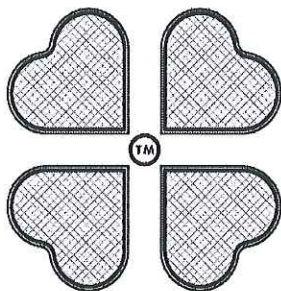


CÔNG TY TNHH FAMIPLUS

youtube: famiplus

TẦNG 2 - TÒA CT3 THE PRIDE - KHU ĐTM AN HƯNG - PHƯỜNG HÀ ĐÔNG - TP. HÀ NỘI



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
VÀ THƯƠNG MẠI PLT

THẨM TRA

Theo Văn bản số 1710/SGTTr-PL

Ngày 17 tháng 10 năm 2025

Chủ trì thẩm tra ký tên:

Nguyễn Hải Thuận

THUYẾT MINH

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TÊN DỰ ÁN: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KÈ VÀ NẠO VẾT ĐÀM THỌ LÃO, XÃ TIẾN THỊNH, HUYỆN MÊ LINH

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG XÃ YÊN LÃNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: XÃ YÊN LÃNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

NĂM 2025

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Tháng ... năm 2025

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
VÀ THƯƠNG MẠI PLT

THẨM TRA

Theo Văn bản số/.....

Ngày.....tháng.....năm 20.....

Chủ trì thẩm tra ký tên: 

THUYẾT MINH

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KÈ VÀ NẠO VẾT ĐÀM THỌ LÃO,
XÃ TIẾN THỊNH, HUYỆN MÊ LINH

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: XÃ YÊN LÃNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG
XÃ YÊN LÃNG

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY TNHH FAMIPLUS

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ 
BAN QLDA ĐT-HT XÃ YÊN LÃNG

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH FAMIPLUS



PHÓ GIÁM ĐỐC
Nguyễn Hồng Sơn



GIÁM ĐỐC
Dặng Văn Doanh

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG	3
I.1. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN	3
I.2. CĂN CỨ PHÁP LÝ	3
I.3. TIÊU CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG.....	3
CHƯƠNG II. QUY MÔ ĐẦU TƯ VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ	6
II.1. HIỆN TRẠNG DỰ ÁN	6
II.2. QUY MÔ ĐẦU TƯ.....	19
II.3. THIẾT KẾ SAN NỀN.....	20
II.4. THIẾT KẾ GIAO THÔNG	21
II.5. CÔNG VIÊN CÂY XANH, ĐÀM NƯỚC	25
II.6. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC.....	27
II.7. CHIẾU SÁNG.....	29
CHƯƠNG III. DỰ TOÁN XÂY DỰNG	36
III.1. CĂN CỨ LẬP DỰ TOÁN XÂY DỰNG.....	36
III.2. PHƯƠNG PHÁP LẬP DỰ TOÁN XÂY DỰNG.....	37
III.3. DỰ TOÁN XÂY DỰNG	37
CHƯƠNG IV. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG	38
IV.1. CÁC NGUYÊN TẮC BẢO ĐẢM AN TOÀN GIAO THÔNG TRONG THI CÔNG.....	38
IV.2. CÁC CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI TRIỂN KHAI THI CÔNG	38
IV.3. CÁC BIỆN PHÁP THI CÔNG	39
CHƯƠNG V. MỘT SỐ YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU ĐẦU VÀO	54
V.1. YÊU CẦU VẬT LIỆU CẤP PHỐI ĐÁ DẪM THEO TCVN 8859:2023..	54
V.2. TƯỚI NHỰA DÍNH BĂM VÀ THĂM BĂM.....	55
V.3. BÊ TÔNG NHỰA (TCVN 13567-1:2022):.....	56
V.4. CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA	58
V.5. CỐT THÉP TRÒN TRƠN, THÉP GAI TCVN 1651:2018	62
V.6. GẠCH XÂY	63
V.7. NƯỚC DÙNG TRONG XÂY DỰNG.....	63
V.8. YÊU CẦU VỀ CẤP PHỐI BÊ TÔNG.....	64
V.9. NGUỒN CUNG CẤP VẬT LIỆU (THAM KHẢO).....	64
V.10. ĐẢM BẢO GIAO THÔNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG	65
V.11. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG.....	65

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
VÀ THƯƠNG MẠI PLT
THẨM TRA
Theo Văn bản số/.....
Ngày.....tháng.....năm 20.....
Chủ trì thẩm tra ký tên: *[Signature]*

CHƯƠNG VI. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG.....	67
VI.1. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM KHÍ THẢI.....	67
VI.2. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG DO TIẾNG ÒN VÀ ĐỘ RUNG.....	67
VI.3. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM NƯỚC THẢI.....	68
VI.4. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM CHẤT THẢI RẮN.....	68
VI.5. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG KHÁC.....	69
CHƯƠNG VII. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....	71
VII.1. TỔ CHỨC.....	71
VII.2. AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....	71
VII.3. AN TOÀN MÁY MÓC THIẾT BỊ.....	72
VII.4. AN TOÀN THI CÔNG ĐIỆN.....	72
VII.5. AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....	73
VII.6. CÔNG TÁC SƠ, CẤP CỨU.....	73
CHƯƠNG VIII. QUY TRÌNH VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH XÂY Dựng.....	74
VIII.1. QUY ĐỊNH CHUNG VỀ VẬN HÀNH BẢO TRÌ.....	74
VIII.2. YÊU CẦU CHUNG VỀ CÔNG TÁC BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.....	75
VIII.3. QUY TRÌNH THỰC HIỆN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.....	75
VIII.4. TRÌNH TỰ CÔNG TÁC VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.....	79
VIII.5. KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG công trình.....	80
VIII.6. KẾT LUẬN.....	81
PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	82

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
 VÀ THƯƠNG MẠI PT
THẨM TRA
 Theo Văn bản số.....
 Ngày tháng năm.....
 Chủ trì thẩm tra ký tên: *[Signature]*

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG

I.1. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN

- Tên công trình: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh.

- Địa điểm xây dựng: Xã Yên Lãng, TP. Hà Nội.

- Loại và cấp công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật, cấp III.

- Nhóm dự án: Dự án nhóm C.

- Đại diện Chủ đầu tư: Ban QLDA đầu tư - hạ tầng xã Yên Lãng.

- Nhà thầu thiết kế bản vẽ thi công: Công ty TNHH Famiplus.



I.2. CĂN CỨ PHÁP LÝ

Căn cứ Luật Xây dựng ngày 18/6/2014; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17/6/2020;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung 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 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 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 quyết số 15/NQ-HĐND ngày 27/10/2023 của HĐND huyện Mê Linh về việc phê duyệt chủ trương đầu tư, phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư, huỷ bỏ chủ trương đầu tư một số dự án đầu tư công của huyện Mê Linh. Kèm theo phụ lục 15 về chủ trương đầu tư dự án: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh;

Căn cứ các Quyết định số 1850/QĐ-UBND ngày 22/4/2025 của UBND huyện Mê Linh về việc phê duyệt dự án Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh;

Căn cứ Quyết định số 1186/QĐ-UBND ngày 10/7/2025 của UBND xã Yên Lãng về việc giao nhiệm vụ làm chủ đầu tư đối với các dự án đầu tư công trên địa bàn xã Yên Lãng;

Căn cứ Quyết định số 1274/QĐ-UBND ngày 29/07/2025 của UBND xã Yên Lãng về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu qua mạng gói thầu số 02: Lập thiết kế bản vẽ thi công và dự toán công trình: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh;

Căn cứ các văn bản hiện hành khác.

I.3. TIÊU CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG

STT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã hiệu
I	Tiêu chuẩn, quy chuẩn thiết kế công trình	
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật	QCVN 07:2023/BXD
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng	QCVN 01: 2021/BXD
3	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện	QCVN QTĐ-5:2009; QCVN QTĐ-6:2009; QCVN QTĐ-7:2009; QCVN QTĐ-8:2010/BCT
4	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/BGTVT
5	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737: 2023
6	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054:2005
7	Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13592:2022
8	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
9	Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5573:2011
10	Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5575:2024
11	Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 7957:2023
12	Nhựa đường lỏng	TCVN 8818: 2011
13	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13608:2023
14	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 9207:2012
15	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác	TCCS 14:2016/TCĐBVN
16	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
17	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
18	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình	TCCS 39:2022/TCĐBVN

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ THƯƠNG MẠI PLT

THẨM TRA

Theo Văn bản số/.....
Ngày.....tháng.....năm 20.....

Chủ trì thẩm tra ký tên: *[Signature]*

STT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã hiệu
	giao thông	
19	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế đường ô tô trên đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN
20	Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 9257:2012
III	Tiêu chuẩn áp dụng trong công tác thi công và nghiệm thu	
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong xây dựng	QCVN 18:2021/BXD
2	Công trình xây dựng - Phân cấp đá trong thi công	TVCN 11676:2016
3	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
4	Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
5	Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9361:2012
6	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019
7	Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu	TCVN 4085:2011
8	Nhũ tương nhựa đường Axit thấm bảm - Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu	TCVN 14270:2024
9	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
10	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2023
11	Ống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113:2012
12	Cống hộp bê tông cốt thép	TCVN 9116:2012
13	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995
14	Màng phản quang dùng cho biển báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
15	Cột điện bê tông cốt thép ly tâm	TCVN 5847:2016

CHƯƠNG II. QUY MÔ ĐẦU TƯ VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

II.1. HIỆN TRẠNG DỰ ÁN

II.1.1. Vị trí khu đất

- Vị trí khu vực nghiên cứu dự án Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiên Thịnh, huyện Mê Linh, thuộc thôn Thọ Lão, xã Tiên Thịnh, huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội (nay là xã Yên Lãng, thành phố Hà Nội).

- Phạm vi dự án được giới hạn bởi:

+ Phía Đông, phía Đông Bắc giáp đường giao thông liên xã (Đê Thất Xã);

+ Phía Nam, phía Tây giáp đất nông nghiệp xã Tiên Thịnh;

+ Phía Tây giáp đường giao thông (TL308), khu dân cư và Đền Thiên Cổ.

- Diện tích khu vực thực hiện dự án $S=64.398,50 \text{ m}^2$.

II.1.2. Hiện trạng công trình:

a. Đặc điểm tự nhiên:

• Vị trí địa lý

- Xã Yên Lãng mới được thành lập trên cơ sở nhập toàn bộ hoặc một phần diện tích tự nhiên và quy mô dân số của 10 xã thuộc huyện Đan Phượng và Mê Linh trước đây. Xã Yên Lãng nằm ở phía Tây Bắc của Hà Nội; giáp ranh với các xã sau: Phía Đông và Đông Nam: giáp các xã Mê Linh, Tiên Thắng, Liên Minh (cùng thuộc huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội). Phía Tây và Tây Bắc: giáp xã Ô Diên và một số khu vực giáp ranh với tỉnh Phú Thọ.

• Khí hậu

- Thành phố Hà Nội có hình thái khí hậu tương tự của vùng đồng bằng Bắc Bộ, đó là khí hậu nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm.

