

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN GÒ VẤP
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN GÒ VẤP

PHÒNG KINH TẾ, HẠ TẦNG VÀ ĐÔ THỊ
QUẬN GÒ VẤP

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số 27/KTHTĐT-KQTD
ngày 20 tháng 6 năm 2025

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH:

**NÂNG CẤP, CẢI TẠO HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC
PHƯỜNG 15-17, QUẬN GÒ VẤP**

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG 15, PHƯỜNG 17, QUẬN GÒ VẤP, TP HỒ CHÍ MINH

TẬP 1: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN
XÂY DỰNG PHÚ LỘC

THẨM TRA

Theo Văn bản số 31/121

ngày 11 tháng 6 năm 2025

Ký Tên:

Huỳnh Phạm Lê Huy



Đơn vị thiết kế: CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HOÀNG LÊ

Địa chỉ: 82 Đường Số 11 KDC Cityland Park Hills, Phường 10,
Quận Gò Vấp, TP.HCM

Điện thoại: 028. 22538152

Fax: 028. 22538152

Email: tvdtxdhoangle@gmail.com



TP HỒ CHÍ MINH – THÁNG 06 NĂM 2025

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH:

**NÂNG CẤP, CẢI TẠO HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC
PHƯỜNG 15-17, QUẬN GÒ VẤP**

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG 15, PHƯỜNG 17, QUẬN GÒ VẤP, TP HỒ CHÍ MINH

TẬP 1: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG



CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
KHU VỰC QUẬN GÒ VẤP

Phó Giám đốc



Vũ Thanh Hải

ĐƠN VỊ THIẾT KẾ
CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐTXD

HOÀNG LÊ
Phó Giám đốc



Hoàng Anh Tuấn

PHẦN I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BVTC

CÔNG TY TNHH TVĐT XD

HOÀNG LÊ

-----o0o-----

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

ĐỘC LẬP – TỰ DO – HẠNH PHÚC

-----o0o-----

Tp.HCM, tháng 06 năm 2025

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Công trình: Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

Địa điểm: Phường 15, phường 17, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Tên dự án:** Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
- Vị trí:** Phường 15, phường 17, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh

II. GIỚI THIỆU CHỦ ĐẦU TƯ

- Chủ đầu tư:** Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực quận Gò Vấp
 - Địa chỉ:** 21 Nguyễn Hồng - Quận Gò Vấp - Tp. Hồ Chí Minh.
 - Điện thoại:** 028. 39 857 957
- Cơ quan lập thiết kế:** Công ty TNHH Tư vấn Đầu tư xây dựng Hoàng Lê.
 - Địa chỉ:** 82 đường số 11, Khu dân cư Cityland Park Hills, phường 10, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh
 - Điện thoại:** 08. 22538152 - **Fax:** 08. 22538152

III. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ

- Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29 tháng 11 năm 2024;
- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020;
- Căn cứ Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23 tháng 6 năm 2023;
- Căn cứ Luật số 57/2024/QH15 ngày 29 tháng 11 năm 2024 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật quy hoạch, Luật đầu tư, Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư và Luật Đấu thầu;
- Căn cứ Nghị định số 85/2025/NĐ-CP ngày 08 tháng 4 năm 2025 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công;

- Căn cứ Nghị định số 24/2024/NĐ-CP ngày 27 tháng 02 năm 2024 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Nghị định số 17/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 02 năm 2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20 tháng 6 năm 2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11 tháng 11 năm 2021 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Căn cứ Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ Xây dựng quy định phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30 tháng 8 năm 2024 của Bộ Xây dựng về sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Quyết định số 2579/QĐ-UBND ngày 11/7/2024 của Ủy ban nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về chủ trương đầu tư dự án Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp.
- Quyết định số 3018/QĐ-UBND ngày 02/8/2024 của UBND thành phố Hồ Chí Minh về điều chỉnh, bổ sung Kế hoạch đầu tư công năm 2024 nguồn vốn ngân sách địa phương.
- Quyết định số 4077/QĐ-UBND ngày 27/12/2024 của UBND quận Gò Vấp về Phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng dự án Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp.
- Căn cứ Quyết định số 796/QĐ-UBND ngày 31 tháng 4 năm 2025 của Ủy ban nhân dân quận Gò Vấp về việc phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước Phường 15-17, quận Gò Vấp.

IV. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu phương án Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17

1. Phạm vi công trình

- Vị trí công trình: Công trình thuộc Phường 15, phường 17, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh.
- Phạm vi công trình: Gồm 5 cụm hẻm phường 15, phường 17 như sau:
 - ✓ Cụm hẻm 616/65 Lê Đức Thọ và các hẻm nhánh, phường 15: gồm 5 tuyến hẻm;
 - ✓ Hẻm 226/4 Nguyễn Văn Lượng, phường 17: gồm 1 tuyến hẻm;
 - ✓ Hẻm 458 Lê Đức Thọ, phường 17: gồm 1 tuyến hẻm;
 - ✓ Hẻm 274/21 Nguyễn Văn Lượng và các hẻm nhánh, phường 17: gồm 11 tuyến hẻm;
 - ✓ Hẻm 495 Nguyễn Oanh và các hẻm nhánh, phường 17: gồm 12 tuyến hẻm;
- Tổng chiều dài các tuyến hẻm: **1.744m**.
- Chiều rộng: phạm vi nghiên cứu mặt đường theo hiện trạng rộng 1,0m ÷ 7,8m;

2. Các hạng mục công trình

- Xây dựng mới nền, mặt đường, hệ thống thoát nước mưa trên tuyến.

V. CÁC ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN VÙNG TUYẾN ĐI QUA

1. Đặc điểm khí tượng

Công trình nằm trong địa bàn TP Hồ Chí Minh, thuộc khu vực Đông Nam Bộ. Do vị trí địa lý và các đặc điểm địa hình chi phối nên vùng khí hậu này có các đặc điểm chính như sau:

- Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên khí hậu chia làm 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ trung bình hàng năm vào khoảng 26°C – 27°C.
- Khí hậu ít biến động, ít có thiên tai do khí hậu (không gặp thời tiết quá lạnh hay quá nóng, ít trường hợp mưa lớn, ít bão và bão nếu có cũng chỉ là bão nhỏ, ngắn...).

2. Nắng

- Khu vực có rất nhiều nắng. Trong các tháng mùa khô từ tháng 11 đến tháng 5 số giờ nắng vượt quá 200 giờ/tháng Tổng giờ nắng bình quân trong năm vào khoảng 2,372 giờ, cao nhất thường vào tháng 3 là 299.2 giờ, thấp nhất thường vào tháng 10 là 99.3 giờ.

3. Mưa

- Lượng mưa trung bình năm vào khoảng 1,979 mm, vào mùa mưa có tháng trên 250mm, mùa nắng có tháng chỉ dưới 10mm.

4. Gió

- Gió đổi chiều rõ rệt theo mùa và có hướng thịnh hành khá phù hợp với hướng gió mùa toàn khu vực, bao gồm 2 hướng Tây – Tây Nam và Bắc – Đông Bắc. Tốc độ gió khoảng 3.6 m/s.

5. Độ ẩm

- Độ ẩm trung bình cả năm khoảng 77%, cao nhất vào mùa mưa đạt 100%, thấp nhất vào mùa khô đạt 62%.

6. Nhiệt độ

- Nhiệt độ trung bình cả năm là 27.55°C, cao nhất vào tháng 4 đạt 28.8°C, thấp nhất vào tháng 1 đạt 25.7°C.

7. Thủy văn

- Các tuyến hẻm đi qua tương đối thấp, có một số tuyến bị ảnh hưởng của chế độ thủy triều.

8. Điều kiện địa hình

- Khu vực tuyến đi qua có địa hình tương đối thấp, cao độ khoảng +1,30m đến +2,97m theo hệ cao độ quốc gia. Địa hình tương bằng phẳng, độ dốc dọc nhỏ.
- Nhìn chung, địa hình khu vực tương đối thuận lợi cho việc xây dựng công trình. Tuy nhiên, việc vận chuyển vật tư, thiết bị thi công khó khăn do các tuyến hẻm có bề rộng nhỏ.

9. Điều kiện địa chất

- Địa chất khu vực tương đối tốt, đảm bảo khả năng chịu lực cho nền móng khi đầu tư xây dựng công trình.

10. Vật liệu xây dựng

- Các vùng phụ cận thành phố như Củ Chi, Đồng Nai, Bình Dương có sẵn các vật liệu phục vụ cho xây dựng, nguồn cung cấp phong phú, khả năng vận chuyển thuận lợi.
- Cấp phối thiên nhiên, cát, đá các loại... lấy từ các mỏ vật liệu ở Bình Dương, Đồng Nai.
- Nhựa đường, xi măng, sắt thép... mua tại TP Hồ Chí Minh.

VI. CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN CHỦ YẾU ÁP DỤNG

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Ký hiệu
1	Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13592:2022
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN 03:2022/BXD
3	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
4	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
5	Kết cấu BT và BTCT - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5574-2018
6	Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế	TCVN 7957-2023
7	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN 07:2023/BXD
8	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về xây dựng công trình đảm bảo tiếp cận sử dụng	QCVN 10:2024/BXD
9	Quy chuẩn báo hiệu đường bộ	QCVN41-2024/BGTVT

VII. TIÊU CHUẨN VỀ VẬT LIỆU, THÍ NGHIỆM, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

TT	Tên tiêu chuẩn	Ký hiệu
1	a. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu	
2	Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu	TCVN 9361: 2012
3	Công tác đất – Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447: 2012
4	Bê tông – yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
5	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép – Thi công và nghiệm thu	TCVN 9115: 2019
6	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Qui phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995
7	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 5408:2007
8	Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu	TCVN 4085:2011
9	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường – Thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2023
10	Tiêu chuẩn quốc gia về Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường	TCVN 13567-1:2022
11	Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các móng đường bằng vật liệu rời ngoài hiện trường	TCVN 8821:2011
12	Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012
13	b. Tiêu chuẩn về thí nghiệm, vật liệu	
14	Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm	22TCN 333-2006
15	Cống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113: 2012
16	Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm	22TCN 333-2006
17	Cống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113: 2012
18	Ximăng pooc lăng- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020
19	Ximăng pooc lăng hỗn hợp- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
20	Ximăng xây trát	TCVN 9202:2012
21	Ximăng pooc lăng bền sun phat - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6067:2018
22	Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu làm bê tông	TCVN 7570 – 2006
23	Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
24	Quy trình thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá	22TCN 57 -84

25	Bê tông - kiểm tra và đánh giá độ bền - Quy định chung	TCVN 5440:1991
26	Bê tông - phân mức theo cường độ nén	TCVN 6025:1995
27	Phương pháp kiểm tra độ sụt của bê tông	TCVN 3106-2022
28	Phương pháp kiểm tra sự phát triển cường độ của bê tông	TCVN 3118-2022
29	Thép cốt bê tông cán nóng	TCVN 1651 – 2018
30	Thép cacbon cán nóng dùng cho xây dựng - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 5709:2009
31	Kết cấu Bê tông & Bê tông cốt thép – hướng dẫn công tác bảo trì	TCVN 9343:2012
32	Sơn và Vecni – Bảo vệ chống ăn mòn kết cấu thép bằng các hệ sơn phủ	TCVN 12705-6:2019
33	Tiêu chuẩn về gạch Terazo	TCVN 7744 : 2013

VIII. VIII. VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ CHÁY NỔ

TT	Tên tiêu chuẩn	Ký hiệu
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình	QCVN 06:2020/BXD
2	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong xây dựng	QCVN 18:2021/BXD
3	An toàn điện do Bộ Công Thương ban hành	QCVN 01 : 2008
4	An toàn điện trong xây dựng	TCVN 4086 – 1985
5	An toàn cháy – Yêu cầu chung	TCVN 3254-1989
6	An toàn nổ – Yêu cầu chung	TCVN 3255-1986
7	Sử dụng máy xây dựng – Yêu cầu chung	TCVN 4087 : 2012

IX. VỀ MÔI TRƯỜNG

TT	Tên tiêu chuẩn	Ký hiệu
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn	QCVN 26:2010/BTNMT
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung	QCVN 27:2010/BTNMT
3	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại	QCVN 07:2009/BTNMT
4	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải đối với bụi và các chất vô cơ	QCVN 19:2009/BTNMT
5	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải đối với một số chất hữu cơ	QCVN 20:2009/BTNMT
6	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải	QCVN 24:2009/BTNMT

X. LỰA CHỌN QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Mục tiêu đầu tư

- Giải quyết tiêu thoát nước cho các tuyến hẻm thuộc Phường 15, phường 17, quận Gò Vấp, đảo bảo mục tiêu xóa giảm ngập; tăng cường khả năng lưu thông tại khu vực Phường 15, phường 17 nói riêng và quận Gò Vấp nói chung; chỉnh trang đô thị và cải thiện môi trường.

2. Quy mô cấp công trình và các tiêu chuẩn thiết kế hình học

1.1) Các căn cứ áp dụng

- Căn cứ qui trình thiết kế Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế TCVN 13592:2022.
- Căn cứ qui trình thiết kế thoát nước mạng lưới bên ngoài và công trình TCVN 7957-2023.

1.2) Loại và cấp công trình

- Loại và cấp công trình : Công trình hạ tầng kỹ thuật, Cấp IV

1.3) Phân đường

- Loại đường : Đường phố nội bộ
- Vận tốc thiết kế : $V_{tt} = 30 \text{ km/h}$
- Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất : $R_{min} = 30\text{m}$
- Độ dốc dọc lớn nhất : $I_{max} = 8\%$
- Bán kính đường cong lồi nhỏ nhất : $R_{lồi} = 250\text{m}$
- Bán kính đường cong lõm nhỏ nhất : $R_{lõm} = 250\text{m}$

1.4) Phân thoát nước

- Độ dốc dọc nhỏ nhất: đảm bảo theo TCVN 7957-2023.
- Công đảm bảo thoát nước cho cả lưu vực tính toán.
- Công sử dụng loại công bê tông cốt thép chế tạo theo phương pháp quay ly tâm kết hợp rung.
- Tiết diện công và độ dốc công được lựa chọn phù hợp với địa hình khu vực và qui trình quy phạm hiện hành, đồng thời bám theo qui hoạch thoát nước chung của khu vực.

3. Lựa chọn mô đun đàn hồi yêu cầu, tải trọng xe tính toán

- Căn cứ theo cấp đường và đối với loại đường phố nội bộ, cường độ mặt đường yêu cầu $E_{yc} \geq 120\text{MPa}$.
- Tải trọng trục tính toán : $P = 100 \text{ kN}$
- Áp lực tính toán lên mặt đường : $p = 0,6 \text{ Mpa}$
- Đường kính vệt bánh xe : $D = 33\text{cm}$.

4. Qui mô các công trình trên tuyến

- Xây dựng hệ thống thoát nước dọc theo các tuyến hẻm hoàn toàn mới trên các tuyến đường.

XI. THUYẾT MINH GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Hiện trạng tuyến đường

Theo hồ sơ Báo cáo khảo sát địa hình công trình “Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp” do Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Xây dựng Tín Nghĩa thực hiện tháng ... năm 2024, hiện trạng 5 tuyến thiết kế như sau:

Cụm hẻm 616/65 Lê Đức Thọ và các nhánh, phường 15;

- ◆ Mặt đường xuống cấp, hư hỏng gây khó khăn cho việc lưu thông, hệ thống thoát nước hiện hữu (sử dụng hầm tự thấm, hoặc có một số tuyến cống thoát nước cục bộ) đã xuống cấp không đảm bảo khả năng thoát nước.
- ◆ Địa hình khu vực tuyến khá bằng phẳng, cao độ mặt đường khoảng từ: +1,50m ÷ +2,30m. Khu vực dọc 2 bên tuyến nhà dân tập trung đông đúc.
- ◆ Tình hình xây dựng: xung quanh khu vực cầu chủ yếu là đất thổ cư.
- ◆ Các công trình kiến trúc quan trọng: Trên tuyến không có công trình kiến trúc quan trọng.
- ◆ Kết cấu mặt đường hiện hữu là bê tông nhựa bị hư hỏng cục bộ và đọng nước. Bề rộng mặt đường thay đổi theo đường từ 4,2m ÷ 7,8m.
- ◆ Mặt vỉa hè là bê tông bề rộng vỉa hè thay đổi tùy đường từ +1,0m ÷ +3,80m.
- ◆ Các công trình hạ tầng kỹ thuật dọc tuyến:
 - ▶ Điện hạ thế đi nổi đi dọc tuyến sát mép đường.
 - ▶ Cáp thông tin: treo cùng các trụ điện trung hạ thế.
 - ▶ Tuyến ống cấp nước đi dọc tuyến trên vỉa hè.

Hẻm 226/4 Nguyễn Văn Lượng, phường 17;

- ◆ Mặt đường xuống cấp, hư hỏng gây khó khăn cho việc lưu thông, hệ thống thoát nước hiện hữu (sử dụng hầm tự thấm, hoặc có một số tuyến cống thoát nước cục bộ) đã xuống cấp không đảm bảo khả năng thoát nước.
- ◆ Địa hình khu vực tuyến khá bằng phẳng, cao độ mặt đường khoảng từ: +10,91m ÷ +11,03m. Khu vực dọc 2 bên tuyến là nhà dân tập trung đông đúc.
- ◆ Tình hình xây dựng: xung quanh khu vực cầu chủ yếu là đất thổ cư.
- ◆ Các công trình kiến trúc quan trọng: Trên tuyến không có công trình kiến trúc quan trọng.
- ◆ Kết cấu mặt đường hiện hữu là bê tông nhựa một số đoạn còn tốt, một số bị hư hỏng cục bộ và đọng nước. Bề rộng thay đổi theo đường từ 3,11m ÷ 4,26m.
- ◆ Các công trình hạ tầng kỹ thuật dọc tuyến:
 - ▶ Điện hạ thế đi nổi đi dọc tuyến sát mép đường.
 - ▶ Cáp thông tin: treo cùng các trụ điện trung hạ thế.
 - ▶ Tuyến ống cấp nước đi dọc tuyến trên vỉa hè.

Hẻm 458 Lê Đức Thọ, phường 17;

- ◆ Mặt đường xuống cấp, hư hỏng gây khó khăn cho việc lưu thông, hệ thống thoát nước hiện hữu (sử dụng hầm tự thấm, hoặc có một số tuyến cống thoát nước cục bộ) đã xuống cấp không đảm bảo khả năng thoát nước.
- ◆ Địa hình khu vực tuyến khá bằng phẳng, cao độ mặt đường khoảng từ: +7,68m ÷ +8,06m. Khu vực dọc 2 bên tuyến nhà dân tập trung đông đúc.
- ◆ Tình hình xây dựng: xung quanh khu vực cầu chủ yếu là đất thổ cư.
- ◆ Các công trình kiến trúc quan trọng: Trên tuyến không có công trình kiến trúc quan trọng.
- ◆ Kết cấu mặt đường hiện hữu là bê tông xi măng một và đường đất bị hư hỏng cục bộ và đọng nước. Bề rộng thay đổi theo đường từ 3,43m ÷ 4,25m.
- ◆ Các công trình hạ tầng kỹ thuật dọc tuyến:
 - ▶ Điện hạ thế đi nổi đi dọc tuyến sát mép đường.
 - ▶ Cáp thông tin: treo cùng các trụ điện trung hạ thế.
 - ▶ Tuyến ống cấp nước đi dọc tuyến.

Cụm hẻm 274/21 Nguyễn Văn Lượng và các nhánh, phường 17;

- ◆ Mặt đường xuống cấp, hư hỏng gây khó khăn cho việc lưu thông, hệ thống thoát nước hiện hữu (sử dụng hầm tự thấm, hoặc có một số tuyến cống thoát nước cục bộ) đã xuống cấp không đảm bảo khả năng thoát nước.
- ◆ Địa hình khu vực tuyến khá bằng phẳng, cao độ mặt đường khoảng từ: +9,86m ÷ +10,20m. Khu vực dọc 2 bên tuyến nhà dân tập trung đông đúc.
- ◆ Tình hình xây dựng: xung quanh khu vực cầu chủ yếu là đất thổ cư.
- ◆ Các công trình kiến trúc quan trọng: Trên tuyến không có công trình kiến trúc quan trọng.
- ◆ Kết cấu mặt đường hiện hữu là bê tông bị hư hỏng cục bộ và đọng nước. Bề rộng mặt đường thay đổi theo đường từ 1,13m ÷ 4,4m.
- ◆ Các công trình hạ tầng kỹ thuật dọc tuyến:
 - ▶ Điện hạ thế đi nổi đi dọc tuyến sát mép đường.
 - ▶ Cáp thông tin: treo cùng các trụ điện trung hạ thế.
 - ▶ Tuyến ống cấp nước đi dưới đường.

