



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Cấp thoát nước Đô thị

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

HOÀNG ĐÌNH THU

GIÁO TRÌNH
CẤP THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ

(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCN Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCN ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đồng đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm "50 năm giải phóng Thủ đô", "50 năm thành lập ngành" và hướng tới kỷ niệm "1000 năm Thăng Long - Hà Nội".

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Giao trình môn học "Cấp thoát nước đô thị" được biên soạn theo yêu cầu của Sở Giáo dục Đào tạo Hà Nội nhằm trang bị cho học sinh trường Trung học Xây dựng Hà Nội những kiến thức cơ bản về cấp thoát nước, quy trình và các biện pháp thi công hệ thống cấp thoát nước đô thị.

Tác giả giáo trình xin chân thành cảm ơn:

- GS. TS Trần Hiếu Nhuệ - Trung tâm Kỹ thuật môi trường đô thị và khu công nghiệp - Trường đại học Xây dựng Hà Nội.

- PGS. TS Nguyễn Thị Kim Thái - Phó trưởng khoa Kỹ thuật môi trường - Trường đại học Xây dựng Hà Nội.

- PGS. TS Trần Đức Hạ - Tổ trưởng bộ môn Cấp thoát nước - Khoa Kỹ thuật môi trường - Trường đại học Xây dựng Hà Nội.

- PGS. TS Trần Thị Hương - Giảng viên chính - Trường đại học Kiến trúc Hà Nội.

- TS. Nguyễn Ngọc Dung - Giảng viên chính - Trường đại học Kiến trúc Hà Nội.

- Kỹ sư Đỗ Hải - Cán bộ giảng dạy khoa Kỹ thuật môi trường - Trường đại học Xây dựng Hà Nội.

- Kỹ sư Lê Huy Hoàng - Trưởng phòng Kế hoạch đầu tư - Sở Giao thông công chính Hà Nội.

- Kỹ sư Nguyễn Đình Tiến - Giám đốc Xi nghiệp thiết kế - Công ty nước sạch số 1 Hà Nội.

đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu trong việc xây dựng giáo trình.

Do biên soạn lần đầu, giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp để hoàn thiện giáo trình trong lần xuất bản sau.

TÁC GIẢ

Bài mở đầu

1. Mục tiêu môn học

Trong thời đại hiện nay, môi trường và phát triển bền vững là những vấn đề được nhiều nước và nhiều tổ chức quốc tế quan tâm. Ở một khía cạnh nào đó, để góp phần bảo đảm cho môi trường không bị suy thoái và phát triển một cách bền vững thì phải chú ý giải quyết vấn đề xử lý nước thiên nhiên, cung cấp nước sạch, thoát nước, xử lý nước thải và vệ sinh môi trường một cách hợp lý nhất.

Cung cấp nước, thoát nước và vệ sinh môi trường là một nhu cầu cấp bách cho mọi người, mọi nước trên thế giới. Một bộ phận của vấn đề này là sự ô nhiễm nước. Sự tổn hại và đau xót to lớn của loài người là bị mắc những bệnh tật mà những bệnh tật đó có thể khắc phục được nếu như cung cấp nước sạch đầy đủ, bố trí hệ thống cấp nước, thoát nước một cách hợp lý và giải quyết tình trạng ô nhiễm nước do chất thải sinh hoạt và công nghiệp gây ra.

Mục tiêu của môn học Cấp thoát nước đô thị:

- Học sinh hiểu được những kiến thức cơ bản về hệ thống cấp thoát nước đô thị, nắm được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống cấp thoát nước, quy trình và các biện pháp thi công hệ thống cấp thoát nước đô thị.
- Đọc và hiểu được các bản vẽ cấp thoát nước, tham gia chỉ đạo thi công và tổ chức thi công hệ thống cấp thoát nước một khu vực, một công trình.
- Hình thành lòng yêu nghề, có ý thức bảo vệ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước trong sinh hoạt và công tác sau này.

2. Vị trí, tính chất và nội dung môn học

2.1. Vị trí môn học

- Cấp thoát nước đô thị là môn học chuyên môn được dạy sau khi học sinh đã học xong các môn học cơ sở.
- Các kiến thức môn học phục vụ cho các môn quy hoạch đô thị, thi công và tổ chức thi công hạ tầng đô thị.