- Nhiệt độ trung bình năm khoảng 23⁰C- 25⁰C. Dao động nhiệt độ trong năm của TP. Hà Nội từ 12 - 35⁰C.

- Mùa nóng trong năm kéo dài 5 tháng từ tháng 5 - 9 với nhiệt độ nóng nhất vào tháng 6, 7 trung bình trên 30⁰C, mùa lạnh kéo dài khoảng 3 đến 4 tháng (từ tháng 12 đến tháng 2 hoặc 3 năm sau); trong đó tháng lạnh nhất (tháng 12, 1) nhiệt độ xuống thấp <18⁰C, giữa mùa nóng và mùa lạnh có thời kỳ chuyển tiếp tạo cho TP. Hà Nội thời tiết 4 mùa: Xuân, Hạ, Thu, Đông. Độ ẩm trung bình trong năm dao động trong khoảng 70 – 80%.

- Số giờ nắng trong năm khá cao, khoảng 1.400 giờ, lượng mưa trung bình của huyện vào khoảng 1330mm (tương đối ít), chủ yếu vào mùa hè, mùa khô kéo dài khoảng 4 - 5 tháng (từ tháng 11 đến tháng 3).

• Địa hình

- Xã Yên Lãng là một xã nằm trong vùng đồng bằng sông Hồng, địa hình tương

đồi bằng phẳng, thấp dần từ Đông Bắc xuống Tây Nam theo hướng ra sông Hồng với tổng diện tích tự nhiên 44,81 km².

• **Địa chất công trình**

- Bố trí 04 hố khoan được ký hiệu LK1, LK2, LK3, LK4. Các lỗ khoan được khoan với chiều sâu từ 8.00 mét ÷ 20.00 mét.

TT	Tên Hố Khoan	Tọa độ (m)		Cao độ (m)	Ghi chú
		X	Y	Z	
1	LK1	2343098.53	566740.19	+6.42	
2	LK2	2343048.68	566853.22	+5.80	
3	LK3	2342874.14	566982.17	+6.00	
4	LK4	2342926.57	566849.55	+6.40	

- Căn cứ vào các kết quả khoan khảo sát tại hiện trường và kết hợp với thí nghiệm trong phòng, địa tầng khu vực xây dựng có các lớp đất có thành phần, tính chất cơ lý, bề dày và diện phân bố khác nhau, địa tầng khu vực khảo sát được phân chia như sau:

Lớp 1a (Ký hiệu 1a trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp đất này chỉ có mặt ở hố khoan LK1, các hố khoan còn lại không xuất hiện lớp đất này tại vị trí khảo sát.

Độ sâu gặp lớp từ 0.0m, đáy lớp kết thúc ở độ sâu 1.40m, bề dày của lớp là 1.40m. Thành phần là đất lấp - đất canh tác: Sét pha màu xám nâu lẫn vật liệu thải, bề dày mỏng không có ý nghĩa trong việc đánh giá sức chịu tải nên chúng tôi không lấy mẫu ở lớp đất này.

Lớp 1b (Ký hiệu 1b trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp đất này có mặt ở các hố khoan LK2, LK4, các hố còn lại không xuất hiện lớp đất này tại vị trí khảo sát.

Độ sâu gặp lớp từ 0.00m, đáy lớp kết thúc ở độ sâu từ 0.40m (LK4) ÷ 0.60m (LK2), bề dày trung bình của lớp là 0.50m.

Thành phần là Bùn ao lẫn mùn thực vật, xám vàng, trạng thái dẻo chảy, bề dày mỏng cần bóc bỏ khi thi công và không có ý nghĩa trong việc đánh giá sức chịu tải nên chúng tôi không lấy mẫu ở lớp đất này.

Lớp 2 (Ký hiệu 2 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp đất này nằm dưới lớp (1a) tại vị trí lỗ khoan LK1, dưới lớp (1b) tại vị trí LK2, LK4, lỗ khoan LK3 gặp ngay trên bề mặt khảo sát.

Mặt lớp xuất hiện ở độ sâu 0.00m (LK3) ÷ 1.40 (LK1).

Đáy lớp kết thúc ở độ sâu từ 2.00m (LK2) ÷ 5.60m (LK4).

Cao độ mặt lớp từ +6.00m (LK3) ÷ +5.02m (LK1), cao độ đáy lớp kết thúc từ +2.77m (LK3) ÷ +0.80m (LK4).

Chiều dày lớp biến đổi từ 1.80m (LK2) ÷ 5.20m (LK4). Bề dày trung bình của lớp là 2.77m.

Thành phần chủ yếu của lớp là Sét pha màu xám nâu, xám vàng, trạng thái dẻo chảy. Chúng tôi đã tiến hành lấy 05 mẫu đất để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 04 lần. Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm từ 2 ÷ 3 búa, trung bình là $N_{30TB} = 3$ búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu rất thấp.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 1: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

STT	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Nhỏ nhất	Lớn nhất
1	LK1	+5.02	+2.92	2.10	2	2
2	LK2	+5.20	+3.40	1.80	3	3
3	LK3	+6.00	+2.77	2.00		
4	LK4	+6.00	+0.80	5.20	3	3

Bảng 2. Các Chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	2.0-5.0	P	%	-
		1.0-0.5			1.0
		0.25-0.5			2.4
		0.1-0.25			5.0
		0.05-0.1			11.2
		0.01-0.05			34.3
		0.005 - 0.01			15.7
		<0.005			29.7
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	42.3

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		yTN	g/cm ³	1.76
4	Khối lượng thể tích khô		yck	g/cm ³	1.24
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	2.68
6	Hệ số rỗng		e0	-	1.172
7	Độ rỗng		n	%	53.8
8	Độ bão hoà		G	%	96.9
9	Độ ẩm giới hạn chảy		WL	%	45.7
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		Wp	%	30.7
11	Chỉ số dẻo		Ip	%	15.0
12	Độ sệt		B	-	0.78
13	Góc ma sát trong		φ	độ	9°11'
14	Lực dính kết		C	kG/cm ²	0.096
15	Hệ số nén lún		a1.0-2.0	cm ² /kG	0.059
16	Sức chịu tải quy ước		R0	kG/cm ²	0.71
17	Mô đun tổng biến dạng		Eo	kG/cm ²	30.8

(Xem chi tiết trên mặt cắt địa chất công trình, hình trụ các hố khoan và bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý)

Lớp 3 (Ký hiệu 3 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp nằm dưới lớp (2) và xuất hiện ở vị trí các lỗ khoan LK1, LK3, LK4, lỗ khoan LK2 không thấy xuất hiện lớp đất này.

- Độ sâu gặp lớp từ 2.00m (LK3) ÷ 5.60m (LK4).
- Độ sâu đáy lớp từ 5.70m (LK3) ÷ 8.00m (LK4), cao độ mặt lớp từ +2.77m (LK1) ÷ +0.78m (LK2), cao độ đáy lớp kết thúc từ +2.77m (LK3) ÷ -1.60m (LK4).
- Chiều dày lớp biến đổi từ 2.30m (LK1) ÷ 4.00m (LK3). Bề dày trung bình của lớp là 2.90m.

Thành phần chủ yếu của lớp là Cát pha màu xám nâu, trạng thái chảy. Chúng tôi đã tiến hành lấy 04 mẫu đất để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 4 lần. Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm từ 2 ÷ 6 búa, trung bình là N30TB = 4 búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải thấp.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 3: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

STT	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Nhỏ nhất	Lớn nhất
1	LK1	+2.92	+0.62	2.30	2	2
2	LK3	+2.77	-1.33	4.00	4	4
3	LK4	+0.80	-1.60	2.40	4	6

Bảng 4: Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			2.4
		1.0-0.5			3.5
		0.25-0.5			5.6
		0.1-0.25			12.8
		0.05-0.1			21.6
		0.01-0.05			25.0
		0.005 - 0.01			22.6
<0.005	6.6				
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	27.3
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		y _{TN}	g/cm ³	1.88
4	Khối lượng thể tích khô		y _{ck}	g/cm ³	1.48
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	2.68
6	Hệ số rỗng		e ₀	-	0.820
7	Độ rỗng		n	%	44.9
8	Độ bão hoà		G	%	89.0
9	Độ ẩm giới hạn chảy		WL	%	27.1

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		W _p	%	23.2
11	Chỉ số dẻo		I _p	%	3.9
12	Độ sệt		B	-	1.05
13	Góc ma sát trong		φ	độ	17°05'
14	Lực dính kết		C	kG/cm ²	0.078
15	Hệ số nén lún		a _{1.0-2.0}	cm ² /kG	0.045
16	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kG/cm ²	0.76
17	Mô đun tổng biến dạng		E ₀	kG/cm ²	22.6

(Xem chi tiết trên mặt cắt địa chất công trình, hình trụ các hố khoan và bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý)

Lớp 4 (Ký hiệu 4 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp nằm dưới lớp (2) tại vị trí LK2 và dưới lớp 3 tại vị trí các hố khoan LK1, LK3.

- Độ sâu gặp lớp từ 2.40m (LK2) ÷ 5.70m (LK3). Cao độ kết thúc lỗ khoan từ -1.33m (LK3) ÷ -2.20 (LK3), bề dày khoan được trong lớp từ 2.00m (LK3) ÷ 5.60m (LK2), bề dày trung bình của lớp là 3.26m.

Các lỗ khoan LK1, LK2, LK3 khi kết thúc ở độ sâu 8.00m theo nhiệm vụ khảo sát vẫn chưa thấy hết lớp đất này. Các lỗ khoan khi khoan đến độ sâu theo nhiệm vụ là 8.00 m nên chúng tôi dừng kết thúc ở độ sâu này.

Thành phần chủ yếu của lớp là Cát hạt mịn, hạt bụi màu xám xanh, nâu hồng, kết cấu kém chặt. Chúng tôi đã tiến hành lấy 07 mẫu đất để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 07 lần. Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm từ 5 ÷ 8 búa, trung bình là N_{30TB} = 6 búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải trung bình.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 5: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

STT	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Lớn nhất	Nhỏ nhất
1	LK1	+0.62	-1.58	2.20	5	7
2	LK2	+3.40	-2.20	5.60	6	8
3	LK3	-1.33	-1.33	2.20	7	8

Bảng 6: Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			1.3
		1.0-0.5			3.4
		0.25-0.5			22.3
		0.1-0.25			40.4
		0.05-0.1			32.6
		0.01-0.05			-
		0.005 - 0.01			-
2	Độ ẩm tự nhiên (nếu đảm bảo)		W ₀	%	24.2
3	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	2.65
4	Hệ số rỗng lớn nhất của cát		e _{cmax}	-	1.139
			e _{cmin}	-	0.717
5	Dung trọng khô		g _{max}	g/cm ³	1.55
			g _{min}	g/cm ³	1.24
6	Góc nghỉ của cát khi khô		α _κ	độ, phút	35056
7	Góc nghỉ của cát khi bão hoà		α _{βη}	độ, phút	25002
8	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kG/cm ²	0.90
9	Mô đun tổng biến dạng		E ₀	kG/cm ²	65.0

Lớp 5 (Ký hiệu 5 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp nằm dưới lớp (3) và chỉ xuất hiện tại vị trí lỗ khoan LK4.

