ q_{20} nhỏ hơn 80 l/s.ha.

1.3.2 Hệ Thống Thoát Nước Riêng

Hệ thống thoát nước riêng (Hình 1.2) là hệ thống có nhiều hai hay nhiều mạng lưới riêng biệt dùng để:

- + Vận chuyển nước bẩn nhiều (như nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất) xả vào hệ thống xử lý;
- + Vận chuyển nước ít bẩn hơn (như nước mưa, nước thải sản xuất ít nhiễm bẩn) xả thẳng vào nguồn nhận.

* Ưu Điểm

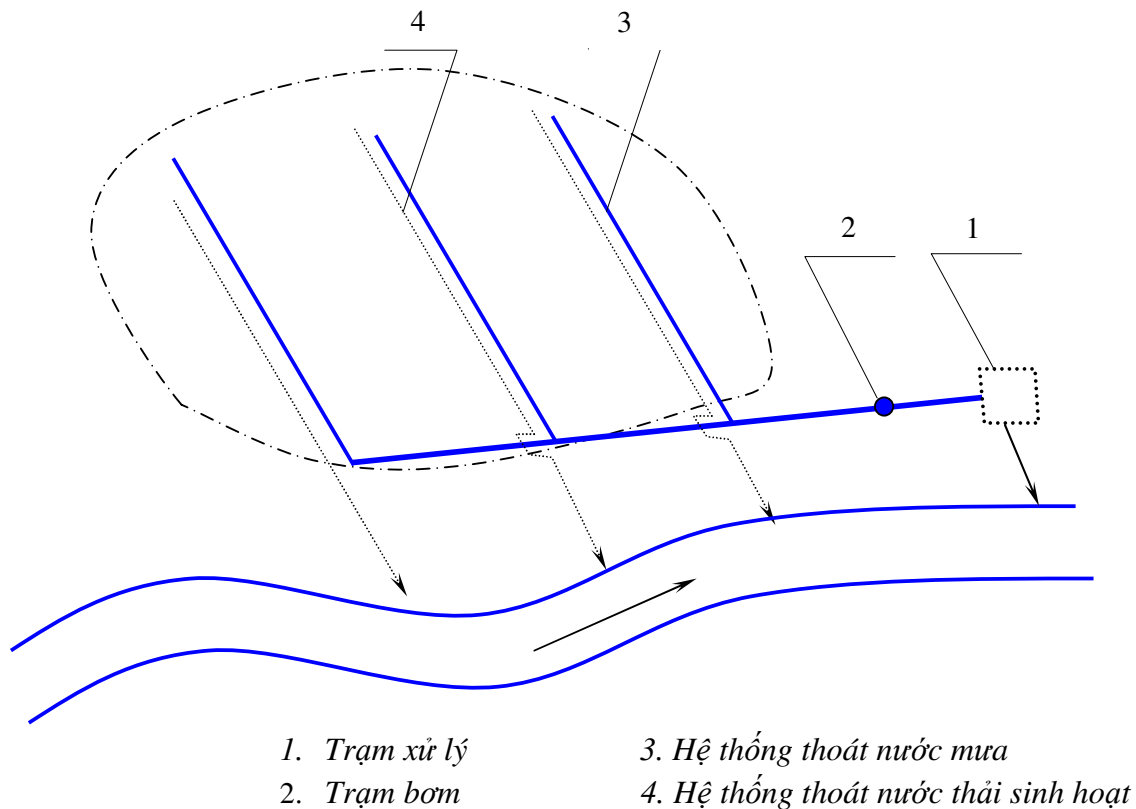
- + Chỉ phải bơm và vận chuyển một lượng nước thải bé hơn do đó kích thước đường ống nhỏ;
- + Hiệu quả sử dụng cao;
- + Vốn xây dựng có thể chia thành từng đợt (phù hợp với hoàn cảnh của nước ta).

* Nhược Điểm

- + Tổng chiều dài lớn (lớn hơn khoảng 30-40%).

Nếu nước thải sản xuất có chứa các chất độc hại thì nhất thiết phải dẫn qua một hệ thống riêng biệt.