2.2. Tính chất môn học

Cấp thoát nước đô thị là môn học kết hợp giữa lý thuyết và thực hành. Môn học nghiên cứu các nguyên lý hoạt động và cấu tạo bộ phận các công trình của hệ thống cấp thoát nước, từ đó đề ra các biện pháp thi công các hạng mục công trình cấp thoát nước.

2.3. Nội dung môn học

Môn học Cấp thoát nước đô thị bao gồm bốn phần và những chương sau:

PHẦN I. CẤP NƯỚC

Chương 1. Những khái niệm cơ bản về hệ thống cấp nước

Chương 2. Nguồn nước và xử lý nước cấp

Chương 3. Mạng lưới cấp nước

Chương 4. Cấp nước công trường xây dựng

Chương 5. Hệ thống cấp nước bên trong công trình

PHẦN II. THOÁT NƯỚC

Chương 1. Khái niệm chung về hệ thống thoát nước

Chương 2. Mạng lưới thoát nước

Chương 3. Xử lý nước thải

Chương 4. Hệ thống thoát nước bên trong công trình

PHẦN III. THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG

Chương 1. Những vấn đề chung về thi công

Chương 2. Thi công đường ống cấp thoát nước

PHẦN IV. PHỤ LỤC (CÁC BẢNG TRA THUỶ LỰC)

3. Phương pháp học tập môn học

Cấp thoát nước đô thị là môn học chuyên môn gắn liền thực tế sản xuất thông qua việc nắm được nguyên lý, cấu tạo các bộ phận công trình cấp thoát nước. Việc trình bày các khái niệm, nguyên lý, kết cấu, cấu tạo hệ thống cấp thoát nước đều xuất phát từ thực tế đời sống và sản xuất hoặc được kiểm nghiệm bằng thực nghiệm. Việc truyền đạt kiến thức môn học cần bảo đảm nội dung khoa học, chính xác và đối với học sinh cần chú ý đúng mức đến mặt định lượng, làm bài tập để củng cố kiến thức đã học.

Cần kết hợp bài giảng lý thuyết với các buổi thực hành môn học để củng cố kiến thức đã học và trang bị thêm những kinh nghiệm thi công ngoài thực tế sản xuất.

Phần I

CẤP NƯỚC

Chương 1

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

- Mục tiêu: Hiểu được những khái niệm cơ bản của hệ thống cấp nước đô thị, có khả năng nhận biết, phân loại các dạng sơ đồ, xác định được các tiêu chuẩn, tính được lưu lượng các nhu cầu dùng nước và nắm được chế độ làm việc của hệ thống cấp nước đô thị.

- Trọng tâm chương này là các hạng mục công trình của hệ thống cấp nước đô thị, các tiêu chuẩn dùng nước và phương pháp tính lưu lượng cho các nhu cầu dùng nước trong đô thị.

I. ĐỊNH NGHĨA, PHÂN LOẠI, SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC, TIÊU CHUẨN VÀ CHẾ ĐỘ DÙNG NƯỚC

1. Định nghĩa và sơ đồ hệ thống cấp nước đô thị

Hệ thống cấp nước đô thị bao gồm rất nhiều công trình với các chức năng làm việc khác nhau, được bố trí hợp lý theo các công đoạn liên hoàn nhằm đáp ứng mọi yêu cầu và quy mô dùng nước của các đối tượng trong đô thị.

Hệ thống cấp nước là một tổ hợp các công trình, làm nhiệm vụ thu nhận nước từ nguồn, làm sạch nước, điều hoà, dự trữ, vận chuyển và phân phối nước đến các nơi tiêu thụ.

Thông thường, một hệ thống cấp nước đô thị bao gồm các công trình chức năng như sau:

1.1. Công trình thu nước

Dùng để thu nước từ nguồn nước lựa chọn. Nguồn nước có thể là nước mặt (sông, hồ, suối...) hay nước ngầm (mạch nông, mạch sâu, có áp hoặc không áp). Trong thực tế, các nguồn nước được sử dụng phổ biến nhất là nước sông, hồ, nước ngầm mạch sâu, dùng để cung cấp nước cho ăn uống sinh hoạt và công nghiệp. Công trình thu nước mặt có thể là gấn bờ hoặc xa bờ, kết hợp hoặc phân ly. Công trình thu nước ngầm có thể là giếng khoan, công trình thu nước dạng nằm ngang hay giếng khơi.