- Độ sâu gặp lớp từ 8.00m, đáy lớp kết thúc ở độ sâu 10.30m, cao độ mặt lớp - 2.28m, cao đáy lớp là -3.90m, bề dày lớp là 2.30m.

- Chiều dày khoan được trong lớp là 3.30 m.

Thành phần chủ yếu của lớp là Sét pha lẫn hữu cơ màu xám nâu, xám xanh, trạng thái dẻo chảy - dẻo mềm. Chúng tôi đã tiến hành lấy 02 mẫu đất để thí nghiệm

xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 02 lần. Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm là 4÷7 búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải thấp.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 7: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

STT	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Lớn nhất	Nhỏ nhất
1	LK4	-1.60	-3.90	2.30	4	7

Bảng 8: Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			0.3
		1.0-0.5			1.0
		0.25-0.5			1.3
		0.1-0.25			2.8
		0.05-0.1			9.5
		0.01-0.05			27.1
		0.005 - 0.01			8.4
<0.005	16.3				
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	37.4
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		y _{TN}	g/cm ³	1.11
4	Khối lượng thể tích khô		y _{ck}	g/cm ³	0.73
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	1.73
6	Hệ số rỗng		e ₀	-	0.984
7	Độ rỗng		n	%	38.9
8	Độ bão hoà		G	%	65.5

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
9	Độ ẩm giới hạn chảy		WL	%	39.8
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		Wp	%	31.1
11	Chỉ số dẻo		Ip	%	8.7
12	Độ sệt		B	-	0.49
13	Góc ma sát trong		ϕ	độ	4°53'
14	Lực dính kết		C	kG/cm ²	0.053
15	Hệ số nén lún		a _{1.0-2.0}	cm ² /kG	0.55
16	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kG/cm ²	0.34
17	Mô đun tổng biến dạng		E ₀	kG/cm ²	46.2

(Xem chi tiết trên mặt cắt địa chất công trình, hình trụ các hố khoan và bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý)

Lớp 6 (Ký hiệu 6 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp nằm dưới lớp (5) và chỉ có tại vị trí lỗ khoan LK4

- Độ sâu gặp lớp từ 10.30m, đáy lớp kết thúc ở độ sâu 15.00m, cao độ mặt lớp từ - 3.90m, cao độ đáy lớp kết thúc ở -8.60m, bề dày của lớp là 4.70m.

Thành phần chủ yếu của lớp là Cát pha màu xám hồng, xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo. Chúng tôi đã tiến hành lấy 02 mẫu đất để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 02 lần. Kết quả Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm từ 6 ÷ 7 búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải trung bình.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 9: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

STT	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Lớn nhất	Nhỏ nhất
1	LK4	-3.90	-8.60	4.70	6	7

Bảng 10: Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			3.2
		1.0-0.5			4.4
		0.25-0.5			4.7
		0.1-0.25			9.2
		0.05-0.1			27.6
		0.01-0.05			28.9
		0.005 - 0.01			13.5
		<0.005			8.6
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	23.2
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		y _{TN}	g/cm ³	1.95
4	Khối lượng thể tích khô		y _{ck}	g/cm ³	1.58
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	2.69
6	Hệ số rỗng		e ₀	-	0.700
7	Độ rỗng		n	%	41.1
8	Độ bão hoà		G	%	89.0
9	Độ ẩm giới hạn chảy		W _L	%	25.2
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		W _p	%	19.1
11	Chỉ số dẻo		I _p	%	6.2
12	Độ sệt		B	-	0.66
13	Góc ma sát trong		φ	độ	20°05'
14	Lực dính kết		C	kG/cm ²	0.109
15	Hệ số nén lún		a _{1.0-2.0}	cm ² /kG	0.037
16	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kG/cm ²	1.32
17	Mô đun tổng biến dạng		E _o	kG/cm ²	107.7

Lớp 7 (Ký hiệu 7 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp nằm dưới lớp (6) và chỉ có tại vị trí lỗ khoan LK4

- Độ sâu gặp lớp từ 15.00m, đáy lớp chưa xác định, cao độ mặt lớp là -8.60m,

cao độ kết thúc hố khoan là -13.60m, bề dày khoan được trong lớp là 5.00m. Hố khoan khi khoan đến độ sâu theo nhiệm vụ là 20.00m nên chúng tôi dừng ở độ sâu này, khi kết thúc ở độ sâu 20.00 m vẫn chưa khoan qua lớp đất này.

Thành phần chủ yếu của lớp là Cát hạt mịn, hạt nhỏ đôi chỗ lẫn sạn, kết cấu chặt vừa. Chúng tôi đã tiến hành lấy 03 mẫu đất để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) 03 lần. Kết quả Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/30cm từ 12 ÷ 27 búa. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải khá tốt.

Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT thể hiện trong bảng:

Bảng 11: Diện phân bố, bề dày lớp và kết quả thí nghiệm SPT

ST T	Hố khoan	Cao độ mặt lớp (m)	Cao độ đáy lớp (m)	Bề dày khoan được trong lớp (m)	Số SPT N/30	
					Lớn nhất	Nhỏ nhất
1	LK4	-8.60	-13.60	5.00	12	27

Bảng 12: Các Chỉ tiêu cơ lý của lớp đất như sau:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	0.9
		5.0-10.0			6.4
		2.0-5.0			2.8
		1.0-2.0			2.1
		1.0-0.5			5.1
		0.25-0.5			24.8
		0.1-0.25			38.3
		0.05-0.1			19.5
		0.01-0.05			-
		0.005 - 0.01			-
	<0.005	-			
2	Độ ẩm tự nhiên (nếu đảm bảo)		W ₀	%	1.78
3	Khối lượng riêng		Δ	g/cm ³	2.64
4	Hệ số rỗng lớn nhất của cát		ec _{max}	-	0.906
			ec _{min}	-	0.657

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
5	Dung trọng khô		g _{max}	g/cm ³	1.58
			g _{min}	g/cm ³	1.30
6	Góc nghỉ của cát khi khô		$\alpha\kappa$	độ, phút	32047
7	Góc nghỉ của cát khi bão hoà		$\alpha\beta\eta$	độ, phút	23001
8	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kG/cm ²	1.60
9	Mô đun tổng biến dạng		E _o	kG/cm ²	135.0

Nhận xét:

Qua kết quả các hồ khoan khảo sát địa chất công trình Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh chúng tôi có kết luận sau:

Mặt bằng khu đất xây dựng rộng rãi, nằm gần trục đường giao thông chính, địa hình trong khu vực khảo sát khá bằng phẳng thuận tiện cho công tác tập kết máy, nguyên vật liệu cho việc thi công sau này.

Kết quả khảo sát địa chất của công trình đã phân chia địa tầng từ trên xuống dưới thành các lớp đất như sau:

- Lớp 1a: Đất lấp- đất canh tác: Sét pha màu xám nâu lẫn vật liệu thải.
- Lớp 1b: Bùn ao lẫn mùn thực vật., xám vàng. Trạng thái dẻo chảy.
- Lớp 2: Sét pha màu xám nâu, xám vàng. Trạng thái dẻo chảy. Đất có khả năng chịu tải rất thấp.
- Lớp 3: Cát pha màu xám nâu. Trạng thái chảy. Đất có khả năng chịu tải thấp.
- Lớp 4: Cát hạt mịn, hạt bụi màu xám xanh, nâu hồng. Kết cấu kém chặt. Đất có khả năng chịu tải trung bình.
- Lớp 5: Sét pha lẫn hữu cơ màu xám nâu, xám xanh. Trạng thái dẻo chảy - dẻo mềm. Đất có khả năng chịu tải thấp.
- Lớp 6: Cát pha màu xám hồng, xám nâu, xám ghi. Trạng thái dẻo. Đất có khả năng chịu tải rất trung bình.
- Lớp 7: Cát hạt mịn, hạt nhỏ đôi chỗ lẫn sạn. Kết cấu chặt vừa. Đất có khả năng chịu tải khá tốt.

• **Địa chất thủy văn**

* Nước mặt:

- Nhìn chung nước mặt chủ yếu là từ nước mưa, nước thải quanh khu vực. Lượng nước này phụ thuộc theo thời điểm, theo mùa.

- Nước dưới đất tồn tại chủ yếu trong các lớp đất có hệ số rỗng lớn (Các lớp đất

rời hạt thô, các đỏi đập vỡ, nứt nẻ mạnh trong đá).

- Địa tầng khu vực khảo sát cho thấy các lớp đất đều kém trữ nước.

* Hiện tượng địa chất động lực:

Nhìn chung điều kiện địa chất động lực trong khu vực xây dựng công trình tương đối ổn định, tuy nhiên có thể xảy ra các hiện tượng địa chất trong quá trình thi công công trình như sau:

- Hiện tượng sụt lở đất khi khai đào hố móng.

- Hiện tượng nước mặt cũng như nước mao dẫn, nước ngầm trong các lớp đất chảy vào hố móng.

• **Tài nguyên khoáng sản**

Tài nguyên khoáng sản trên địa bàn nói chung là nghèo, chủ yếu là cát và đất sét, các loại khác không đáng kể. Cát và đất sét tương đối tập trung dọc sông Hồng là nguồn tài nguyên có thể khai thác sử dụng làm vật liệu xây dựng của địa phương.

• **Tài nguyên đất đai**

Nằm trong vùng châu thổ Sông Hồng, đất đai của xã có đặc điểm là đất đồng bằng xen kẽ vùng trũng. Đất được hình thành do sự bồi lắng của sông Hồng và mang đặc tính của đất phù sa cổ có hàm lượng dinh dưỡng trung bình đến nghèo, địa hình tương đối bằng phẳng, thích hợp để trồng các loại cây ngắn ngày (như lúa, ngô, khoai, các loại rau đậu, đỗ, hoa), trồng một số cây ăn quả...

b. Hiện trạng sử dụng đất

- Hiện trạng là đầm sâu, nhiều bùn, mặt đầm nhiều bèo, lục bình và rác. Xung quanh đầm tiếp giáp với đường giao thông đê thất xã và đường TL308.

c. Hiện trạng công trình kiến trúc

- Trong khu vực dự án hiện trạng chủ yếu là đất đầm lầy, một phần là nương đất thủy lợi phục vụ cho nông nghiệp.

- Sát bên dự án là một phần khu dân cư hiện hữu xã Tiến Thịnh và Đền Thiên Cổ.

d. Hiện trạng giao thông:

- Phía Đông, phía Đông Bắc giáp đường giao thông liên xã (Đê Thất Xã);

- Phía Nam, phía Tây giáp đất nông nghiệp xã Tiến Thịnh;

- Phía Tây giáp đường giao thông (TL308), khu dân cư và Đền Thiên Cổ.

e. Hiện trạng nền

Khu vực nghiên cứu quy hoạch có địa hình khá bằng phẳng, chủ yếu đất nền là đầm lầy, ao bèo, cao độ nền trung bình 6,5m. Cao độ nền đường BTXM phía Bắc khu đất trung bình là +10,2m; đường ĐT.308 phía Tây Bắc khu đất là +9,70m.

