

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

I, KHÁI NIỆM CHUNG

1, Định nghĩa

Hệ thống thoát nước là một tổ hợp các công trình thiết bị và giải pháp kỹ thuật được tổ chức để thực hiện nhiệm vụ thoát nước.

2, Nhiệm vụ

Nước sau khi sử dụng cho mục đích sinh hoạt hay sản xuất, nước mưa chảy tràn trên các mái nhà, mặt đường, sân vườn... chứa nhiều hợp chất vô cơ và hữu cơ dễ bị phân hủy thối rữa và chứa nhiều vi trùng gây bệnh, truyền bệnh rất nguy hiểm cho người và động vật. Nếu những loại nước thải này xả ra một cách bừa bãi thì không những là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường, nảy sinh và lan truyền các thứ bệnh hiểm nghèo, ảnh hưởng tới điều kiện vệ sinh, sức khỏe của nhân dân, mà về mặt khác còn gây nên tình trạng ngập lụt trong các điểm dân cư và xí nghiệp, làm hạn chế đất đai xây dựng, ảnh hưởng đến nền móng công trình, gây trở ngại giao thông và tác hại đến một số ngành kinh tế khác như chăn nuôi cá...

Vì vậy, nhiệm vụ của hệ thống thoát nước là vận chuyển một cách nhanh chóng các loại nước thải ra khỏi khu dân cư và sản xuất, đồng thời làm sạch và khử trùng tới mức độ cần thiết trước khi xả vào nguồn nước.

3, Phân loại

a. Các loại nước thải

Nước thải có nhiều loại khác nhau, tùy theo nguồn gốc và tính chất của nó mà người ta chia ra làm 3 loại nước thải chính sau:

Nước thải sinh hoạt: thải ra từ các chậu rửa, bồn tắm, giặt, ăn uống... chứa nhiều chất hữu cơ và vi trùng.

Nước thải sản xuất: thải ra sau quá trình sản xuất, thành phần và tính chất loại nước thải này phụ thuộc vào ngành sản xuất, nguyên liệu tiêu thụ, công nghệ sản xuất...

Nước mưa: chảy tràn trên bề mặt các đường phố, khu dân cư, khu công nghiệp... cuốn theo các lớp cặn bẩn, chất ô nhiễm trên đường đi,... Nếu trong thành phố, nước thải sinh hoạt và sản xuất (được phép xả vào mạng lưới thoát nước sinh hoạt) được dẫn chung thì hỗn hợp đó được gọi là nước thải đô thị.

b, Hệ thống thoát nước

Tùy thuộc vào vào mục đích, yêu cầu tận dụng nguồn nước thải của vùng phát triển lân cận thành phố, thị xã thị trấn,..., do yêu cầu kỹ thuật vệ sinh và nguyên tắc xả nước thải vào mạng lưới thoát nước đô thị mà người ta phân biệt hệ thống thoát nước thành các hệ thống sau:

❖ Hệ thống thoát nước chung:

Là hệ thống mà tất cả các loại nước thải (sinh hoạt, sản xuất, nước mưa) xả chung vào một mạng lưới và đưa đến công trình xử lý. Trong nhiều

trường hợp, người ta xây dựng các miệng xả nước mưa (giếng tràn) ở điểm đầu của các đoạn cống góp, cống chính để đón nhận một phần lớn nước mưa, nhằm giảm bớt lưu lượng không cần thiết đến trạm bơm, lên công trình xử lý,...

- Ưu điểm:

+ Dễ quản lý, dễ vận hành.

+ Đảm bảo tốt nhất về phương diện vệ sinh vì toàn bộ nước thải đều được xử lý trước khi xả vào nguồn tiếp nhận.

- Nhược điểm:

+ Khó khăn cho việc xử lý vì hỗn hợp nước thải chứa nhiều chất ô nhiễm.

+ Việc xây dựng các công trình thu dẫn và xử lý đều lớn gây tốn nhiều kinh phí cho việc xử lý.

+ Chỉ xây dựng ở những thành phố nằm cạnh con sông lớn hay giai đoạn đầu xây dựng khi chưa có phương án thoát nước hợp lý.

❖ **Hệ thống thoát nước riêng**

Có 2 hay nhiều mạng lưới riêng biệt. Một dùng để vận chuyển nước bẩn nhiều (ví dụ nước thải sinh hoạt)

Tùy theo mức độ nhiễm bẩn của nước thải sản xuất (nếu độ nhiễm bẩn cao) xả chung với nước thải sinh hoạt hoặc (nếu độ nhiễm bẩn thấp) chung với nước mưa. Còn nếu trong nước thải sản xuất có chứa chất độc hại (kiềm, axit,...) thì phải dẫn trong một hệ thống riêng biệt.

II, ĐIỀU KIỆN THU NHẬN NƯỚC THẢI VÀO MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

Khả năng thu nhận các loại nước thải khác nhau vào mạng lưới của hệ thống thoát nước riêng hoặc chung được xác định bởi thành phần nhiễm bẩn và lợi ích của việc sử dụng có tính đến mục tiêu kinh tế và vệ sinh.

Nước sinh hoạt và sản xuất bẩn không được xả vào mạng lưới thoát nước mưa. Nước thải từ các đài phun tạo cảnh, nước thấm và nước rửa đường thường xả vào mạng lưới thoát nước sinh hoạt hoặc mạng lưới thoát nước sản xuất.

Theo các tiêu chí kinh tế, thường thì thoát và xử lý hỗn hợp nước thải sinh hoạt và sản xuất là có lợi, song trong nhiều trường hợp, khi trong nước thải sản xuất có chứa các chất độc hại thì không được phép xả và xử lý chung.

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 sau:

- Không chứa những chất ăn mòn vật liệu
- 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 40°C.

- 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 nồng độ 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 tỉ lệ 1 rác 8 nước (1/8).

III, Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới

Vạch tuyến mạng lưới là công việc khó khăn nhất, phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Điều kiện tự nhiên
- Vị trí đặt trạm xử lý
- Điểm xả nguồn nước sau khi xử lý
- Kiểu hệ thống thoát nước
- Điều kiện địa chất công trình
- Điều kiện địa chất thủy văn
- Tính chất khu nhà ở
- Tính chất và hệ thống công trình

⊗ Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới:

Mạng lưới thoát nước có thể gồm 1 (nếu đối tượng thoát nước nhỏ) hay 1 vài cống góp chính phục vụ cho một vài lưu vực thoát nước, lưu vực thoát nước là một phần diện tích của đô thị, xí nghiệp công nghiệp mà nước thải cho chảy tập trung về một cống góp chính. Phân ranh khu vực là các đường phân thủy, các cống góp chính thường được đặt dọc theo đường tự thủy.

Hệ thống thoát nước thường được thiết kế theo nguyên tắc tự chảy, khi đặt cống quá sâu thì dùng bơm bơm nước lên sau đó lại tiếp tục tự chảy. Vạch tuyến mạng lưới nên tiến hành theo thứ tự sau:

- Phân chia khu vực thoát nước
- Xác định vị trí đặt trạm xử lý và vị trí xả nước vào nguồn
- Vạch tuyến cống góp chính, cống góp khu vực, cống đường phố.

Và tuân theo nguyên tắc sau đây:

- Phải hết sức lợi dụng địa hình đặt cống theo chiều nước tự chảy từ phía đất cao xuống phía đất thấp của khu vực thoát nước, đảm bảo lưu lượng lớn nhất có thể tự chảy theo cống, tránh đào đắp nhiều, tránh đặt nhiều trạm bơm gây lãng phí.

- Phải đặt cống hợp lý để tổng chiều dài của cống là ngắn nhất, tránh trường hợp nước chảy vòng vo, tránh đặt cống sâu.

- Phụ thuộc địa hình mặt đất và biện pháp thi công mà người ta vạch tuyến mạng lưới đường phố theo các sơ đồ sau:

+ Sơ đồ hộp, khi cống được đặt theo các đường giao thông bao bọc thành phố.