1.2. Trạm bơm cấp nước

Bao gồm trạm bơm cấp I (hay còn gọi là trạm bơm nước thô) dùng để đưa nước từ công trình thu lên công trình làm sạch. Trạm bơm cấp II (hay còn gọi là trạm bơm nước sạch) bơm nước từ bể chứa nước sạch vào mạng lưới cấp nước đô thị; hoặc cũng có thể là trạm bơm tăng áp để nâng áp lực trên mạng lưới cấp nước đến các hộ tiêu dùng.

1.3. Các công trình làm sạch hoặc xử lý nước

Các công trình xử lý nước có nhiệm vụ loại bỏ các tạp chất có hại, các độc tố, vi khuẩn, vi trùng ra khỏi nước. Các công trình làm sạch nước như: bể trộn, bể phản ứng, bể lắng, bể lọc, giàn mưa, thùng quạt gió, bể lắng tiếp xúc... Ngoài ra, trong dây chuyền công nghệ xử lý nước còn có thể có một số công trình xử lý đặc biệt khác tùy theo chất lượng nước nguồn và chất lượng nước yêu cầu.

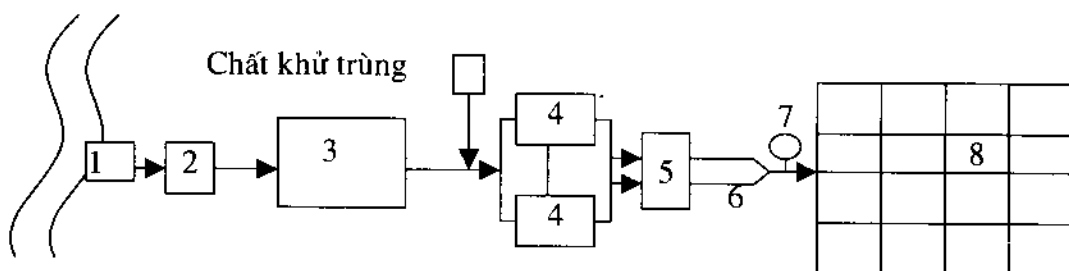
1.4. Các công trình điều hoà và dự trữ nước

Bể chứa nước sạch làm nhiệm vụ điều hoà nước giữa trạm bơm cấp I và cấp II, dự trữ một lượng nước cho chữa cháy và cho bản thân trạm xử lý nước. Đài nước làm nhiệm vụ điều hoà lưu lượng nước giữa trạm bơm cấp II và mạng lưới cấp nước, đồng thời dự trữ một lượng nước chữa cháy trong 10 phút đầu khi xảy ra đám cháy. Ngoài ra, đài nước ở trên cao còn tạo áp lực cung cấp nước cho mạng lưới cấp nước.

1.5. Mạng lưới đường ống

Bao gồm các đường ống truyền dẫn và các đường ống phân phối nước cho các điểm dân cư và xí nghiệp công nghiệp trong đô thị. Mạng lưới cấp nước trong đô thị có thể chia làm hai loại: Mạng lưới cụt và mạng lưới vòng, hoặc có thể là mạng lưới kết hợp của 2 loại trên.

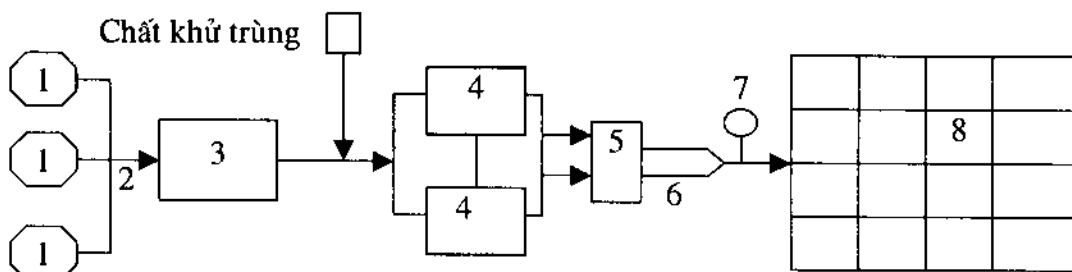
Các công trình đơn vị trong hệ thống cấp nước được bố trí theo trình tự của một sơ đồ tổng quát của hệ thống cấp nước đô thị như hình 1.1 và 1.2 dưới đây:



Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống cấp nước dùng nguồn nước mặt

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Công trình thu nước; | 5. Trạm bơm cấp II; |
| 2. Trạm bơm cấp I; | 6. Đường ống truyền dẫn; |
| 3. Các công trình xử lý nước; | 7. Đài nước; |
| 4. Bể chứa nước sạch; | 8. Mạng lưới cấp nước. |

Trong trường hợp hệ thống cấp nước dùng nguồn nước ngầm, sơ đồ tổng quát thường có dạng như sau:



Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống cấp nước dùng nguồn nước ngầm

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Giếng và trạm bơm giếng; | 5. Trạm bơm cấp II; |
| 2. Ống dẫn nước thô; | 6. Đường ống truyền dẫn; |
| 3. Các công trình xử lý nước; | 7. Đài nước; |
| 4. Bể chứa nước sạch; | 8. Mạng lưới cấp nước. |

Trên đây là sơ đồ tổng quát của hệ thống cấp nước đô thị. Trong thực tế, để xử lý cùng một loại nguồn nước mặt hay nước ngầm, tùy theo chất lượng của nước nguồn, điều kiện địa hình và chỉ tiêu kinh tế mà trong sơ đồ hệ thống cấp nước có thể thêm bớt một số công trình đơn vị.

Ví dụ: Một số nguồn nước có chất lượng tốt, đạt tiêu chuẩn nước ăn uống, sinh hoạt thì không phải xây dựng trạm xử lý. Khi khu xử lý đặt ở những vị trí cao, đảm bảo đủ áp lực phân phối cho khu dân cư thì không cần xây dựng trạm bơm cấp II mà áp dụng mạng lưới cấp nước tự chảy. Nếu có điều kiện đặt đài nước trên núi, đồi cao dưới dạng bể chứa tạo áp thì đài nước không phải xây chân, sẽ kinh tế hơn nhiều. Một số nguồn nước có hàm lượng cặn quá cao ($> 2500 \text{ mg/l}$) thì phải xây dựng thêm công trình xử lý sơ bộ trước hệ thống cấp nước nói trên...

Các yêu cầu cơ bản đối với một hệ thống cấp nước là: Bảo đảm đưa đầy đủ và liên tục lượng nước cần thiết đến các nơi tiêu dùng; bảo đảm chất lượng nước đáp ứng các nhu cầu sử dụng; giá thành xây dựng và quản lý rẻ; thi công và quản lý dễ dàng thuận tiện; có khả năng tự động hoá và cơ giới hoá việc khai thác, xử lý và vận chuyển nước...

2. Phân loại hệ thống cấp nước

Hệ thống cấp nước có thể phân ra các loại chính sau:

2.1. Theo đối tượng phục vụ

- Hệ thống cấp nước đô thị.
- Hệ thống cấp nước công nghiệp.
- Hệ thống cấp nước nông nghiệp.
- Hệ thống cấp nước đường sắt.

2.2. Theo chức năng phục vụ

- Hệ thống cấp nước sinh hoạt.
- Hệ thống cấp nước sản xuất.
- Hệ thống cấp nước chữa cháy.
- Hệ thống cấp nước kết hợp.

2.3. Theo phương pháp sử dụng

- Hệ thống cấp nước chảy thẳng: Nước dùng xong thải đi ngay.
- Hệ thống cấp nước tuần hoàn: Nước chảy tuần hoàn trong một chu trình kín. Hệ thống này tiết kiệm nước vì chỉ cần bổ sung một phần nước hao hụt trong quá trình tuần hoàn, thường dùng trong công nghiệp.
- Hệ thống cấp nước dùng lại: Nước có thể dùng lại một vài lần rồi mới thải đi, thường áp dụng trong công nghiệp.

2.4. Theo phương pháp vận chuyển nước

- Hệ thống cấp nước có áp: Nước chảy trong ống chịu áp lực do bơm hoặc bể chứa nước trên cao tạo ra.