Nhận xét, đánh giá: Nhìn chung khu vực dự kiến xây dựng có cao độ thấp. Để đầu tư xây dựng khu dân cư cần phải tôn đắp nền, chiều cao tôn đắp dự kiến $h=3,0$.

f. Thoát nước mặt

- Hiện tại khu vực nghiên cứu chưa có hệ thống thoát nước hoàn chỉnh. Nước mưa chủ yếu thoát trên bề mặt sau đó thoát ra ao hồ, kênh mương thủy lợi hiện trạng.

g. Thoát nước thải và quản lý chất thải rắn

- Trong dự án chủ yếu là khu vực đầm lầy, chưa có hệ thống thoát nước bản.
- Các hộ dân cư nằm ngoài dự án sử dụng hệ thống thoát nước chung, nước bản xả trực tiếp vào hệ thống rãnh thoát nước mưa mà không qua xử lý.

- Quản lý chất thải rắn: Các hộ dân cư ngoài khu vực có hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn. Chất thải rắn được tập kết tại điểm tập trung rồi điểm trung chuyển đến khu xử lý chất thải của xã, tuy nhiên chưa có thùng rác đảm bảo theo quy định nên rác thải vẫn vương vãi và gây ô nhiễm lại cho khu vực.

h. Cấp nước

- Hiện trạng khu dân cư bên cạnh đầm đã có hệ thống cấp nước sạch đến từng hộ dân.

i. Cấp điện

- Tiếp giáp với phía Tây đầm Thọ Lão (gần trạm bơm hiện trạng), giáp TL308 có trạm biến áp Tiến Thịnh 10 (22/0.4kv – 250KVA).

II.2. QUY MÔ ĐẦU TƯ

- Tổng diện tích thực hiện dự án khoảng: 64.398,50 m².
- Nạo vét bùn đầm, dọn dẹp cỏ dại, lục bình trên đầm và xung quanh đầm.
- San nền trong dự án bằng đất đầm chặt. Đất san lấp mặt bằng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thi công, đắp theo từng lớp dày từ 20-30cm đảm bảo độ chặt yêu cầu K85.
- Xây dựng đường giao thông kết nối đường TL.308 với đường liên xã (Đê Thất Xã), bề rộng mặt đường $B_m=7,0m$; bề rộng vỉa hè $B_{vh}=2x2,5m$. Kết cấu bê tông nhựa chặt C16 trên lớp móng CPĐĐ; Hè lát gạch bê tông giả đá, block bó vỉa BTXM giả đá đúc sẵn. Tổ chức giao thông theo quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.
- Xây dựng kè xung quanh đầm: Kết cấu kè ốp mái bằng đá hộc xây kết hợp tấm BTCT đúc sẵn. Giằng đỉnh kè và chân khay đỡ BTCT, lắp đặt hệ thống lan can để đảm bảo an toàn.
- Xây kè 2 bên kênh tưới tiêu chạy dọc theo đường đê Thất Xã: Kết cấu kè đứng, tường kè và móng kè xây đá hộc VXM M100#.
- Xây dựng đường dạo, sân chơi quanh đầm; bề rộng đường dạo trung bình $2,0\div 2,5m$ được lát bằng gạch Coric giả đá trên lớp móng BTXM M150#.
- Xây dựng bồn trồng cây và trồng cây xanh cảnh quan, cây xanh lấy bóng mát; bó bồn cây xây bằng gạch không nung, mặt ngoài sơn màu ghi.
- Xây dựng hệ thống cống ngang để tiêu thoát nước cho đầm B2000, hệ thống cống D600, D800 để thu nước mặt đường. Xây dựng hệ thống thoát nước thải bằng

rãnh công tròn BTCT D300 kết hợp hố ga thăm để thu, thoát nước thải cho khu vực dân cư hiện trạng.

- Lắp đặt hệ thống chiếu sáng tạo cảnh quan xung quanh đầm. Nguồn điện từ trạm biến áp hiện trạng tiếp giáp dự án.

- Xây dựng 02 nhà vệ sinh công cộng đặt tại khu công viên cây xanh.

- Mua sắm, lắp đặt các thiết bị thể dục thể thao quanh đầm, lắp đặt ghế chờ, ghế nghỉ ngơi.

- Các hạng mục phụ trợ khác.

II.3. THIẾT KẾ SAN NỀN

II.3.1. Căn cứ thiết kế

- Căn cứ hồ sơ quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 đã được phê duyệt;

- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế;

- Căn cứ bản đồ hiện trạng khu vực, cao độ khu vực lân cận;

- Căn cứ vào ranh giới dự án.

II.3.2. Nguyên tắc thiết kế

- Trên cơ sở cốt nền hiện trạng và cao độ thiết kế của hệ thống đường giao thông xung quanh khu vực.

- Đảm bảo khu vực được san nền của dự án cũng như khu vực dân cư lân cận không bị ngập úng.

- Phù hợp với việc tổ chức hệ thống thoát nước mưa sao cho nước tự chảy vào các ga thu nước mưa cũng như vào hệ thống cống thoát nước mưa.

- Tận dụng tối đa địa hình tự nhiên, tránh đào sâu đắp cao, tận dụng các cơ sở hạ tầng hiện trạng.

- Nền xây dựng các khu vực mới gắn kết với khu vực cũ, đảm bảo thoát nước mặt tốt, đảm bảo chiều cao nền phù hợp với không gian kiến trúc và cảnh quan.

- Khối lượng thi công san nền ít nhất và phù hợp với cao độ nền khống chế theo quy hoạch chung cũng như các khu vực lân cận.

II.3.3. Giải pháp thiết kế

- Cao trình san nền được khống chế theo cao trình quy hoạch tim đường của các đường trục chính, các đường nội khu, dựa trên yếu tố độ dốc, cao độ tự nhiên.

- Khống chế cao độ san nền theo các tuyến đường thiết kế và phù hợp với hệ thống thoát nước.

- Tổng diện tích san nền của toàn bộ dự án là: 50.501,82 m², trong đó diện tích tính toán san nền theo lưới ô vuông khu CX1: 14.655,03 m²; khu CX2: 1.651,81m²; khu MN: 34.194,98m².

- Mặt bằng san nền được thiết kế theo phạm vi ranh giới quy hoạch và tính toán san nền bằng lưới ô vuông 10x10m.

- Cao độ san nền thấp nhất: Lô CX1: +9,00; Lô CX2: +9,20; Lô MN: +5,20 (Theo hệ cao độ quốc gia VN-2000).

- Cao độ san nền cao nhất: Lô CX1: +9,50; Lô CX2: +10,40; Lô MN: +5,60 (Theo hệ cao độ quốc gia VN-2000).

- San lấp mặt bằng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thi công. Lô cây xanh và đường dạo được đắp đất theo từng lớp dày từ 20-30cm đảm bảo độ chặt yêu cầu K85.

- Phạm vi khu vực đầm đào bùn dày trung bình 40÷60cm.

- Đắp san nền phạm vi cây xanh tập trung (lô CX1 và CX2) bằng đất đầm chặt K85.

- Đắp bờ bao đoạn tiếp giáp với bờ đất (phía Nam đầm) bằng đất độ chặt K90. Bờ bao cấp trung bình 1,05m, dốc mái m=1:1.

- Xử lý chênh cao với đầm nước hiện trạng, phía Tây Nam dự án bằng kè đá học xây cao 3,5m (chi tiết trong bản vẽ kè hạng mục giao thông).

- Xử lý chênh cao độ với khu vực khu dân cư hiện trạng, đê Thiên Cổ bằng tường chắn gạch xây. Tường chắn cao 70cm, rộng 22cm; móng sâu 50cm rộng 60cm đệm lót móng bằng BTXM M100 đá 2x4 dày 10cm. Trát mặt ngoài và mặt trên bằng VXM M75 dày 1,5cm.

- Cao độ khống chế xây dựng đường: $H \geq 8,0\text{m}$. Cao độ đỉnh kè $H_{\text{đỉnh kè}} \geq 8,10\text{m}$. Cao độ mặt nước thiết kế $H_{\text{mn}} = 7,8\text{m}$.

II.3.4. Tính toán khối lượng san nền

- Sử dụng lưới ô vuông kích thước 10mx10m để tính toán khối lượng cho các khu đất: $W1 = ((H1 + H2 + H3 + H4)/4) \times F_{\delta}$

Trong đó:

+ W1 : Khối lượng cát đắp nền các ô đất (m^3).

+ H1, H2, H3, H4: Độ cao thi công tại các điểm góc tính toán (m).

+ F_{δ} : Diện tích ô vuông tính toán (m^2).

II.4. THIẾT KẾ GIAO THÔNG

II.4.1. Căn cứ thiết kế:

- Bản đồ địa hình khu vực tỷ lệ 1/1000;

- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn chuyên ngành;

- Báo cáo khảo sát địa hình;

- Các căn bản, hồ sơ và dự án liên quan khác.

II.4.2. Thông số kỹ thuật:

Bảng các tiêu chuẩn kỹ thuật chính của đường trong dự án

Hạng mục	Đơn vị	Đường dự án	Ghi chú
A. Tốc độ thiết kế	km/h	60	QCVN 07 :2023
B. Bình diện tuyến			
1. Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn	m	30	QCVN 07 :2023
2. Bán kính đường cong nằm tối thiểu không cần siêu cao	m	350	QCVN 07 :2023
C. Mặt cắt dọc tuyến			
1. Độ dốc dọc lớn nhất	%	8	QCVN 07 :2023
2. Bán kính đường cong đứng nhỏ nhất			QCVN 07 :2023
Đường cong đứng lồi	m	250	
Đường cong đứng lõm	m	250	
D. Mặt cắt ngang			
1. Dốc ngang vỉa hè	%	1.5	Theo dự án và các điều khoản tham chiếu.
2. Dốc ngang mặt đường	%	2	Theo dự án và các điều khoản tham chiếu.
3. Ta luy nền đường đắp	1/m	1.5	Theo dự án và các điều khoản tham chiếu.
E. Thiết kế mặt đường			
1. Tải trọng trục tính toán	daN/cm ²	100	TCCS 38 :2022/TCĐBVN
2. Cấp áo đường		A1	TCCS 38 :2022/TCĐBVN
3. Modun đàn hồi yêu cầu (Eyc)	MPa	130	TCCS 38:2022/TCĐBVN

II.4.3. Nguyên tắc thiết kế

- Hệ thống giao thông khu vực phải đảm bảo phù hợp với tiêu chuẩn, giao thông êm thuận, đáp ứng nhu cầu của các phương tiện giao thông, đảm bảo khả năng liên hệ nhanh chóng và an toàn với các tuyến đường xung quanh.

- Hệ thống các công trình phục vụ giao thông trong khu vực phải đáp ứng nhu cầu phát triển, đảm bảo thuận tiện cho các đối tượng tham gia giao thông; phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Quy chuẩn xây dựng công trình để đảm bảo người tàn tật tiếp cận sử dụng.