+ Sơ đồ ranh giới thấp, khi cống được đặt theo đường giao thông về phía địa hình thấp của khu phố.

Người ta sử dụng sơ đồ thứ nhất với địa hình bằng phẳng và không xây dựng sâu vào bên trong khu phố. Trường hợp ngược lại thường sử dụng sơ đồ thứ hai.

CHƯƠNG II

HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TP.HCM VÀ QUẬN BÌNH THẠNH

I, HIỆN TRẠNG THOÁT NƯỚC TP HỒ CHÍ MINH

Địa hình khu vực thành phố Hồ Chí Minh phần lớn là vùng trũng hạ lưu sông Sài Gòn-Đồng Nai, cao trình ở mức 0-2m so với mực nước biển. Khí hậu hai mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11. Mưa ở thành phố Hồ Chí Minh mang tính chất mưa rào, mưa đến nhanh, kết thúc nhanh. Thông thường trận mưa kéo dài từ 30 phút đến 2 giờ. Lượng mưa có giá trị lớn hơn 50mm trong thời gian 30 phút có thể gây úng đô thị. Mức độ ngập trung bình từ 0.2-0.5m, có nơi đến 1m.

Hệ thống thoát nước của thành phố hiện tại là hệ thống cống chung cho nước mưa và nước thải với nguồn tiếp nhận là các sông, kênh rạch tự nhiên trên địa bàn TP.HCM. Các sông và kênh rạch chính, tự nhiên và kênh đào có mối quan hệ thủy lực với độ dốc thấp của lưu vực, nên thường xuyên bị ảnh hưởng mạnh của thủy triều. Năng lực thoát nước của các tuyến kênh rạch trong nội thành bị suy giảm đáng kể do phát triển nhà cửa thiếu quy hoạch hoặc tự phát.

Hệ thống cống thoát nước của TP. HCM hiện nay vừa thiếu về số lượng vừa nhỏ về tiết diện và mang tính chắp vá do được xây dựng qua nhiều thời kỳ. Các tuyến cống này có tuổi thọ khá cao, được xây dựng trước năm 1954, nay đã bị xuống cấp trầm trọng.

Thời gian qua, thành phố đã quyết tâm dồn nhiều kinh phí và công sức để thực hiện thành công chương trình giải tỏa chính trang kênh Nhiêu Lộc-Thị Nghè. Tuy nhiên, tình trạng nhà lấn chiếm kênh rạch đang được giải quyết trong nội thành thì nay lại đang phát triển ở ngoại thành và các quận mới thành lập, kênh rạch ngày càng mất dần do sự đô thị hóa làm cho năng lực thoát nước giảm sút một cách đáng kể.

Do vừa bị ảnh hưởng của chế độ thủy triều vừa mang đặc điểm mưa lớn nên thành phố có ba hiện tượng ngập cục bộ khác nhau:

Ngập do mưa.

Ngập do triều.

Ngập đồng thời do mưa và triều cường.

Những điểm ngập do mưa chính là những điểm ngập cục bộ do không đủ điều kiện cần để thoát nước như năng lực tiêu thoát của hệ thống cống, không gian tiêu thoát và những điều kiện đủ như sự cản trở dòng chảy, yếu tố con người.

Trường hợp mưa trùng với triều cường xuất hiện các điểm ngập do cả hai yếu tố trên kết hợp, tổng cộng trên địa bàn thành phố có 91 điểm ngập do ảnh hưởng của triều lẫn mưa, trong đó có 39 điểm ngập do mưa, 52 điểm ngập do mưa và triều cường.

Tóm lại quá trình ngập úng ở TP. HCM là hậu quả tất yếu của quá trình đô thị hóa quá nhanh chóng mà chỉ có thể khắc phục dần từng bước bằng cách cải tạo, nâng cấp và mở rộng HTTN. Công việc này đòi hỏi các giải pháp quy hoạch chi tiết HTTN, thời gian và vốn đầu tư, trong đó bước quy hoạch đóng vai trò quan trọng nhất. Các giải pháp mang tính “chữa cháy” cho từng khu vực trong đa số trường hợp đều không triệt để, kém tác dụng và còn có thể mâu thuẫn và gây khó khăn cho quy hoạch lâu dài.

II, HIỆN TRẠNG THOÁT NƯỚC Ở QUẬN BÌNH THẠNH

1, Vị trí địa lý của quận Bình Thạnh

Quận nằm ở hướng đông của thành phố, phía nam giáp quận 1, phía tây giáp các quận 3, quận Phú Nhuận, quận Gò Vấp, phía đông giáp sông Sài Gòn (bên kia sông là quận Thủ Đức). Diện tích là 2.056 ha. Cùng với sông Sài Gòn các kinh rạch: Thị Nghè, Cầu Bông, Văn Thánh, Thanh Đa, Hồ Tàu, Thủ Tắc... đã tạo thành một hệ thống đường thủy đáp ứng lưu thông cho xuống, ghe nhỏ đi sâu vào các khu vực trên khắp địa bàn Bình Thạnh, thông thương với các địa phương khác.

2, Kinh tế

Từ thời khai hoang lập ấp cho đến khi nhà Nguyễn trực tiếp cai quản, nông nghiệp lúa nước là ngành kinh tế chủ yếu của cư dân Bình Hoà - Thạnh Mỹ Tây, bên cạnh chăn nuôi và đánh cá.

Dưới thời Pháp thuộc, nông nghiệp vẫn là ngành kinh tế chủ đạo. Nhưng do ở vị trí địa lý thuận lợi có nhiều đường giao thông thủy bộ quan trọng lại ở trung tâm tỉnh lỵ. Gia Định, thủ công nghiệp, thương nghiệp lại có điều kiện phát triển và mở rộng, đã xuất hiện một số cơ sở công nghiệp nhỏ.

Trong thập niên 1960, kinh tế Bình Hoà-Thạnh Mỹ Tây chưa có sự thay đổi. Nhưng vào thập niên 1970, các nhà tư bản trong và ngoài nước đã có đầu tư, nhất là lĩnh vực công nghiệp. Vì thế, trong 5 năm trước giải phóng, sản xuất công nghiệp tăng lên đáng kể. Nông nghiệp tụt hậu do đất đai bị thu hẹp để xây dựng nhà cửa và thương nghiệp phát triển tăng vọt

nhằm phục vụ cho một số lượng đông dân cư do quá trình đô thị hoá và quân sự hoá cưỡng chế.

Sau năm 1975, trong quá trình khôi phục, cải tạo và xây dựng kinh tế theo định hướng xã hội chủ nghĩa, cơ cấu kinh tế Bình Thạnh có sự chuyển dịch. Kinh tế nông nghiệp đã lùi về vị trí thứ yếu và hiện nay chiếm một tỷ trọng rất nhỏ. Công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp, thương nghiệp - dịch vụ - du lịch trở thành ngành kinh tế chủ yếu, thúc đẩy quá trình đô thị hoá nhanh chóng, làm thay đổi diện mạo kinh tế - văn hóa xã hội của quận huyện trong hiện tại và tương lai.

3, Văn hóa

Bình Thạnh là một trong những khu vực có người cư trú khá cổ xưa của thành phố, nơi quy tụ của nhiều lớp cư dân qua các thời kỳ lịch sử hình thành Thành phố Hồ Chí Minh ngày nay. Ở Bình Thạnh, cho đến nay, hầu như có mặt nhiều người từ Bắc, Trung, Nam đến sinh sống lập nghiệp. Chính vì vậy mà các hoạt động văn hóa vừa phong phú vừa đa dạng. Những lớp dân cư xưa của Bình Thạnh đã đến đây khai phá, sinh nhai, trong hành trang của mình, văn hóa như một nhu cầu quan trọng để sống và tồn tại. Mặt khác, trong buổi đầu chinh phục vùng đất Bình Thạnh hôm nay, những người Bình Thạnh xưa đã phải chống chọi với bao nỗi gian nguy, khắc nghiệt của thiên nhiên, sinh hoạt văn hóa đã trở nên chỗ dựa cần thiết. Bên cạnh nền văn hóa vốn có, những lớp dân cư xưa ấy đã có thêm những nét văn hóa mới nảy sinh trong công cuộc khai phá, chinh phục thiên nhiên và rồi để truyền lại cho con cháu hôm nay như một truyền thống văn hóa.