- Hệ thống cấp nước tự chảy: Nước tự chảy trong ống hoặc mương hở do chênh lệch địa hình.

2.5. Theo phương pháp chữa cháy

- Hệ thống chữa cháy áp lực thấp: Áp lực nước ở đường ống cấp nước thấp nên phải dùng bơm đặt trên xe chữa cháy nhằm tạo ra áp lực cần thiết để dập tắt đám cháy. Bơm có thể hút trực tiếp từ đường ống thành phố hay từ thùng nước trên xe chữa cháy.

- Hệ thống chữa cháy áp lực cao: Áp lực trên mạng lưới đường ống đảm bảo đưa nước đến mọi nơi chữa cháy, do đó đội phòng cháy chữa cháy chỉ việc lắp ống vải gai vào họng chữa cháy trên mạng lưới đường ống để lấy nước chữa cháy.

2.6. Theo phạm vi phục vụ

- Hệ thống cấp nước trong nhà.

- Hệ thống cấp nước tiểu khu.

- Hệ thống cấp nước thành phố.

3. Tiêu chuẩn và chế độ dùng nước

3.1. Tiêu chuẩn dùng nước

Tiêu chuẩn dùng nước là thông số rất cơ bản khi thiết kế hệ thống cấp nước. Nó dùng để xác định quy mô hay công suất cấp nước cho đô thị, xí nghiệp. Tiêu chuẩn dùng nước có nhiều loại: tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt, sản xuất, chữa cháy, tưới đường, tưới cây...

Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau: Mức độ trang thiết bị vệ sinh của khu dân cư, điều kiện khí hậu địa phương, điều kiện quản lý và cấp nước, thời hạn xây dựng...

Tiêu chuẩn dùng nước sản xuất phụ thuộc vào loại hình sản xuất và các điều kiện sản xuất.

Tiêu chuẩn dùng nước chữa cháy phụ thuộc vào quy mô dân số, mức độ chịu lửa cũng như khối tích của công trình... Do lượng nước tiêu thụ của từng người khác nhau và thay đổi theo mùa (mùa hè dùng nhiều hơn mùa đông) nên

khi thiết kế hệ thống cấp nước, người ta thường dùng tiêu chuẩn dùng nước tính toán để xác định công suất cấp nước.

Tiêu chuẩn dùng nước tính toán là lượng nước tiêu thụ trung bình của một người trong một ngày đêm của ngày dùng nước lớn nhất theo từng giai đoạn xây dựng (đợt 1: từ 5 đến 10 năm, đợt 2: từ 15 đến 20 năm).

Tỉ số giữa lượng nước tiêu thụ của ngày dùng nước lớn nhất và nhỏ nhất so với ngày dùng nước trung bình trong năm gọi là hệ số không điều hoà ngày lớn nhất $K_{ngđ\ max}$ và nhỏ nhất $K_{ngđ\ min}$. Lượng nước tiêu thụ từng giờ trong ngày đêm cũng rất khác nhau (ban ngày giờ cao điểm tiêu thụ nhiều, ban đêm tiêu thụ ít...).

Do đó cũng cần xác định hệ số không điều hoà lớn nhất và nhỏ nhất: $K_{h\ max}$ và $K_{h\ min}$ là tỉ số tiêu thụ nước trong giờ dùng nước lớn nhất hay nhỏ nhất với giờ dùng nước trung bình trong ngày.

Theo quy phạm, tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt cho các khu dân cư đô thị xác định theo bảng 1.1.

Bảng 1.1: Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt cho các khu dân cư đô thị

Mức độ tiện nghi của nhà ở trong các khu dân cư đô thị	Tiêu chuẩn dùng nước ngày trung bình, l/ng.ngđ	$K_{h\ max}$
1. Nhà không có trang thiết bị vệ sinh, lấy nước ở vòi công cộng.	40 - 60	2,5 - 2,0
2. Nhà chỉ có vòi nước, không có thiết bị vệ sinh khác.	80 - 100	2,0 - 1,8
3. Nhà có hệ thống cấp thoát nước bên trong nhưng không có thiết bị tắm.	120 - 150	1,8 - 1,5
4. Như trên, có thiết bị tắm hương sen.	150 - 200	1,7 - 1,4
5. Nhà có hệ thống cấp thoát nước bên trong có bồn tắm và cấp nước nóng cục bộ.	200 - 300	1,5 - 1,3

Ghi chú:

1) Hệ số không điều hoà ngày $K_{ngđ\ max} = 1,2 - 1,4$ (TCN 33 - 85).