- Độ dốc ngang đường: mặt cắt ngang thiết kế 1 hoặc 2 mái dốc và bố trí thoát nước mưa hai bên đường. Vỉa hè được thiết kế với độ dốc 1,5% hướng dốc về phía

lòng đường.

- Mạng lưới đường được thiết kế theo nguyên tắc tốc độ và lưu lượng xe trên các tuyến càng vào sâu khu quy hoạch càng giảm và ngược lại.

II.4.4. Bình đồ tuyến

Tuyến đường giao thông được thiết kế dựa theo mặt bằng quy hoạch tổng thể được chấp thuận bao gồm:

- Tuyến đường nối từ đường ĐT.308 đến đường xã Tiến Thịnh với chiều dài khoảng 61,57m.

- Đường dạo xung quanh đầm được thiết kế 2 cấp chênh nhau 0,75m; bề rộng đường dạo $B_{dd} = 2 \times 2,5m$.

- Đường dạo, sân chơi xung quanh khu công viên cây xanh rộng trung bình 2,0m, kết nối với đường dạo quanh đầm và đường hiện trạng.

- Bãi đỗ xe có diện tích 336,86 m² tiếp cận với đường TL.308 và đường nội khu.

II.4.5. Trắc dọc

- Trên cơ sở cao độ mặt đường cũ, điểm đầu và điểm cuối, các điểm khống chế giao cắt chính, thiết kế cao độ mặt đường đảm bảo chiều dày kết cấu, êm thuận toàn tuyến, phù hợp với địa hình xung quanh và các giai đoạn về sau.

- Độ dốc dọc tuyến nhỏ, đảm bảo yêu cầu về thoát nước mặt đường tối thiểu.

- Vuốt nối êm thuận vào mặt đường hiện trạng đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến.

II.4.6. Trắc ngang

- Tuyến đường kết nối đường TL.308 và đường đê Thất Xã: Chiều rộng nền đường $B_n = 12,0m$; Chiều rộng mặt đường $B_m = 7,0m$, dốc ngang mặt đường $i_m = 2\%$; Chiều rộng vỉa hè $B_{vh} = 2 \times 2,5 = 5,0m$, dốc ngang vỉa hè $i_{vh} = 1,5\%$ (hướng ra mặt đường).

- Đường dạo xung quanh đầm: Được thiết kế 02 cấp chênh nhau 0,75m trong đó $B_n = 7,5m$; bề rộng đường dạo $B_{dd} = 2 \times 2,5m = 5,0m$; dốc ngang đường dạo $i_{dd} = 1,0\%$ (hướng ra lòng đầm); bề rộng dải cây xanh giữa $B_{dc} = 2,5m$.

II.4.7. Kết cấu mặt đường chính, bãi đỗ xe

- Tải trọng trục 10 tấn, $P = 0,6Mpa$, $D = 33cm$; tốc độ thiết kế 30km/h.

- Tuyến đường được xác định tương đương với đường đô thị, cấp đường nội bộ; $E_{yc} = 130 Mpa$. Kết cấu mặt đường lớp từ trên xuống:

+ Mặt đường bê tông nhựa chặt (BTNC) 16 dày 7cm;

+ Tưới nhũ tương nhựa đường axit thấm bám, 1kg/m²;

+ Móng cấp phối đá dăm loại I (CPĐĐ loại I) dày 15cm;

+ Móng cấp phối đá dăm loại II (CPĐĐ loại II) dày 25cm;

- + Lớp đất đầm chặt K98 dày 50cm;
- + Đào bỏ lớp đất yếu, thay thế và tôn nền đường bằng đất đầm chặt K95.
- + Gia cường nền đất đắp bằng vải địa kỹ thuật không dệt, cường độ 12KN/m.

II.4.8. Kết cấu đường dạo xung quanh đầm

- Mặt đường lát gạch Coric giả đá KT 40x40x5cm;
- Vữa xi măng M75 dày 2cm;
- Móng BTXM M150 đá 2x4 dày 10cm;
- Nền đất tôn nền đầm chặt K85.

II.4.9. Nền đường

- Các đoạn nền đường dạo xung quanh đầm, đắp dưới đầm đào lớp bùn bề mặt dày trung bình 40cm sau đó đắp trả bằng đất đầm chặt K85.

- Tuyến đường kết nối TL308 và đường đê Thất Xã, đào bỏ lớp đất không thích hợp dày 1,4m và đào tiếp 1m đất yếu sau đó đắp hoàn trả bằng đất đầm chặt K95; Lớp tiếp giáp kết cấu áo đường đắp bằng đất đầm chặt K98 dày 50cm; nền được gia cố bằng cọc tre dài 2m, mật độ 25 cọc/m².

- Toàn bộ taluy được đắp bằng đất đầm chặt K90

II.4.10. Hè đường

- Block vỉa hè bằng cấu kiện bê tông đúc sẵn đá 1x2 mác M250# giả đá trên lớp bê tông móng mác M100# đá 2x4 dày 10cm.

- Kích thước Block giả đá đúc sẵn đoạn thẳng: BxhxL= 0,26x0,23x1,0 m.

- Kích thước Block giả đá đúc sẵn đoạn cong: BxhxL= 0,26x0,23x0,5 m.

- Kết cấu vỉa hè từ trên xuống như sau:

- + Mặt lát gạch Coric giả đá KT:40x40x5cm;
- + Vữa xi măng M75#, dày 2cm;
- + Móng BTXM M150# đá 2x4 dày 10cm;
- + Nền đất đầm chặt K=0,90.

II.4.11. Kết cấu khác

- Rãnh thu nước tam giác bằng Block bê tông M250# đá 1x2 đúc sẵn lắp đặt hai bên đường $B_r = 30\text{cm}$.

- Bó chặn vỉa hè xây gạch không nung 110 vữa XM M75# cao 21cm, trên lớp bê tông móng mác M100# đá 2x4 dày 10cm; trát mặt trên bằng VXM M75# dày 1,5cm.

- Xây kè 2 bên kênh tưới tiêu chạy dọc theo đường đê Thất Xã (phía Đông khu đất). Kết cấu tường kè cao 2,0m, móng kè sâu 0,8m rộng 2,3m xây đá hộc VXMCV M100# trên lớp đá dăm đệm 2x4 dày 10cm. Gia cố nền bằng cọc tre D6-D8 dài 2,5m, mật độ 25 cọc/m².

- Xây dựng kè xử lý chênh cao khu vực xây dựng với đầm hiện trạng (phía Tây

Nam dự án). Kết cấu tường kè cao 3,5m (bao gồm cả giằng đỉnh tường); móng kè sâu 1,2m, rộng 2,65m xây đá hộc VXMCV M100#; đệm lót móng bằng đá dăm 2x4 dày 10cm; Giằng tường chắn kết cấu BTCT M250# đá 1x2 kích thước 0,30x0,40m. Gia cố nền dưới móng bằng cọc tre D6-8 mật độ 25 cọc/m², chiều dài 2,5m/cọc.

- Tổ chức 02 vị trí cầu cho người đi bộ, kết nối từ đường đê Thất Xã vào khu vực dự án. Bề rộng cầu $B_{\text{cầu}} = 3,5\text{m}$ trong đó mặt cầu rộng $B_m = 3,0\text{m}$; lan can 2 bên rộng $B_{lc} = 2 \times 0,25\text{m} = 0,5\text{m}$. Dầm cầu, gối cầu; bản mặt cầu đổ BTCT M250 đá 1x2; móng cầu xây tường đá hộc VXMCV M100#; hai bên thành cầu lắp dựng lan can thép.

II.4.12. Tổ chức giao thông

- Tổ chức an toàn giao thông trên tuyến nhằm hoàn thiện các chỉ tiêu kỹ thuật tuyến. Chỉ dẫn kỹ thuật cho các phương tiện tham gia giao thông, định hướng giao thông trên tuyến, đảm bảo an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông.

- Các chỉ dẫn trên tuyến gồm vạch sơn và biển báo được áp dụng theo QCVN 41:2024/BGTVT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ. Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc theo TCCS 34:2020/TCĐBVN. Màng phản quang theo TCVN 7887:2018.

- Hệ thống vạch sơn, biển báo trong dự án bao gồm:

+ Biển W.207C – biển cảnh báo nguy hiểm, giao nhau với đường không ưu tiên, biển tam giác đều cạnh 90cm;

+ Biển báo I.423B – biển báo hiệu vị trí người đi bộ sang đường; biển hình vuông, chiều dài cạnh 90cm;

+ Biển báo I.408 – biển báo hiệu vị trí bãi đỗ xe; biển hình vuông, chiều dài cạnh 90cm;

+ Vạch sơn 1.1 – vạch tim đường, phân chia 2 chiều xe chạy ngược chiều; vạch sơn màu vàng, nét đứt rộng 15cm; tỷ lệ vạch sơn/khoảng đứt là 1/2;

+ Vạch sơn 3.1A – vạch sơn giới hạn mép phần đường xe chạy, vạch sơn nét liền màu trắng, rộng 20cm. Vạch cũng được sơn tại vị trí bãi đỗ xe, phân chia các ô đỗ xe.

+ Vạch sơn 3.1B – vạch sơn giới hạn mép phần đường xe chạy, vạch sơn nét đứt màu trắng, rộng 20cm.

II.5. CÔNG VIÊN CÂY XANH, ĐÀM NƯỚC

II.5.1. Nguyên tắc thiết kế

- Cây xanh là máy điều hòa tự nhiên tuyệt vời nhất, hấp thụ và phản xạ năng lượng mặt trời chiếu xuống đất làm giảm sức nóng của trái đất, xả hơi nước mát vào không khí, đồng thời có tác dụng hấp thụ các khí độc hại và nhả khí oxy vào môi trường.

- Cây xanh đảm bảo sự cân bằng sinh thái. Cây xanh nhả khí ion âm rất có lợi

cho sức khỏe. Cây xanh có tác dụng giữ nước, giữ đất, chống xói mòn, khô hạn, lũ lụt, xoáy lốc...

- Cây trồng phải phù hợp với điều kiện địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng. Đảm bảo các loại cây sống lâu năm, ưa hạn, chịu được nắng gió, sinh trưởng tốt mà không phải chăm sóc nhiều.

- Cây xanh được trồng nhằm tạo bóng mát cho đường dạo, giúp giảm bớt được bụi, hơi độc do các phương tiện giao thông xả ra, điều hòa không khí và thỏa mãn các yêu cầu về kiến trúc, mỹ thuật, đồng thời đáp ứng được yêu cầu về vệ sinh.

II.5.2. Công viên cây xanh, cảnh quan đầm nước

a. Công viên cây xanh:

- Diện tích khu công viên cây xanh khoảng $S=18.403,23 \text{ m}^2$.

- Khu cây xanh trồng cây xanh cảnh quan, cây xanh lấy bóng mát. Hệ thống cây xanh sử dụng trong khuôn viên dự án gồm:

+ Cây Bàng Đài Loan, trồng cây với kích thước $H \geq 3,0\text{m}$; đường kính thân cây $D = 10 \div 12\text{cm}$;

+ Cây Kèn Hồng, trồng cây với kích thước $H=2 \div 3,0\text{m}$; đường kính thân cây $D=7 \div 8\text{cm}$;

+ Cây Ban Trắng, trồng cây với kích thước $H=2 \div 3,0\text{m}$; đường kính thân cây $D=7 \div 8\text{cm}$;

+ Cây Tre ngà thân vàng, sọc xanh, trồng cây với kích thước $H=2 \div 3,0\text{m}$; đường kính thân cây $D=7 \div 8\text{cm}$.