4, Hiện trạng thoát nước quận Bình Thạnh

Nhìn chung quận Bình Thạnh có địa hình thấp hơn so với các quận khác ở TPHCM, vì vậy việc thoát nước mưa và nước thải gặp rất nhiều khó khăn. Đặc biệt, quận Bình Thạnh là khu vực chịu ảnh hưởng rất nhiều của triều cường nên khi trời mưa gặp lúc triều cường sẽ xuất hiện nhiều điểm ngập. Hơn nữa, hiện nay thành phố đang thi công cùng lúc hàng loạt công trình lớn như: dự án vệ sinh môi trường thành phố, dự án đại lộ Đông-Tây, dự án vệ sinh môi trường nước thành phố (trong đó có Quận Bình Thạnh) nhưng không có biện pháp dẫn dòng hợp lý khi phá bỏ đường thoát nước cũ để thi công làm nước không tiêu thoát được, gây nên tình trạng ngập úng. Ngoài ra, một số hạng mục thi công làm thu hẹp tiết diện cống, cửa xả, kênh rạch thoát nước... cũng góp phần làm tình trạng ngập úng ở quận Bình Thạnh thêm nghiêm trọng

Hệ thống thoát nước của quận Bình Thạnh hiện nay đã cũ kỹ, những tuyến cống mới được xây dựng cũng chỉ mang tích chất lấp vá không đồng bộ nên năng lực thoát nước của hệ thống cũng chưa được cải thiện đáng kể.

Tóm lại, những khu vực bị ngập nặng như quận Bình Thạnh thì phải chờ các dự án lớn phát huy tác dụng mới có khả năng cải thiện tình hình như hiện nay.

III, NGUYÊN NHÂN DẪN ĐẾN SUY THOÁI HTTN

1, Nguyên nhân khách quan:

TP.HCM nhìn chung có cao độ địa hình thấp, 75% diện tích toàn thành phố, 25% diện tích các quận (kể cả mới và cũ) có cao độ nhỏ hơn 2 m, tức là phần diện tích có nguy cơ bị ngập úng khi triều cường.

Ngập úng do mưa: Khi mưa với cường độ khoảng trên 40 mm, thời gian ngắn thường sinh ra ngập úng. Nếu mưa với cường độ lớn hơn, thời gian mưa tập trung dài hơn thì mức độ ngập úng càng nguy hiểm hơn. Ngập úng do mưa cũng có liên quan đến hệ thống tiêu thoát nước, đặc biệt là hệ thống kênh cống tiêu ở khu nội thành.

Ngập úng do triều: Do ảnh hưởng của triều biển Đông trong những lúc triều lên hoặc triều cường, mực nước trong sông kênh lên cao gây khó khăn cho việc tiêu thoát đối với những vùng đất thấp, gây ngập. Mực nước triều lớn nhất ở khu vực TP.HCM dao động trong khoảng 1,5 m trong những đợt triều cường. Diện tích đất có cao độ nhỏ hơn mực nước này, nếu không có hệ thống tiêu thoát thì thường xuyên bị ngập. Ngập úng có thể lớn hơn khi có triều cường truyền vào trong sông kênh, kết hợp lũ từ các công trình thượng lưu xả về, đồng thời với mưa lớn xảy ra.

Ngập úng do lũ: Ngoài lũ trực tiếp từ thượng lưu các sông Đồng Nai, Sài Gòn ảnh hưởng trực tiếp đến TP.HCM, lũ từ lưu vực sông Mê Kông thông qua hệ thống kênh rạch nối liền các sông Vàm Cỏ với vùng TP.HCM làm cho mực nước sông, kênh tăng cao, thậm chí tràn vào đồng ruộng gây ra ngập úng. Tuy nhiên, hiện nay, đối với TP.HCM, ảnh hưởng ngập úng do lũ từ sông Mê Kông đã cơ bản được giải quyết nhờ có hệ thống cống kiểm soát lũ ở khu vực này.

2, Nguyên nhân chủ quan:

Ngoài những nguyên nhân khách quan trên, còn có nguyên nhân chủ quan do con người gây nên, gồm:

Nguyên nhân ngập úng do hệ thống tiêu (cống tiêu, kênh tiêu...): Đặc biệt là khu nội thành, hệ thống tiêu thoát nước cũ kỹ, hư hỏng, không hoặc chưa được duy tu, bảo dưỡng, nạo vét thường xuyên hoặc chưa được hoàn chỉnh, ... cho nên khi có mưa (dù mưa vừa) cũng đã gây nên ngập úng nhiều khu vực của thành phố.

Nguyên nhân ngập úng do đô thị hoá: Quá trình đô thị hoá thành phố đã làm giảm sự điều tiết tự nhiên của bề mặt lưu vực. Đối với nội thành, phần lớn đất đai được bê tông hoá, nhựa hoá xây dựng nhà, công xưởng, đường sá. Do vậy, khi mưa xuống, hầu như toàn bộ mưa đều tập trung thành dòng chảy (đường trở thành sông cũng chính vì vậy), không thể thấm xuống đất để giảm bớt lượng dòng chảy tập trung. Hơn nữa, hệ thống kênh rạch, ao hồ bị san lấp vô tội vạ như rạch Ông Kịch, rạch Bà Lài, rạch Cụt, Bình Tiên, Bà Lài, Đầm Sen, ao Sen, v.v... Nhiều kênh rạch khác đang ở trong tình trạng báo động đỏ như rạch Lãng, rạch Bình Lợi, rạch Văn Thánh,...

Nguyên nhân ngập úng do ý thức của người dân chưa cao: Người dân thường có những hành vi như xả rác bừa bãi ra đường dẫn đến bít đường ống tiêu thoát nước làm cho tình trạng tiêu thoát nước khó khăn. Bên cạnh đó, TP.HCM cũng đang trong quá trình phát triển và đang là “đại công trường xây dựng” với rất nhiều xe cộ thực hiện vận chuyển các vật liệu xây dựng như cát sỏi gây vướng vãi, khi mưa đến tập trung vào các hố ga, miệng cống làm giảm tiết diện tải nước cũng như làm tăng độ nhám của hệ thống, cản trở quá trình di chuyển của dòng chảy làm cho tình trạng ngập úng trầm trọng hơn. Mặt khác nhiều kênh rạch bị san lấp làm mất thể tích trữ nước.

Nguyên nhân ngập úng do công tác quản lý đô thị kém: Việc quản lý kém có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan khác nhau. Trên thực tế, hiện trạng các hệ thống công trình tiêu thoát nước còn thiếu, còn yếu thì điều rõ ràng giải quyết tốt các vấn đề tiêu thoát một cách triệt để là khó khả thi, và thực tế đã chứng minh điều này. Bên cạnh đó, chi phí xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp hệ thống tiêu thoát nước đối với TP.HCM cần có nguồn vốn lớn. Tuy nhiên, vấn đề này còn có nguyên nhân chủ quan là tiến độ thực hiện các dự án, giải quyết vấn đề thường chậm, mối liên hệ phối hợp trong nghiên cứu, chủ động tìm giải pháp thích hợp chưa được quan tâm đúng mức.

CHƯƠNG III

TÍNH TOÁN CHI TIẾT MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC QUẬN BÌNH THẠNH

I, CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

- Diện tích khu vực tính toán: $F = 2076$ ha.
- Mật độ dân số: 400 người/ha.
- Tỷ lệ tăng dân số tự nhiên: 2%/năm.
- Tiêu chuẩn nước thải cho khu dân cư: $q_{tc1} = 150l/người/ngày$ đêm.
- Số sinh viên trong trường đại học: 15000sv
- Tiêu chuẩn nước thải cho trường học: $q_{tc2} = 15l/sv/ngày$ đêm.
- Quy mô bệnh viện: 500 giường
- Tiêu chuẩn nước thải của bệnh viện: $q_{tc3} = 250l/giường/ngày$ đêm.