2) Tiêu chuẩn dùng nước trên bao gồm cả lượng nước công cộng trong các khu nhà ở.

Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của công nhân sản xuất tại xí nghiệp lấy theo bảng 1.2.

Bảng 1.2: Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của công nhân sản xuất tại xí nghiệp

Loại phân xưởng	Tiêu chuẩn dùng nước (l/ng kíp)	Hệ số không điều hoà giờ
1. Phân xưởng nóng, toả nhiệt lớn hơn 20 kcal - m ³ /h	35	2,5
2. Các phân xưởng khác	25	3,0

Ghi chú:

Lượng nước tắm cho công nhân sau giờ làm việc là 500l/h cho một vòi tắm và thời gian tắm là 45 phút.

Theo định hướng phát triển đến năm 2020 - BXD, NXBXD - 1998, chỉ tiêu cấp nước đối với từng loại đô thị lấy theo bảng 1.3 (Đã điều chỉnh phân loại đô thị theo Nghị định số 72/2001/NĐ - CP của Chính phủ).

Bảng 1.3: Tiêu chuẩn cấp nước đối với từng loại đô thị

Loại đô thị	Tiêu chuẩn dùng nước (l/ng.ngđ) theo từng giai đoạn					
	Đến năm 2000		Đến năm 2010		Đến năm 2020	
	Tỉ lệ dân được cấp nước (%)	q _{tc} (l/ng.ngđ)	Tỉ lệ dân được cấp nước (%)	q _{tc} (l/ng.ngđ)	Tỉ lệ dân được cấp nước (%)	q _{tc} (l/ng.ngđ)
Đô thị loại đặc biệt	80	150	100	165	100	180
Đô thị loại 1	80	120	95	150	100	165
Đô thị loại 2, 3, 4	70	100	90	120	100	150
Đô thị loại 5	50	60	80	80 - 120	100	120

Tiêu chuẩn dùng nước tưới đường, tưới cây có thể lấy 0,5 - 1l/m².ngđ.

Tiêu chuẩn dùng nước chữa cháy cho các khu dân cư đô thị có thể xác định theo tiêu chuẩn thiết kế 20 TCN - 33 - 85 (bảng 1.4).

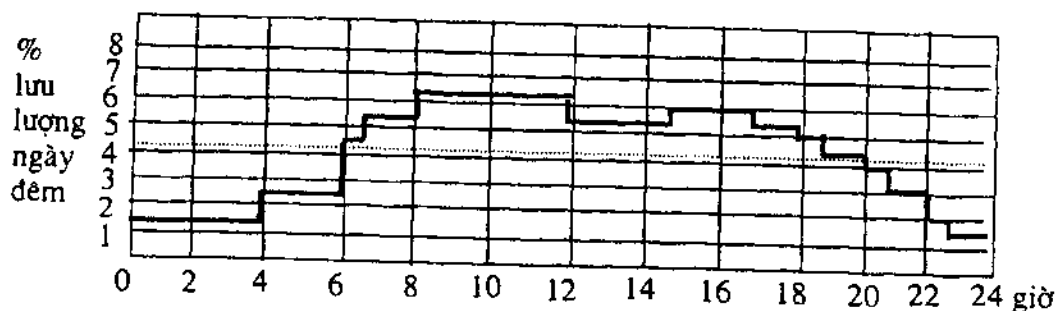
Tiêu chuẩn dùng nước sản xuất lấy theo yêu cầu của từng loại sản xuất, có thể tham khảo các bảng lập theo kinh nghiệm hoặc dựa vào các chuyên gia công nghệ để xác định.