Cụm hẻm 495 Nguyễn Oanh và các nhánh, phường 17;

- ◆ Mặt đường xuống cấp, hư hỏng gây khó khăn cho việc lưu thông, hệ thống thoát nước hiện hữu (sử dụng hầm tự thấm, hoặc có một số tuyến cống thoát nước cục bộ) đã xuống cấp không đảm bảo khả năng thoát nước.
- ◆ Địa hình khu vực tuyến khá bằng phẳng, cao độ mặt đường khoảng từ: +2,60m ÷ +3,30m. Khu vực dọc 2 bên tuyến nhà dân tập trung đông đúc.

- ◆ Tình hình xây dựng: xung quanh khu vực cầu chủ yếu là đất thổ cư.
- ◆ Các công trình kiến trúc quan trọng: Trên tuyến không có công trình kiến trúc quan trọng.
- ◆ Kết cấu mặt đường hiện hữu là bê tông bị hư hỏng cục bộ và đọng nước. Bề rộng mặt đường thay đổi theo đường từ 1,00m ÷ 4,35m.
- ◆ Các công trình hạ tầng kỹ thuật dọc tuyến:
 - ▶ Điện hạ thế đi nổi đi dọc tuyến sát mép đường.
 - ▶ Cấp thông tin: treo cùng các trụ điện trung hạ thế.
 - ▶ Tuyến ống cấp nước đi dưới đường.

1.3) Hiện trạng các công trình kiến trúc

- Dọc hai bên các tuyến hẻm có nhiều nhà dân sinh sống.

1.4) Hình ảnh hiện trạng các tuyến hẻm:

Các tuyến hẻm Phường 15

Miệng thu nước hầm ga xuống cấp



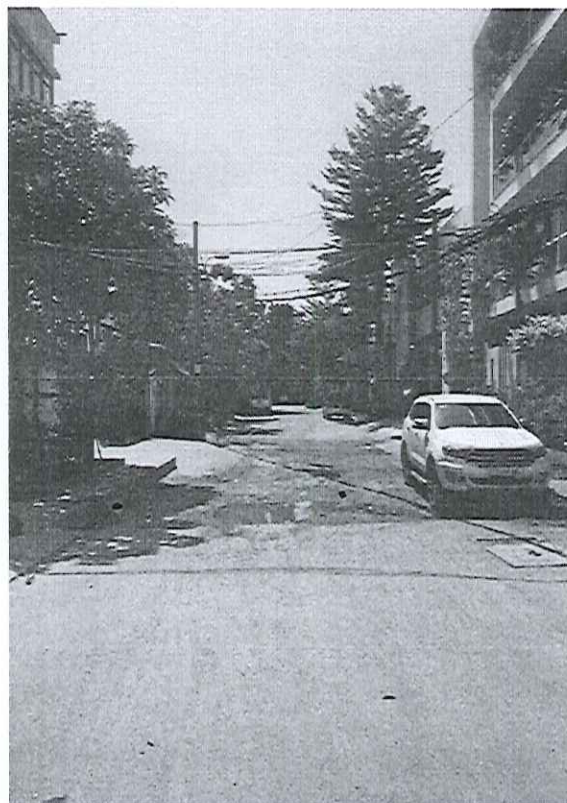
Miệng thu nước hầm ga xuống cấp



Mặt đường nhựa hiện hữu xuống cấp

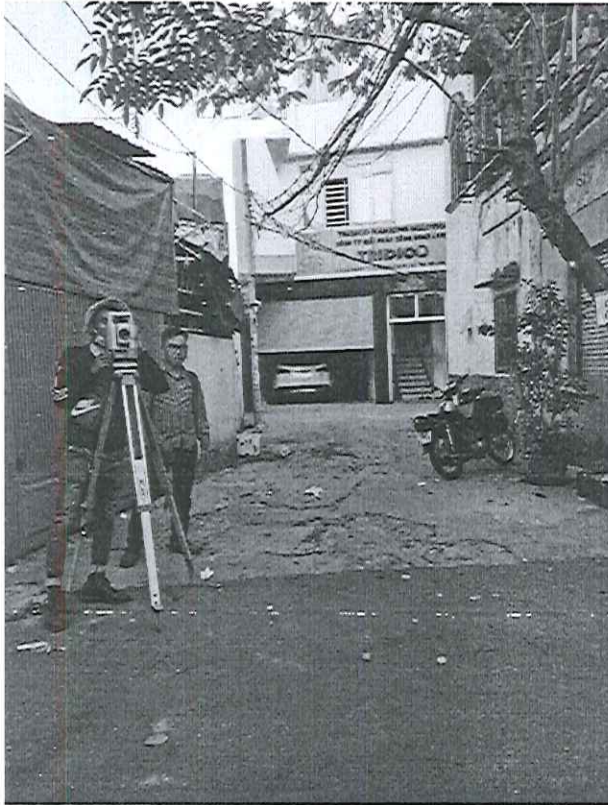


Mặt đường bê xi măng hiện hữu

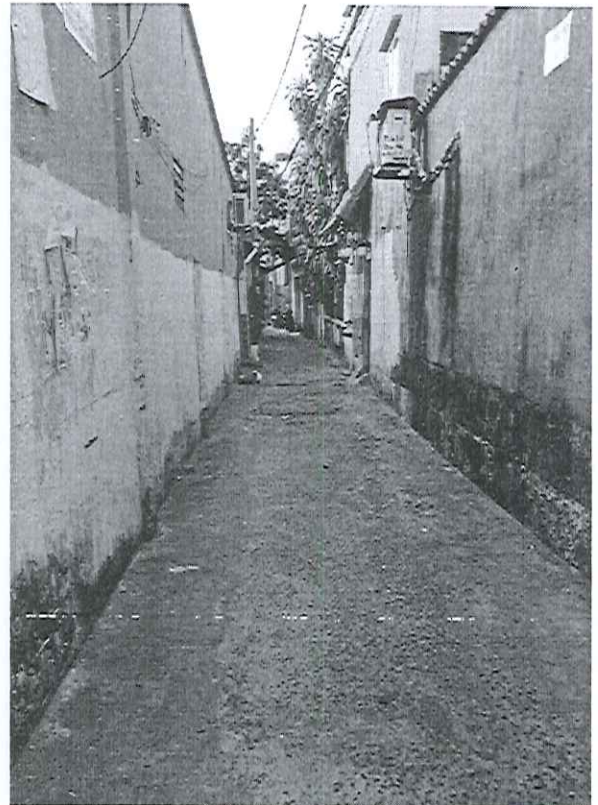


Các tuyến hẻm Phường 17

Mặt đường hiện hữu xuống cấp



Mặt đường hiện hữu xuống cấp



Hạ tầng điện, thông tin hiện hữu



Hệ thống hầm ga hiện hữu



2. Mô đun đàn hồi, tải trọng trực tính toán:

- Đối với các tuyến hẻm có bề rộng trung bình $\geq 3\text{m}$ (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15; Hẻm 226/4 đường Nguyễn Văn Lượng phường 17; Hẻm 458 đường Lê Đức Thọ phường 17; Hẻm 274/9 (đường D2), 296/52 (đường D4), 274/52 (đường D5) đường Nguyễn Văn Lượng phường 17):

+ Mô đun đàn hồi yêu cầu: $E_{yc} \geq 120 \text{ Mpa}$.

+ Tải trọng trực: 100KN.

+ Mặt đường: Bê tông nhựa nóng.

- Đối với các tuyến hẻm có bề rộng trung bình $< 3\text{m}$ (Các tuyến còn lại):

+ Tải trọng trực: 25KN.

+ Mặt đường: Bê tông xi măng.

3. Bình đồ tuyến

- Bình đồ tuyến thiết kế theo qui trình thiết kế Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế TCVN 13592:2022 (tham khảo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-2005).

- Bình đồ tuyến bám theo tuyến đường hiện hữu chủ yếu cải tạo và nâng lên ở những vị trí ngập cục bộ do chưa có hệ thống thoát nước hoàn chỉnh.

- Mốc cao độ sử dụng: mốc cao độ Quốc gia Hòn Dấu.

4. Mặt cắt dọc

- Cao độ độ không chế theo mực nước tính toán, cao độ thiết được so sánh lựa chọn giữa hai giá trị sau: giá trị đảm bảo vai đường cao hơn mực nước tính toán tần suất 4% tối thiểu 50cm hoặc giá trị đảm bảo mép ngoài của đáy kết cấu áo đường thiết kế cao hơn mực nước ngập thường xuyên 30cm.

- Cao độ phải phù hợp với cao độ qui hoạch chung tối thiểu của khu vực.

- Cao độ mặt cắt dọc phải phù hợp với cao độ của khu vực tuyến đi qua.

- Độ dốc dọc tối thiểu $\geq 3\%$ để đảm bảo thoát nước dọc.

- Các tuyến hẻm nằm trong khu vực không có ảnh hưởng của thủy triều nên cao độ tuyến đường nâng cao đảm bảo độ dốc dọc thoát nước và hạn chế đắp quá cao gây khó khăn cho việc đi lại của nhà dân 2 bên.

- Cao độ tối thiểu trong khu vực dự án đảm bảo $H \geq 1,8\text{m}$ đồng bộ với cao độ mặt bằng chung trong khu vực.

5. Thiết kế mặt cắt ngang

- Mặt cắt ngang tuyến đường bám theo hiện trạng bề rộng thay đổi từ 1,0m ÷ 7,8m;

- Độ dốc ngang mặt đường:

- Đối với các tuyến hẻm có tuyến công nằm giữa đường: Dốc hai mái 2%, dốc vào giữa tim đường.
- Đối với các tuyến hẻm có tuyến công nằm giữa đường kết hợp hỏ thu: Dốc hai mái 2%, dốc ra 2 bên vai đường.
- Bề rộng vỉa hè thiết kế bằng bề rộng vỉa hè hiện hữu, độ dốc ngang $i=1,5\%$. (áp dụng cho các hẻm phường 15)

6. .Thiết kế nền đường

- Nền đắp: 50cm trên cùng đầm chặt $K \geq 0,95$.
- Nền đào và nền không đào không đắp: 30cm trên cùng đầm chặt $K \geq 0,95$.

7. Thiết kế mặt đường

7.1 Kết cấu áo đường bê tông nhựa (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15; Hẻm 226/4 đường Nguyễn Văn Lượng phường 17; Hẻm 458 đường Lê Đức Thọ phường 17; Hẻm 274/9 (đường D2), 296/52 (đường D4), 274/52 (đường D5) đường Nguyễn Văn Lượng phường 17):

- BTNC9.5 loại I dày 5cm, độ chặt $K \geq 0,98$.
- Tưới lớp dính bám T/C 0,5Kg/m².
- BTNC19 loại I dày 7cm, độ chặt $K \geq 0,98$.
- Tưới lớp thấm bám T/C 1,0Kg/m².
- Lớp cấp phối đá dăm loại I ($D_{max} = 25\text{mm}$) dày 15cm, độ chặt $K \geq 0,98$.
- Lớp cấp phối đá dăm loại II ($D_{max} = 37.5\text{mm}$) dày 15cm, độ chặt $K \geq 0,98$.
- Bù vênh cấp phối đá dăm loại II, độ chặt $K \geq 0,98$.

7.2 Kết cấu áo đường bê tông xi măng (Các tuyến còn lại):

- Lớp bê tông đá 1x2 cấp bền B22.5(M300) dày 15cm.
- Lớp cấp phối đá dăm loại I ($D_{max} = 25\text{mm}$) dày 18cm, độ chặt $K \geq 0,98$.
- Bù vênh cấp phối đá dăm loại I ($D_{max} = 25\text{mm}$), độ chặt $K \geq 0,98$.

7.3 Bảng thống kê loại mặt đường thiết kế (bê tông nhựa, bê tông xi măng) của các tuyến hẻm như sau:

- Các hẻm có tổng chiều dài 1744,00m.

Stt	Tên đường	Từ số nhà	Đến số nhà	Chiều dài tuyến (m)	Diện tích mặt đường (m ²)	Bề rộng mặt đường hiện hữu (m)	Loại mặt đường hiện hữu	Loại mặt đường thiết kế mới
I	Cụm hẻm 616/65 Lê Đức Thọ và các nhánh, phường 15							
1	N1	616/65/55	616/61/42	145,26	754,76	5,40-5,90	NHỰA	NHỰA
2	N2	616/65/13	616/81	96,57	384,93	4,20	NHỰA	NHỰA

Stt	Tên đường	Từ số nhà	Đến số nhà	Chiều dài tuyến (m)	Diện tích mặt đường (m ²)	Bề rộng mặt đường hiện hữu (m)	Loại mặt đường hiện hữu	Loại mặt đường thiết kế mới
3	D1	616/65/33	616/65	99,01	527,74	5,60-6,80	NHỰA	NHỰA
4	D2	616/102	616/82	55,19	323,66	5,70-6,30	NHỰA	NHỰA
5	D3	616/65/55	616/104/1	113,99	697,56	7,00-7,80	NHỰA	NHỰA
Tổng cộng phường 15				510,02	2.688,65			
I	Hẻm 226/4 Nguyễn Văn Lượng, P17							
1	Hẻm 226/4	226/4	226/4/33	81,21	319,02	3,11-4,26	NHỰA	NHỰA
II	Hẻm 458 Lê Đức Thọ, P17							
1	Hẻm 458	458	458/6	44,94	187,96	3,43-4,25	NHỰA	NHỰA
III	Cụm hẻm 274/21 Nguyễn Văn Lượng và các nhánh, P17							
1	Đường D1	274/15B	274/21/4	66,26	138	1,13-2,73	BTXM	BTXM
2	Đường D2	275/9/4	274/17	42,62	186,38	3,00-5,00	NHỰA	NHỰA
3	Đường D3	274/21/6	274/27/6	28,77	73,47	2,30-3,40	BTXM	BTXM
4	Đường D4	296/52	296/50/7	31,36	117,62	3,40-3,60	NHỰA	NHỰA
5	Đường D5	274/46	274/52	31,27	112,81	3,00-4,40	NHỰA	NHỰA
6	Đường N1	274/5/1	274/7	19,72	42,56	1,90-2,27	BTXM	BTXM
7	Đường N2	296/28	296/26/6	24,85	47,82	1,75-2,17	BTXM	BTXM
8	Đường N3	296/48	274/21	57,28	124,72	1,70-2,79	BTXM	BTXM
9	Đường N4	274/27/12	274/27	24,13	53,08	2,09-2,70	BTXM	BTXM
10	Đường N5	274/39/5	274/52	61,07	149,60	2,16-2,23	BTXM	BTXM
11	Đường N6	274/39/12	274/39/1	12,04	32,76	2,89-2,90	BTXM	BTXM
*	Tổng			399,37	1078,50			
IV	Cụm hẻm 495 Nguyễn Oanh và các tuyến nhánh, P17							
1	Đường D1	495/16	495	158,11	380,37	1,79-2,85	BTXM	BTXM
2	Đường D1.1	495/12/1	495/12	16,61	32,78	1,94-2,18	BTXM	BTXM
3	Đường D2	495/29/3	495/29/6	14,60	18,12	1,00-1,50	BTXM	BTXM
4	Đường D3	469/2/5	469/24	115,85		1,90-4,35	BTXM	BTXM
5	Đường N1	495/16	413	188,50	468,83	1,88-2,12	BTXM	BTXM
6	Đường N1.1	469/24	469/20	10,00		1,00-1,10		BTXM
7	Đường N2	433/8	433/2	14,41	20,59	1,00-1,69	BTXM	BTXM
8	Đường N3	435	433/2	23,24	25,21	1,13-1,68	BTXM	BTXM
9	Đường N4	495/29	469/30	68,47	229,43	1,69-3,97	BTXM	BTXM
10	Đường N5	469/12/5	449	54,26	114,28	1,28-2,92	BTXM	BTXM
11	Đường N6	471	469/2	17,41	22,09	1,52-1,62	BTXM	BTXM
12	Đường N7	485/5	487	27,11	66,42	1,76-2,94	BTXM	BTXM
*	Tổng			708,57	1378,12			
Tổng cộng phường 17				1.234,09	2.963,60			
TỔNG CỘNG				1.744,00	5.652,00			

8. Thiết kế vỉa hè, bó vỉa, bó nền

(1) Vỉa hè (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15)

- Kết cấu vỉa hè:

- + Lát gạch Terrazzo 40x40x3cm;
- + Vữa đệm M75, dày 1,5cm;
- + Bê tông đá 1x2 M150, dày 5cm ;
- + CPĐD Loại II, dày 10cm; $K \geq 0,95$;
- + Nền đầm chặt, $K \geq 0,90$.

(2) Bó vỉa, bó nền

- Bố trí bó vỉa cho các tuyến đường dốc 2 mái ra phía 2 bên vai đường (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15; Hẻm 226/4 đường Nguyễn Văn Lượng phường 17):

+ Bó vỉa tiếp giáp vỉa hè: bằng bê tông đá 1x2 M300 dạng vát xiên để xe cộ lên xuống vỉa hè được dễ dàng, bên dưới là bê tông lót móng đá 1x2 M150 dày 6 cm.

+ Bó vỉa cho người tàn tật: bằng bê tông đá 1x2 M300 dạng vát xiên để cho người tàn tật lên xuống vỉa hè được dễ dàng, bên dưới là bê tông lót móng đá 1x2 M150 dày 6 cm.

+ Bó nền tiếp giáp nhà dân (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15): bằng bê tông đá 1x2 M200, bên dưới là bê tông lót móng đá 1x2M150 dày 6 cm.

9. Tổ chức giao thông

- Bố trí vạch sơn, biển báo giao thông đường bộ phù hợp theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2024/BGTVT;

10. Cải tạo bồn cây xanh hiện hữu (Các tuyến đường: Cụm hẻm 616/65 đường Lê Đức Thọ phường 15):

- Thực hiện phá dỡ bó bồn cây xanh hiện hữu, cải tạo lại bằng bồn cây kích thước 1,4x1,4m. Xung quanh bồn là bó vỉa góc cây bằng bê tông đá 1x2 M200. Cao độ mặt bồn cây bằng cao độ mặt vỉa hè.

11. Thiết kế hệ thống thoát nước

10.1 Cơ sở phân chia lưu vực:

- Phân chia lưu vực dựa vào địa hình, hướng thoát nước hiện trạng và mặt bằng qui hoạch của khu vực.

- Thoát nước trên tuyến thiết kế mới theo lưu vực của khu vực hiện hữu.

10.2 Nguyên tắc, tài liệu tính toán thoát nước như sau:

- Bình đồ tuyến, trắc dọc tuyến ... do đơn vị tư vấn lập.
- Hiện tại hai bên tuyến chưa có quy hoạch chung các khu dân cư, chỉ có định hướng các lưu vực thoát nước. Căn cứ vào đặc điểm địa hình hai bên tuyến nhà cửa tương đối nhiều, các rạch theo dọc các tuyến không có nhưng các tuyến đường nhánh cắt ngang thấp. Vì vậy lưu vực thoát nước cho tuyến công thiết kế chủ yếu là thoát nước mặt đường và một phần dọc theo hai bên tuyến.
- Sử dụng các hệ số thực nghiệm áp dụng đối với khu vực đô thị.
- Đối với cấp đường phố nội bộ đô thị thiết kế thoát nước tương ứng với chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán là $P = 2$ năm.

10.3 Tính toán lưu lượng:

Lưu lượng cần tiêu thoát được tính theo công thức sau:

$$Q_{TK} = Q_M + Q_{NB}$$

Trong đó :

Q_{TK} : là lưu lượng thiết kế.

Q_M : là lưu lượng nước mưa.

Q_{NB} : là lưu lượng nước bản sinh hoạt.

- Tính toán lưu lượng nước mưa Q_M :

$$Q_M = \psi * N * q * F \text{ (m}^3/\text{s)}$$

trong đó :

ψ : Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào bề mặt lớp phủ.

μ : Hệ số mưa không đều, phụ thuộc vào diện tích lưu vực tính toán.

q : Cường độ mưa, được tra trong biểu đồ mưa (phụ thuộc vào thời gian mưa và chu kỳ tràn cống).