II, TÍNH TOÁN CHI TIẾT

1, Dân số

- Dân số hiện tại của quận Bình Thạnh là:

$$N_0 = 2076 * 400 = 830400 \text{ (người)}$$

- Dân số sau 15 năm của quận Bình Thạnh là:

$$N = N_0 \cdot (1+a)^{15} = 830400 \cdot (1+0.02)^{15} \\ = 1117609 \text{ (người)}$$

2, Tính toán lưu lượng

a, Khu dân cư

Lưu lượng nước thải trung bình ngày

$$Q_{tb}^{ngày} = \frac{q^{tc} \cdot N}{1000} = \frac{150 \cdot 11171609}{1000} = 167641.35 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Lưu lượng lớn nhất trong ngày:

$$Q_{max}^{ngày} = Q_{sh.ngđ}^{tb} \cdot k_{ng} = 167641.35 \cdot 1.3 = 217933.76 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

$k_{ng} = 1.3$: hệ số không điều hoà ngày.

Lưu lượng trung bình giờ

$$Q_{TB}^s = \frac{N \cdot q_{tc}}{24 \cdot 3600} = \frac{1117609 \cdot 150}{86400} = 1940.3 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng max giờ:

$$Q_{max}^s = Q_{TB}^s \cdot k_c$$

- k_c : hệ số không điều hòa chung

với $Q_{TB}^s = 1940.3$ tra bảng 6-2 sách giáo trình cấp thoát nước Hoàng Huệ $\rightarrow k_c = 1.15$

$$\rightarrow Q_{max}^s = 1940.3 \cdot 1.15 = 2231.31 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng trung bình giờ

$$Q_{TB}^h = \frac{Q_{tb}^{ngày}}{24} = \frac{167641.35}{24} = 6985 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Lưu lượng max giờ:

$$Q_{max}^h = Q_{TB}^h \cdot k_h$$

- k_h : hệ số không điều hòa giờ

$$k_h = \frac{k_c}{k_{ng}} = \frac{1.15}{1.3} = 0.885$$

$$\rightarrow Q_{max}^h = 6985 * 0.885 = 6181.7 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

b, Lưu lượng nước thải trường đại học

- Số sinh viên: P= 15000 sv.
- Tiêu chuẩn dùng nước: 15l/sv.ngđ
- Lưu lượng nước thải trung bình ngày:

$$Q_{tb}^{ngày} = \frac{q^{tc} * P}{1000} = \frac{15 * 15000}{1000} = 225 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Lưu lượng nước thải max ngày:

$$Q_{max}^{ngày} = Q_{tb}^{ngày} * k_{ng} = 225 * 1.3 = 292.5 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Lưu lượng nước thải trung bình giây

$$Q_{tb}^s = \frac{N * q_{tc}}{24 * 3600} = \frac{15000 * 15}{24 * 3600} = 2.6 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước thải max giây

$$Q_{max}^s = Q_{tb}^s * k_c$$

Tra bảng 6-2 được $k_c = 3.1$

$$Q_{max}^s = 2.6 * 3.1 = 8.06 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước thải trung bình giờ

$$Q_{tb}^h = \frac{Q_{tb}^{ngày}}{24} = \frac{225}{24} = 9.375 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Lưu lượng nước thải max giờ:

$$Q_{max}^h = Q_{TB}^h * k_h$$

$$k_h = \frac{k_c}{k_{ng}} = \frac{3.1}{1.3} = 2.38$$

$$\rightarrow Q_{max}^h = 9.375 * 2.38 = 22.3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

c, Lưu lượng nước thải cho bệnh viện.

- Qui mô: P= 500 giường.
- Tiêu chuẩn mỗi giường: 250l/giường.ngđ
- Hệ số không điều hòa giờ: $k_h = 2.5$

Lưu lượng nước thải trung bình giây

$$Q_{tb}^s = \frac{N \cdot q_{tc}}{24 \cdot 3600} = \frac{500 \cdot 250}{24 \cdot 3600} = 1.45 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước thải max giây:

$$Q_{max}^s = Q_{tb}^s \cdot k_c$$

Tra bảng 6-2 được $k_c = 3.1$

$$Q_{max}^s = 1.45 \cdot 3.1 = 4.5 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước thải trung bình ngày:

$$Q_{tb}^{ngày} = \frac{q^{tc} \cdot P}{1000} = \frac{250 \cdot 150}{1000} = 125 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Lưu lượng nước thải max ngày:

$$Q_{max}^{ngày} = Q_{tb}^{ngày} \cdot k_{ng} = 125 \cdot 1.3 = 162.5 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

$$K_{ngày} = \frac{k_c}{k_h} = \frac{3.1}{2.5} = 1.24$$

$$\rightarrow Q_{max}^{ngày} = 125 \cdot 1.24 = 155 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Lưu lượng nước thải trung bình giờ

$$Q_{tb}^h = \frac{Q_{tb}^{ngày}}{24} = \frac{125}{24} = 5.2 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Lưu lượng nước thải max giờ:

$$Q_{max}^h = Q_{TB}^h \cdot k_h = 5.2 \cdot 2.5 = 13 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

d, Lưu lượng nước thải cho xí nghiệp

Công suất của xí nghiệp: 5000 sp/ngày, XN lam 3 ca, 8h/ca

Tiêu chuẩn thải nước: 20l/sp

Số công nhân :500(50 ở phân xưởng lạnh; 450 ở phân xưởng nóng)

Lưu lượng nước thải trung bình ngày:

$$Q_{tb}^{ngày} = \frac{q^{tc} \cdot P}{1000} = \frac{20 \cdot 5000}{1000} = 100 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Lưu lượng sx max giây:

$$Q_{max}^{sx \text{ giây}} = \frac{q_{tc} * P1 * k_h}{T * 3600}$$

Trong đó:

- P1: số lượng sp trong ca có năng suất tối đa

Cho P1 = 2500

- T: thời gian làm việc 1 ca, T = 8h

- K_h = 1 (cho thời gian xả bằng nhau trong các giờ)

$$\rightarrow Q_{max}^{sx \text{ giây}} = \frac{20 * 2500 * 1}{8 * 3600} = 1.736 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước thải sinh hoạt hằng ngày:

$$Q_{tb}^{sh. \text{ ngày}} = \frac{25 * N_1 + 35 * N_2}{1000} = \frac{25 * 50 + 35 * 450}{1000} = 17 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

$$\rightarrow Q_{max}^{sh. \text{ ngày}} = Q_{tb}^{sh. \text{ ngày}} * k_{ng} = 12 * 1.3 = 15.6 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Lưu lượng nước thải sinh hoạt tối đa giờ:

$$Q_{max}^h = \frac{25 * N_1 * k_h + 35 * N_2 * k_h}{T * 1000}$$

Trong đó:

- N₃ = $\frac{50}{3}$: số công nhân làm trong phân xưởng lạnh trong 1 ca

- N₄ = $\frac{450}{3}$: số công nhân làm trong phân xưởng nóng trong 1 ca

- T = 8h

- K_h của phân xưởng lạnh = 3

- K₀ của phân xưởng nóng = 2.5

$$\rightarrow Q_{max}^h = \frac{25 * \frac{50}{3} * 3 + 35 * \frac{450}{3} * 2.5}{8 * 1000} = 1.8 \text{ (m}^3/\text{h)} = 0.5 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng thải trong nhà tắm của XN

- Mỗi vòi sen thải ra 500 l/h, thời gian làm việc của mỗi vòi sen là 45 ph sau mỗi ca.