- + Mỗi loại nước thải được vận chuyển trong hệ thống thoát nước riêng biệt gọi là hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn;
- + Khi chỉ có hệ thống cống ngầm để thoát nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất quy ước là bẩn, còn nước mưa và nước thải sản xuất quy ước là sạch chảy theo máng lộ thiên, gọi là hệ thống riêng không hoàn toàn.



Hình 1.2 Sơ đồ hệ thống thoát nước riêng

*** Ưu Điểm**

- + Có lợi hơn so với hệ thống thoát nước chung về mặt xây dựng và quản lý;
- + Giảm vốn đầu tư xây dựng ban đầu;
- + Chế độ làm việc của hệ thống ổn định.

*** Nhược Điểm**

- + Tồn tại hai hay nhiều mạng lưới thoát nước trong đô thị;
- + Kém vệ sinh hơn hệ thống thoát nước chung.

Hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn nên áp dụng cho những đô thị lớn và xây dựng tiện nghi cũng như cho các xí nghiệp công nghiệp:

- + Có khả năng xả toàn bộ lượng nước mưa vào nguồn nước mặt;
- + Theo điều kiện địa hình phải xây dựng nhiều trạm bơm (> 3 trạm bơm) khu vực;
- + Cường độ mưa $q_{20} > 80$ l/s/ha;
- + Cần thiết phải xử lý sinh hóa nước mặt.

Hệ thống riêng không hoàn toàn phù hợp với những đô thị và vùng ngoại ô có cùng mức độ xây dựng tiện nghi hoặc giai đoạn đầu xây dựng hệ thống thoát nước.

1.3.3 Hệ Thống Thoát Nước Riêng Một Nửa

Đây là hệ thống có nhiều ưu điểm, khắc phục được nhược điểm của hệ thống thoát nước riêng và chung. HTTN riêng một nửa cũng gồm hai hệ thống: (1) thoát nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất và (2) thoát nước mưa.

Hệ thống này thu lượng nước mưa buổi đầu tiên để xử lý trước khi xả ra nguồn và để thực hiện người ta dùng công trình giềng thu nước mưa trong hệ thống thoát nước riêng một nửa.

Hệ thống thoát nước nửa riêng phù hợp:

- + Đối với những đô thị có dân số lớn hơn 50.000 người;
- + Khi nguồn nước trong đô thị có lưu lượng ít, không có dòng chảy;
- + Đối với những nơi có nguồn nước dùng để tắm, thể thao bơi lội;
- + Khi yêu cầu tăng cường bảo vệ nguồn nước khỏi sự nhiễm bẩn do nước thải mang vào.

1.3.4 Hệ Thống Thoát Nước Hỗn Hợp

Hệ thống thoát nước hỗn hợp là sự kết hợp các loại hệ thống kể trên, thường gặp ở những thành phố cải tạo mở rộng. Hệ thống thoát nước hỗn hợp sử dụng hợp lý khi xây dựng và cải tạo hệ thống thoát nước trong những thành phố lớn (dân số trên 100.000 người) có nhiều vùng với mức độ tiện nghi và địa hình khác nhau.

1.3.5 Lựa Chọn Hệ Thống Thoát Nước

Việc lựa chọn hệ thống và sơ đồ thoát nước phụ thuộc vào:

- Tính chất phục vụ lâu dài và ổn định của các công trình thiết bị trên hệ thống;
- Điều kiện địa phương;
- Tính kinh tế, kỹ thuật và yêu cầu vệ sinh môi trường.

1.4 CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

Hệ thống thoát nước gồm những bộ phận chính sau:

- Thiết bị thu và dẫn bên trong nhà;
- Mạng lưới thoát nước bên ngoài nhà;
- Trạm bơm và ống dẫn áp lực;
- Công trình xử lý;
- Cống và miệng xả nước vào nguồn.