F : Diện tích tụ nước mưa mà đoạn cống phải thoát.

11.3 Thiết kế bình đồ:

- Các tuyến cống hiện hữu có đường kính nhỏ từ $\varnothing 114\text{mm}$ đến $\varnothing 600\text{mm}$, đã được xây dựng rất lâu nên không đồng bộ, xuống cấp và hư hỏng nhiều, ảnh hưởng đến việc thoát nước cho tuyến hẻm và khu vực. Có những tuyến hẻm còn chưa có cống thoát nước hiện hữu. Do đó, đề xuất phương án xây dựng mới hoặc thay thế các tuyến cống thoát nước hiện hữu để đảm bảo thoát nước cho các tuyến hẻm và khu vực, phục vụ nhu cầu sinh hoạt của người dân.

- Xây dựng mới tuyến cống dọc $D400\text{mm}$ đến $D600\text{mm}$ nằm dưới mặt đường các tuyến hẻm (kết hợp hồ thu nước đối với vị trí bố trí bó vỉa), đổ nước về về các hồ ga hiện hữu trên

các trục đường chính. Riêng một vài tuyến hẻm cục bộ có bề rộng quá nhỏ thì sẽ xây dựng tuyến công dọc D300mm để đảm bảo thoát nước dân sinh.

- Hướng thoát nước chính về các tuyến đường chính như đường Lê Đức Thọ, đường Nguyễn Văn Lượng, đường Nguyễn Oanh.

11.4 Thiết kế trắc dọc cống:

- Độ dốc dọc của cống thiết kế theo tính toán thủy lực, đảm bảo lớn hơn hoặc bằng độ dốc dọc tối thiểu yêu cầu của từng loại cống (bằng $1/d$, với d là đường kính cống).

11.5 Vị trí đặt cống

- Cống nằm dưới đường tại vị trí tìm đường hoặc bên mép ngoài mặt đường dẫn nước dọc theo tuyến hẻm và đầu vào hố ga hiện hữu trên các tuyến đường trục chính.

11.6 Kết cấu cống, hầm ga

a. Ống cống:

- Cống tròn sử dụng cống bê tông cốt thép đá 1x2 B22.5 (M300) chế tạo theo phương pháp quay ly tâm kết hợp rung. Sử dụng cống chịu được tải trọng H30-XB80.

- Móng cống tròn: Cống được đặt trên lớp bê tông đá 1x2 M200, phía dưới là lớp bê tông lót đá 1x2 M150 nằm trên lớp cát đệm dày 5cm. Bố trí gối cống tại hai đầu mỗi đốt cống, gối cống bằng bê tông cốt thép đá 1x2 M200 đúc sẵn.

- Môi nối cống tròn: Cống nối tại đầu ngầm âm dương được chèn bằng joint cao su, bên ngoài được trát bằng vữa XM M100.

b. Giếng thu, giếng thăm.

- Hầm ga bằng bê tông và bê tông cốt thép đá 1x2 B15 (M200).

- Khuôn hầm ga bằng BTCT đá 1x2 M200.

- Bê tông lót móng hầm ga bằng bê tông đá 1x2 B12.5 (M150).

- Nắp đan sử dụng loại bằng gang nằm dưới đường, có lỗ thoát nước trực tiếp vào hố ga.

c. Kết cấu tái lập móng cống, hầm ga

- Cống được đặt trên lớp bê tông đá 1x2 B15 (M200), phía dưới là lớp bê tông lót đá 1x2 B12.5 (M150) dày 10cm.

- Bố trí gối cống tại hai đầu mỗi đốt cống, gối cống bằng bê tông cốt thép đá 1x2 B15 (M200) đúc sẵn.

- Tái lập bề mặt phui đào bằng cấp phối đá dăm loại II dày 15cm hoàn trả cao độ hiện trạng.

- Hệ số mái đào với hệ số mái dốc $m=1:3$;

- Mái dốc taluy đào phui công 1:3 (cho các tuyến cống có đường kính từ D400 trở xuống) và gia cố cọc ván thép (cho các tuyến cống có đường kính từ D600 trở lên).

- Sử dụng tấm thép (3000x1500x10mm) để đậy các phui đào cống, hầm ga chưa kịp tái lập hoàn chỉnh trong quá trình thi công nhằm tạo thuận lợi cho người dân đi lại và đảm bảo an toàn giao thông.

11.7 Thiết kế trắc dọc cống:

- Độ dốc dọc nhỏ nhất imin của cống thiết kế lựa chọn trên cơ sở đảm bảo vận tốc dòng chảy nhỏ nhất theo qui định cho từng loại cống.

11.8 Bảng thống kê thiết kế hệ thống thoát nước của các tuyến hầm như sau:

Stt	Tên đường	Từ số nhà	Đến số nhà	Chiều dài tuyến (m)	Hệ thống thoát nước mưa hiện hữu	Hệ thống thoát nước mưa thiết kế
I	Cụm hầm 616/65 Lê Đức Thọ và các nhánh, phường 15					
1	N1	616/65/55	616/61/42	145,26	D400	D600
2	N2	616/65/13	616/81	96,57	D400	D600
3	D1	616/65/33	616/65	99,01	D400	D600
4	D2	616/102	616/82	55,19	D400	D600
5	D3	616/65/55	616/104/1	113,99	D400	D600
I	Hầm 226/4 Nguyễn Văn Lượng, P17					
1	Hầm 226/4	226/4	226/4/33	81,21	D300	D400
II	Hầm 458 Lê Đức Thọ, P17					
1	Hầm 458	458	458/6	44,94	D200	D400
III	Cụm hầm 274/21 Nguyễn Văn Lượng và các nhánh, P17					
1	Đường D1	274/15B	274/21/4	66,26	D200	D400
2	Đường D2	275/9/4	274/17	42,62	Không có	D400
3	Đường D3	274/21/6	274/27/6	28,77	D114	D400
4	Đường D4	296/52	296/50/7	31,36	D300	D400
5	Đường D5	274/46	274/52	31,27	D300	D400
6	Đường N1	274/5/1	274/7	19,72	D400	D400
7	Đường N2	296/28	296/26/6	24,85	D200	D400
8	Đường N3	296/48	274/21	57,28	D400	D400
9	Đường N4	274/27/12	274/27	24,13	D114	D400
10	Đường N5	274/39/5	274/52	61,07	D300	D400
11	Đường N6	274/39/12	274/39/1	12,04	D300	D400
IV	Cụm hầm 495 Nguyễn Oanh và các tuyến nhánh, P17					
1	Đường D1	495/16	495	158,11	D400	D400
2	Đường D1.1	495/12/1	495/12	16,61	D300	D400
3	Đường D2	495/29/3	495/29/6	14,60	Không có	D400
4	Đường D3	469/2/5	469/24	115,85	D600	D600
5	Đường N1	495/16	413	188,50	D400	D400
6	Đường N1.1	469/24	469/20	10,00	Không có	D300

Stt	Tên đường	Từ số nhà	Đến số nhà	Chiều dài tuyến (m)	Hệ thống thoát nước mưa hiện hữu	Hệ thống thoát nước mưa thiết kế
7	Đường N2	433/8	433/2	14,41	Không có	D300
8	Đường N3	435	433/2	23,24	Không có	Hẻm bên hông nhà không bố trí
9	Đường N4	495/29	469/30	68,47	D300	D400
10	Đường N5	469/12/5	449	54,26	D300	D400
11	Đường N6	471	469/2	17,41	D600	D600
12	Đường N7	485/5	487	27,11	Không có	D400

XII. BIỆN PHÁP THI CÔNG CÔNG TRÌNH

I.1. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN BIỆN PHÁP THI CÔNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

Phương pháp thi công sẽ do đơn vị thi công chọn, phù hợp với điều kiện tự nhiên, khả năng của đơn vị thi công sao cho công trình được xây dựng đúng tiến độ và đúng hồ sơ thiết kế được duyệt, đảm bảo chất lượng công trình và không làm ảnh hưởng đến môi trường của khu vực xây dựng.

Các hạng mục thi công chính:

- Thi công hệ thống thoát nước.
- Thi công nền đường.
- Thi công các lớp kết cấu áo đường.
- Hoàn thiện và bảo dưỡng công trình.

I.2. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

(I) Công tác chuẩn bị

- Trước khi thi công cần tiến hành giải phóng mặt bằng, các công trình kiến trúc và công trình hạ tầng kỹ thuật khác như các đường điện trung hạ thế, thông tin liên lạc, cấp nước và chiếu sáng trên khu vực (nếu có). Đây là 1 bước quan trọng và rất phức tạp, thường kéo dài làm ảnh hưởng đến tiến độ thi công, đặc biệt là hệ thống công trình kỹ thuật như cấp điện, điện thoại, cấp nước, trong đó các trụ điện ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn trong thao tác của thiết bị thi công ... Do đó cần ưu tiên thực hiện các công tác di dời các công trình này dứt điểm trước khi khởi công công trình;

- Cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các ban ngành chức năng trong việc quy định trình tự và biện pháp thi công;

- Khảo sát đường vận chuyển thiết bị, cấu kiện đến công trường;
- Khảo sát vật liệu, bao gồm các vật liệu đắp nền, mặt đường ... tổ chức vận chuyển, tập kết vật liệu đến công trường;
- Tổ chức các bãi đúc cấu kiện đúc sẵn, gia công cấu kiện thép;
- Xây dựng nhà điều hành của chủ đầu tư, lán trại, nhà làm việc cho nhà thầu, nhà ở và

làm việc cho tư vấn giám sát;

- Tổ chức xây dựng các phòng thí nghiệm hiện trường.

(2) Phân đoạn thi công

- Thi công hạng mục cống dọc chính, cống ngang đường, trên nguyên tắc thi công dứt điểm từng đoạn một rồi mới chuyển sang đoạn tiếp theo. Trong quá trình thi công tất cả các hạng mục cần có phương án thi công cụ thể và các biện pháp cảnh giới, bảo vệ an toàn giao thông nghiêm ngặt.

- Do tuyến có chiều dài ngắn, lưu lượng xe nhỏ nên chiều dài phân đoạn thi công sẽ do đơn vị thi công bố trí sao cho phù hợp với năng lực của đơn vị thi công, điều kiện thực tế ngoài công trường và ít ảnh hưởng đến dân sinh.

I.3. TRÌNH TỰ THI CÔNG CHỦ ĐẠO

I.3.1. Công tác định vị

- Đường tim tuyến cần được khống chế bởi hệ thống cọc mốc đã có trên thực địa do Tư vấn thiết kế thực hiện và đã bàn giao cho đơn vị Thi công. Đơn vị thi công phải bảo quản hệ thống cọc mốc cẩn thận, tránh hư hỏng do xe cộ, thiết bị thi công. Có thể lập thêm các mốc phụ phục vụ đo đạc thi công. Trong 15 ngày kể từ ngày bàn giao cọc mốc ở hiện trường, đơn vị thi công bằng thiết bị của mình cần kiểm tra đo đạc lại các mốc tọa độ, cao độ trước khi thi công, nếu có sai khác cần thông báo cho các bên biết để có biện pháp hiệu chỉnh nếu cần thiết và ngược lại, đơn vị thi công tự bỏ chi phí để khôi phục,....

- Trước khi thi công phải thông báo cho các cơ quan quản lý có các công trình trên tuyến biết và chính quyền địa phương để phối hợp chặt chẽ trong suốt quá trình thi công, đảm bảo đúng tiến độ và thời gian, kịp thời xử lý các vấn đề phát sinh (nếu có).

I.3.2. Xác định vị trí đổ thải cho công trình:

- Đất đào trên nền đường cũ hoặc đất cát san lấp trước đây nên sẽ được vận chuyển đến các khu vực cần san lấp trong phạm vi tạm tính 7km. Đất đào đổ bỏ sẽ được tư vấn giám sát xác nhận về khối lượng, vị trí bãi đổ, cự ly vận chuyển trong quá trình thi công thực tế.

I.3.3. Thi công hệ thống thoát nước

(a) Định vị tuyến cống

- Tim cống dọc được định vị theo lý trình hàm ga của hồ sơ thiết kế. Đường tim của các đoạn cống là đoạn thẳng nối liền giữa đường tim cống tại 2 vị trí hàm ga kề nhau.

- Quá trình định vị cần kiểm tra:

- + Đối chiếu vị trí hàm ga với cọc tim tuyến theo phương dọc tuyến;
- + Chiều dài đoạn cống giữa 2 hàm ga;
- + Vị trí hàm ga theo phương ngang tính từ tim tuyến thiết kế.

- Nếu các số liệu không khớp nhau phải tìm rõ nguyên nhân và có biện pháp hiệu chỉnh trước khi triển khai thi công.

(b) Biện pháp thi công cừ Larsen bằng máy ép tĩnh:

- Đặc tính kỹ thuật

- + Chi cần lực tương đối nhỏ để thực hiện công việc, không gây ô nhiễm, tiếng ồn.
- + Máy đơn, cấu tạo máy gọn nhẹ, vận chuyển không cần tháo lắp.
- + Thích hợp nhất cho các công trình hạn chế về không gian và điều kiện làm việc khó khăn như trong các thành phố, sông nhỏ, khu đông dân cư.
- + Thi công máy ép tĩnh là biện pháp tiêu biểu, hiệu quả tháo gỡ những khó khăn thường gặp trong công tác thi công ép nhỏ Cừ Larsen và các dạng cọc cừ trong xử lý nền móng.

- Chuẩn bị

+ Hoàn thiện lắp đặt nguồn điện 380V - 125KW, aptomat tối thiểu 100A và đường tạm để máy, cầu thi công.

+ Tập kết máy ép, cầu và vật liệu cừ Larsen về vị trí thi công.

+ Thiết bị thi công bao gồm :

➤ Cầu lớp chuyên dụng, sức nâng từ 16 tấn đến 25 tấn.

➤ Máy ép cừ tĩnh (robot ép tĩnh), lực ép đầu cọc: Từ 70 tấn đến 130 tấn.

- Quy trình thi công cừ larsen sử dụng máy ép tĩnh

+ Thi công ép

➤ Bước 1: Đặt giá ép vào vị trí ép đầu tiên và chát tải.

➤ Bước 2: Đặt máy vào giá ép, cầu cừ cho vào đầu kẹp và tiến hành ép cây cừ đầu tiên đến chiều sâu quy định.

➤ Bước 3: Máy ép thanh cọc cừ thứ 2 và xác định mức chịu tải của cọc.

➤ Bước 4: Nâng bộ phận đầu bò của máy lên và dừng lại ở vị trí cái kẹp cọc thấp hơn đầu cọc.

➤ Bước 5: Sau khi ổn định nâng máy ép cọc cừ lên.

➤ Bước 6: Kéo ray bàn để đẩy máy tiến về phía trước.

➤ Bước 7: Điều chỉnh chân máy tương ứng với hàng cừ, để đặt máy xuống cọc cừ từ từ.

➤ Bước 8: Tiếp tục ép cây cừ xuống theo chiều sâu quy định.

➤ Bước 9: Ép các cây cừ khác tương tự.

➤ Bước 10: Nhấc giá neo ra khỏi vị trí ép sau khi đã ép đủ 4 tấm cừ Larsen.

➤ Lưu ý: Khi ép cừ cần phải căn chỉnh cẩn thận để cọc không bị xiên.

+ Thi công nhổ: Phần nhổ làm ngược lại so với phần ép.

➤ Lưu ý: Trước khi rút nhổ cừ nhà thầu cho đổ rải cát hai bên mặt tường cừ, theo chiều dài tuyến cừ, trong quá trình rút nhổ cừ nhà thầu cử 2 công nhân bơm nước xói cát xuống chân cừ đang được nhổ. Đảm bảo sau khi nhổ cừ cát được lấp chặt lỗ chân cừ không bị rỗng và sụt lở đất sau khi rút.

(c) Thi công công, hầm ga

- Trên tuyến có công trình ngầm, trước khi thi công đơn vị thi công cần phối hợp với các đơn vị liên quan định vị rõ các công trình ngầm trên thực địa bằng cách đối chiếu các sơ đồ do các cơ quan quản lý chuyên ngành cung cấp và tiến hành đào thăm dò.

– Đào hố móng đến cao độ thiết kế. Tạo rãnh thu nước dọc 2 bên hố móng, hút nước đảm bảo hố móng luôn khô, sạch. Đất đào được vận chuyển đổ ở nơi qui định.

– **Thi công móng công:**

- + Thi công lớp cát đệm
- + Thi công lớp lót móng công;
- + Lắp đặt và thi công móng công.

– **Thi công móng hầm ga, 1 phần thân hầm ga:**

- + Thi công lớp cát đệm
- + Thi công lớp lót móng;
- + Thi công đáy giếng, thân giếng đến cao độ đáy mép ngoài ống công.

– **Lắp đặt ống công. Trước khi lắp đặt cần kiểm tra cao độ móng công, thanh thái đất rơi vãi trong lòng móng công, vệ sinh móng,**

- Thi công mối nối công.
- Thi công phần còn lại các hầm ga.
- Đắp cát 2 bên thân công và xung quanh công theo từng lớp dày 30cm .
 - + Đắp cát 2 bên thân công và trên công, $K \geq 0,95$.
- Đắp đất trên lưng công (lưu ý: trong quá trình thi công đắp cát phải thường xuyên tưới nước nhằm tăng cường độ chặt của cát đắp).
- Trong quá trình thi công cần đảm bảo hố móng luôn khô sạch. Cần kết hợp thi công đào hố móng công và thi công đào nền đường mở rộng.

– **Một số lưu ý khi thi công hầm ga:**

+ Ngoài trừ các bộ phận kết cấu được chỉ ra trên bản vẽ là sử dụng biện pháp đúc sẵn, các bộ phận còn lại như thành hầm ga, đáy hầm ga, cổ hầm ga đều phải được đổ tại chỗ ở công trường trong các ván khuôn bằng thép.

+ Ván khuôn của hầm ga phải là loại có bề mặt phẳng, nhẵn, được chế tạo, lắp đặt để sao cho có thể tiến hành thi công hầm ga theo đúng các yêu cầu chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

+ Sau khi đổ bê tông hầm ga, Nhà thầu phải tiến hành bảo dưỡng, bảo vệ để tránh không cho người, máy móc, thiết bị thi công, phương tiện giao thông qua lại gây hư hại đến hố ga. Tất cả các hư hại xảy ra trong quá trình bảo dưỡng, bảo vệ này đều sẽ được sửa chữa bằng kinh phí của Nhà thầu mà không được thanh toán thêm. Ngoài ra, nếu có những hư hỏng mà Tư vấn giám sát đánh giá là nặng, không thể sửa chữa được thì Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm dỡ bỏ kết cấu hỏng đó và thi công kết cấu mới thay thế mà không được thanh toán thêm.

(d) Dọn dẹp và làm vệ sinh

– Trong suốt thời gian thực hiện Hợp đồng, Nhà thầu phải định kỳ dọn dẹp vệ sinh các hệ thống thoát nước đã hoàn thiện hoặc đang thi công, làm sạch các vật liệu rơi vãi, rác, đất bùn

lắng đọng do dòng chảy tự nhiên và các hoạt động thi công gây ra. Nhà thầu chỉ được phép dỡ bỏ các công trình phụ tạm và đưa các hạng mục thi công vào sử dụng sau khi chúng đã được Tư vấn giám sát kiểm tra, nghiệm thu và chấp thuận. Sự chấp thuận này cũng sẽ không làm giảm trách nhiệm của của Nhà thầu trong công tác bảo vệ, sửa chữa các hư hại và hoàn thiện trước khi bàn giao.

(2) Biện pháp đảm bảo an toàn

– Trước khi thi công, kiểm tra, kiểm định tất cả các máy móc thiết bị đủ và đạt tiêu chuẩn.

– Phối hợp với chủ đầu tư và đơn vị phụ trách chuẩn bị đường để đảm bảo cho máy móc di chuyển trong quá trình thi công được an toàn.

– Phải thường xuyên kiểm tra các mối hàn liên kết, các bulông, xích truyền lực, puly cáp, mô tơ và hệ thống điện,

– Tuyệt đối không được đứng dưới đường dây điện cao thế.

– Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân vận hành trên công trường (Giày, quần áo, mũ bảo hộ, ...).

– Tập huấn quy trình an toàn lao động cho công nhân vận hành và thường xuyên yêu cầu cán bộ tại công trình kiểm tra, giám sát, nhắc nhở.