Bảng 1.4: Tiêu chuẩn chữa cháy cho các khu dân cư đô thị theo số đám cháy đồng thời

Số dân (1000 người)	Số đám cháy đồng thời	Lưu lượng cho một đám cháy, l/s			
		Nhà hai tầng với bậc chịu lửa		Nhà hỗn hợp các tầng không phụ thuộc bậc chịu lửa	Nhà ba tầng không phụ thuộc bậc chịu lửa
		I, II, III	IV, V		
Đến 5	1	5	5	10	10
25	2	10	10	15	15
50	2	15	20	20	25
100	2	20	25	30	35
200	3	20	-	30	40
300	3	-	-	40	55
400	3	-	-	50	70
500	3	-	-	60	80

3.2. Chế độ dùng nước

Chế độ dùng nước hay lưu lượng tiêu thụ từng giờ trong ngày đêm cũng là một số liệu rất quan trọng khi thiết kế một hệ thống cấp nước bất kỳ. Nó được dùng để lựa chọn công suất máy bơm cũng như để xác định dung tích các bể chứa, đài nước. Chế độ dùng nước thay đổi phụ thuộc vào điều kiện khí hậu, chế độ làm việc, nghỉ ngơi của con người, nhà máy... Nó được xây dựng trên cơ sở công tác điều tra thực nghiệm và được biểu diễn bằng bảng lượng nước tiêu thụ theo từng giờ trong ngày đêm hay biểu đồ dùng nước như giới thiệu ở hình 1.3.



Từ các bảng và biểu đồ này, ta có thể dễ dàng tìm được hệ số không điều hoà giờ $K_{h \max}$ và $K_{h \min}$ trong từng trường hợp cụ thể khác nhau.

II. CÁC LOẠI NHU CẦU DÙNG NƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG NƯỚC TÍNH TOÁN

1. Lưu lượng nước tính toán cho các khu dân cư

Lưu lượng nước tính toán cho các khu dân cư thường được xác định theo công thức sau:

$$Q_{\max \text{ ngđ}} = \frac{q_{\text{tb}} \cdot N}{1000} K_{\text{ngđ max}} = \frac{q_t \cdot N}{1000}, \quad (\text{m}^3/\text{ngđ}) \quad (1.1)$$

$$Q_{\max \text{ h}} = \frac{Q_{\max \text{ ngđ}}}{24} K_{h \max} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.2)$$

$$Q_{\max \text{ s}} = \frac{Q_{\max \text{ h}} \cdot 1000}{3600}, \quad \text{l/s}, \quad (1.3)$$

trong đó:

$Q_{\max \text{ ngđ}}, Q_{\max \text{ h}}, Q_{\max \text{ s}}$ - Lưu lượng tính toán lớn nhất ngày, giờ, giây.

$K_{\text{ngđ max}}, K_{h \max}$ - Hệ số không điều hoà lớn nhất ngày, giờ.

q_{tb} - Tiêu chuẩn dùng nước trung bình l/ng.ngđ.

q_t - Tiêu chuẩn dùng nước tính toán ngày dùng nước lớn nhất l/ng.ngđ.

N - Số dân tiêu thụ nước tính toán.

2. Lưu lượng nước tưới đường, tưới cây

Lưu lượng nước tưới đường, tưới cây được xác định theo công thức:

$$Q_{t \text{ ngđ}} = \frac{10000 \cdot q_t \cdot F_t}{1000} = 10 \cdot q_t \cdot F_t \quad \text{m}^3/\text{ngđ}, \quad (1.4)$$

$$Q_{t \text{ h}} = \frac{Q_{t \text{ ngđ}}}{T}, \quad \text{m}^3/\text{h}, \quad (1.5)$$

trong đó: q_t - tiêu chuẩn nước tưới đường, tưới cây, l/m² ngđ.

F_t - Diện tích cần tưới, ha.

$Q_{t\ ngđ}$ - Lượng nước tưới trong một ngày đêm, m³/ngđ.

$Q_{t\ h}$ - Lượng nước tưới trong một giờ, m³/h.

T - Thời gian tưới trong một ngày đêm.

Thông thường, tưới đường từ 8h đến 16h, tưới cây từ 5h đến 8h và 16h đến 19h.