- Bố trí đường dạo xung quanh khu công viên cây xanh, bề rộng đường dạo $B_{\text{dd}}=1,5-2,0\text{m}$. Bó chặn đường dạo với khu cây xanh bằng viên Block BTXM M250# đúc sẵn giả đá, kích thước $180 \times 220 \times 1000\text{mm}$.

- Kết cấu đường dạo khu công viên từ trên xuống:

+ Mặt lát gạch Coric giả đá KT $40 \times 40 \times 5\text{cm}$;

+ Vữa XM M75# dày 2cm ;

+ Móng BTXM M150# đá 2×4 dày 10cm ;

+ Nền bằng đất đầm chặt K85.

- Bố trí 03 vị trí sân chơi thể dục thể thao trong khuôn viên công viên cây xanh. Kết cấu sân thể thao như sau:

+ Mặt sân đổ BTXM M200 đá 2×4 dày 16cm , có đánh mặt tạo phẳng;

+ Lớp nilon chống mất nước;

+ Móng cấp phối đá dăm loại I dày 15cm .

+ Nền đắp đất đầm chặt K85.

- Bồn trồng cây xanh giữa 2 đường dạo quanh đầm rộng 2,5m; bó bồn cây xây gạch bê tông không nung VXM M75; mặt ngoài, mặt trên bó bồn trát tường bằng VXM M75# dày 1.5cm và sơn phủ ngoài trời màu ghi.

- Dọc theo các vị trí sân chơi, đường dạo, bố trí các thiết bị thể dục thể thao, ghế ngồi ngoài trời. Một số thiết bị bao gồm: Máy đi bộ trên không đơn; xe đạp đơn; máy xoay eo; ghế tập bụng; máy tập tay vai; máy chèo thuyền đơn; máy tập đạp chân; máy tập toàn thân; xà đơn; máy lắc eo và ghế ngồi ngoài trời.

b. Đầm nước:

- Diện tích mặt đầm khoảng 34.191,27m²; cao độ mực nước khống chế +7,80m; cao trình đáy đầm trung bình khoảng +5,2÷5,60m; cao trình đỉnh bờ đầm +8,16m.

- Xung quanh đầm được gia cố mái bằng đá hộc xây kết hợp tấm BTCT đúc sẵn; độ dốc mái m=1:1,5; kết cấu gia cố mái như sau: Từ cos đỉnh chân khay lên 1,51m, ốp mái kè bằng đá hộc xây VXM mác 100 dày 30cm, đệm lót móng bằng BTXM M100 dày 10cm; phần trên mái kè ốp tấm BTCT đúc sẵn (KT:40x40x8cm) đệm lót móng bằng BTXM M100 dày 10cm. Giằng đỉnh kè kích thước Bxh=30x30cm, chân khay kích thước bxb= 50x60cm, giằng ngang kích thước bxb= 20x20cm đổ BTCT mác 250 đá 1x2, đệm lót đá BTXM M100 dày 10cm; gia cố nền bằng cọc tre kích thước D8 dài 2,5m, mật độ 25 cọc/m².

- Bố trí lan can chạy dọc theo đỉnh kè đảm bảo an toàn, lan can bằng hệ thép ống D34 dày 2,9mm và tay vịn bằng thép ống D76 dày 4mm liên kết với nhau bằng thanh trụ thép tấm dày 15mm cắt CNC.

- Dọc theo đầm bố trí một vài vị trí bậc tam cấp để xuống đường dạo và bên nước để xuống đầm. Bậc lên xuống xây bằng gạch không nung VXM mác 75 trên lớp móng BTXM mác 150 dày 10cm, mặt bậc ốp đá tự nhiên băm mặt trừ viền, kích thước 30x60x3cm. Lan can bên nước sử dụng con tiện BTXM đúc sẵn cao 55cm, tay vịn được sơn hoàn thiện màu ghi nhạt.

II.6. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

II.6.1. Căn cứ thiết kế

- Điều tra, nghiên cứu, đánh giá mạng lưới thoát nước hiện trạng;
- Hồ sơ quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 đã được phê duyệt;
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn chuyên ngành;
- Các văn bản, hồ sơ và dự án liên quan khác.

II.6.2. Nguyên tắc thiết kế

- Hệ thống thoát nước được thiết kế với nguyên tắc tự chảy. Hệ thống này phải đảm bảo thoát nước mặt đường, thoát nước của lưu vực xung quanh.

- Hệ thống thoát nước được thiết kế dựa theo điều kiện địa hình tự nhiên đảm bảo trên nguyên tắc tự chảy.

- Đảm bảo tính kinh tế với chiều dài các tuyến cống rãnh là ngắn nhất.
- Hạn chế phát sinh giao cắt giữa hệ thống thoát nước với các công trình ngầm khác trong quá trình vạch mạng lưới.
- Độ dốc cống thoát nước bám sát địa hình để giảm độ sâu chôn cống, giảm khối lượng đào đắp xây dựng cống.
- Dốc dọc cống được thiết kế đảm bảo thoát nước theo nguyên tắc tự chảy. Đối với các đoạn tuyến có độ dốc đường $\geq 1/D$ (D là khẩu độ cống) thì dốc dọc cống lấy \leq dốc dọc đường và $\geq 1/D$. Với các đoạn tuyến có độ dốc dọc đường $\leq 1/D$ thì độ dốc cống được đặt với giá trị $1/D$.

II.6.3. Giải pháp thiết kế

- Xây dựng hệ thống thoát nước mưa mặt đường hiện trạng (Phía Tây Bắc) khu đất đoạn giáp đường TL.308: Xây dựng hệ thống ga thu nước mưa cho mặt đường hiện trạng bằng hệ thống cống BTCT D600, D800. Bố trí hố ga thu, ga thăm cự ly trung bình 25÷30/hố ga giúp thu nước ở mặt đường và vị trí bãi đậu xe. Nước được thu gom qua các hố ga sau đó thoát theo cống D800 đổ về cửa xả 01 ra nhánh kênh thủy lợi hiện trạng dọc đường đê Thất Xã.

- Xây dựng hệ thống thoát nước thải (Phía Tây Nam, phía Nam khu đất) bằng hệ thống cống D300 và ga thăm. Nước được thu gom qua các hố ga sau đó thoát theo hệ thống cống D300 đổ về cửa xả kênh thủy lợi hiện trạng dọc đường đê Thất Xã.

- Bố trí 02 cống ngang đầu nối đầm với kênh hiện trạng để điều tiết nước. Kích thước cống hộp 2,0x2,0m, đầu cửa xả bố trí dàn van điều tiết nước và lưới chắn rác vào cống.

II.6.4. Kết cấu ga, cống

- Kết cấu hệ thống cống dọc thoát nước mưa: Cống tròn BTCT D300, BTCT D600, D800 tải trọng VH (trên hè) và HL93 (dưới đường) đúc sẵn đặt trên đế cống BTCT đúc sẵn, đệm móng đá dăm 2x4 dày 10cm. Cống hộp BTCT BxH=2,0x2,0m đúc sẵn, tải trọng HL93; cống đặt trên lớp móng BTXM M150 đá 2x4 dày 30cm; đệm lót bằng đá dăm 2x4 dày 10cm; nền được gia cố bằng cọc tre kích thước D6-D8 dài 2,5m, mật độ 25 cọc/m².

- Hố ga thăm cống D800 kích thước axb=1,86x1,86m, kết cấu tường ga xây gạch bê tông không nung VXM M75 dày 33 cm; móng ga, tấm đan ga đổ BTCT M250 đá 1x2 dày 15cm; móng đệm trên lớp đá dăm 2x4 dày 10 cm; cổ ga đổ BTXM M250. Trát tường trong bằng vữa xi măng M75# dày 1,5 cm. Nắp ga dưới đường kết hợp lưới chắn rác bằng composite kích thước 750x930mm tải trọng 250KN, nắp ga trên hè bằng composite kích thước 900x900mm.

- Hố ga thăm cống D600 kích thước axb = 1,44m x 1,44m; kết cấu tường xây gạch không nung VXM M75# dày 22cm, trát trong VXM M75# dày 1,5 cm. Móng

hố ga kết cấu BTCT M250# đá 1x2 dày 15cm, đệm đá dăm 2x4 dày 10cm. Tấm đan hố ga BTCT đúc sẵn M250# đá 1x2 kích thước dày 12cm. Nắp ga bằng tấm composite thân vuông kích thước 900x900 mm.

- Hố ga thăm thoát nước thải cống D300 kích thước $a \times b = 1,44\text{m} \times 1,44\text{m}$; kết cấu tường xây gạch không nung VXM M75# dày 22cm, trát trong VXM M75# dày 1,5 cm. Móng hố ga kết cấu BTCT M250# đá 1x2 dày 15cm, đệm đá dăm 2x4 dày 10cm. Tấm đan hố ga BTCT đúc sẵn M250# đá 1x2 kích thước dày 12cm. Nắp ga bằng tấm composite thân vuông kích thước 900x900 mm.

- Hố ga thu trực tiếp kích thước $a \times b \times h = 0,69 \times 1,12 \times 0,65\text{m}$ kết cấu thân ga đổ BTCT M250# đá 1x2 dày 15cm; đệm móng bằng đá dăm 2x4 dày 10cm.

- Cửa xả thoát nước cống BxH=2,0x2,0m kết cấu tường đầu, tường cánh cống, sân cống, chân khay phía hạ lưu đổ BTXM M200# đá 1x2 tại chỗ; Tường cánh, sân cống phía thượng lưu đổ BTCT M300# đá 1x2, đệm móng bằng đá dăm 2x4 dày 10cm. Gia cố nền bằng cọc tre kích thước D6-D8 dài 2,5m/cọc, mật độ 25 cọc/m².

II.7. CHIẾU SÁNG

II.7.1. Tiêu chuẩn thiết kế

- QCVN 01: 2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình chiếu sáng QCVN 07-7-2023.

- Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa TCVN 7447-1:2010.

- Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 4-41: Bảo vệ an toàn- Bảo vệ chống điện giật TCVN 7447-4-41:2010.

- Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 4-43: Bảo vệ an toàn- Bảo vệ chống quá dòng TCVN 7447-4-43:2010

- Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 4-44: Bảo vệ an toàn- Bảo vệ chống nhiễu điện áp và nhiễu điện từ TCVN 7447-4-44:2010.

- TCVN 7447-5-54:2005 Bố trí nối đất, dây bảo vệ và dây liên kết bảo vệ.

- TCVN 13608:2023 Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng.

- TCVN 9208:2012 Lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp.

- Các tiêu chuẩn và quy phạm kỹ thuật hiện hành.