– Đặt các biển bao nguy hiểm tại các vị trí cần thiết.

– Cử người hướng dẫn, xi nhan máy, phân luồng (nếu cần)

– Những người không có nhiệm vụ tuyệt đối không được vận hành những máy móc thiết bị thi công trên công trường.

– Công nhân lao động chỉ được làm việc dưới sự chỉ đạo của Cán bộ kỹ thuật và thợ máy.

– Tuyệt đối cấm những người không có nhiệm vụ đi vào khu vực thi công.

I.3.4. Thi công nền đường

– Công tác thi công nền đường phần mở rộng bằng cơ giới. Riêng đoạn đi qua công trình ngầm như ống cấp nước, cáp điện, điện thoại...trước khi đào cần thăm dò chính xác vị trí công trình, công tác đào kết hợp đào cơ giới với thủ công. Đất đào được vận chuyển khỏi công trường và đổ ở nơi qui định.

– Khi thi công mùa khô, nhà thầu cần tưới nước thường xuyên để hạn chế bụi bặm do thi công và các phương tiện giao thông gây nên.

– Khi thi công trong mùa mưa cần có giải pháp thoát nước cho nền đường – mặt đường, tránh không để nước đọng dễ gây tai nạn giao thông, làm phá hoại kết cấu nền đường, mặt đường.

– Bề mặt hoàn thiện của khuôn đào phải bằng phẳng, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

– Các vật liệu đào ra không phù hợp chỉ tiêu kỹ thuật được vận chuyển ra khỏi công trường.

- Lu lèn nền đường đạt độ chặt theo yêu cầu.
- Nền đá dăm hiện hữu phải được ban gạt, lu lèn đạt độ chặt theo yêu cầu trước khi trải thảm lớp bù vênh và lớp bê tông nhựa.

I.3.5. Thi công lớp cấp phối đá dăm

- **Tuân thủ theo quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô TVCN 8859 - 2023.**

- Qui định về lấy mẫu cấp phối đá dăm để thí nghiệm kiểm tra chất lượng trước khi thi công và trong quá trình thi công phải tuân thủ theo quy trình TCVN 8859 – 2023.

- **Chuẩn bị các thiết bị phục vụ kiểm tra trong quá trình thi công:**

- + Xúc xắc không chế bề dày và thước mui luyện.
- + Bộ sàng và cân để phân tích thành phần hạt.
- + Bộ thí nghiệm đương lượng cát.
- + Trang thiết bị xác định độ ẩm của cấp phối đá dăm.
- + Bộ thí nghiệm rót cát để kiểm tra độ chặt (xác định dung trọng khô sau khi đầm nén).

- **Chuẩn bị các thiết bị thi công:**

- + Ô tô tự đổ;
- + Trang thiết bị phun tưới nước ở mọi khâu thi công;
- + Máy rải cấp phối đá dăm (có thể dùng máy sang tự hành bánh lốp để sang rải đá);
- + Các phương tiện đầm nén, tốt nhất là sử dụng đầm cóc do diện tích cần đầm nén trong dải nhỏ cần tính cơ động cao.

- **Công nghệ thi công:**

+ Khi rải cấp phối đá dăm phải có độ ẩm bằng độ ẩm tối nhất W_o hoặc $W_o \pm 2\%$, nếu cấp phối đá dăm chưa đủ ẩm thì phải vừa rải vừa tưới thêm nước.

+ Thi công 2 lớp cấp phối đá dăm kế liền thì trước khi rải cấp phối đá dăm lớp sau, phải tưới ẩm mặt của lớp dưới và phải thi công ngay lớp sau để tránh xe cộ đi lại làm hư hỏng bề mặt lớp dưới.

+ Cứ $1000m^3$ vật liệu hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu phải lấy mẫu kiểm tra về các chỉ tiêu quy định trong Bảng 1 và Bảng 2, TCVN 8859-2023 trước khi đem đi thí nghiệm đầm nén trong phòng.

- **Kiểm tra sau khi thi công phục vụ việc nghiệm thu hạng mục công trình:**

+ Kiểm tra độ chặt, kết hợp kiểm tra thành phần hạt sau khi lu lèn và chiều dày lớp móng cần thí nghiệm kiểm tra bằng phương pháp đào hố rót cát tại hai vị trí ngẫu nhiên. Hệ số K kiểm tra phải lớn hơn hoặc bằng K thiết kế.

+ Các kích thước hình học (cao độ tim và mép móng, chiều rộng móng, độ dốc ngang móng).

+ Kiểm tra độ bằng phẳng bề mặt móng bằng thước 3m.

Bảng yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng bằng CPDD

Chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn cho phép	
	Móng dưới	Móng trên
1. Cao độ	- 10 mm	- 5 mm
2. Độ dốc ngang	± 0,5 %	± 0,3 %
3. Chiều dày	± 10 mm	± 5 mm
4. Chiều rộng	- 50 mm	- 50 mm
5. Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m	≤ 10 mm	≤ 5 mm

I.3.1. Thi công lớp nhựa thấm bám và nhũ tương dính bám

– Tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 13567-1 : 2022 “Lớp mặt đường bằng hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu”.

– Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bám hoặc dính bám.

– Trước khi rải bê tông nhựa trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt, dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

– Bề mặt chuẩn bị, hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đã quy định.

– Tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám: trước khi rải bê tông nhựa phải tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám.

– Tưới vật liệu thấm bám: Tưới trên mặt các lớp móng cấp phối đá dăm, tưới vật liệu thấm bám với tỷ lệ 1kg/m². Dùng nhũ tương phân tách chậm CSS-1h (theo TCVN 8817 - 1:2011) để tưới thấm bám. Nhiệt độ tưới thấm bám tại nhiệt độ môi trường. Thời gian từ lúc tưới nhũ tương thấm bám đến khi rải lớp BTNC phía trên phải đủ để phân tách hết nhũ tương, tối thiểu sau 12h.

– Tuân theo tiêu chuẩn TCVN 13567-1: 2022 “Lớp mặt đường bằng hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu” và TCVN 8817 - 1: 2011: Nhũ tương nhựa đường axit

– Yêu cầu kỹ thuật.

– Tưới vật liệu dính bám trên mặt lớp bê tông nhựa. Dùng nhũ tương cationic phân tích nhanh CRS-1 với tỉ lệ 0,5 kg/m². Thời gian từ lúc tưới dính bám tới khi thấm lớp bê tông nhựa phải đủ để nhũ tương kịp phân tách và do tư vấn giám sát quyết định thời gian từ lúc

tươi thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5-10 mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 2-4h.

– Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.

– Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ 3.4.12.

1.3.2. Thi công mặt đường bê tông nhựa chặt

– **Tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 13567-1 : 2022: “Lớp mặt đường bằng hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu”.** Ngoài ra phải đảm bảo được các yêu cầu sau:

– Chuẩn bị trước khi rải:

+ Trước khi thảm lớp bê tông nhựa chặt cần kiểm tra mặt đường hiện hữu về cao độ. Kiểm tra vệ sinh mặt đường, lớp nhũ tương dính bám sau khi tưới. Tất cả các lớp này phải đảm bảo đạt yêu cầu và phải có biên bản nghiệm thu rõ ràng.

+ Trước khi rải hỗn hợp bê tông nhựa phải làm vệ sinh sạch phạm vi chuẩn bị thi công bê tông nhựa rải bằng máy quét và thổi bụi. Tại những vị trí mà máy quét không quét tới được được có thể sử dụng chổi quét tay.

+ Trong trường hợp khi rải lớp bê tông nhựa mà gặp mưa thì phải dừng ngay việc trộn bê tông nhựa tại trạm trộn, lượng hỗn hợp đã chất lên xe tải có thể được TVGS chấp thuận cho rải với điều kiện đã tạnh mưa và bề mặt được rải không bị đọng nước.

– Rải hỗn hợp bê tông nhựa:

– Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định tại Mục 8.6.13.

– Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10 đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

– Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.

– Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đầm (hoặc bộ phận chân động trên tấm lã) của máy rải luôn hoạt động.
- Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn.
- Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.
- Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm lã từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.
- Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:
 - + Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nối, san đều cc chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lèn;
 - + Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp bê tông nhựa mới rải.
- Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5 -7 m mới được ngừng hoạt động.
- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40 % phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.
- Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa còn lại.
- **Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:**
 - + Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa;
 - + Nếu lớp bê tông nhựa đã được lu lèn trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lèn yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.
- **Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:**
 - + Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;
 - + Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng 1,35 ÷ 1,45 bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);
 - + Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.
- **Mối nối ngang:**
 - + Mối nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường.

Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nối sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vết rải mới và cũ dính kết tốt.

- + Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;
- + Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25cm.
- + Mối nối dọc:
 - + Mối nối dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vết rải cũ, dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;
 - + Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20cm.
 - + Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

- Lu lèn:

+ Thiết bị lu lèn bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10- 12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải.

+ Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:

- *Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;*
- *Lu rung phối hợp với lu bánh thép;*
- *Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.*

+ Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.

+ Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định.

+ Sơ đồ lu lèn, tốc độ lu lèn, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lèn qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử.

+ Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lèn ngay đến đó.

+ Trong các lượt lu sơ bộ, bánh chủ động sẽ ở phía gần tâm là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn.

+ Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mối nối dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ

điểm cuối của các lượt trước.

+ Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vải lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

+ Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

+ Máy lu và các thiết bị nặng không được đỗ lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn

I.3.3. Thi công mặt đường bê tông xi măng

– **Tuân thủ theo tiêu chuẩn TCCS 40 : 2022/TCĐBVN: “Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông”:**

– Chuẩn bị

+ Trước khi thi công tầng mặt BTXM, nền đường cần đảm bảo ổn định và hết lún theo yêu cầu của thiết kế

+ Trước khi thi công tầng mặt BTXM, các lớp trong tầng móng phải được hoàn thành và đã được nghiệm thu theo đúng quy định kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, theo đúng các tiêu chuẩn thiết kế và tiêu chuẩn thi công.

+ Độ dốc dọc và độ dốc ngang của tầng móng phải bằng với độ dốc dọc và độ dốc ngang của mặt đường thiết kế.

+ Trước khi thi công tầng mặt BTXM phải kiểm tra kỹ xem lớp móng có bị nứt hoặc hư hại không, nếu có thì cần tiến hành sửa chữa triệt để.

– Rải hỗn hợp bê tông

+ Khi sử dụng bộ rải vật liệu trục guồng xoắn ốc hoặc tấm gạt có thể di chuyển lên, xuống, sang phải, sang trái bố trí phía trước máy để rải vật liệu thì đồng hỗn hợp không được quá cao hoặc quá to, cũng không được thiếu vật liệu.

+ Có thể dùng máy xúc, hoặc nhân công phụ trợ để rải vật liệu. Hỗn hợp bê tông phía trước bộ phận rải vật liệu trục xoắn ốc cần cao hơn chiều cao mặt đường một khoảng 100 mm, sau bộ phận rải vật liệu cần bố trí tấm gạt không chế chiều cao rải. Cũng có thể dùng thiết bị rải kiểu thùng chạy trên ray để rải hỗn hợp được chính xác hơn. Khi nắp phễu cấp liệu của thùng đóng lại thì thùng chứa hỗn hợp BTXM được di chuyển đến vị trí rải và sau đó nắp nhẹ nhàng mở ra để rải thành luống hỗn hợp. Thùng rải di chuyển ngang để rải đều khắp mặt đường.

+ Khi thi công mặt đường bê tông lưới thép nên chọn loại có 2 thùng rải chia làm hai lớp, rải 2 lần, có thể rải xong vật liệu ở lớp thứ nhất, lắp ráp xong lưới thép, rồi rải vật liệu lần thứ hai, sau đó đầm chặt một lần. Cũng có thể rải vật liệu làm hai lần và đầm chặt hai lần. Khi

rải mặt đường bê tông lưới thép theo phương thức hai lớp, thì việc rải vật liệu và chiều dài rải lớp bê tông phía dưới phải căn cứ vào chiều dài lưới thép và thời gian đông kết của lớp bê tông thứ nhất để xác định, nhưng chiều dài rải này không nên vượt quá 20 m.

– **Đảm chặt hỗn hợp**

+ Máy rải ván khuôn ray cần kèm theo hệ thống đầm dùi. Có hai loại đầm dùi: đầm dùi cầm nghiêng đầm liên tục và đầm cầm thẳng đầm ngắt quãng. Khi chiều dày lớp rải lớn hơn 150 mm, độ sụt nhỏ hơn 30 mm nếu dùng loại đầm liên tục thì nên khống chế tốc độ di chuyển trong khoảng (0,5+1,0) m/min, đồng thời có điều chỉnh theo giá trị độ sụt. Khi đầm rung theo phương thức ngắt quãng, sau khi đầm ở một vị trí xong, nhấc từ từ đầm dùi lên, di chuyển đến vị trí cần đầm chặt, khoảng cách di chuyển không quá 500 mm. Không được dừng (không rung) đầm khi rút đầm lên.

+ Máy rải dạng ván khuôn ray cần kèm theo đầm bàn và đầm ngựa (thanh đầm ngang) để chỉnh sửa bề mặt, tần số đầm bàn nên khống chế trong khoảng (50 + 100) Hz, tốc độ quay của trục lệch tâm khoảng (2500 + 3500) vòng/min. Bê tông sau khi đầm chặt bằng đầm dùi, nên sử dụng đầm bàn để rung nổi vữa, chiều dày lớp vữa trên mặt nên khống chế khoảng (4 ± 1) mm.

– **Tạo phẳng:**

+ Bê tông dồn ở phía trước đầm ngựa (thanh đầm hoặc ống) cần dồn về phía cao của dốc ngang để đảm bảo ở phía cao của dốc ngang luôn có đủ vật liệu san gạt.

+ Kịp thời hút sạch vật liệu thừa dồn về phía mép đường, để bảo đảm san gạt được chính xác và thiết bị tạo phẳng có thể tiếp tục thao tác được trên ray.

+ Kèm theo máy rải ván khuôn ray nên bố trí bàn xoa phẳng dọc hoặc chéo. Bàn xoa phẳng dọc có thể trượt sát bề mặt phải trái và hoàn thành việc chỉnh sửa bề mặt khi máy rải di chuyển.

+ Nên sử dụng 3 + 4 thước gạt để xoa bằng mặt theo hướng dọc và hướng ngang: xoa gạt theo mỗi hướng ít nhất 2 lần. Cũng có thể dùng thiết bị bàn xoa quay tròn xoa mặt 2 lần. Thời điểm xoa mặt không được chậm sau thời gian hoàn tất việc rải mặt BTXM.

1.3.4. Thi công bồn cây xanh

Về vùng an toàn bảo vệ cây xanh: Được quy định tại Điểm c, Khoản 7, Mục III, Phần II, Thông tư 20/2005/TT-BXD, ngày 20 tháng 12 năm 2005 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn quản lý cây xanh đô thị có quy định: *Phạm vi an toàn bảo vệ cây và rễ cây được xác định tối thiểu như sau: Bán kính vùng an toàn bảo vệ cây bằng 10 lần đường kính thân cây tại chiều cao 1,3m (Cây xanh có đường kính thân cây tại chiều cao 1,3m là 0,3m thì vùng an toàn bảo vệ cây được xác định tính từ mép thân cây tại chiều cao 1,3m ra xung quanh là 3m).* Vì vậy khi thi công công trình như đào, phá dỡ bê tông, bỏ lớp gạch bề mặt trong phạm vi trên sẽ làm đứt rễ cây, hoặc phá vỡ kết cấu bề mặt, thay đổi kết cấu bề mặt, làm nhào đất dẫn đến nguy cơ cây xanh bị nghiêng và ngã đổ. Do đó, khi thi công công trình thì phạm vi bảo vệ vùng rễ cần được tuân

thủ theo quy định nêu trên, đồng thời giữ khoảng cách tối thiểu là 2m đối với gốc cây.

Tại Khoản 2, Văn bản số 3421/UBND-ĐT của Ủy ban nhân dân Thành phố ngày 05/9/2020 về hướng dẫn xử lý cây xanh bị ảnh hưởng bởi các dự án xây dựng công trình trên địa bàn thành phố thì trong phạm vi thực hiện của tất cả các loại dự án có ảnh hưởng đến cây xanh công cộng thì thực hiện theo nội dung văn bản hướng dẫn này và tại Điểm e, Khoản 5 văn bản này cũng quy định về trách nhiệm chủ đầu tư dự án: "*Tổ chức mời các đơn vị có liên quan xác định cây xanh bị ảnh hưởng đến dự án khi triển khai lập dự án đầu tư*".

Trên cơ sở các quy định và hướng dẫn của Ủy ban nhân dân Thành phố nêu trên về việc hướng dẫn xử lý cây xanh, các đơn vị khi triển khai dự án đầu tư, cấp phép đấu nối giao thông, sửa chữa hạ tầng có ảnh hưởng cây xanh cần phối hợp thực hiện như sau:

Hạn chế việc tác động đến các cây xanh loại 2 (Cây xanh có đường kính thân từ 20-50cm, chiều cao từ 6-12m) và loại 3 (Cây xanh có đường kính thân > 50cm, chiều cao > 12m) vì cây khó có khả năng tái tạo hệ rễ sau khi bị xâm hại, cây có kích thước lớn khi có sự cố ngã đổ sẽ có nguy cơ gây mất an toàn cho người và tài sản.

+ Khi thực hiện dự án trong phạm vi có ảnh hưởng đến cây xanh, các đơn vị gửi hồ sơ phương án thiết kế bằng văn bản đến Trung tâm Hạ tầng để có ý kiến về mức độ ảnh hưởng của cây xanh, tìm các giải pháp làm cơ sở triển khai thiết kế phù hợp. Tùy theo mức độ ảnh hưởng, các đơn vị lập phương án thực hiện xử lý, di dời cây xanh theo hướng dẫn của Ủy ban nhân dân Thành phố tại Văn bản số 3421/UBND-ĐT ngày 05/9/2020.

I.3.5. Thi công nền vỉa hè

Đào đất nền vỉa hè đến cao độ thiết kế, sau đó đầm nén lại theo từng lớp theo độ chặt yêu cầu.

Công tác thi công nền vỉa hè bằng máy kết hợp thủ công.

Những vị trí vỉa hè sát mép đường, thông thoáng, không vướng các công trình hạ tầng kỹ thuật thì sử dụng biện pháp đào máy.

Những vị trí vỉa hè gần nhà dân, vướng ban công nhà dân, vị trí xung quanh các công trình hạ tầng kỹ thuật trụ điện, trụ chiếu sáng, hố cáp quang... (cách mép ngoài công trình hạ tầng kỹ thuật 1m), không thể đào máy thì sử dụng biện pháp đào nền bằng thủ công để tránh ảnh hưởng đến sinh hoạt của nhà dân cũng như các công trình hạ tầng kỹ thuật hiện hữu.

Riêng đoạn đi qua công trình ngầm như ống cấp nước, cáp điện, trạm điện thoại, ...trước khi đào cần thăm dò chính xác vị trí công trình, công tác đào kết hợp đào cơ giới với thủ công. Đất đào được vận chuyển khỏi công trường và đổ ở nơi qui định.

Khi thi công mùa khô, nhà thầu cần tưới nước thường xuyên để hạn chế bụi bặm do thi công và các phương tiện giao thông gây nên.

I.3.6. Thi công vỉa hè

- Sau khi nền được lu lèn đạt độ chặt yêu cầu và cao độ thiết kế (đáy lớp kết cấu vỉa hè), tiến hành lấp đặt bó vỉa. Sau đó có thể thi công các lớp kết cấu vỉa hè:

- + Lát gạch Terrazo kích thước 40x40cm;
- + Vữa B5 cân chỉnh cao độ dày 1.5 cm;
- + Bê tông đá 1x2, B12.5 dày 6cm;
- + Nền hiện hữu lu lèn $K \geq 0,95$.
- Phạm vi thi công via hè được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

I.3.7. Công tác bê tông – ván khuôn bê tông

- Tuân thủ theo quy trình thi công và nghiệm thu các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối TCVN 4453-1995.