Thiết bị thu và dẫn bên trong nhà

Thiết bị thu và dẫn nước trong nhà bao gồm:

- Các thiết bị vệ sinh: hồ xí, hồ tiêu, chậu tắm, chậu rửa,...
- Mạng lưới đường ống: ống nhánh, ống đứng, ống dẫn nước thải ra mạng lưới ngoài nhà.
- Nước thải từ các thiết bị vệ sinh → Ống nhánh → Ống đứng → Mạng lưới cống rãnh ngoài nhà.

Các ống đứng thường đặt dựa theo tường, góc của buồng vệ sinh và có thể ốp lát hoặc che đậy kín đáo trong các hộp bằng gạch, beton hoặc gỗ. Ống đứng thường đặt cao hơn mái nhà khoảng 0,7 m, và phần trên gọi là ống thông hơi.

Giữa mạng lưới và các thiết bị vệ sinh lắp đặt các khóa thủy lực để ngăn ngừa hơi khí độc xâm thực vào buồng vệ sinh. Kiểm tra và tẩy rửa ống qua các cửa kiểm tra và các ống tẩy rửa.

Vị trí giao nhau giữa mạng lưới bên trong và bên ngoài nhà cần xây dựng giếng thăm để theo dõi chế độ làm việc của mạng lưới bên trong và tẩy rửa khi cần thiết.

Mạng lưới thoát nước bên ngoài nhà

Mạng lưới thoát nước bên ngoài nhà là hệ thống cống ngầm và mương lộ thiên dùng để dẫn nước bằng cách tự chảy tới trạm bơm, trạm xử lý hay ra sông hồ. Tùy theo vị trí, quy mô và nhiệm vụ mà mạng lưới thoát nước bên ngoài nhà có thể là:

- Mạng lưới thoát nước sân nhà (cho một nhà);
- Mạng lưới thoát nước tiểu khu nhận tất cả nước thải từ các ngôi nhà trong tiểu khu và vận chuyển ra mạng lưới ngoài phố;
- Mạng lưới thoát nước trong các xí nghiệp công nghiệp;
- Mạng lưới thoát nước đường phố (ngoài phố), xây dựng dọc theo các đường phố và thu nhận nước thải từ các mạng lưới trong nhà, tiểu khu, thường dẫn nước bằng tự chảy.

Để kiểm tra chế độ làm việc của mạng lưới trong sân nhà hay tiểu khu, giếng thăm được xây dựng ở cuối mạng lưới. Đoạn nhánh nối liền từ giếng kiểm tra tới cống thoát ngoài phố ngoài phố gọi là nhánh nối.

Toàn bộ khu vực được chia thành những lưu vực thoát nước mà giới hạn là các đường phân thủy hay tụ thủy. Nước thải trên toàn bộ khu vực tập trung về các cống góp: thoát nước lưu vực, thoát nước chính (cho nhiều khu vực), thoát nước ngoài phạm vi thành phố (không có cống nhánh).

Trạm bơm và ống dẫn áp lực

- Dùng vận chuyển nước thải trong trường hợp không thể tự chảy.
- Trạm bơm được phân thành:
 - + Trạm bơm cục bộ phục vụ cho một hay vài công trình;
 - + Trạm bơm khu vực phục vụ cho từng vùng riêng biệt hay một lưu vực thoát nước;
 - + Trạm bơm chính dùng để bơm toàn bộ nước thải thành phố lên trạm xử lý hoặc xả vào nguồn.
- Đoạn ống dẫn nước thải từ trạm bơm đến cống tự chảy hay đến công trình xử lý là đường ống áp lực. Khi ống đi ngang qua sông hay gặp chướng ngại phải xuống thấp, đoạn ống này cũng làm việc với chế độ có áp và nửa áp.

Công trình xử lý

Bao gồm tất cả các công trình dùng để xử lý nước thải và xử lý cặn lắng.

Cống và miệng xả nước vào nguồn

Dùng để vận chuyển nước thải từ công trình xử lý xả vào nguồn. Miệng xả nước thường xây dựng có bộ phận để xáo trộn nước thải với nước nguồn.

1.5 SƠ ĐỒ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

Việc thiết lập sơ đồ thoát nước cho một thành phố hay một khu dân cư rất phức tạp và khó khăn vì phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Điều kiện địa hình;
- Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn;
- Mức độ phát triển của thành phố hiện tại và trong tương lai;
- Vị trí đặt công trình xử lý và xả nước thải.