- Chọn 1 vòi sen cho 15 người tắm

→ 500 công nhân cần 34 vòi sen

Lưu lượng nước thải của mỗi vòi sen:

$$Q_{\text{l vòi}} = \frac{500}{1000} * \frac{45}{360} = 0.375 \text{ (m}^3\text{)}$$

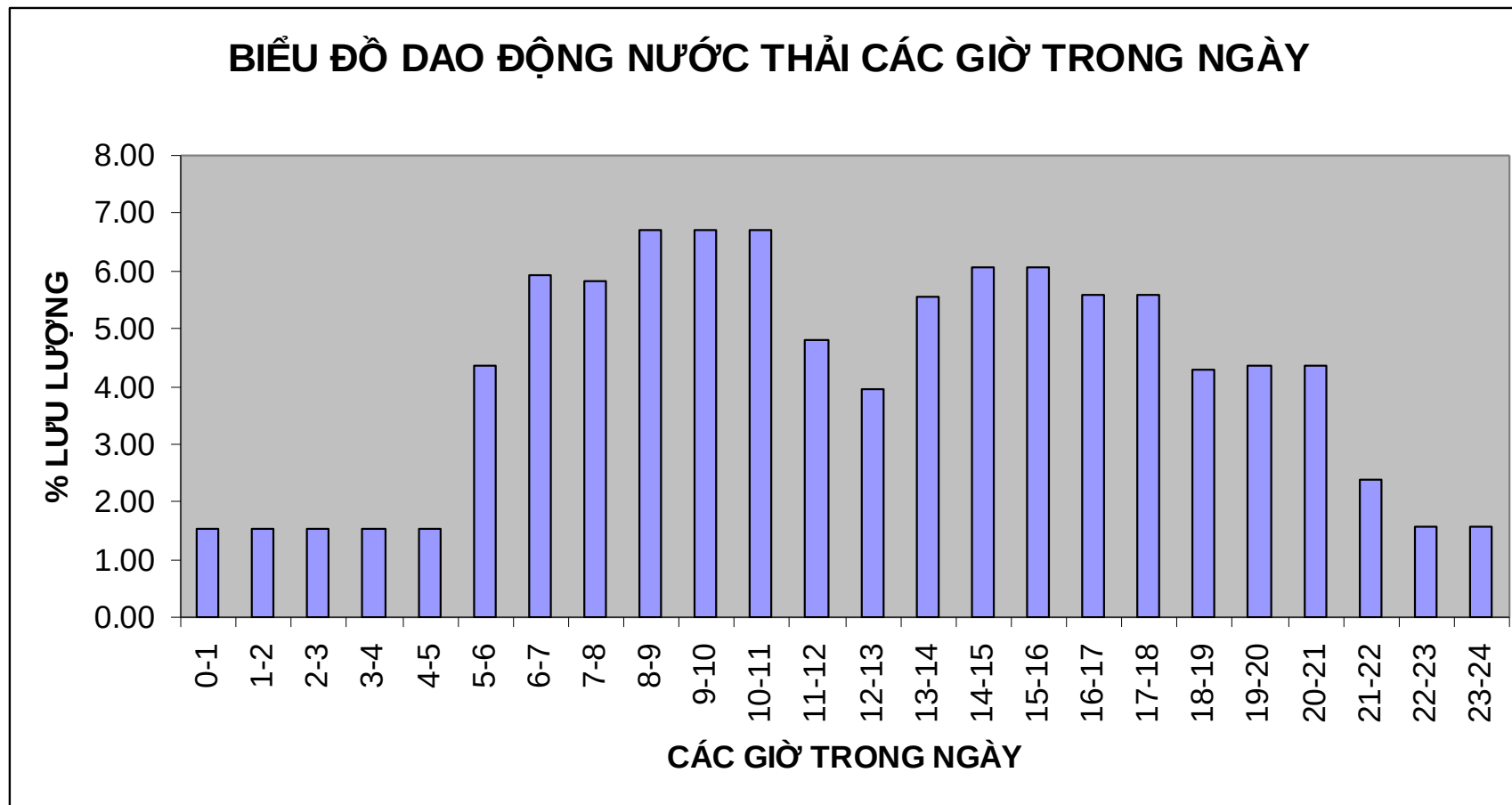
→ lưu lượng nước thải của 34 vòi (lưu lượng nước thải từ nhà tắm của xn):

$$Q_{\text{tắm}} = 34 * 0.375 = 12.75 \text{ (m}^3\text{)} = 3.542 \text{ (l/s)}$$

3, Lập bảng lưu lượng

Lưu lượng nước thải	Dân cư	Bệnh viện	Trường học	Xí nghiệp			Tổng
				Sinh hoạt	Sản xuất	Tắm	
$Q_{\text{tb}}^{\text{ngày}} \text{ (m}^3\text{/ng.đ)}$	167641.3 5	125	225	17	100		168108.35
$Q_{\text{max}}^{\text{ngày}} \text{ (m}^3\text{/ng.đ)}$	217933.7 6	162. 5	292.5	15.6	100	12.7 5	218517.11
$Q_{\text{tb}}^{\text{h}} \text{ (m}^3\text{/h)}$	6985	5.2	9.375		4.17		7003.75
$Q_{\text{max}}^{\text{h}} \text{ (m}^3\text{/h)}$	6181.7	13	22.3	1.8			6218.8
$Q_{\text{tb}}^{\text{s}} \text{ (l/s)}$	1940.3	1.45	2.6				1944.35
$Q_{\text{max}}^{\text{s}} \text{ (l/s)}$	2231.31	4.5	8.06		1.73 6	3.54 2	2249.15

BẢNG THÔNG KÊ LƯU LƯỢNG NƯỚC THẢI CÁC GIỜ TRONG NGÀY												
GIỜ	SINH HOẠT		BỆNH VIỆN		TRƯỜNG HỌC		XÍ NGHIỆP				TỔNG	
	%Q _{sh}	Q _{sh} (m ³)	%Q _{bv}	Q _{bv} (m ³)	%Q _{th}	Q _{th} (m ³)	Q _{sx} (m ³)	%Q _{sh}	Q _{sh} (m ³)	Q _{tắm} (m ³)	Q _{tổng} (m ³)	%Q _{tổng}
0-1	1.55	3377.97	0.25	0.388	0.15	0.44	4.1667	16	1.22		3384.19	1.55
1-2	1.55	3377.97	0.25	0.388	0.15	0.44	4.1667	10	0.77		3383.73	1.55
2-3	1.55	3377.97	0.25	0.388	0.15	0.44	4.1667	10	0.77		3383.73	1.55
3-4	1.55	3377.97	0.25	0.388	0.15	0.44	4.1667	12	0.92		3383.88	1.55
4-5	1.55	3377.97	0.55	0.853	0.15	0.44	4.1667	16	1.22		3384.66	1.55
5-6	4.35	9480.12	0.55	0.853	0.25	0.73	4.1667	15	1.15	4.25	9491.27	4.34
6-7	5.95	12967.06	3.3	5.115	0.3	0.88	4.1667	9	0.69		12977.91	5.94
7-8	5.8	12640.16	5.5	8.525	23.5	68.74	4.1667	12	0.92		12722.51	5.82
8-9	6.7	14601.56	8.5	13.175	6.8	19.89	7	16	1.22		14640.02	6.70
9-10	6.7	14601.56	9	13.950	4.6	13.46	4.1667	10	0.77		14633.90	6.70
10-11	6.7	14601.56	6.5	10.075	3.6	10.53	4.1667	10	0.77		14627.10	6.69
11-12	4.8	10460.82	10	15.500	2	5.85	4.1667	12	0.92		10487.26	4.80
12-13	3.95	8608.38	10	15.500	3	8.78	4.1667	16	1.22		8638.05	3.95
13-14	5.55	12095.32	6.5	10.075	6.25	18.28	4.1667	15	1.15	4.25	12133.24	5.55
14-15	6.05	13184.99	4.5	6.975	6.25	18.28	4.1667	9	0.69		13215.10	6.05
15-16	6.05	13184.99	8.5	13.175	3	8.78	4.1667	12	0.92		13212.03	6.05
16-17	5.6	12204.29	5.5	8.525	4	11.70	4.1667	16	1.22		12229.91	5.60
17-18	5.6	12204.29	5.5	8.525	3.6	10.53	4.1667	10	0.77		12228.28	5.60
18-19	4.3	9371.15	4.5	6.975	3.3	9.65	4.1667	10	0.77		9392.71	4.30
19-20	4.35	9480.12	5	7.750	5	14.63	4.1667	12	0.92		9507.58	4.35
20-21	4.35	9480.12	2.5	3.875	2.6	7.61	4.1667	16	1.22		9496.99	4.35
21-22	2.35	5121.44	0.7	1.085	18.6	54.41	4.1667	15	1.15	4.25	5186.50	2.37
22-23	1.55	3377.97	2.5	3.875	1.6	4.68	4.1667	9	0.69		3391.38	1.55
23-24	1.55	3377.97	0.5	0.775	1	2.93	4.1667	12	0.92		3386.76	1.55
TỔNG												
G	100	217933.76	100	155	100	292.50	100	300	22.95	12.75	218518.67	100