- **Ván khuôn phải đảm bảo các yêu cầu:**

- + Phải vững chắc, ổn định, dễ tháo lắp, không bị biến dạng trong quá trình thi công.
- + Phải kín để không bị chảy xi măng.
- + Phải đúng hình dạng và kết cấu.
- + Trước khi lắp đặt ván khuôn phải vệ sinh sạch và bôi trơn mặt ván khuôn.
- + Ván khuôn lắp đặt xong phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

- **Công tác đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:**

- + Trước khi tiến hành đổ bê tông cần kiểm tra các công việc sau:
 - Kiểm tra công tác ván khuôn
 - Kiểm tra chất lượng vật liệu: đá, cát, xi măng, nước đạt yêu cầu. Kiểm tra các chứng chỉ vật liệu.
 - Các bảng tính tỉ lệ cấp phối bê tông M150, M200, M300.
- + Trong quá trình đổ bê tông
 - Hỗn hợp bê tông phải được trộn bằng máy trộn.
 - Cứ 20m³ bê tông hoặc mỗi lần đổ bê tông đều phải lấy 1 tổ mẫu gồm 3 mẫu, việc bảo quản mẫu theo qui định hiện hành.

I.3.8. Mạ kẽm nhúng nóng dùng cho cấu kiện thép hình bọc

- Lớp phủ bề mặt sản phẩm gang và thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử TCVN 5408:2007.

I.3.9. Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng

- Công tác hoàn thiện: dọn dẹp vệ sinh mặt đường, chỉnh sửa lại mặt đường.
- Công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi rải bê tông xi măng hoặc tạo nhám xong. Nên sử dụng phương pháp phun tạo màng giữ ẩm để bảo dưỡng. Ở các vùng sẵn nước và vào mùa mưa có thể dùng cách rải màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật, bao tải ẩm phủ lên mặt bê tông xi măng kết hợp với tưới nước để bảo dưỡng.

- Nếu sử dụng phương pháp phun tạo màng thì nên phun ngay khi mặt bê tông vừa ráo nước. Phải phun đều để tạo thành một màng kín, phun xong trên mặt bê tông không được có sự khác biệt về màu sắc. Vòi phun khi phun nên giữ ở chiều cao 0,5 - 1,0 m trên mặt bê tông. Lượng chất tạo màng tối thiểu là 0,35 kg/m². Không được dùng các chất tạo màng dễ bị nước xói trôi và các chất tạo màng có ảnh hưởng xấu đến sức chịu mài mòn và cường độ của bê

tông xi măng.

– Có thể dùng cách phun thêm lớp tạo màng thứ hai lên trên lớp thứ nhất hoặc sau khi phun tạo màng một lớp lại rải thêm lớp giấy (vải) giữ ẩm lên trên.

– Nếu bảo dưỡng bằng cách rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng thì có thể bắt đầu khi việc rải màng không làm hư hại các rãnh tạo nhám vừa làm xong.

– Phải rải màng chất dẻo phủ kín mặt bê tông xi măng và rộng thêm mỗi phía 600mm. Chỗ nối tiếp phải rải chồng lên nhau 400mm. Trong quá trình bảo dưỡng không được để màng bị rách, hở.

– Nếu sử dụng cách phủ kín bê tông xi măng bằng màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật giữ ẩm, bao tải ẩm hoặc rơm rạ ẩm thì phải kịp thời tưới nước bảo dưỡng. Các vải, giấy, bao tải giữ ẩm có thể rời và sử dụng lại sau khi bảo dưỡng xong mỗi đoạn. Số lần và lượng nước tưới hàng ngày phải được xác định để đảm bảo mặt bê tông xi măng cần bảo dưỡng luôn ở trạng thái ẩm ướt.

– Thời gian bảo dưỡng phải được xác định tùy theo thời gian cường độ kéo khi uốn của hỗn hợp bê tông xi măng vừa rải đạt được tối thiểu 80% cường độ kéo khi uốn thiết kế. Cần đặc biệt chú trọng việc bảo dưỡng trong 7 ngày đầu. Thông thường nên bảo dưỡng trong vòng 14-21 ngày. Mùa nóng nên bảo dưỡng tối thiểu 14 ngày, mùa lạnh tối thiểu 21 ngày; nhiệt độ không khí càng thấp càng phải kéo dài thời gian bảo dưỡng. Nếu bê tông có thêm tro bay thì thời gian bảo dưỡng tối thiểu nên là 28 ngày.

– Trong thời gian đầu bảo dưỡng cấm cả người cũng không được đi lên trên bê tông xi măng. Người chỉ được đi lên bê tông xi măng khi cường độ bê tông xi măng đạt 40% cường độ thiết kế.

XIII. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Công tác đảm bảo an toàn giao thông:

1.1. Yêu cầu chung:

– Duy trì và đảm bảo giao thông:

- + Các tuyến hẻm có lưu lượng xe ra vào thường xuyên liên tục nên công tác tổ chức thi công và đảm bảo an toàn xe chạy phải được rào chắn, có công nhân hướng dẫn điều tiết giao thông phải luôn luôn đảm bảo các đường giao thông hiện tại thông thoáng trong thời gian thi công công trình. Nhà thầu phải có các biện pháp giảm thiểu các hư hại do người và phương tiện thi công gây ra cho các đường hiện tại.
- + Các hoạt động vào ban đêm phải được chiếu sáng bằng hệ thống chiếu sáng do Kỹ sư TVGS chấp nhận. Hệ thống chiếu sáng phải được đặt và hoạt động không được gây chói cho giao thông công cộng. Đèn sợi nung không được phép sử dụng.
- + Trong quá trình tiến hành các công việc Nhà thầu phải luôn quan tâm để đảm bảo sự thuận tiện và an toàn hiện có cho dân cư sống dọc và gần đường, và mọi công trình đường bộ có thể bị công trình ảnh hưởng tới. Hệ thống chiếu sáng đường phố phải được di chuyển khi cần để duy trì tiêu chuẩn chiếu sáng đã có trong quá trình thực hiện công việc cho đến khi phương tiện chiếu sáng mới được đưa vào hoạt động.

- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc điều tra và thiết lập các yêu cầu về điều khiển và an toàn giao thông tại từng vị trí và phải trình các chi tiết này trong kế hoạch quản lý giao thông.
 - + Bất cứ sai sót nào của Nhà thầu khi thực hiện các yêu cầu này mà Tư vấn giám sát cho rằng buộc phải chỉnh sửa, Nhà thầu phải chịu toàn bộ chi phí cho công việc đó.
- Biển báo công trường:**
- + Trong thời gian thi công: Nhà Thầu phải dựng các biển báo công trường ở tất cả các đường lớn đi qua hay tiếp giáp với khu vực thi công, kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc dự án. Quy định về biển báo công trường và thông tin trên đó theo các quy định hiện hành, được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.
 - + Bất kỳ thiết bị được cung cấp nào theo Điều khoản này bị mất, ăn cắp, bị hỏng, hoặc không chấp nhận được trong khi cần sử dụng chúng cho dự án phải được Nhà thầu thay thế mà không được thanh toán bổ sung.
 - + Tấm phản quang trên biển hiệu, thanh chắn, và các thiết bị khác phải được giữ sạch sẽ. Mọi vết xước, rách trong biển hiệu phải được Nhà thầu sửa chữa kịp thời. Các tấm phản quang phải duy trì được tính phản quang.
- Công tác tổ chức đảm bảo an toàn giao thông**
- + Tổ chức thi công theo từng phân đoạn, mỗi phân đoạn dài tối đa 100m và các phân đoạn cách nhau tối thiểu 100m để giảm ùn tắc giao thông.
 - + Liên hệ với các cơ quan chức năng, cụ thể là cảnh sát giao thông, chủ đầu tư, chính quyền sở tại để có sự hướng dẫn, hỗ trợ cụ thể về an toàn giao thông.
 - + Lập bảng thông báo thi công tại công trường theo qui định.
 - + Trên tuyến đang thi công phải có biển báo an toàn, quy cách biển báo tuân theo luật giao thông đường bộ. Sử dụng các biển báo với mục đích: báo hiệu có chướng ngại vật, báo hiệu có công trường giảm tốc độ, đi chậm qua công trình đang thi công, báo hiệu hướng đi thuận chiều... Tất cả các biển báo này được sơn bằng vật liệu phản quang.
 - + Dọc tuyến thi công đặt các biển báo và hàng rào phân luồng để hướng dẫn xe lưu thông và đi bộ.
 - + Xung quanh thiết bị thi công có gắn biển “Nguy hiểm” và dán đề can phản quang, ban đêm tại vị trí thiết bị đậu nghỉ có đèn báo hiệu đầu và cuối tuyến. Công trường phải xếp gọn gàng, không còn vật liệu dư lưu lại trên đường và vỉa hè khi hết giờ làm việc.
 - + Không để xe cơ giới trên phạm vi lưu thông của đường vào ban đêm. Trường hợp di chuyển xe để phục vụ thi công phải có đèn báo hiệu trước và sau xe, trên xe có gắn biển báo nguy hiểm bằng sơn phản quang.
 - + Không để vật liệu, phui đào chất đóng trên đường. Vật liệu cung cấp đủ làm trong ngày. Đào đất đến đâu chuyển ngay đến đó, trường hợp bất khả kháng phải mắc đèn sáng báo hiệu tại hai hướng lưu thông, đèn phải cách một khoảng cách an toàn.

Giải pháp thực hiện:

- ❖ **Giai đoạn 1: Thi công công dọc**

- Thời gian thực hiện dự kiến: 120 ngày
- Nội dung công việc: Thực hiện thi công đào đất hố móng lắp đặt cống dọc, hầm ga. Vừa thi công vừa kết hợp với phân luồng giao thông theo từng phân đoạn. Thời gian thi công 24/24h.
- Phạm vi chiếm dụng rào chắn:
 - + Từ 22h00 đến 05h00: rào chắn $\frac{1}{2}$ mặt cắt ngang đường từ để thi công. Bề rộng mặt đường còn lại dành cho xe lưu thông.
 - + Ban ngày rào chắn sẽ thu hẹp lại tại phui đào, chừa lối đi mỗi bên cho người daan trong khu vực.

❖ **Giai đoạn 2:** Thi công nền đường, mặt đường, bó vỉa, vỉa hè

- Nội dung công việc: Thực hiện thi công đào đất khuôn đường, trải cán cấp phối đá dăm, tưới nhựa thấm bảm, đổ bê tông bó vỉa – vỉa hè, vỉa hè. Vừa thi công vừa kết hợp với phân luồng giao thông, nhân công điều tiết giao thông. Thời gian thi công 24/24h.
- Dọc tuyến thi công đặt các biển báo và hàng rào phân luồng để hướng dẫn xe lưu thông và đi bộ trong phạm vi thi công, bố trí đầy đủ nhân lực điều tiết giao thông.

❖ **Phương án bố trí lực lượng điều tiết giao thông:**

Thành lập tổ đặc trách về an toàn giao thông thay đổi luân phiên để hướng dẫn giao thông 24/24h, phối hợp với cảnh sát giao thông (nếu cần) để không xảy ra các trường hợp ùn tắc giao thông. Trên mỗi phân đoạn bố trí ít nhất 01 người điều tiết giao thông.

❖ **Hàng rào phân luồng giao thông:**

Rào chắn khu vực thi công bằng các hàng rào tôn dọc suốt tất cả đoạn tuyến đang triển khai thi công. Hàng rào phải chắc chắn, khu vực thi công vào ban đêm phải đủ ánh sáng, quy cách như sau:

- Rào khung thép hình:
 - + Hàng rào khung thép cao 1,2m, rộng 1,5m, được liên kết với nhau bằng các bản lề.
 - + Khung thép hình L30x30x3mm, các khung tăng cường bằng thép hộp 20x20mm.
- Trên rào chắn có gắn tên đơn vị thi công, đèn tín hiệu, đèn ban đêm.
- Phối hợp cảnh sát giao thông điều khiển, phân luồng giao thông vào các giờ cao điểm, các đoạn đông dân cư như chợ, xí nghiệp, trường học, bệnh viện
- Bố trí các biển báo hiệu như biển báo hạn chế tốc độ, biển báo công trường, biển báo nguy hiểm,... và các biển báo hiệu cần thiết khác ở cả 2 đầu của từng đoạn tuyến đang triển khai thi công.
- Biển báo ở đầu và cuối công trường tại vị trí thi công.
 - + Bố trí biển chỉ dẫn “**Phía trước có công trường**”;
 - + Bố trí biển báo nguy hiểm - “**Đường hẹp**”;
 - + Bố trí biển chỉ dẫn “**Công trường đang thi công**”.
 - + Và các biển báo khác tại vị trí rào chắn như: Biển chỉ dẫn “**Đi chậm**”, “**Chỉ hướng đi**”, ...

- Các biển báo này được tháo dỡ khi thi công hoàn tất từng phân đoạn và được lắp đặt ở phân đoạn mới.

2. Công tác an toàn lao động:

- Thực hiện:

- + Do đặc điểm quy mô của công trình, thi công trong điều kiện vẫn phải bảo đảm lưu thông cho tuyến đường, phải thi công đồng thời nhiều hạng mục khác nhau. Ngoài việc phải tuân thủ các quy định chung về an toàn lao động trong thi công, phải thực hiện theo đúng quy định trong lúc thi công từng hạng mục, một số công tác chính cần triển khai.
- + Tổ chức tập huấn công tác an toàn lao động cho toàn thể cán bộ công trường.
- + Thường xuyên nhắc nhở công nhân phòng chống tai nạn trên công trường.
- + Cung cấp đầy đủ các dụng cụ bảo hộ lao động cụ thể: quần, áo, mũ, nón bảo hộ, giày, găng tay...
- + Trong công trường phải luôn chuẩn bị đầy đủ các thiết bị y tế để phục vụ quá trình thi công.
- Trong thi công công trường các hạng mục cần lưu ý:
 - + Lập hàng rào tạm và biển báo trong đoạn thi công để tránh tai nạn cho người đi đường và dân cư xung quanh, đặc biệt là trong lúc thi công bê tông nhựa nóng.
 - + Bố trí các điểm báo nguy hiểm tại các vị trí dễ xảy ra tai nạn.
 - + Các vị trí hố đào – miệng hố ga với lý do nào đó chưa hoàn thiện phải có nắp dệm tạm bằng gỗ ván và phải cắm biển hiệu.
 - + Kiểm tra an toàn của hệ thống điện công trường. Các dây dẫn được bố trí theo mức đúng qui định, an toàn cho thi công, các thiết bị điện phải có cọc tiếp địa an toàn.
 - + Đây là công việc rất quan trọng nên cần thiết tổ chức một tổ chuyên trách.

3. Công tác an toàn cháy nổ:

- Các thiết bị thi công được thường xuyên kiểm tra hằng ngày, nhất là phần điện để đề phòng cháy. Khoảng cách tối thiểu giữa các thiết bị nói trên đến nhà dân $\geq 10m$.
- Treo các bảng quy định phòng cháy tại khu vực văn phòng, lán trại. Có lập các vật dụng có thể gây ra cháy nổ và kiểm tra độ an toàn của chúng trước khi sử dụng.
- Tập huấn cho cán bộ công nhân công trường về công tác cháy nổ. Toàn bộ công tác an toàn chống cháy phải tuân theo tiêu chuẩn Phòng cháy, chống cháy hiện hành.
- Đảm bảo an toàn cần thiết đối với các công trình ngầm như điện, điện thoại và các công trình kiến trúc xung quanh.

XIV. THỜI GIAN THI CÔNG

- Thời gian thi công (dự kiến): 10 tháng.

XV. CÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI VẬT LIỆU CHỦ YẾU

1. Cát đắp nền đường

Cát dùng đắp nền đường, móng cống phải tuân thủ theo tiêu chuẩn kỹ thuật như sau:

- Cát hạt nhỏ, cát sông có thành phần hạt đáp ứng yêu cầu AASHTO M145-91 (1995), cát nhóm A3 như sau:

- + Tỷ lệ hạt sét, hữu cơ có trong cát nhỏ hơn 10% khối lượng cát, cát không có lẫn cỏ, rễ cây, rác thải sinh hoạt.
- + Không lẫn các thành phần muối dễ hòa tan quá 5%.
- + Lượng hạt nhỏ hơn 0.075mm không lớn hơn 10% khối lượng cát.
- + Cỡ hạt lọt sàng 0.425mm chiếm trên 51% trọng lượng
- + CBR (ngâm nước 4 ngày) lớn hơn bằng 5%.

2. Cấp phối đá dăm

3.1. Thành phần hạt của vật liệu CPĐĐ:

- Tuân thủ theo TCVN 8859-2023 lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô – vật liệu, thi công và nghiệm thu.
- Việc lựa chọn loại CPĐĐ (theo cỡ hạt danh định lớn nhất D_{max}) phải căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng:
 - + Cấp phối loại $D_{max}=37,5\text{mm}$ thích hợp dùng cho lớp móng dưới.
 - + Cấp phối loại $D_{max}=25\text{mm}$ thích hợp dùng cho lớp móng trên.
 - + Cấp phối loại $D_{max}=19\text{mm}$ thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.
- Thành phần hạt của vật liệu cấp phối đá dăm được quy định tại Bảng 1 quy trình TCVN 8859-2023.

Bảng 1 – Thành phần hạt của vật liệu cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng		
	$D_{max} = 37,5 \text{ mm}$	$D_{max} = 25 \text{ mm}$	$D_{max} = 19 \text{ mm}$
50	100	-	-
37,5	95 – 100	100	-
25	-	79 – 90	100
19	58 – 78	67 – 83	90 – 100
9,5	39 – 59	49 – 64	58 – 73
4,75	24 – 39	34 – 54	39 – 59
2,36	15 – 30	25 – 40	30 – 45
0,425	7 – 19	12 – 24	13 – 27
0,075	2 – 12	2 – 12	2 – 12

3.2. Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐĐ:

- Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD được quy định ở bảng 2 quy trình TCVN 8859-2023.

Bảng 2 – Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu cấp phối đá dăm

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm loại I	Cấp phối đá dăm loại II	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ hao mòn Los – Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	AASHTO T 96
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	-	TCVN 12792:2020
3	Giới hạn chảy (W_L) ⁽¹⁾ , %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4	Chỉ số dẻo (I_p) ⁽¹⁾ , %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5	Chỉ số PP ⁽²⁾ = Chỉ số dẻo I_p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤ 45	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt ⁽³⁾ , %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-2006
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	TCVN 12790:2020 (phương pháp II-D)

3. Bê tông nhựa

- Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa theo TCVN 13567-1:2022.
- Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu (thí nghiệm theo TCVN 7572-2:2006), Hàm lượng nhựa tùy theo % khối lượng của cốt liệu nằm trong giới hạn quy định theo Bảng 1, Bảng 2 tiêu chuẩn TCVN 13567-1:2022 và phạm vi áp dụng của các loại BTNC quy định tại các bảng sau.

Bảng cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt (BTNC)

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	9,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	
25	-	100

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 19
19	-	90÷100
16	-	78÷92
12,5	100	62÷78
9,5	90÷100	50÷72
4,75	45÷75	26÷56
2,36	30÷58	16÷44
1,18	20÷44	12÷33
0,600	13÷32	8÷24
0,300	9÷23	5÷17
0,150	6÷16	4÷13
0,075	4÷8	3÷7
3. Chiều dày lớp bê tông nhựa hợp lu (sau khi lu lèn) cm	4÷5	6÷8
4. Phạm vi nên áp dụng	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới

- Hàm lượng nhựa đường tối ưu của BTNC và BTNR (tính theo % khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa) được chọn trên cơ sở thiết kế hỗn hợp theo phương pháp Marshall, sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu bê tông nhựa thiết kế thoả mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu tại Bảng 3 đối với BTNC. Trình tự thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo phương pháp Marshall theo hướng dẫn tại TCVN 13567:2022 và tại Phụ lục A.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa chặt (BTNC)

CHỈ TIÊU	QUY ĐỊNH		PHƯƠNG PHÁP THỬ
	BTNC 9,5	BTNC19	
1. Số chày đầm	75 x 2		TCVN 8860-1
2. Độ ổn định ở 60°C, 40 phút, kN	≥ 8,0		
3. Độ dẻo, mm	1,5÷4		
4. Độ ổn định còn lại, %	≥ 80		TCVN 8860-12
5. Độ rỗng dư, %	Lớp mặt trên	4÷6	TCVN 8860-9
	Các lớp dưới	3÷6	
6. Độ rỗng lấp đầy nhựa	65÷75		TCVN 8860-11

7. Độ rỗng cốt liệu (VMA) ứng với Va thiết kế, %			
- Va=3%	≥ 14	≥ 12	TCVN 8860-10:2011
- Va=4%	≥ 15	≥ 13	
- Va=5%	≥ 16	≥ 14	
- Va=6%	≥ 17	≥ 15	
8(*). Tỷ lệ $P_{0.075}/P_{ac}$	0,8÷1,6		Tính toán
9(*). Độ sâu vết hằn bánh xe (phương pháp HWTD-Hamburg Wheel Tracking Device), 20000 chu kỳ, áp lực 0,70 MPa, nhiệt độ 50°C, mm	≤ 12,5		AASHTO T 324

(*): Chỉ kiểm tra đối với các công trình đặc biệt theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm dùng trong bê tông nhựa lấy theo Bảng 5 tiêu chuẩn TCVN 13567-1:2022:

Chỉ tiêu kỹ thuật	Đối với cấp đường cấp III trở xuống, hoặc không phải đường cấp đô thị và cấp khu vực	Phương pháp thí nghiệm
1. Cường độ nén của đá góc, MPa - Đá mác ma, biến chất - Đá trầm tích	≥ 80 ≥ 60	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá dăm sử dụng cho công trình)
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 35	TCVN 7572-12
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rây, %	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 5	AASHTO T12
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	≥ 80	TCVN 7572-18

Chỉ tiêu kỹ thuật	Đối với cấp đường cấp III trở xuống, hoặc không phải đường cấp đô thị và cấp khu vực	Phương pháp thí nghiệm
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (2), % - Cửa hỗn hợp cốt liệu - Cửa phân hạt lớn hơn 9,5 mm - Cửa phân hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5 mm	≤ 20 ≤ 20 ≤ 20	TCVN 7572- 13
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	TCVN 11807
10. Độ thấm bám của đá với nhựa đường, cấp	≥ 3	TCVN 7504

- Cát dùng để chế tạo bê tông nhựa là cát thiên nhiên, cát xay, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.

- Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).

- Cát xay phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

- Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát dùng trong bê tông nhựa lấy theo Bảng 5 tiêu chuẩn TCVN 13567-1:2022:

Bảng 5 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,45	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rủa	≤ 50	AASHTO T11
2. Hệ số đương lượng cát (ES), %	≥ 50	AASHTO T176

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, dolomit...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40 MPa, từ xi bazơ của lò luyện kim hoặc là xi măng.

- Đá các bô nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.

- Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

- Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau (Bảng 8 tiêu chuẩn TCVN 13567-1:2022):

Bảng 8: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %		
- 0,600 mm	100	TCVN 12884-2
- 0,120 mm	90÷100	
- 0,075 mm	70÷100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát, (*) %	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số kích thước	≤ 1,0	TCVN 12884-2
(*) : Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo.		

- Nhựa đường dùng chế tạo BTN là loại nhựa đường đặc, gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật qui định tại phụ lục A TCVN 13567-1:2022.

➤ **Nhựa dính bám, thấm bám**

- Sử dụng các loại vật liệu sau để thi công phù hợp theo TCVN 8817-1:2011, TCVN 8818-1:2011.

➤ **Cốt thép**

- Tuân theo tiêu chuẩn TCVN 1651 – 2018 : “ Thép cốt bê tông – Thép thanh tròn trơn và thép thanh vằn”

- Cốt sử dụng bao gồm thép tròn trơn và thép có gờ phải tuân theo tiêu chuẩn:

+ TCVN 1651:1-2018: Thép cốt bê tông – Thép thanh tròn trơn

+ TCVN 1651:2-2018: Thép cốt bê tông – Thép thanh vằn

+ TCVN 7571:2019: thép hình cán nóng

- Cường độ thiết kế của thép theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018: Mác thép sử dụng theo ghi chú trong bản vẽ thiết kế

Loại	Mác thép	Đường kính (mm)	Giới hạn chảy trên R _{CH} (MPa)	Giới hạn bền kéo R _m (MPa)	Độ giãn dài tương đối sau khi đứt A ₅ (%)
------	----------	-----------------	--	---------------------------------------	--

			Nhỏ nhất		
Thép trơn	CB240-T	< 10	240	380	20
Thép trơn	CB300-T	< 10	300	440	16
Thép vằn	CB300-V	>=10	300	450	16
Thép vằn	CB400-V	>=10	400	570	14

- Thép hình các loại dùng loại CT3 có giới hạn chảy ≥ 210 Mpa.
- Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp.
- **Đá dăm đổ bê tông :** (theo TCVN 7570 – 2006)
 - Tuân thủ theo quy trình TCVN 7570 : 2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật”.
 - Hàm lượng bụi bùn sét <2% khối lượng.
 - Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.
- **Cát dùng trong bê tông:**
 - Cát núi hoặc cát sông nước ngọt phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 7570 : 2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật”. Và đảm bảo đạt được các tiêu chí sau:
 - Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15 (M200);
 - Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 (M200) đến B25 (M350);
 - Thành phần hạt theo yêu cầu bảng sau:

Bảng 1 – Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:
 - + Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15 (M200) ;
 - + Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 (M200) đến B25 (M350);
- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục ; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định như sau :

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	bê tông cấp cao hơn B30	bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

➤ **Xi măng :**

- Dùng xi măng sản xuất trong hoặc ngoài nước của các nhà máy được cấp chứng chỉ sản xuất theo quy mô công nghiệp, xi măng dùng xi măng PCB40 phù hợp với tiêu chuẩn QCVN 16:2023/BXD.

➤ **Nước :**

- Phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 4506 : 2012.
- Trong nước không có tạp chất có ảnh hưởng đến độ ninh kết và hóa cứng bình thường của xi măng. Các loại nước bẩn, có dầu mỡ..., nước có độ pH<4, nước có hàm lượng Sunfat vượt quá 1% đều không được dùng để trộn bê tông. Trước khi đổ bê tông ít nhất phải thử 1 mẫu nước tại nguồn nước cung cấp.

➤ **Gạch lát vỉa hè**

- Gạch lát vỉa hè, kích thước 400mmx400mm dày 30mm, theo TCVN-7744-2013;
- Các yêu cầu kỹ thuật theo quy định tại TCVN-7744-2013;
- Kích thước một số loại gạch terrazo theo tiêu chuẩn

Kích thước cạnh bên	Hình vuông		Hình chữ nhật
	200 x 200	400 x 400	250 x 500
250 x 250	500 x 500	300 x 600	
300 x 300	600 x 600	400 x 600	
333 x 333	-	-	
Chiều dày *)			
*) Do nhà sản xuất quy định			

PHẦN II: BẢNG TÍNH KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

BẢNG TÍNH KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

Theo TCCS 38:2022/TCĐBVN

CÔNG TRÌNH: NÂNG CẤP, CẢI TẠO HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC PHƯỜNG 15-17, QUẬN GÒ VẤP

I. SỐ LIỆU THIẾT KẾ:

1. Số liệu chung:

- Đối tượng tính toán : áo đường
- Loại, cấp hạng đường : Đường đô thị: Đường phố
- Loại tầng mặt thiết kế : Cấp cao AI
- Độ tin cậy thiết kế : 0,90
- Thời hạn thiết kế t (năm) : 10
- Tỷ lệ tăng trưởng xe trung bình năm q (%) : 6

2. Nền đường:

- Đất đắp nền đường : Đất sét
- Module đàn hồi E_0 (Mpa) : 40
- Lực dính C (Mpa) : 0,028
- Góc ma sát φ (độ) : 21

3. Tải trọng:

- Tải trọng trục tác dụng là : cụm bánh đôi (tải trọng trục tiêu chuẩn)
- Tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn P (kN) : 100
- Áp lực tính toán lên mặt đường p (Mpa) : 0,6
- đường kính vệt bánh xe D (cm) : 33

4. Xác định module đàn hồi yêu cầu E_{yc} :

- Module đàn hồi yêu cầu dùng để tính toán:

$$E_{yc} = 120 \quad (\text{Mpa})$$

5. Kết cấu áo đường:

Tổng số lớp áo đường : 4

STT	Lớp vật liệu	H	E_v	E_{tr}	E_{ku}	R_{ku}	C	φ
		(cm)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(độ)
1	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$)	5	420	300	1800	2,4	0	0
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	350	250	1600	2	0	0
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	280	280	280	0	0	0
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	230	230	230	0	0	0

II. TÍNH TOÁN:

1. Kiểm tra tiêu chuẩn độ võng đàn hồi đối với kết cấu áo đường:

a) Quy đổi về hệ 2 lớp:

Việc quy đổi từng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo công thức sau:

$$E_{tb}' = E_1 \cdot [(1+k \cdot t^{1/3}) / (1+k)]^3 \quad (5)$$

Trong đó: $k = h_2/h_1$; $t = E_2/E_1$

$$h_{tb} = h_1 + h_2$$

Kết quả tính đổi thể hiện ở bảng sau:

STT	Vật liệu	h_i	h_{tb}	k	t	E_{vi}	E_{tbi}
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
1	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$)	5	42	0,135	1,551	420	286,29
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	37	0,233	1,377	350	270,76
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	30	1,000	1,217	280	254,18
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	15	0,000	0,000	230	230,00

b) Tính E_{tb}^{dc} :

$$H/D = 42 / 33 = 1,273 \leq 2$$

Tra Bảng 11, hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1,140$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{tb} = 286,29 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{tb}^{dc} = \beta * E'_{tb} = 326,32 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp:

$$E_{max} = \max(E_{vi}) = 420 \text{ (Mpa)}$$

E_{tb}^{dc} dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{tb}^{dc} = \min(E_{tb}^{dc}, E_{max}) = 326,32 \text{ (Mpa)}$$

Vậy kết cấu nhiều lớp được đưa về kết cấu 2 lớp, với lớp trên có:

$$\text{- Chiều dày: } H = 42 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Module đàn hồi trung bình: } E_{tb}^{dc} = 326,32 \text{ (Mpa)}$$

c) Tính E_{ch} của kết cấu:

$$E_1 = E_{tb}^{dc} = 326,32 \text{ (Mpa)}$$

$$E_0/E_1 = 40 / 326,32 = 0,123$$

$$H/D = 42 / 33 = 1,273 \leq 2$$

Tra toán đồ Hình 2, với 2 tỷ số trên ta xác định được:

$$E_{ch}/E_1 = 0,416$$

Module đàn hồi chung của kết cấu:

$$E_{ch} = 0,416 * 326,32 = 135,75 \text{ (Mpa)}$$

d) Kiểm tra điều kiện về độ võng đàn hồi:

$$\text{Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I)} = 0,90$$

Tra bảng 8 được Hệ số cường độ về độ võng:

$$K_{cd}^{dv} = 1,10$$

$$K_{cd}^{dv} * E_{yc} = 1,1 * 120 = 132,00 \text{ (Mpa)}$$

$$E_{ch} = 135,75 > K_{cd}^{dv} * E_{yc} = 132,00 \text{ (Mpa)}$$

==> Kết cấu đảm bảo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi.

2. Kiểm tra tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất và các lớp vật liệu kém dính kết:

Sơ đồ tính:

STT	Vật liệu	h_i	E_{tr}	C	φ	Kiểm tra
		(cm)	(Mpa)	(Mpa)	(độ)	(C / K)
1	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$)	5	300	0	0	K
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	250	0	0	
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	280	0	0	K
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	230	0	0	K
Nền	Đất sét		40	0,028	21	C

a) Kiểm tra đất nền:

Tính đổi các lớp bên trên về một lớp, thể hiện ở bảng sau: (công thức tính ghi ở mục II.1.a)

STT	Vật liệu	h_i	h_{tb}	k	t	E_{tri}	E_{tbi}
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
1	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$)	5	42	0,135	1,184	300	258,66
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	37	0,233	0,984	250	253,39
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	30	1,000	1,217	280	254,18
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	15	0,000	0,000	230	230,00

$$H/D = 42 / 33 = 1,273 \leq 2$$

Tra Bảng 11, hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1,140$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{tb} = 258,66 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{tb}^{dc} = \beta * E'_{tb} = 294,83 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp:

$$E_{max} = \max(E_{tri}) = 300 \text{ (Mpa)}$$

E_{tb}^{dc} dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{tb}^{dc} = \min(E_{tb}^{dc}, E_{max}) = 294,83 \text{ (Mpa)}$$

Sử dụng toán đồ Hình 4, với các tỷ số sau:

$$H/D = 42 / 33 = 1,273$$

$$E_1 = E_{tb}^{dc} = 294,83 \text{ (Mpa)}$$

$$E_2 = E_0 = 40 \text{ (Mpa)}$$

$$E_1/E_2 = 294,83 / 40 = 7,37$$

$$\varphi = 21 \text{ (độ)}$$

$$\text{Tra được: } T_{ax}/p = 0,0275$$

$$p = 0,6 \text{ (Mpa)}$$

Ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tính toán gây ra:

$$T_{ax} = 0,6 * 0,0275 = 0,0165 \text{ (Mpa)}$$

Sử dụng toán đồ Hình 6, với các thông số sau:

$$H = 42 \text{ (cm)} \quad ; \quad \varphi = 21 \text{ (độ)}$$

Tra được Ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp kết cấu gây ra:

$$T_{av} = -0,00055 \text{ (Mpa)}$$

Lực dính tính toán: $C_{tt} = C * K_1 * K_2 * K_3 \text{ (Mpa)}$

Trong đó: $C = 0,028 \text{ (Mpa)}$

$$K_1 = 0,60 \text{ (Kết cấu áo đường phần xe chạy)}$$

$$N_{tt} = 41 \text{ (trục/làn/ngày đêm)}$$

$$\Rightarrow K_2 = 1,00 \text{ (Tra bảng 12)}$$

Đất đắp nền là: Đất sét

$$\Rightarrow K_3 = 1,50$$

Vậy $C_{tt} = 0,028 * 0,6 * 1 * 1,5 = 0,025 \text{ (Mpa)}$

Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I) $= 0,90$

Tra bảng 8 được Hệ số cường độ về cắt trượt:

$$K_{cd}^{tr} = 0,94$$

Kiểm tra điều kiện về cắt trượt:

$$T_{ax} + T_{av} = 0,0165 + (-0,00055) = 0,0160 \text{ (Mpa)}$$

$$C_{tt} / K_{cd}^{tr} = 0,025 / 0,94 = 0,027 \text{ (Mpa)}$$

$$T_{ax} + T_{av} = 0,0160 < C_{tt} / K_{cd}^{tr} = 0,027$$

==> Đất nền đảm bảo điều kiện cân bằng trượt.

3. Kiểm tra tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp vật liệu liên khối:

Sơ đồ tính:

STT	Vật liệu	h_i	E_{ku}	R_{ku}	Kiểm tra
		(cm)	(Mpa)	(Mpa)	(C / K)
1	BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$)	5	1800	2,4	C
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	1600	2	C
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	280	0	K
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	230	0	K
Nền	Đất sét		40	0,028	

a) Kiểm tra lớp 1: BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$):

Xác định Echm ở trên mặt lớp BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$):

Tính đổi lớp 2÷4 về một lớp thể hiện ở bảng sau: (công thức tính ghi ở mục II.1.a)

STT	Vật liệu	h_i	h_{tb}	k	t	E_{kui}	E_{tbi}
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
2	BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$)	7	37	0,233	6,295	1600	396,88
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	30	1,000	1,217	280	254,18
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	15	0,000	0,000	230	230,00

$$H/D = 37 / 33 = 1,121 \leq 2$$

Tra Bảng 11, hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1,121$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{tb} = 396,88 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{tb}^{dc} = \beta * E'_{tb} = 444,93 \text{ (Mpa)}$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp: (i=2÷4)

$$E_{max} = \max(E_{kui}) = 1600 \text{ (Mpa)}$$

E_{tb}^{dc} dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{tb}^{dc} = \min(E_{tb}^{dc}, E_{max}) = 444,93 \text{ (Mpa)}$$

$$E_1 = E_{tb}^{dc} = 444,93 \text{ (Mpa)}$$

$$E_0/E_1 = 40 / 444,93 = 0,090$$

$$H/D = 37 / 33 = 1,121 \leq 2$$

Tra toán đồ Hình 2, với 2 tỷ số trên ta xác định được :

$$E_{ch}/E_1 = 0,345$$

Module đàn hồi chung của kết cấu :

$$E_{chm} = 0,345 * 444,93 = 153,5 \text{ (Mpa)}$$

Sử dụng toán đồ Hình 7, với các thông số sau :

$$E_1 = E_{kui} = 1800 \text{ (Mpa)}$$

$$E_1/E_{chm} = 1800 / 153,5 = 11,726$$

$$h_1/D = 5 / 33 = 0,152$$

Tra được Ứng suất kéo uốn đơn vị:

$$\overline{\sigma_{ku}} = 2,622$$

Tải trọng trục tác dụng là: cụm bánh đôi (tải trọng trục tiêu chuẩn)

$$\Rightarrow k_b = 0,85$$

Ứng suất kéo uốn lớn nhất phát sinh ở đáy lớp BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$):

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} * p * k_b = 2.622 * 0.6 * 0.85 = 1,34 \quad (\text{Mpa})$$

Số trục xe tiêu chuẩn tính lũy trong suốt thời hạn thiết kế: (dùng công thức A-3, Phụ lục A)

$$\begin{aligned} N_e &= \{[(1+q)^t - 1] / [q * (1+q)^{(t-1)}]\} * 365 * N_{tt} \\ &= \{[(1+0.06)^{10} - 1] / [0.06 * (1+0.06)^{(10-1)}]\} * 365 * 41 \\ &= 1,17E+05 \quad (\text{trục}) \end{aligned}$$

Vật liệu kiểm tra là: BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$), vậy tính hệ số k_1 ta dùng công thức (12):

$$\begin{aligned} k_1 &= 11.11 / (N_e)^{0.22} \\ &= 11.11 / (0.12E+6)^{0.22} \\ &= 0,853 \\ k_2 &= 0,8 \end{aligned}$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN chặt loại II (đá dăm $\geq 50\%$):

$$\begin{aligned} R_{tt}^{ku} &= k_1 * k_2 * R_{ku} \\ &= 0.853 * 0.8 * 2.4 \\ &= 1,64 \quad (\text{Mpa}) \end{aligned}$$

Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I) = 0,90

Tra bảng 8 được Hệ số cường độ về chịu kéo uốn:

$$K_{cd}^{ku} = 0,94$$

Kiểm tra điều kiện về kéo uốn:

$$\begin{aligned} R_{tt}^{ku} / K_{cd}^{ku} &= 1.64 / 0.94 = 1,74 \quad (\text{Mpa}) \\ \sigma_{ku} = 1,34 &< R_{tt}^{ku} / K_{cd}^{ku} = 1,74 \quad (\text{Mpa}) \end{aligned}$$

==> Kết cấu đảm bảo tiêu chuẩn chịu kéo uốn.

b) Kiểm tra lớp 2: BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$):

Xác định Echm ở trên mặt lớp Cấp phối đá dăm loại I:

Tính đổi lớp 3÷4 về một lớp thể hiện ở bảng sau: (công thức tính ghi ở mục II.1.a)

STT	Vật liệu	h_i	h_{tb}	k	t	E_{kui}	E_{tbi}
		(cm)	(cm)			(Mpa)	(Mpa)
3	Cấp phối đá dăm loại I	15	30	1,000	1,217	280	254,18
4	Cấp phối đá dăm loại II	15	15	0,000	0,000	230	230,00

$$H/D = 30 / 33 = 0,909 \leq 2$$

Tra Bảng 3-6, hệ số điều chỉnh:

$$\beta = 1,093$$

Từ bảng kết quả tính đổi trên ta có:

$$E'_{tb} = 254,18 \quad (\text{Mpa})$$

Module đàn hồi trung bình điều chỉnh:

$$E_{tb}^{dc} = \beta * E'_{tb} = 277,87 \quad (\text{Mpa})$$

Module đàn hồi lớn nhất của các lớp: ($i=3\div 4$)

$$E_{\max} = \max (E_{kui}) = 280 \quad (\text{Mpa})$$

E_{tb}^{dc} dùng để tính toán được lấy bằng:

$$E_{tb}^{dc} = \min (E_{tb}^{dc}, E_{\max}) = 277,87 \quad (\text{Mpa})$$

$$E_1 = E_{tb}^{dc} = 277,87 \quad (\text{Mpa})$$

$$E_0/E_1 = 40 / 277,87 = 0,144$$

$$H/D = 30 / 33 = 0,909 \leq 2$$

Tra toán đồ Hình 2, với 2 tỷ số trên ta xác định được :

$$E_{ch}/E_1 = 0,383$$

Module đàn hồi chung của kết cấu :

$$E_{cbm} = 0,383 * 277,87 = 106,42 \quad (\text{Mpa})$$

Sử dụng toán đồ Hình 7, với các thông số sau :

$$h = \Sigma h_i = 5+7 = 12,00 \quad (\text{cm})$$

$$E_1 = \Sigma(E_i * h_i) / h = (1800*5+1600*7) / 12 = 1683,33 \quad (\text{Mpa})$$

$$E_1/E_{cbm} = 1683,33 / 106,42 = 15,818$$

$$h/D = 12 / 33 = 0,364$$

Tra được Ứng suất kéo uốn đơn vị:

$$\overline{\sigma_{ku}} = 2,086$$

Tải trọng trực tác dụng là: cụm bánh đôi (tải trọng trực tiêu chuẩn)

$$\Rightarrow k_b = 0,85$$

Ứng suất kéo uốn lớn nhất phát sinh ở đáy lớp BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$) :

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} * p * k_b = 2,08586 * 0,6 * 0,85 = 1,06 \quad (\text{Mpa})$$

Số trục xe tiêu chuẩn tính lũy trong suốt thời hạn thiết kế: (dùng công thức A-3, Phụ lục A)

$$N_e = \{[(1+q)^t - 1] / [q * (1+q)^{(t-1)}]\} * 365 * N_{tt} \\ = \{[(1+0,06)^{10} - 1] / [0,06 * (1+0,06)^{(10-1)}]\} * 365 * 41 \\ = 1,17E+05 \quad (\text{trục})$$

Vật liệu kiểm tra là: BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$), vậy tính hệ số k_1 ta dùng công thức (12) :

$$k_1 = 11,11 / (N_e)^{0,22} \\ = 11,11 / (0,12E+6)^{0,22} \\ = 0,853$$

$$k_2 = 1$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN chặt loại I (đá dăm $\geq 35\%$) :

$$R_{tt}^{ku} = k_1 * k_2 * R_{ku} \\ = 0,853 * 1 * 2 \\ = 1,71 \quad (\text{Mpa})$$

Độ tin cậy thiết kế (xác định ở mục I) = 0,90

Tra bảng 8 được Hệ số cường độ về chịu kéo uốn:

$$K_{cd}^{ku} = 0,94$$

Kiểm tra điều kiện về kéo uốn:

$$R_{tt}^{ku} / K_{cd}^{ku} = 1.71 / 0.94 = 1,82 \quad (\text{Mpa})$$

$$\sigma_{ku} = 1,06 < R_{tt}^{ku} / K_{cd}^{ku} = 1,82 \quad (\text{Mpa})$$

==> Kết cấu đảm bảo tiêu chuẩn chịu kéo uốn.

TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG BTXM

CÔNG TRÌNH : NÂNG CẤP, CẢI TẠO HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC PHƯỜNG 15-17, QUẬN GÒ VẤP

ĐỊA ĐIỂM : PHƯỜNG 15-17, QUẬN GÒ VẤP, TP HỒ CHÍ MINH

Tiêu chuẩn áp dụng : TCCS 39:2022/TCĐBVN

1. Số liệu đầu vào :

- Cấp đường	Đường cấp IV trở xuống
- Khu vực tuyến đi qua :	Miền Nam
- Bề rộng phần xe chạy :	2,7 m
- Suất tăng trưởng trung bình năm của các xe nặng(g_r) :	6 %
- Thời hạn phục vụ thiết kế : (t)	10 năm
- Tải trọng trục tiêu chuẩn : (P_s)	100 kN
- Trị số gradien nhiệt độ lớn nhất : (T_g)	0,92 °C/cm
- Hệ số phân bố vật bánh xe theo chiều ngang (η)	0,58

2. Dự kiến kết cấu áo đường :

- Dự kiến tầng mặt BTXM dày	$h_c =$	0,15 m		
- Cường độ kéo uốn thiết kế	$f_r =$	4 Mpa		
- Trị số mô đun đàn hồi tính toán	$E_c =$	31000 Mpa		
- Bê tông dùng cốt liệu Granit có	$\alpha_c =$	1,00E-05 °C		
- Hệ số poisson của BTXM	$\mu_c =$	0,15		
- Sử dụng tấm BTXM có kích thước	Rộng B =	2,4 m	dài L =	3 m
- Lớp móng trên bằng Cấp phối đá dăm loại 1, Dmax 25	dày $h_{sb} =$	0,18 m		
	E_{sb}	280 Mpa	μ_{sb}	0,35
- Đỉnh nền đường : nền đất	E_o	40 Mpa	dày $h_o =$	0,3 m
- Lề đường : cùng kết cấu với phần xe chạy				
- Độ tin cậy thiết kế :		0,75		

3. Kiểm toán kết cấu dự kiến :

3.1. Tính mô đun đàn hồi chung E_x của nền đất và móng dưới bằng vật liệu hạt :

+ Mô đun đàn hồi tương đương của các lớp vật liệu hạt E_x :

$$E_x = \frac{\sum_{i=1}^n (h_i^3 * E_i)}{\sum_{i=1}^n h_i^3} = 280 \text{ Mpa} \quad (8-8)$$

+ Tổng chiều dày các lớp vật liệu hạt h_x :

$$h_x = \sum_{i=1}^n h_i = 0,18 \text{ m} \quad (8-10)$$

+ Hệ số hồi quy liên quan đến tổng chiều dày các lớp vật liệu hạt α :

$$\alpha = 0.86 + 0.26 * \ln(h_x) = 0,41 \text{ m} \quad (8-9)$$

+ Mô đun đàn hồi chung E_t :

$$E_t = (E_x / E_o)^\alpha * E_o = 89,55 \text{ Mpa} \quad (8-7)$$

3.2. Tính độ cứng tương đối chung của cả kết cấu r_g :

+ Độ cứng uốn cong tiết diện của tấm BTXM D_c :

$$D_c = E_c * h^3 / [12 * (1 - \mu_c^2)] = 8,92 \text{ MN.m} \quad (8-7)$$

+ Độ cứng uốn cong tiết diện lớp móng trên có gia cố chất liên kết D_b :

$$D_b = E_b * h_b^3 / [12 * (1 - \mu_b^2)] = 0,00 \text{ MN.m} \quad (8-20)$$

+ Độ cứng tương đối chung của cả kết cấu r_g :

$$r_g = 1.21 * [(D_b + D_c) / E_t]^{1/3} = 0,56 \text{ m} \quad (8-20)$$

3.3. Tính ứng suất do tải trọng trục gây ra :

+ Ứng suất kéo uốn σ_{ps} do tải trọng xe : với $P_s = 100 \text{ kN}$

$$\sigma_{ps} = 1.47 * 10^{-3} * r_g^{0.7} * h_c^{-2} * P_s^{0.94} = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{ps} = 1.45 * 10^{-3} * r_g^{0.65} * h_c^{-2} * P_s^{0.94} / (1 + D_b / D_c) = 0,00 \text{ Mpa} \quad (8-20)$$

+ Ứng suất kéo uốn σ_{ps} do tải trọng xe : với $P_s = P_{max} = 0 \text{ kN}$

$$\sigma_{ps} = 1.47 * 10^{-3} * r_g^{0.7} * h_c^{-2} * P_s^{0.94} = 0,00 \text{ Mpa}$$

$\sigma_{pm} = 1.45 \cdot 10^{-3} \cdot r_g^{0.65} \cdot h_c^{-2} \cdot P_s^{0.94} / (1 + D_b/D_c) =$	0,00 Mpa	(8-20)
+ Ứng suất kéo uốn gây bởi tải trọng xe chạy tại vị trí giữa cạnh dọc tấm σ_{pr} :		
$\sigma_{pr} = k_r \cdot k_t \cdot k_c \cdot \sigma_{ps} =$	1,87 Mpa	(8-5)
$\sigma_{pmax} = k_r \cdot k_c \cdot \sigma_{pm} =$	0,00 Mpa	(8-15)
Với $k_r = 0,87$ Với $k_t = N_g^{0.057} = 0,65$ và $k_c = 1,00$		
3.4. Tính ứng suất kéo uốn do gradien nhiệt độ gây ra:		
+ Độ cứng tiếp xúc theo chiều dọc giữa tầng mặt và tầng móng k_n :		
$k_n = 1/2 \cdot (h_c/E_c + h_b/E_b)^{-1}$	103333,33 Mpa/m	(8-23)
+ Hệ số xét đến trạng thái tiếp xúc giữa 2 lớp r_β :		
$r_\beta = \{D_c \cdot D_b / [(D_c + D_b) \cdot k_n]\}^{1/4}$	0,00 m	(8-23)
+ Hệ số liên quan đến kết cấu tấm 2 lớp ξ :		
$\xi = -\{(k_n \cdot r_g^4 - D_c) \cdot r_\beta^3 / [(k_n \cdot r_\beta^4 - D_c) \cdot r_g^3]\}$	0,00 m	(8-23)
+ Hệ số ứng suất uốn vòng C_L		
$C_L = 1 - \frac{Sht \cdot \cos t + Cht \cdot \sin t}{\cos t \cdot \sin t + Sht \cdot Cht}$	0,72	
$C_L = 1 - \left(\frac{1}{1 + \xi}\right) \cdot \frac{Sht \cos t + Cht \sin t}{\cos t \cdot \sin t + Sht \cdot Cht}$	0,00	(8-23)
với $t=L/(3 \cdot 1,78)$; $Sht = (e^t - e^{-t})/2$ 2,89 ; $Cht = (e^t + e^{-t})/2$ 3,06		
+ Hệ số ứng suất nhiệt độ tổng hợp B_L		
$B_L = 1.77 \cdot e^{-4.48 \cdot h_c} \cdot C_L - 0.131 \cdot (1 - C_L)$	0,62	(8-18)
+ Ứng suất kéo uốn do gradien nhiệt độ gây ra trong tấm tại giữa cạnh dọc tấm σ_{tmax}		
$\sigma_{tmax} = \alpha_c \cdot h_c \cdot E_c \cdot T_g \cdot B_L / 2 =$	1,32 Mpa	(8-17)
+ Hệ số ứng suất nhiệt độ tổng hợp B_L		
$B_L = 1.77 \cdot e^{-4.48 \cdot h_c} \cdot C_L - 0.131 \cdot (1 - C_L)$	0,00	(8-18)
+ Ứng suất kéo uốn do gradien nhiệt độ gây ra trong tấm tại giữa cạnh dọc tấm σ_{tmax}		
$\sigma_{tmax} = \alpha_c \cdot h_c \cdot E_c \cdot T_g \cdot B_L / 2 =$	0,00 Mpa	(8-17)
+ Hệ số môi nhiệt k_t		
$k_t = f_r / \sigma_{tmax} \cdot [(a_t \cdot \sigma_{tmax} / f_r)^{b_t} - c_t]$	0,498 Mpa	(8-18)
trường hợp : $a_t = 0,841$ $b_t = 1,323$ $c_t = 0,058$		
+ Hệ số môi nhiệt k_t		
$k_t = f_r / \sigma_{tmax} \cdot [(a_t \cdot \sigma_{tmax} / f_r)^{b_t} - c_t]$	0,538 Mpa	(8-19)
trường hợp : $a_t = 0,871$ $b_t = 1,287$ $c_t = 0,071$		
(a_t, b_t, c_t : là các hệ số quy hồi)		
+ Ứng suất kéo uốn do gradien nhiệt độ gây ra giữa cạnh dọc tấm σ_{tr}		
$\sigma_{tr} = k_t^{max} \cdot \sigma_{tmax}$	0,71 Mpa	(8-16)
3.5. kiểm toán điều kiện giới hạn:		
+ Với đường cấp IV ta có hệ số độ tin cậy thiết kế γ_t	1,04	
ta có : $\gamma_t \cdot (\sigma_{pr} + \sigma_{tr}) =$	1,95 Mpa	< 4 Mpa
và : $\gamma_t \cdot (\sigma_{pmax} + \sigma_{tmax}) =$	1,38 Mpa	< 4 Mpa
kết luận : Kết cấu đảm bảo chịu lực		
Kết cấu Mặt đường BTXM được thiết kế là:		
-Tấm BTXM có $f_r = 4.0$ Mpa dày	Hc	=0,15cm
-Cấp phối đá dăm loại 1, Dmax 25	Hsb	=0,18cm
-nền đất	Ho	=0,30cm

PHẦN III: BẢNG TÍNH THOÁT NƯỚC

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh
TUYẾN CỐNG : A

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó : Q - lưu lượng mưa rào thiết kế (l/s)
q - Cường độ mưa tính toán (l/s.ha)
F - Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)
 β - Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5
 Ψ - Hệ số dòng chảy

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.95$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.03	0.73
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.87	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.05	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C \lg P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó : q - cường độ mưa (l/s/ha)
t - thời gian dòng chảy mưa (phút)
P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa
(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ trận cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + m t_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường t0

$$t_0 = (1.5 n^{0.6} \times L^{0.6}) / (Z^{0.3} \times i^{0.5} \times I^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)

P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)

A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa

(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

$t_1 = 0.021 \cdot (L_1/V_1)$ (phút)

(L₁ ; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$t_2 = 0.017 \cdot \sum L_2/V_2$ (phút)

(L₂ ; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$Q = \omega \cdot v$ (m³/s)

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)

ω - tiết diện ướt của ống (m³)

v - tốc độ nước chảy (m/s)

Vận tốc : $v = C \cdot (R \cdot i)^{0.5}$

Trong đó : I - độ dốc thủy lực

h - chênh cao đầu và cuối ống (m)

l - chiều dài ống cống (m)

$R = \omega/X$ - bán kính thủy lực (m)

X - chu vi ướt (m²)

$C = (1/n) \cdot R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc

n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
 ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CÔNG : A

Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i %	t1 (phút)	m ₂ (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q TTB (l/s)	Q Chuyển qua (l/s)	ΣQ (l/s)	Q MAX (l/s)	Kết luận
A1	A2	0.06	0.73	400	4.64	2.5	10.00	0.19	10.19	318.82	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A2	A3	0.06	0.73	600	24.08	2.0	10.00	1.03	11.03	313.31	13.52	13.76	27.28	274.59	Thoát nước
A3	A4	0.06	0.73	600	24.34	4.0	10.00	1.63	11.63	309.52	13.36	27.28	40.63	389.60	Thoát nước
A4	A8	0.06	0.73	600	24.47	2.0	10.00	2.49	12.49	304.26	13.13	40.63	53.76	274.59	Thoát nước
A5	A6	0.06	0.73	400	4.61	2.5	10.00	0.19	10.19	318.82	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A6	A8	0.06	0.73	600	21.35	5.6	10.00	0.64	10.64	315.88	13.63	13.76	27.39	458.42	Thoát nước
A7	A8	0.06	0.73	400	7.32	2.5	10.00	0.30	10.30	318.09	13.73	0.00	13.73	104.13	Thoát nước
A8	A10	0.06	0.73	600	25.01	3.4	10.00	0.98	10.98	313.68	13.54	94.87	108.41	355.86	Thoát nước
A9	A10	0.06	0.73	400	4.26	2.5	10.00	0.17	10.17	318.92	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A10	A12	0.06	0.73	600	18.66	3.5	10.00	0.67	10.67	315.66	13.62	122.17	135.79	362.37	Thoát nước
A11	A12	0.06	0.73	400	4.36	2.5	10.00	0.18	10.18	318.89	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A12	A14	0.06	0.73	600	19.90	2.5	10.00	0.80	10.80	314.81	13.58	149.55	163.14	307.80	Thoát nước
A13	A14	0.06	0.73	400	4.37	2.5	10.00	0.18	10.18	318.89	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A14	A16	0.06	0.73	600	20.11	2.5	10.00	0.81	10.81	314.75	13.58	176.90	190.48	306.14	Thoát nước
A15	A16	0.06	0.73	400	4.35	2.5	10.00	0.18	10.18	318.90	13.76	0.00	13.76	104.13	Thoát nước
A16	A17	0.06	0.73	600	13.79	2.2	10.00	0.64	10.64	315.85	13.63	204.24	217.87	286.36	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh

TUYẾN CỐNG : B

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó :	Q	- lưu lượng mưa rào thiết kế	(l/s)
	q	- Cường độ mưa tính toán	(l/s.ha)
	F	- Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ	(ha)
	β	- Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5	
	Ψ	- Hệ số dòng chảy	

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.90$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.03	0.73
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.82	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.05	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C \lg P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó :	q	- cường độ mưa	(l/s/ha)
	t	- thời gian dòng chảy mưa	(phút)
	P	- chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán	(năm)
	A, C, b, n	- tham số xác định theo điều kiện mưa	
		(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)	

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ trận cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + mt_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường t0

$$t_0 = (1.5n^{0.6} \times L^{0.6}) / (Z^{0.3} \times i^{0.5} \times i^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)
 P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
 A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa
 (Hồ Chí Minh, $A=7290$; $b=32$; $C=0.59$; $n=0.88$)
 $t_1 = 0.021 \cdot (L_1/V_1)$ (phút)
 (L_1 ; V_1 : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$$t_2 = 0.017 \cdot \sum L_2/V_2 \quad (\text{phút})$$

(L_2 ; V_2 : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm $m=2$, mương máng $m=1.2$

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$$Q = \omega \cdot v \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)
 ω - tiết diện ướt của ống (m³)
 v - tốc độ nước chảy (m/s)

$$\text{Vận tốc : } v = C \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

Trong đó : i - độ dốc thủy lực
 h - chênh cao đầu và cuối ống (m)
 l - chiều dài ống cống (m)
 $R = \omega/X$ - bán kính thủy lực (m)
 X - chu vi ướt (m²)
 $C = (1/n) \cdot R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc
 n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CÔNG : B

Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	β (mm)	L (m)	i (%)	t1 (phút)	m ₂ (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q_TĐT (l/s)	Q_Chuyển qua (l/s)	ΣQ (l/s)	Q_MAX (l/s)	Kết luận
B1	B2	0.06	0.73	600	20.40	2.0	10.00	0.71	10.71	315.37	13.73	0.00	13.73	274.59	Thoát nước
B2	B6	0.06	0.73	600	20.31	2.0	10.00	1.43	11.43	310.82	13.53	13.73	27.26	274.59	Thoát nước
B3	B5	0.06	0.73	600	19.99	2.0	10.00	0.70	10.70	315.47	13.73	0.00	13.73	274.59	Thoát nước
B4	B5	0.06	0.73	400	4.54	2.5	10.00	0.19	10.19	318.84	13.88	0.00	13.88	104.13	Thoát nước
B5	B6	0.06	0.73	600	24.21	2.0	10.00	1.03	11.03	313.31	13.64	27.61	41.25	274.59	Thoát nước
B6	B7	0.06	0.73	600	21.16	2.0	10.00	1.77	11.77	308.64	13.43	68.50	81.94	274.59	Thoát nước
B7	B13	0.06	0.73	600	24.13	2.0	10.00	2.62	12.62	303.49	13.21	81.94	95.15	274.59	Thoát nước
B8	B9	0.06	0.73	400	6.83	2.5	10.00	0.28	10.28	318.22	13.85	0.00	13.85	104.13	Thoát nước
B9	B11	0.06	0.73	600	24.00	2.0	10.00	1.12	11.12	312.76	13.61	13.85	27.46	274.59	Thoát nước
B10	B11	0.06	0.73	400	6.18	2.5	10.00	0.25	10.25	318.40	13.86	0.00	13.86	104.13	Thoát nước
B11	B13	0.06	0.73	600	24.51	2.0	10.00	1.11	11.11	312.81	13.62	41.32	54.94	274.59	Thoát nước
B12	B13	0.06	0.73	400	7.14	2.5	10.00	0.29	10.29	318.14	13.85	0.00	13.85	104.13	Thoát nước
B13	B15	0.06	0.73	600	26.13	3.9	10.00	0.95	10.95	313.86	13.66	163.93	177.59	383.65	Thoát nước
B14	B15	0.06	0.73	400	5.93	2.5	10.00	0.24	10.24	318.46	13.86	0.00	13.86	104.13	Thoát nước
B15	B16	0.06	0.73	600	18.89	2.2	10.00	0.87	10.87	314.34	13.68	191.46	205.14	288.00	Thoát nước
B16	B17	0.06	0.73	600	244997.56	2.0	10.00	8577.99	8587.99	2.95	0.12	205.14	205.26	274.59	Thoát nước
B17	B18	0.08	0.73	600	7.20	11.5	10.00	8578.10	8588.10	2.95	0.17	205.26	205.43	659.26	Thoát nước
B18	B19	0.08	0.73	600	35.08	1.7	10.00	8579.44	8589.44	2.95	0.17	205.43	205.61	250.67	Thoát nước
B19	B20	0.08	0.73	600	9.91	1.7	10.00	8579.82	8589.82	2.95	0.17	205.61	205.78	250.67	Thoát nước
B20	B21	0.08	0.73	600	71.45	1.7	10.00	8582.57	8592.57	2.95	0.17	205.78	205.96	250.67	Thoát nước
B21	B22	0.08	0.73	600	9.22	1.7	10.00	8582.92	8592.92	2.95	0.17	205.96	206.13	250.67	Thoát nước
B22	B23	0.05	0.73	600	30.85	1.7	10.00	8584.10	8594.10	2.95	0.11	206.13	206.24	250.67	Thoát nước
B23	B24	0.06	0.73	600	9.22	1.7	10.00	8584.46	8594.46	2.95	0.14	206.24	206.37	250.67	Thoát nước
B24	B25	0.06	0.73	600	66.76	1.7	10.00	8587.02	8597.02	2.95	0.14	206.37	206.51	250.67	Thoát nước
B25	B26	0.06	0.73	600	9.20	1.7	10.00	8587.37	8597.37	2.95	0.14	206.51	206.65	250.67	Thoát nước
B26	B27	0.06	0.73	600	38.00	1.7	10.00	8588.83	8598.83	2.95	0.14	206.65	206.78	250.67	Thoát nước