Tùy theo địa hình, sơ đồ tổng quát thoát nước khu dân cư có thể được biểu diễn dưới dạng:

- Sơ đồ thẳng góc sử dụng khi địa hình có độ dốc đổ ra sông hồ, chủ yếu dùng để thoát nước mưa và nước thải sản xuất quy ước là sạch, nước xả thẳng vào sông hồ mà không cần xử lý.
- Sơ đồ giao nhau khi điều kiện địa hình giống như sơ đồ thẳng góc nhưng nước thải cần phải được xử lý trước khi xả vào nguồn, nên có cống góp chính chạy song song với dòng sông để dẫn nước thải lên công trình xử lý.
- Sơ đồ phân vùng được sử dụng trong trường hợp thành phố chia làm nhiều khu vực riêng biệt hay trong trường hợp thành phố có địa hình dốc lớn. Nước thải vùng thấp thì bơm trực tiếp đến công trình xử lý hay bơm vào cống góp của vùng cao.

- Sơ đồ không tập trung sử dụng đối với thành phố lớn hoặc thành phố có chênh lệch lớn về độ cao, địa hình phức tạp hoặc thành phố phát triển theo kiểu hình tròn. Sơ đồ có nhiều trạm xử lý độc lập nhau.
- Trái với sơ đồ không tập trung là sơ đồ tập trung, nghĩa là toàn bộ nước thải được tập trung về trạm xử lý chung.

Quy Hoạch Sơ Đồ Thoát Nước

Quy hoạch sơ đồ thoát nước cho hệ thống thoát nước đã chọn phải xem xét:

- Lưu lượng và nồng độ của các loại nước thải ở giai đoạn xây dựng;
- Khả năng giảm lưu lượng và nồng độ nhiễm bẩn của nước thải công nghiệp bằng việc áp dụng các quá trình công nghệ hợp lý với việc sử dụng hệ thống cấp thoát nước tuần hoàn hay nối tiếp trong khu công nghiệp;
- Loại trừ hay tận dụng, thu hồi các chất quý có chứa trong nước thải;
- Lợi ích của việc xử lý chung nước thải sinh hoạt và công nghiệp;
- Khái quát về chất lượng nước tại các điểm sử dụng và điểm xả nước thải.
- Các điều kiện địa phương;
- Khả năng phát triển kinh tế quốc dân.

Sơ đồ và hệ thống lựa chọn là sơ đồ và hệ thống ổn định nhất theo các chỉ tiêu vệ sinh, kinh tế nhất theo giá thành xây dựng và quản lý đối với tất cả tổ hợp công trình bao gồm mạng lưới, trạm bơm, và các công trình xử lý.

Điều Kiện Thu Nhận Nước Thải Vào Mạng Lưới Thoát Nước

- Không được xả nước thải sinh hoạt và sản xuất vào mạng lưới thoát nước mưa;
- Nước thải sản xuất chỉ được phép xả vào mạng lưới hệ thống thoát nước riêng hoặc chung khi đảm bảo không gây tác hại tới vật liệu làm cống và công trình xử lý cũng như không phá hoại chế độ làm việc của chúng, chẳng hạn như:
 - + Không chứa những chất ăn mòn;
 - + Không chứa những chất dễ làm tắc cống hoặc những chất hơi khí tạo thành những hỗn hợp dễ gây nổ và cháy;
 - + Nhiệt độ không vượt quá 40⁰C;
 - + Không chứa những chất làm ảnh hưởng xấu đến quá trình xử lý sinh học nước thải;
 - + Hỗn hợp nước thải sinh hoạt và sản xuất phải đảm bảo giá trị pH = 6,5 – 8,5.
- Các loại rác, thức ăn thừa trong gia đình chỉ được xả vào mạng lưới thoát nước khi đã được nghiền nhỏ với kích thước 3 – 5 mm, và pha loãng bằng nước với tỷ lệ 1 rác 8 nước.