3. Lưu lượng nước sinh hoạt cho công nhân khi làm việc tại nhà máy

Lưu lượng nước sinh hoạt cho công nhân khi làm việc tại nhà máy xác định theo công thức:

$$Q_{sh\ ngđ}^{CN} = \frac{q_n N_1 + q_l N_2}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{ngđ}) \quad (1.6)$$

$$Q_{sh\ ca}^{CN} = \frac{q_n N_3 + q_l N_4}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{ca}) \quad (1.7)$$

$$Q_{sh\ h}^{CN} = \frac{Q_{sh\ ca}^{CN}}{T_0} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.8)$$

trong đó:

$Q_{sh\ ngđ}^{CN}$, $Q_{sh\ ca}^{CN}$, $Q_{sh\ h}^{CN}$ - Lưu lượng nước sinh hoạt của công nhân trong một ngày đêm, một ca, một giờ.

q_n , q_l - Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của công nhân phân xưởng nóng và lạnh, l/ng ca.

N_1 , N_2 - Số công nhân phân xưởng nóng và lạnh của nhà máy.

N_3 , N_4 - Số công nhân phân xưởng nóng và lạnh trong từng ca.

T_0 - Số giờ làm việc trong một ca.

4. Lưu lượng nước tắm của công nhân tại xí nghiệp

Lưu lượng nước tắm của công nhân tại xí nghiệp xác định theo công thức

$$Q_{t\ h}^{CN} = \frac{500.n}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.9)$$

$$Q_{t\ ngđ}^{CN} = Q_{t\ h}^{CN} \cdot C \quad (\text{m}^3/\text{ngđ}) \quad (1.10)$$

trong đó: $Q_{t\ ngđ}^{CN}$, $Q_{t\ h}^{CN}$ - Lưu lượng nước tắm của công nhân trong 1 ngày đêm, trong 1 giờ (thời gian tắm quy định là 45 phút vào giờ sau khi tan kíp làm việc).

n - Số buồng tắm hương sen bố trí trong nhà máy.

C - Số ca kíp làm việc của nhà máy.

5. Lưu lượng nước sản xuất

Lưu lượng nước sản xuất trong một ngày đêm của nhà máy có thể lấy theo kinh nghiệm của các nhà máy tương tự hay xác định trên cơ sở công suất hay số lượng sản phẩm nhà máy sản xuất ra trong một ngày đêm và tiêu chuẩn dùng nước cho một đơn vị sản phẩm. Từ đó xác định lưu lượng nước sản xuất giờ theo công thức:

$$Q_{sx\ h} = \frac{Q_{sx\ ngđ}}{T} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1.11)$$

trong đó:

$Q_{sx\ ngđ}$ - Lưu lượng nước sản xuất ngày, $\text{m}^3/\text{ngđ}$.

$Q_{sx\ h}$ - Lưu lượng nước sản xuất giờ, m^3/h .

T - Thời gian làm việc của một nhà máy trong một ngày đêm, h.

6. Công suất cấp nước của đô thị

Công suất cấp nước của đô thị thường được xác định theo công thức:

$$Q = (a Q_{sh} + Q_t + Q_{sh}^{CN} + Q_t^{CN} + Q_{sx} + Q_{cc}) b \cdot c, \quad \text{m}^3/\text{ngđ} \quad (1.12)$$

trong đó:

Q_{sh} , Q_t , Q_{sh}^{CN} , Q_t^{CN} , Q_{sx} , Q_{cc} - Lưu lượng nước sinh hoạt của khu dân cư, lưu lượng nước tưới đường, tưới cây, nước sinh hoạt, tắm của công nhân, nước sản xuất của các nhà máy, nước cấp cho các công trình công cộng trong một ngày đêm, $\text{m}^3/\text{ngđ}$.

a - Hệ số kể đến lượng nước dùng cho công nghiệp địa phương và tiểu khu công nghiệp, $a = 1,1$.

b - Hệ số kể đến lượng nước rò rỉ phụ thuộc vào điều kiện quản lý, $b = 1,1 - 1,15$

c - Hệ số kể đến lượng nước dùng cho bản thân trạm cấp nước (rửa các bể lắng, bể lọc...), $c = 1,05 - 1,1$. Trị số lớn khi công suất nhỏ và ngược lại.

III. CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

Chế độ làm việc của các công trình đơn vị trong một hệ thống cấp nước thường không giống nhau. Trạm bơm cấp I bơm nước từ nguồn lên các công