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i ‰	t ₁ (phút)	m ₂ (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q TĐBT (l/s)	Q Chuyển qua (l/s)	ΣQ (l/s)	Q MAX (l/s)	Kết luận
B27	B29	0.10	0.73	600	18.14	1.7	10.00	8589.52	8599.52	2.95	0.22	206.78	207.01	250.67	Thoát nước
B28	B29	0.09	0.73	400	7.20	2.5	10.00	0.30	10.30	318.12	20.11	0.00	20.11	104.13	Thoát nước
B29	B30	0.09	0.73	600	19.98	1.7	10.00	1.06	11.06	313.13	19.79	227.11	246.90	250.67	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CỐNG : C

Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i %	t1 (phút)	m ₂ (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q _{TTBT} (l/s)	Q _{chuyển qua} (l/s)	ΣQ (l/s)	Q _{MAX} (l/s)	Kết luận
C1	C2	0.03	0.74	400	22.49	2.5	10.00	0.92	10.92	314.02	6.92	0.00	6.92	104.13	Thoát nước
C2	C8	0.03	0.74	400	28.80	2.5	10.00	2.10	12.10	306.61	6.76	6.92	13.68	104.13	Thoát nước
C3	C4	0.03	0.74	400	10.78	6.3	10.00	0.28	10.28	318.23	7.02	0.00	7.02	165.40	Thoát nước
C4	C5	0.03	0.74	400	3.95	2.5	10.00	0.44	10.44	317.16	6.99	7.02	14.01	104.13	Thoát nước
C5	C6	0.03	0.74	400	11.04	2.5	10.00	0.89	10.89	314.21	6.93	14.01	20.94	104.13	Thoát nước
C6	C7	0.03	0.74	400	12.28	2.5	10.00	1.40	11.40	311.00	6.86	20.94	27.80	104.13	Thoát nước
C7	C8	0.03	0.74	400	14.26	2.5	10.00	1.98	11.98	307.36	6.78	27.80	34.57	104.13	Thoát nước
C8	C9	0.03	0.74	400	20.00	2.2	10.00	2.86	12.86	302.08	6.66	48.26	54.92	97.68	Thoát nước
C9	C11	0.03	0.74	400	8.53	6.3	10.00	3.08	13.08	300.78	6.63	54.92	61.55	165.71	Thoát nước
C10	C11	0.03	0.74	300	5.41	7.9	10.00	0.15	10.15	319.08	7.04	0.00	7.04	86.21	Thoát nước
C11	C17	0.03	0.74	400	21.14	5.5	10.00	0.73	10.73	315.25	6.95	68.59	75.54	154.94	Thoát nước
C12	C13	0.03	0.74	400	9.39	2.5	10.00	0.39	10.39	317.53	7.00	0.00	7.00	104.13	Thoát nước
C13	C14	0.03	0.74	400	18.15	4.7	10.00	0.93	10.93	313.98	6.92	7.00	13.92	142.52	Thoát nước
C14	C16	0.03	0.74	400	10.48	4.6	10.00	1.25	11.25	311.95	6.88	13.92	20.80	140.94	Thoát nước
C15	C16	0.03	0.74	300	10.21	4.0	10.00	0.40	10.40	317.43	7.00	0.00	7.00	61.28	Thoát nước
C16	C17	0.03	0.74	400	15.47	4.5	10.00	0.88	10.88	314.33	6.93	27.80	34.73	139.08	Thoát nước
C17	C18	0.03	0.74	600	17.09	2.0	10.00	1.47	11.47	310.52	6.85	110.27	117.12	274.59	Thoát nước
C18	C23	0.03	0.74	600	16.25	2.0	10.00	2.04	12.04	306.99	6.77	117.12	123.89	274.59	Thoát nước
C19	C20	0.03	0.74	300	7.13	2.5	10.00	0.35	10.35	317.73	7.01	0.00	7.01	48.35	Thoát nước
C20	C21	0.03	0.74	400	15.05	5.8	10.00	0.76	10.76	315.09	6.95	7.01	13.95	159.25	Thoát nước
C21	C22	0.03	0.74	400	9.29	2.8	10.00	1.12	11.12	312.77	6.90	13.95	20.85	110.18	Thoát nước
C22	C23	0.03	0.74	400	14.77	2.4	10.00	1.73	11.73	308.90	6.81	20.85	27.66	102.81	Thoát nước
C23	C24	0.03	0.74	600	20.38	2.0	10.00	2.45	12.45	304.54	6.72	151.55	158.26	274.59	Thoát nước
C24	C29	0.03	0.74	600	20.18	2.0	10.00	3.15	13.15	300.34	6.62	158.26	164.89	274.59	Thoát nước
C25	C26	0.03	0.74	300	11.41	2.5	10.00	0.57	10.57	316.33	6.98	0.00	6.98	48.35	Thoát nước
C26	C27	0.03	0.74	300	2.04	4.9	10.00	0.64	10.64	315.86	6.96	6.98	13.94	67.70	Thoát nước

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i ‰	t ₁ (phút)	m _{t₂} (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q _{TĐBT} (l/s)	Q _{Chuyển qua} (l/s)	ΣQ (l/s)	Q _{MAX} (l/s)	Kết luận
C27	C28	0.03	0.74	300	12.00	8.8	10.00	0.96	10.96	313.79	6.92	13.94	20.86	90.46	Thoát nước
C28	C29	0.03	0.74	400	12.04	5.9	10.00	1.28	11.28	311.74	6.87	20.86	27.73	159.92	Thoát nước
C29	C30	0.03	0.74	600	13.47	5.0	10.00	1.58	11.58	309.86	6.83	192.62	199.45	434.17	Thoát nước
C30	C31	0.03	0.74	600	3.81	5.0	10.00	1.66	11.66	309.34	6.82	199.45	206.27	434.17	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh

TUYẾN CỐNG : C

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó :	Q	- lưu lượng mưa rào thiết kế	(l/s)
	q	- Cường độ mưa tính toán	(l/s.ha)
	F	- Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ	(ha)
	β	- Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5	
	Ψ	- Hệ số dòng chảy	

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.90$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.03	0.74
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.84	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.03	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C \lg P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó :	q	- cường độ mưa	(l/s/ha)
	t	- thời gian dòng chảy mưa	(phút)
	P	- chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán	(năm)
	A, C, b, n	- tham số xác định theo điều kiện mưa (Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)	

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ trận cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + mt_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường to

$$t_0 = (1.5n^{0.6} \chi L^{0.6}) / (Z^{0.3} \chi_i^{0.5} \chi_l^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)

P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)

A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa

(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

$t_1 = 0.021.(L_1/V_1)$ (phút)

(L₁ ; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$t_2 = 0.017. \sum L_2/V_2$ (phút)

(L₂ ; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$Q = \omega . v$ (m³/s)

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)

ω - tiết diện ướt của ống (m³)

v - tốc độ nước chảy (m/s)

Vận tốc : $v = C. (R.i)^{0.5}$

Trong đó : I - độ dốc thủy lực

h - chênh cao đầu và cuối ống (m)

l - chiều dài ống cống (m)

$R = \omega/X$ - bán kính thủy lực (m)

X - chu vi ướt (m²)

$C = (1/n) * R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc

n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh

TUYẾN CỐNG : D

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó :

- Q - lưu lượng mưa rào thiết kế (l/s)
- q - Cường độ mưa tính toán (l/s.ha)
- F - Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)
- β - Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5
- Ψ - Hệ số dòng chảy

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.12$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.01	0.71
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.10	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.01	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C I g P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó :

- q - cường độ mưa (l/s/ha)
- t - thời gian dòng chảy mưa (phút)
- P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
- A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa (Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ trận cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + m t_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường to

$$t_0 = (1.5n^{0.6} x L^{0.6}) / (Z^{0.3} x i^{0.5} x i^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)

P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)

A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa
(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

$t_1 = 0.021 \cdot (L_1/V_1)$ (phút)

(L₁ ; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$t_2 = 0.017 \cdot \Sigma L_2/V_2$ (phút)

(L₂ ; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$$Q = \omega \cdot v \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)
ω - tiết diện ướt của ống (m³)
v - tốc độ nước chảy (m/s)

Vận tốc : $v = C \cdot (R \cdot i)^{0.5}$

Trong đó : l - độ dốc thủy lực
h - chênh cao đầu và cuối ống (m)
l - chiều dài ống cống (m)
R = ω/X - bán kính thủy lực (m)
X - chu vi ướt (m²)
C = (1/n) * R^{1/6} - hệ số lưu tốc
n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CỐNG : D
 Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i (%)	t1 (phút)	m _{1/2} (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q _{TTBT} (l/s)	Q _{chuyển qua} (l/s)	ΣQ (l/s)	Q _{MAX} (l/s)	Kết luận
D1	D2	0.04	0.71	400	11.76	16.6	10.00	0.19	10.19	318.84	9.09	0.00	9.09	268.18	Thoát nước
D2	D3	0.04	0.71	400	12.57	16.7	10.00	0.39	10.39	317.52	9.05	9.09	18.14	269.18	Thoát nước
D3	D4	0.04	0.71	400	8.12	2.5	10.00	0.72	10.72	315.32	8.99	18.14	27.12	103.36	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh

TUYẾN CỐNG : E

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống $Q(l/s)$ được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó :	Q	- lưu lượng mưa rào thiết kế	(l/s)
	q	- Cường độ mưa tính toán	(l/s.ha)
	F	- Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ	(ha)
	β	- Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5	
	Ψ	- Hệ số dòng chảy	

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.36$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.10	0.68
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.21	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.05	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C \lg P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó :	q	- cường độ mưa	(l/s/ha)
	t	- thời gian dòng chảy mưa	(phút)
	P	- chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán	(năm)
	A, C, b, n	- tham số xác định theo điều kiện mưa (Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)	

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ tràn cống $P=2$ (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + mt_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t_1 - là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường $t_1=10-15$ phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường t_0

$$t_0 = (1.5n^{0.6} \times L^{0.6}) / (Z^{0.3} \times i^{0.5} \times i^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t_1 (min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)

P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)

A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa

(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

$t_1 = 0.021 \cdot (L_1/V_1)$ (phút)

(L₁ ; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$t_2 = 0.017 \cdot \sum L_2/V_2$ (phút)

(L₂ ; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$$Q = \omega \cdot v \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)

ω - tiết diện ướt của ống (m³)

v - tốc độ nước chảy (m/s)

$$\text{Vận tốc : } v = C \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

Trong đó : i - độ dốc thủy lực

h - chênh cao đầu và cuối ống (m)

l - chiều dài ống cống (m)

R = ω/X - bán kính thủy lực (m)

X - chu vi ướt (m²)

C = $(1/n) \cdot R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc

n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Năng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CÔNG : E
 Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i (%)	t1 (phút)	m ₂ (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q TBV (l/s)	Q chuyển qua (l/s)	ΣQ (l/s)	Q MAX (l/s)	Kết luận
E1	E2	0.03	0.68	400	12.39	3.2	10.00	0.45	10.45	317.12	6.51	0.00	6.51	118.32	Thoát nước
E2	E4	0.03	0.68	400	16.35	2.5	10.00	1.12	11.12	312.77	6.42	6.51	12.94	104.13	Thoát nước
E3	E4	0.03	0.68	400	14.51	2.5	10.00	0.60	10.60	316.15	6.49	0.00	6.49	104.13	Thoát nước
E4	E5	0.03	0.68	400	9.89	2.5	10.00	1.00	11.00	313.52	6.44	19.43	25.87	104.13	Thoát nước
E5	E6	0.03	0.68	400	22.75	2.5	10.00	1.93	11.93	307.65	6.32	25.87	32.19	104.13	Thoát nước
E6	E7	0.03	0.68	400	5.64	2.5	10.00	2.17	12.17	306.23	6.29	32.19	38.48	104.13	Thoát nước
E7	E8	0.03	0.68	400	13.81	2.5	10.00	2.73	12.73	302.82	6.22	38.48	44.70	104.13	Thoát nước
E8	E9	0.03	0.68	400	14.88	2.5	10.00	3.34	13.34	299.22	6.15	44.70	50.85	104.13	Thoát nước
E9	E10	0.03	0.68	400	14.71	3.0	10.00	3.89	13.89	296.06	6.08	50.85	56.93	114.07	Thoát nước
E10	E11	0.03	0.68	400	19.05	3.0	10.00	4.61	14.61	292.07	6.00	56.93	62.93	114.07	Thoát nước
E11	E12	0.03	0.68	400	13.84	3.0	10.00	5.13	15.13	289.24	5.94	62.93	68.87	114.07	Thoát nước
E12	E13	0.03	0.68	400	14.33	8.0	10.00	5.45	15.45	287.48	5.91	68.87	74.78	186.27	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp

ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh

TUYẾN CỐNG : F

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó :	Q	- lưu lượng mưa rào thiết kế	(l/s)
	q	- Cường độ mưa tính toán	(l/s.ha)
	F	- Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ	(ha)
	β	- Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5	
	Ψ	- Hệ số dòng chảy	

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.24$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.02	0.73
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.21	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.01	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C I g P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó :	q	- cường độ mưa	(l/s/ha)
	t	- thời gian dòng chảy mưa	(phút)
	P	- chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán	(năm)
	A, C, b, n	- tham số xác định theo điều kiện mưa (Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)	

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ tràn cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + m t_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường to

$$t_0 = (1.5n^{0.6} x L^{0.6}) / (Z^{0.3} x i^{0.5} x i^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

t - thời gian dòng chảy mưa (phút)

P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)

A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa

(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

$t_1 = 0.021 \cdot (L_1/V_1)$ (phút)

(L₁; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$t_2 = 0.017 \cdot \sum L_2/V_2$ (phút)

(L₂; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$$Q = \omega \cdot v \quad (m^3/s)$$

Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)

ω - tiết diện ướt của ống (m²)

v - tốc độ nước chảy (m/s)

$$\text{Vận tốc : } v = C \cdot (R \cdot i)^{0.5}$$

Trong đó : i - độ dốc thủy lực

h - chênh cao đầu và cuối ống (m)

l - chiều dài ống cống (m)

R = ω/X - bán kính thủy lực (m)

X - chu vi ướt (m²)

C = $(1/n) \cdot R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc

n - hệ số nhám

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
 ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP

TUYẾN CỐNG : F

Chu kỳ tính toán T : 2.0 năm

Từ hố ga	Đến hố ga	F (ha)	C	Ø (mm)	L (m)	i (%)	t ₁ (phút)	m _{1/2} (phút)	Σt (phút)	q (l/s.ha)	Q _{TTBT} (l/s)	Q _{Chuyến qua} (l/s)	ΣQ (l/s)	Q _{MAX} (l/s)	Kết luận
F1	F2	0.04	0.73	400	6.03	5.0	10.00	0.18	10.18	318.92	9.32	0.00	9.32	146.89	Thoát nước
F2	F3	0.04	0.73	400	8.46	4.1	10.00	0.45	10.45	317.13	9.27	9.32	18.58	133.95	Thoát nước
F3	F4	0.04	0.73	400	15.51	2.8	10.00	1.05	11.05	313.21	9.15	18.58	27.73	109.65	Thoát nước
F4	F5	0.04	0.73	400	15.53	3.3	10.00	1.61	11.61	309.69	9.05	27.73	36.78	119.34	Thoát nước
F5	F6	0.04	0.73	400	9.20	2.5	10.00	1.98	11.98	307.35	8.98	36.78	45.76	104.13	Thoát nước

TÍNH TOÁN THOÁT NƯỚC

CÔNG TRÌNH : Nâng cấp, cài tạo hệ thống thoát nước phường 15-17, quận Gò Vấp
ĐỊA ĐIỂM : Phường 15-17 TP Gò Vấp Hồ Chí Minh
TUYẾN CỐNG : G

I. Lưu lượng thiết kế

Việc tính toán thủy lực được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7957 - 2023

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống Q(l/s) được xác định theo công thức tổng quát như sau :

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \cdot \beta \quad (l/s)$$

Trong đó : Q - lưu lượng mưa rào thiết kế (l/s)
q - Cường độ mưa tính toán (l/s.ha)
F - Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)
 β - Hệ số phân bố mưa, xác định theo bảng 5
 Ψ - Hệ số dòng chảy

II. Hệ số dòng chảy C

Diện tích toàn lưu vực cần tính $\Sigma F = 0.20$ (ha)

STT	Các loại vật liệu phủ mặt	Ψ	F_i (ha)	Ψ_{tb}
1	Mặt đường atphan	0.73	0.04	0.72
2	Mái nhà, mặt phủ bê tông	0.75	0.15	
3	mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)			
-	Độ dốc nhỏ 1-2%	0.32	0.01	
-	Độ dốc trung bình 2-7%	0.37		
-	Độ dốc lớn	0.40		

III. Cường độ mưa rào thiết kế q (l/s/ha)

$$q = [A (1 + C \lg P)] x K / (t + b)^n$$

Trong đó : q - cường độ mưa (l/s/ha)
t - thời gian dòng chảy mưa (phút)
P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa
(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)

K: Hệ số tác động các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa $K \geq 1$

1. Chu kỳ trận cống P=2 (năm)

2. Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t(phút)

$$t = t_1 + mt_2 \quad (\text{phút})$$

trong đó :

t1- là thời gian nước mưa chảy trên bề rãnh đường và đến giếng thu nước mưa(phút)

thường t1=10-15 phút

a. Là thời gian nước mưa chảy trên bề mặt đến rãnh đường to

$$t_0 = (1.5n^{0.6} \times L^{0.6}) / (Z^{0.3} \times i^{0.5} \times l^{0.3}) \quad (\text{phút})$$

b. Thời gian nước mưa chảy theo rãnh đường t1(min) xác định theo công thức :

- t - thời gian dòng chảy mưa (phút)
P - chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
A, C, b, n - tham số xác định theo điều kiện mưa
(Hồ Chí Minh, A=7290; b=32; C=0.59; n=0.88)
 $t_1 = 0.021.(L_1/V_1)$ (phút)
(L₁ ; V₁ : chiều dài rãnh và vận tốc chảy ở cuối rãnh đường)

c. Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo công thức :

$$t_2 = 0.017.\Sigma L_2/V_2 \quad (\text{phút})$$

(L₂ ; V₂ : chiều dài cống và vận tốc chảy trong mỗi đoạn cống tương đương)

m hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Cống ngầm m=2, mương máng m=1.2

IV. Tính toán thủy lực đường ống

$$Q = \omega . v \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

- Trong đó : Q - lưu lượng (m³/s)
 ω - tiết diện ướt của ống (m²)
v - tốc độ nước chảy (m/s)

Vận tốc : $v = C. (R.i)^{0.5}$

- Trong đó : i - độ dốc thủy lực
h - chênh cao đầu và cuối ống (m)
l - chiều dài ống cống (m)
 $R = \omega/X$ - bán kính thủy lực (m)
X - chu vi ướt (m²)
 $C = (1/n) * R^{1/6}$ - hệ số lưu tốc
n - hệ số nhám