BẢNG THỐNG KÊ DIỆN TÍCH CÁC TIỂU KHU									
Tiểu khu	Kí hiệu	Diện tích (ha)	Tiểu khu	Kí hiệu	Diện tích (ha)	Tiểu khu	Kí hiệu	Diện tích (ha)	
I	a	21.1	VII	a	29.2	XIII	a	35.2	
	b	26.0		b	17.3		b	41.3	
	c	31.4		c	27.0		c	41.9	
	d	24.5		d	31.3		d	35.2	
II	a	19.4	VIII	a	34.0	XIV		20.7	
	b	25.7		b	29.2		XV	a	63.9
	c	23.6		c	23.8			b	50.4
	d	21.4		d	18.4			c	36.2
III	a	51.3	IX	a	11.3		d	39.3	
	b	49.0		b	13.0		e	44.4	
	c	49.5		c	14.6	XVI	a	46.3	
	d	49.8		d	16.2		b	41.8	
	e	64.8		X	a		23.5	c	60.7
IV	a	42.6	b		26.0		d	64.2	
	b	40.2	c	19.4	TỔNG		2071.1		
	c	32.7	d	17.6					
	d	34.0	e	31.7					
V	a	32.7	XI	a	36.0				
	b	29.5		b	28.4				
	c	25.5		c	14.4				
	d	29.8		d	23.1				
VI	a	39.6	XII	a	14.0				
	b	30.8		b	25.7				
	c	30.8		c	29.0				
	d	40.6		d	29.2				

4, Modul lưu lượng tính toán (q_0)

$$q_0 = \frac{Q_{\max}^s}{F}$$

Trong đó:

+ Q_{\max}^s (l/s) : lưu lượng max gây được tính từ giờ max trong bảng thống kê lưu lượng là lúc 8-9 giờ, ứng với $Q_{\max}^h = 14640.02$ (m³/h)

$$Q_{\max}^s = \frac{14640.02 * 1000}{3600} = 4066.67 \text{ (l/s)}$$

+ $F = 2076$ (ha) : diện tích lưu vực tính toán

$$\Rightarrow q_0 = \frac{4066.67}{2071.1} = 1.96 \text{ (l/s.ha)}$$

⊗ Lưu lượng cho từng đoạn ống:

- Lưu lượng dọc đường = diện tích dọc đường * q_0
- Lưu lượng cạnh sườn = diện tích cạnh sườn * q_0
- Lưu lượng tổng cộng cho từng đoạn cống = lưu lượng dọc đường + lưu lượng cạnh sườn. từ đó suy ra hệ số không điều hòa k_c
- Lưu lượng cho từng đoạn cống của tiểu khu = tổng lưu lượng cho từng đoạn cống * k_c
- Lưu lượng tính toán = lưu lượng cho từng đoạn cống của tiểu khu + lưu lượng tập trung.

BẢNG TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG CHO TỪNG ĐOẠN CỐNG

TT Đoạn ống	TT tiểu khu (kí hiệu)		Diện tích		Mô đun LL (l/s.ha)	Lưu lượng TB từ các tiểu khu (l/s)				Hệ số không điều hòa	Lưu Lượng (l/s)			
	Đọc Đường	Cạnh Sườn	Đọc Đường	Cạnh Sườn		Đọc Đường	Cạnh Sườn	Chuyển Qua	Tổng cộng		Tiểu khu	Cục Bộ	Chuyển Qua	LL tính toán (l/s)
18-19	VIIc	-	27.0	-	1.96	52.920	-	-	52.920	1.695	89.699	-	-	89.699
18-17	VIIId	-	31.3	-	1.96	61.348	-	-	61.348	1.677	102.881	-	-	102.881
19-20	VIIb	VIIc	17.3	27.0	1.96	33.908	52.920	-	86.828	1.632	141.703	-	-	141.703
20-21	VIb	-	30.8	-	1.96	60.368	-	-	60.368	1.679	101.358	-	-	101.358
17-16	Vc	VIIc;VIIa;VIIb;VIIId;VIc	25.5	135.6	1.96	49.980	265.776	-	315.756	1.345	424.692	-	-	424.692
16-15	VIIIc	Vc;VIIa;VIIb;VIIc;VIIId;VIc	23.8	161.1	1.96	46.648	315.756	-	362.404	1.329	481.635	-	-	481.635
17-27	VId; Vb	-	70.1	-	1.96	137.396	-	-	137.396	1.525	209.529	-	-	209.529
22-21	IIIc	-	49.5	-	1.96	97.020	-	-	97.020	1.606	155.814	-	-	155.814
21-27	VIa; IIId	IIIc;VIb	69.1	80.3	1.96	135.436	157.388	-	292.824	1.356	397.069	-	-	397.069
22-23	IIb	-	49.0	-	1.96	96.040	-	-	96.040	1.608	154.432	-	-	154.432
23-26	IIIa; IIc	IIb	74.9	49.0	1.96	146.804	96.040	-	242.844	1.379	334.882	-	-	334.882
26-2	IVa; Ic	IIIa;IIc;IIb	74.0	123.9	1.96	145.040	242.844	-	387.884	1.321	512.395	-	-	512.395
23-24	IIb	-	26.0	-	1.96	50.960	-	-	50.960	1.699	86.581	-	-	86.581
24-25	IIa	IIb	19.4	25.7	1.96	38.024	50.372	-	88.396	1.623	143.467	-	-	143.467
25-1	Ia	IIb;IIa;IIId;Ib	21.1	92.5	1.96	41.356	181.300	-	222.656	1.389	309.269	-	-	309.269
26-25	IIId; Ib	-	47.4	-	1.96	92.904	-	-	92.904	1.619	150.412	-	-	150.412
26-27	IIIe; IVb	-	105.0	-	1.96	205.800	-	-	205.800	1.397	287.503	-	-	287.503
27-3	Va; IVc	IIIc;IIId;VIa;IIIe;IVb;VId;Vb;VIb	65.4	344.8	1.96	128.184	675.808	-	803.992	1.199	963.986	-	-	963.986
16-3	Vd; VIIIb	-	59.0	-	1.96	115.640	-	-	115.640	1.569	181.439	-	-	181.439
20-17	VIIa; VIc	VIIb;VIIc	60.0	44.3	1.96	117.600	86.828	-	204.428	1.398	285.790	-	-	285.790
28-1	XVIa	XVId	46.3	64.2	1.96	90.748	125.832	-	216.580	1.392	301.479	-	-	301.479
29-28	XVId	-	64.2	-	1.96	125.832	-	-	125.832	1.549	194.914	-	-	194.914
29-2	XVa; XVlc	-	124.6	-	1.96	244.216	-	-	244.216	1.377	336.285	-	-	336.285
29-30	XVe	-	44.4	-	1.96	87.024	-	-	87.024	1.626	141.501	-	-	141.501
30-31	XVd	XVe	39.3	44.4	1.96	77.028	87.024	-	164.052	1.472	241.485	-	-	241.485
31-3	XVc	XVd;XVe	36.2	83.7	1.96	70.952	164.052	-	235.004	1.382	324.776	-	-	324.776
9-8	XIIId	-	35.2	-	1.96	68.992	-	-	68.992	1.662	114.665	-	-	114.665
9-10	XIIIa	-	35.2	-	1.96	68.992	-	-	68.992	1.662	114.665	-	-	114.665
10-11	XIIIb	XIIIa	41.3	35.2	1.96	80.948	68.992	-	149.940	1.5	224.910	-	-	224.910
11-32	XIIa	XIIId;XIIc;XIIIb;XIIIa	14.0	147.6	1.96	27.440	289.296	-	316.736	1.344	425.693	-	-	425.693
8-5	XIa; XIc	XIIId	65.0	35.2	1.96	127.400	68.992	-	196.392	1.406	276.127	-	-	276.127
8-11	XIIId;XIIc	-	71.1	-	1.96	139.356	-	-	139.356	1.522	212.100	-	-	212.100
8-7	XId	-	23.1	-	1.96	45.276	-	-	45.276	1.725	78.101	-	-	78.101
7-6	XIc	XId	14.4	23.1	1.96	28.224	45.276	-	73.500	1.653	121.496	-	-	121.496
13-12	Xc	-	19.4	-	1.96	38.024	-	-	38.024	1.756	66.770	-	-	66.770
13-14	Xb	-	26.0	-	1.96	50.960	-	-	50.960	1.699	86.581	-	-	86.581
14-15	IXb	Xb	13.0	26.0	1.96	25.480	50.960	-	76.440	1.647	125.897	-	-	125.897
14-5	Xa; IXc	-	38.1	-	1.96	74.676	-	-	74.676	1.651	123.290	-	-	123.290
12-6	Xd	Xc	17.6	19.4	1.96	34.496	38.024	-	72.520	1.656	120.093	-	-	120.093
1-2	XVIb; Id	XVId;XVIa;Ia;Ib;IIa;IIb;IIId	66.3	224.1	1.96	129.948	439.236	-	569.184	1.328	755.876	8.060	-	763.936
2-3	IVd; XVb	XVIc;XVa;Ic;IVa;IIa;IIc;IIb	84.4	322.5	1.96	165.424	632.100	569.184	1366.708	1.15	1571.714	1740.042	8.060	3319.816
3-4	XIV; VIIa	VIIIb;Vd;Va;IVc;IVb;IIIe;Vb;VId;VIb;VIa;IIId;IIc;XVe;XVd;XVc	54.7	589.1	1.96	107.212	1154.636	1366.708	2628.556	1.15	3022.839	4.500	1748.102	4775.441