II.7.2. Giải pháp thiết kế phần hệ thống chiếu sáng

7.2.1. Chiếu sáng đường phố

- Để đảm bảo đồng bộ các hạng mục hạ tầng kỹ thuật cũng như đảm bảo mỹ

quan bố trí chiếu sáng chạy dọc tuyến đường.

a. Bố trí cột đèn:

* Phương pháp bố trí đèn:

- Chiều rộng sân, đường dạo: $B_1 = 2,5 \div 7,0\text{m}$ (tính bề rộng 1 nửa sân chơi).
- Chọn cột đèn chiếu sáng rời cần cao 7,0m (cả cần, cần cao 2m vươn 1,5m).
- So sánh thấy $B_1 \leq H$, vì vậy thiết kế bố trí đèn chiếu sáng ở một bên đường dạo.

+ Khoảng cách bố trí đèn:

- Đảm bảo độ chiếu sáng đồng đều dọc tuyến, tùy thuộc vào thông số chiếu sáng của đèn và phương pháp bố trí đèn, tỷ số giữa khoảng cách cột (E) và chiều cao đặt đèn $H_{\text{cột đèn}}$ phải thỏa mãn điều kiện sau (Tra theo bảng 6 TCVN 259-2001):

Hướng I_{\max}	Phương pháp bố trí đèn	E/H_{\max}
0-75°	Một bên hoặc hai bên đối xứng	3,5
	Hai bên so le	3,2
0-65°	Một bên hoặc hai bên đối xứng	3,0
	Hai bên so le	2,7

→ Giá trị khoảng cách giữa 2 đèn liên tiếp $e = 3,5 \times 7 = 24,5\text{m}$. Chọn $e = 25,0 \div 30\text{m}$ và bố trí cột đèn dọc theo dải cây xanh, đảm bảo mỹ quan và yêu cầu kỹ thuật.

b. Tính toán lựa chọn đèn:

- Tính toán chiếu sáng cho một bên đường.

- Các điều kiện ban đầu:

- Mặt đường được lát gạch giả đá.
- Chiều rộng mặt đường 1 bên: $l = 2,5 \div 7,0\text{m}$
- Sử dụng đèn có tầm nhô ra 1,5m
- Trụ đèn được bố trí dọc theo dải cây xanh, dọc đường dạo.

+ Chọn giá trị R theo bảng 8 TCXDVN 259-2001: Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ở Việt Nam thì các bộ đèn được sử dụng có hướng I_{\max} từ 0 ÷ 75° và mặt đường được lát gạch Coric giả đá nên chọn $R=13$.

- Chọn giá trị độ chói trung bình L_{tb} : Đối chiếu với bảng 1: Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật – công trình chiếu sáng – QCVN 07:2023/BXD với đường nội bộ thì độ chói trung bình tối thiểu $L_{tb} = 0,3(\text{Cd}/\text{mm}^2)$ → Ta chọn $L_{tb} = 0,3 (\text{Cd}/\text{mm}^2)$.

+ Tính toán quang thông của đèn và chọn loại đèn:

Ta có $a = 1,5 - 0,7 = 0,8 \text{ m}$

$$\frac{l_1}{h} = \frac{l-a}{h} = \frac{7,5-0,8}{7} = 0,96$$

$$\frac{l_2}{h} = \frac{a}{h} = \frac{0,8}{9,0} = 0,09$$

Theo TCXDVN259-2001: Với $l/h = 0,5$ thì $\eta = 0,2$ và nếu với $l/h = 1$ thì $\eta = 0,25$. Do đó:

$$\eta_1 = 0,25 - (0,25 - 0,2) \frac{(1 - 0,96)}{(1 - 0,5)} = 0,246$$

$$\eta_2 = 0,25 - (0,25 - 0,2) \frac{(1 - 0,09)}{(1 - 0,5)} = 0,159$$

Vậy $\eta = \eta_1 + \eta_2 = 0,246 + 0,159 = 0,405$.

- Quang thông của đèn cần dùng:

$$\Phi = \frac{R.L_{tb}.l.e}{\eta} .k = \frac{14 \times 1,0 \times 7,5 \times 30}{0,405} \times 1,5 = 11.666(\text{lm})$$

- Chọn bộ đèn LED Halumos công suất 100W (có quang thông 12.500lm) đảm bảo theo yêu cầu tính toán ≥ 11.666 lm ở trên.

c. Phương án nguồn cấp cho tủ điện điều khiển chiếu sáng

- Để phân bố đều phụ tải giữa các xuất tuyến, giảm thiểu độ sụt áp của hệ thống chiếu sáng. Bố trí 01 tủ điều khiển chiếu sáng TCS-01 điều khiển toàn bộ hệ thống cột đèn chiếu sáng cho các tuyến đường. Vị trí đặt tủ điều khiển chiếu sáng ở khu đất trồng cây xanh CX, giáp với trạm biến áp hiện trạng. Nguồn điện cấp tới tủ lấy từ tủ điện tổng hạ thế đặt trong trạm biến áp hiện trạng bằng tuyến cáp ngầm 0,4kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-4x25mm². Cáp luồn trong ống nhựa xoắn HDPE D65/50 chôn ngầm dưới đất.

- Tủ điều khiển chiếu sáng làm nhiệm vụ điều khiển và cấp điện cho hệ thống cột đèn chiếu sáng. Tủ có đáy kín và được khoan lỗ phía dưới để luồn cáp ra vào tủ. Tủ đặt trên bệ đỡ bê tông, trong tủ bố trí 01 Aptomat tổng, 03 contactor K1, K2, K3 và 03 cầu chì CC1, CC2, CC3 rơ le thời gian, chuyển mạch... Vỏ tủ được chế tạo bằng tôn dày 2mm chịu va đập và được sơn tĩnh điện 03 lớp màu ghi sáng. Cánh tủ có gioăng cao su để chống nước mưa thâm nhập và khóa cánh để bảo vệ. Các thông số chủ yếu:

+ Kích thước vỏ tủ $a \times b \times h = 350 \times 600 \times 1.000$ mm (kích thước có thể điều chỉnh tùy thuộc vào số lộ ra).

+ Tủ được chế tạo theo cấp bảo vệ 2 (Class II).

+ Bảo vệ quá dòng và ngắn mạch bằng Aptomat và cầu chì.

+ Tủ được lắp đặt bộ đóng cắt thời gian trong tuần, ngày để đóng cắt các Contactor ra đèn. Tủ có 04 kênh ra đèn (tùy vào số lộ ra và theo yêu cầu chiếu sáng).

+ Chế độ làm việc:

* Buổi tối : Bật tất cả các đèn.

- * Đêm khuya : Bật tắt 1/3 hoặc 2/3 số đèn.
- * Ban ngày: Tắt toàn bộ đèn.
- + Thông số chi tiết xem bản vẽ bố trí thiết bị trong tủ.
- * Các loại Aptomat: Loại 03 pha 3 cực kiểu MCCB.
- + Điện áp định mức : 380/415 AC 50/60Hz
- + Tiêu chuẩn: IEC 947-2
- + Các phần thép phải được mạ kẽm.
- + Dòng điện định mức: 150 (100) A, 50 và 30A
- + Khả năng cắt: 380/450V AC: 5kA.
- + Phương thức lắp đặt: Cách lý + bảo vệ mạch 0,4kV (ABC).
- + Kết cấu: Các phần tử cách điện được chế tạo bằng nhựa Plastic, có cơ cấu nhả nhiệt và từ, phần cơ khí nhả tự do.
- + Phụ kiện: Các đầu cốt hạ thế dùng đầu cốt đồng ép theo tiêu chuẩn phù hợp với tiết diện của cáp.
- + Điều khiển cục bộ khu vực theo rơ le thời gian đặt trong tủ điện, thời gian đóng cắt tùy chỉnh.
- + An toàn hệ thống
- + Bảo vệ quá tải, ngắn mạch bằng các Aptomat.
- Cột thép, vỏ tủ điện và các chi tiết bằng kim loại không mang điện được nối vào hệ thống tiếp địa an toàn.
- Mỗi cột điện đóng một tiếp địa an toàn, hệ thống tiếp địa này được nối liên hoàn với nhau bằng dây đồng M10.
- Tiếp đất lặp lại: Dây trung tính của cáp trực được tiếp đất lặp lại bằng cách dẫn ra vít nối tiếp địa của cột, nối với hệ thống tiếp địa liên hoàn và cuối tuyến được nối đất với hệ thống tiếp địa 03 cọc thép L63x63x6x2500.

d. Tính toán kiểm tra tổn thất điện áp và dòng điện phát nóng cho phép

- * Kiểm tra tổn thất điện áp tuyến chiếu sáng đường phố
- * Tiêu chuẩn: $\% \Delta U_{\max} = 5\%$
- * Các điều kiện tính toán giả định:
 - Chế độ vận hành buổi tối: Thông thường từ 18h đến 23h - Có thể điều chỉnh thời gian thích hợp theo mùa.
 - Chế độ vận hành buổi tối: Bật sáng toàn bộ các đèn trên tuyến.
 - Chế độ vận hành đêm khuya: Tắt 1/3 số đèn bằng cách cắt điện 1 tuyến cáp, các đèn bố trí xen kẽ để bảo đảm giảm đồng đều ánh sáng toàn tuyến. Các đèn được đấu vào cả 3 pha, phân bố đều: phụ tải 3 pha cân bằng. Do đó chỉ cần tính kiểm 1 cáp.

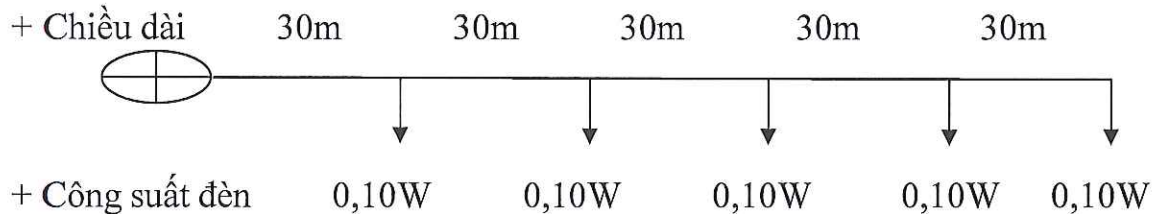
- Với phụ tải phân bố đều, tính toán như 1 phụ tải tương đương bằng tổng công suất các đèn trên tuyến đặt tại giữa tuyến.

Sau đây ta đi vào tính toán, kiểm tra các lộ cột đèn chiếu sáng.

7.2.2. Tính toán với lộ 1 (lộ dài nhất)

a. Kiểm tra tổn thất điện áp tuyến chiếu sáng đường phố

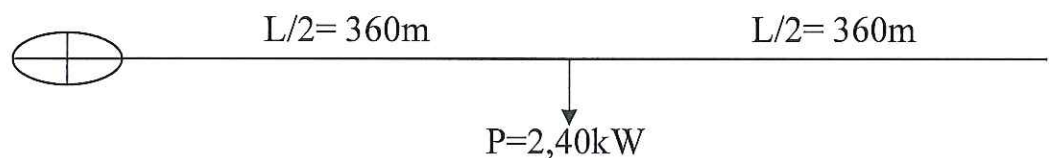
* Sơ đồ phân bố phụ tải cho lộ 1:



- Lộ 1 cấp cho 24 bóng đèn 100W => Công suất tiêu thụ lộ 3: $P=24 \times 0,10=2,40\text{kW}$.