4-15	VIII d	-	18.4	161.6	1.96	36.064	316.736	2628.556	2981.356	1.15	3428.559	-	1752.602	5181.161
15-TXL	-	VII a; VII b; VII c; VII d; VI c; V c; VIII c	-	184.9	1.96	-	362.404	2981.356	3343.760	1.15	3845.324	-	1752.602	5597.926
6-5	XI b; X e	X c; X d; XI c; XI d	60.1	74.5	1.96	117.796	146.020	-	263.816	1.15	303.388	-	-	303.388
5-32	IX d; XII b	XIII d; XII c; XI a; X a; IX c	41.9	138.3	1.96	82.124	271.068	263.816	617.008	1.23	758.920	-	-	758.920
32-33	IX a	XIII c; XIII b; XIII a; XII d; XII a	11.3	161.6	1.96	22.148	316.736	617.008	955.892	1.181	1128.908	-	-	1128.908
33-TXL	-	X b; IX b	-	39.0	1.96	-	76.440	955.892	1032.332	1.174	1211.958	-	-	1211.958

5, Tính toán thủy lực trên từng đoạn ống

Tính đường kính sơ bộ theo công thức

$$D_{sb} = \sqrt{\frac{4 * Q_{TT}}{* v}}$$

Trong đó:

+ Q_{TT} : lưu lượng tính toán (l/s)

+ v : vận tốc trong cống (m/s); Thông thường là (0.7 – 0.8 m/s); chọn $v = 0.8$ m/s

Khi có D_{sb} → độ dốc thủy lực nhỏ nhất : $i_{min} = 1/D_{sb}$

Từ i_{min} ta tra bảng thủy lực → D_{tt} (đường kính thực tế)

Từ D_{tt} và i_{min} ta xác định độ dốc thực tế (i_{tt}), vận tốc sau khi tính ra D_{tt} và độ đầy trong cống sao cho thỏa điều kiện: $i > i_{min}$ và $v_s \geq v_t$.

BẢNG TÍNH TOÁN THỦY LỰC TRÊN TỪNG ĐOẠN ỐNG

Thiết kế hệ thống thoát nước

đoạn ống	Chiều dài (m)	Lưu lượng tính toán (l/s)	Lưu lượng tính toán (m³/s)	Đường kính bộ (mm)	Đường kính thực tế (mm)	Độ dốc nhất i _{min}	Độ dốc thực tế i	Vận tốc (m/s)	Độ đầy		Tổm thất áp lực i'l
									h/D	h (mm)	
18-19	960	89.70	0.090	378	400	0.0026	0.0020	0.81	0.8	320	2.541
18-17	1890	102.88	0.103	405	450	0.0025	0.0020	0.87	0.7	315	4.671
19-20	750	141.70	0.142	475	450	0.0021	0.0020	0.85	0.95	427.5	1.579
20-21	1080	101.36	0.101	402	400	0.0025	0.0020	0.87	0.7	280	2.689
17-16	900	424.69	0.425	822	800	0.0012	0.0010	0.83	0.95	760	1.095
16-15	1410	481.64	0.482	876	850	0.0011	0.0010	0.86	0.95	807.5	1.610
17-27	1320	209.53	0.210	577	600	0.0017	0.0010	0.72	0.95	570	2.286
22-21	1350	155.81	0.156	498	500	0.0020	0.0020	0.94	0.8	400	2.711
21-27	1290	397.07	0.397	795	800	0.0013	0.0010	0.86	0.85	680	1.623
22-23	1020	154.43	0.154	496	500	0.0020	0.0020	0.94	0.8	400	2.057
23-26	1200	334.88	0.335	730	750	0.0014	0.0010	0.82	0.85	637.5	1.644
26-2	1350	512.40	0.512	903	900	0.0011	0.0010	0.93	0.8	720	1.495
23-24	1140	86.58	0.087	371	400	0.0027	0.0020	0.81	0.8	320	3.071
24-25	870	143.47	0.143	478	500	0.0021	0.0020	0.94	0.75	375	1.821
25-1	840	309.27	0.309	702	750	0.0014	0.0008	0.7	0.95	712.5	1.197
26-25	1080	150.41	0.150	489	500	0.0020	0.0020	0.94	0.75	375	2.207
26-27	1440	287.50	0.288	676	700	0.0015	0.0010	0.76	0.95	665	2.129
27-3	1080	963.99	0.964	1239	1200	0.0008	0.0006	0.88	0.85	1020	0.872
16-3	1230	181.44	0.181	537	600	0.0019	0.0010	0.74	0.8	480	2.289
20-17	1170	285.79	0.286	674	700	0.0015	0.0010	0.76	0.95	665	1.735
28-1	1500	301.48	0.301	693	750	0.0014	0.0010	0.82	0.8	600	2.165
29-28	1410	194.91	0.195	557	600	0.0018	0.0010	0.73	0.9	540	2.532
29-2	2220	336.29	0.336	732	750	0.0014	0.0010	0.82	0.85	637.5	3.035
29-30	900	14.50	0.015	152	200	0.0066	0.0060	0.81	0.55	110	5.924
30-31	1170	241.49	0.241	620	650	0.0016	0.0010	0.72	0.95	617.5	1.887
31-3	900	324.78	0.325	719	750	0.0014	0.0010	0.82	0.85	637.5	1.252
9-8	870	114.67	0.115	427	450	0.0023	0.0020	0.88	0.75	337.5	2.037
9-10	1350	114.67	0.115	427	450	0.0023	2.3409	0.88	0.75	337.5	3.160
10-11	1140	224.91	0.225	598	600	0.0017	0.0010	1.06	0.7	420	1.905
11-32	900	425.69	0.426	823	850	0.0012	0.0010	0.9	0.8	680	1.093
8-5	1650	276.13	0.276	663	700	0.0015	0.0010	0.78	0.85	595	2.489
8-11	2040	212.10	0.212	581	650	0.0017	0.0010	0.75	0.8	520	3.511
8-7	870	78.10	0.078	353	400	0.0028	0.0020	0.8	0.7	280	2.468
7-6	540	121.50	0.121	440	450	0.0023	0.0020	0.88	0.8	360	1.228
13-12	780	66.77	0.067	326	350	0.0031	0.0030	0.9	0.7	245	2.393
13-14	1090	86.58	0.087	371	400	0.0027	0.0020	0.81	0.8	320	2.829
14-15	960	125.90	0.126	448	450	0.0022	0.0020	0.88	0.85	382.5	2.145
14-5	630	123.29	0.123	443	450	0.0023	0.0020	0.88	0.85	382.5	1.422
12-6	540	120.09	0.120	437	450	0.0023	0.0020	0.88	0.8	360	1.235
1-2	1050	763.94	0.764	1103	1100	0.0009	0.0008	0.94	0.8	880	0.952
2-3	1140	224.91	0.225	598	600	0.0017	0.0010	1.06	0.75	420	1.905

SVTH: MÃ TÊN KIM PHƯỢNG

6, Tính toán trắc dọc tuyến cống chính

⊗ Cốt đỉnh cống:

- Đoạn cống đầu tiên:

Đầu = cốt mặt đất tại đó – độ sâu chôn cống ban đầu

Cuối = đầu – tổn thất áp lực của đoạn cống đó

- Đoạn cống tiếp theo:

Đầu = đỉnh cuối của đoạn cống trước đó

Cuối = đầu trừ đi tổn thất áp lực tại đoạn đó

⊗ Cốt đáy cống

Đầu = đỉnh đầu trừ đi đường kính

Cuối = đỉnh cuối trừ đi đường kính

⊗ Chiều sâu chôn cống

Đầu = cốt mặt đất đầu trừ cho đỉnh cống đầu

Cuối = cốt mặt đất cuối trừ cho đỉnh cống cuối

BẢNG TÍNH TOÁN THỦY LỰC TUYẾN CỐNG CHÍNH 1

TT Đoạn cống	Chiều dài	LL tính toán (m ³ /s)	ĐK thực tế (mm)	Độ dốc min thực tế i	Vận tốc (m/s)	Độ đầy		Tổn thất áp lực (m)	Cao độ (m)						Chiều sâu chôn cống (m)	
						h/D	h (mm)		Mặt đất		Đỉnh cống		Đáy cống			
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối		
1-2	1050	763.94	1100	0.0008	0.94	0.8	611.1	0.952	5.5	5.5	5.00	4.05	3.90	2.95	1.60	2.55
2-3	1140	3319.82	2250	0.0004	1.04	0.75	2489.9	0.496	5.5	5.0	4.62	4.13	2.37	1.88	3.13	3.12
3-4	2070	4775.44	2500	0.0004	1.12	0.8	3820.4	0.751	5.0	4.5	4.25	3.50	1.75	1.00	3.25	3.50
4-15	480	5181.16	2500	0.0004	1.11	0.9	4663.0	0.167	4.5	4.0	3.50	3.33	1.00	0.83	3.50	3.17
15-TXL	330	5597.93	2500	0.0006	1.08	0.95	5318.0	0.111	4.0	3.5	3.33	3.22	0.83	0.72	3.17	2.78

BẢNG TÍNH TOÁN THỦY LỰC TUYẾN CỐNG CHÍNH 2

TT Đoạn cống	Chiều dài	LL tính toán (m ³ /s)	ĐK thực tế (mm)	Độ dốc min thực tế 1000i	Vận tốc (m/s)	Độ đầy		Tổn thất áp lực (m)	Cao độ (m)						Chiều sâu chôn cống (m)	
						h/D	h (mm)		Mặt đất		Đỉnh cống		Đáy cống			
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối		
6-5	1500	303.39	700	0.0010	1.08	0.65	197.2	2.159	5.5	5.5	5.00	2.84	4.30	2.14	1.20	3.36
5-32	1530	758.92	1100	0.0008	1.04	0.7	531.2	1.392	5.5	5.0	3.04	1.65	1.94	0.55	3.56	4.45
32-33	480	1128.91	1400	0.0006	1.06	0.65	733.8	0.358	5.0	4.5	1.80	1.44	0.40	0.04	4.60	4.46
33-TXL	330	1211.96	1400	0.0006	1.08	0.7	848.4	0.238	4.5	4.0	1.44	1.20	0.04	-0.20	4.46	4.20

7, Tính toán dung tích bể điều hòa

+ Cột 1: theo giờ

+ Cột 2: cột nước thải (%Q) lấy trong bảng tổng kết %Q các giờ trong ngày

+ Cột 3: cột cấp bơm (bơm đều cho tất cả các giờ trong ngày), 1 ngày có

24h, chia đều cho tất cả các giờ, ta có cột cấp bơm = $\frac{100}{24} \cdot 4.17$

+ Cột 4 và 5: cột xác định nước vào và ra bể. được tính như sau:

$\%Q_{\text{nước thải}} - \%Q_{\text{cấp bơm}}$ (cột 2 – cột 3)

Nếu dấu (+) biểu thị nước vào bể

Nếu dấu (-) biểu thị nước ra bể

+ Cột 6: xác định % dung tích nước ra khỏi bể. Tính bằng cách chọn 1 thời

điểm nào đó mà nước trong bể cạn hết, khi đó %Q trong bể = 0. Từ thời

điểm đó ta tính các dòng còn lại bằng cách:

Nếu nước vào bể thì cộng dồn lại

Nếu nước ra bể thì trừ dần

Chọn thời điểm nước trong bể cạn là 4-5 giờ.

BẢNG TÍNH TOÁN DUNG TÍCH BỂ ĐIỀU HÒA					
Giờ	Nước thải (%Q)	Cấp Bơm (%Q)	Nước vào bể	Nước ra bể	Dung tích bể (%)
0-1	1.55	4.17		2.62	10.47
1-2	1.55	4.17		2.62	7.85
2-3	1.55	4.17		2.62	5.23
3-4	1.55	4.17		2.62	2.62
4-5	1.55	4.17		2.62	0
5-6	4.34	4.17	0.17		0.17
6-7	5.94	4.17	1.77		1.94
7-8	5.82	4.17	1.65		3.60
8-9	6.70	4.17	2.53		6.13
9-10	6.70	4.17	2.53		8.66
10-11	6.69	4.17	2.52		11.19
11-12	4.80	4.17	0.63		11.82
12-13	3.95	4.17		0.22	11.60
13-14	5.55	4.17	1.38		12.99
14-15	6.05	4.17	1.88		14.87
15-16	6.05	4.17	1.88		16.75
16-17	5.60	4.17	1.43		18.19
17-18	5.60	4.17	1.43		19.62
18-19	4.30	4.17	0.13		19.75
19-20	4.35	4.17	0.18		19.94
20-21	4.35	4.17	0.18		20.12
21-22	2.37	4.17		1.80	18.32
22-23	1.55	4.17		2.62	15.71
23-24	1.55	4.17		2.62	13.09

Chọn dung tích của bể điều hoà trong ngày dùng nước lớn nhất bằng 20.12% Q nước thải ứng với thời điểm từ 20 -21 giờ.

Vậy dung tích bể = 20.12%*218518.67 = 4396.6 (m³).