- Chiều dài toàn tuyến cấp (theo lược đồ bố trí đèn): $L=24 \times 30=720\text{m}$.

- Sơ đồ thay thế tương đương (sơ đồ tính toán):



- Tổn thất điện áp: $\Delta U_{tt}=(P \times L_{tt} \times R_o+Q \times L_{tt} \times X_o)/U_{dm}$

- Trong đó: Thành phần $(Q \times L_{tt} \times X_o)$ rất nhỏ nên

$$\Delta U_{tt}=P \times L_{tt} \times R_o/U_{dm}=2,40 \times 0,36 \times 1.830/380=4,16\text{V}$$

- Trong đó:

+ P là tổng công suất tuyến đèn (kW): $P=2,40\text{kW}$.

+ L_{tt} là chiều dài tính toán theo sơ đồ tương đương: $L_{tt}=L/2=720/2=360\text{m}$.

+ R_o là điện trở suất ruột dẫn tối đa tại 200C. Với cáp Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC $4 \times 10\text{mm}^2$ có $R_o=1.830\Omega/\text{Km}$ (Tham khảo Catalog của nhà máy dây và cáp điện ELMACO).

+ S là tiết diện 1 lõi cáp (mm^2): $S=10\text{mm}^2$.

- Kết luận: $\% \Delta U_{tt}=\Delta U_{tt} \times 100/U_{dm}=4,16 \times 100/380=1,09\% < \% \Delta U_{\text{max}}=5\%$ đảm bảo tuyến chiếu sáng vận hành an toàn khi bật tắt cả các đèn và chế độ buổi tối, không cần kiểm tra chế độ đêm khuya.

b. Kiểm tra dòng điện cho phép

* Tiêu chuẩn: $I_{\text{max}}=50\text{A}$ dòng điện lâu dài cho phép của dây dẫn hạ áp ruột đồng bọc cao su hoặc PVC.

* Các điều kiện tính toán giả định

- Các đèn được đấu vào cả 3 pha, phân bố đều nên coi như phụ tải 3 pha cân

bằng.

- Tính cho 1 nhánh đèn chiếu sáng đường: 24 bóng đèn Led 100W $\Rightarrow P=24 \times 0,10 = 2,40 \text{ kW}$.

- Dòng điện phát nóng của phụ tải: $I_{tt} = P_{tt} / (1,73 \times U \times \cos\phi)$.

Trong đó:

+ P là tổng công suất tính toán của cả 3 pha (kW): $P = 2,40 \text{ kW}$.

+ U là điện áp dây định mức của lưới điện 3 pha 380/220V: $U = 0,38 \text{ kV}$.

+ $\cos\phi$ là hệ số công suất, với lưới đèn có tụ bù: $\cos\phi = 0,8$.

- Kết luận: $I_{tt} = P_{tt} / (1,73 \times U \times \cos\phi) = 2,40 / (1,73 \times 0,38 \times 0,8) = 4,56 \text{ A} < I_{\max} = 50 \text{ A}$
đảm bảo tuyến chiếu sáng vận hành an toàn khi bật tắt cả các đèn.

(Chọn cáp Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-4x10mm² để đảm bảo dự phòng phát triển giai đoạn sau và chi phí đầu tư cũng không lớn).

7.2.3. Hệ thống nối đất

- Toàn bộ cột chiếu sáng, vỏ tủ điện đều được nối đất an toàn nhờ hệ thống cọc tiếp đất. Trong đó:

+ Các cột chiếu sáng đều được nối đất an toàn bằng 01 cọc tiếp địa loại L63x63x6 dài 2,5m.

+ Một số vị trí cột cuối tuyến, vị trí đặc biệt được lắp đặt tiếp địa lặp lại gồm 03 cọc tiếp địa L63x63x6 dài 2,5m.

+ Nối đất tủ điều khiển chiếu sáng bằng 02 cọc tiếp địa L63x63x6 dài 2,5m.

- Toàn bộ hệ thống được nối liên hoàn với nhau bằng dây đồng M10 đi chung trong rãnh của tuyến cáp ngầm.

7.2.4. Mương cáp ngầm

Cáp chiếu sáng được đi ngầm trong các mương cáp, dọc theo các vỉa hè các tuyến đường giao thông. Cáp được luồn trong ống nhựa xoắn HDPE-D65/50. Với những đoạn cắt qua đường giao thông, cáp được luồn trong ống thép để tránh các tác động cơ học. Phía trên cáp có đặt lớp gạch đặc không nung bảo vệ và lớp băng bảo hiệu cáp ngầm.

II.7.3. Nhà vệ sinh công cộng

- Xây dựng 02 nhà vệ sinh công cộng phục vụ nhu cầu của người dân khi tham quan, vui chơi thể dục thể thao.

- Vị trí: đặt tại khu công viên cây xanh, tiếp giáp các tuyến đường giao thông chính, đường dạo khu công viên.

- Kiến trúc:

+ Diện tích xây dựng khoảng: $35,64 \text{ m}^2$.

+ Số tầng: 1 tầng.

+ Cốt nền hoàn thiện chênh 0,2m so với cốt sân hoàn thiện.

- + Tổng chiều cao công trình khoảng 2,9m.
- + Vệ sinh, phòng thay đồ nam nữ được thiết kế riêng biệt, lối vào qua không gian đệm, cửa không mở trực tiếp ra hành lang đảm bảo tính riêng tư.
- Kết cấu:
 - + Toàn bộ tường xây gạch bê tông không nung VXM M75# dày 22cm.
 - + Mặt sàn bê tông khu vệ sinh, ban công, mái đổ bê tông; sau khi đổ bê tông cần thực hiện xoa nhẵn bề mặt ngay sau đó bảo dưỡng, làm chống thấm theo đúng quy trình, quy phạm.
- Giải pháp hoàn thiện:
 - + Phần trát: Trát cột, dầm, trần, tường nhà bằng lớp vữa XM75#.
 - + Phần sơn: Tường trong, ngoài công trình lăn sơn 3 nước.
 - + Phần ốp lát: Nền khu vệ sinh, tắm, hành lang lát gạch Granite chống trơn 400x400mm; tường nhà vệ sinh ốp gạch Granite 600x300mm chống trơn. Lắp đặt hệ mái tôn kết cấu khung thép hộp chống nóng.
 - + Phần cửa: Cửa đi, cửa sổ sử dụng cửa nhôm hệ, kính dán an toàn trắng, cửa đi và cửa sổ vệ sinh trắng mờ.
- Điện, nước công trình:
 - + Nguồn điện hạ thế cấp cho công trình được lấy từ nguồn điện địa phương.
 - + Phụ tải điện trong công trình bao gồm: hệ thống đèn chiếu sáng, hệ thống ổ cắm điện. Hệ thống đèn chiếu sáng công trình sử dụng đèn Downlight. Hệ thống chiếu sáng được bảo vệ bằng các Aptomat lắp đặt trong tủ điện, được điều khiển qua các công tắc lắp cạnh cửa ra vào hoặc ở những nơi có vị trí thuận lợi.
 - + Nguồn cung cấp nước cho khu vệ sinh được lấy từ nguồn nước hiện trạng đang cấp cho khu dân cư địa phương (phía Tây khu đất).
 - + Sử dụng bồn inox dung tích 1,0m³ để chứa nước và cấp nước cho nhà vệ sinh.
 - + Bể tự hoại sử dụng loại đúng 100L kích thước 1260x1200mm. Cửa xả đầu nổi ra hố ga đặt gần nhà vệ sinh; cửa xả thoát nước ra kênh tiêu hiện trạng.

CHƯƠNG III. DỰ TOÁN XÂY DỰNG

III.1. CĂN CỨ LẬP DỰ TOÁN XÂY DỰNG

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;

- Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 về Quản lý hoạt động xây dựng;

- Căn cứ thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 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 Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;

- Căn cứ Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021;

- Căn cứ Thông tư 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD;

- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Căn cứ Quyết định số 381/QĐ-UBND ngày 16/01/2023 của UBND thành phố Hà Nội về việc công bố Bộ đơn giá xây dựng công trình trên địa bàn thành phố Hà Nội;

- Căn cứ Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/09/2025 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 27/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 của Bộ Tài chính quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng.

- Căn cứ Thông tư số 28/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 của Bộ Tài chính quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng.

- Căn cứ Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Quyết định số 1070/QĐ-SXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội;
- Căn cứ Quyết định số 1071/QĐ-SXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội;
- Thông cáo báo chí của Tập đoàn xăng dầu Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 1279/QĐ-BCT ngày 09/05/2025 của Bộ Công thương quy định về giá bán điện;
- Căn cứ Công bố số 02.03/2025/CBGVL-SXD ngày 01/10/2025 của Sở Xây dựng thành phố Hà Nội về việc công bố giá vật liệu xây dựng quý III năm 2025;
- Những quy định khác của pháp luật có liên quan.

III.2. PHƯƠNG PHÁP LẬP DỰ TOÁN XÂY DỰNG

Xác định dự toán theo hướng dẫn cụ thể tại Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng. Dự toán xây dựng công trình được xác định theo công thức sau:

$$GXDCT = GXD + GTB + GQLDA + GTV + GK + GDP$$

Trong đó:

GXD: chi phí xây dựng;

GTB: chi phí thiết bị;

GQLDA: chi phí quản lý dự án;

GTV: chi phí tư vấn đầu tư xây dựng;

GK: chi phí khác;

GDP: chi phí dự phòng.

III.3. DỰ TOÁN XÂY DỰNG

(Xem chi tiết tại hồ sơ dự toán xây dựng)

CHƯƠNG IV. CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

IV.1. CÁC NGUYÊN TẮC BẢO ĐẢM AN TOÀN GIAO THÔNG TRONG THI CÔNG

- Các đơn vị phải thống nhất biện pháp thi công hết sức chặt chẽ và phải đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và phương tiện đi lại làm việc cũng như nhân dân sinh sống xung quanh khu đất.
- Phân công chỉ đạo, bảo vệ, hướng dẫn người và phương tiện qua lại.
- Các đơn vị phải luôn san gạt mặt bằng trong quá trình thi công để xe thi công có thể đi lại an toàn.

IV.2. CÁC CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI TRIỂN KHAI THI CÔNG

IV.2.1. Công tác chuẩn bị vật liệu và mặt bằng:

* Hệ thống mốc phục vụ đo đạc - định vị công trình:

- Nhà thầu kết hợp cùng Chủ đầu tư, cơ quan thiết kế và các đơn vị liên quan tiến hành giao nhận vị trí công trình trên thực địa bao gồm: các mốc chỉ giới công trình, các cọc tim tuyến, cọc mốc cao độ...

- Sau khi giao nhận mặt bằng Nhà thầu tiến hành xây dựng hệ thống mốc ranh giới thi công và vị trí các công trình. Đồng thời phục vụ đo đạc trong quá trình thi công.

- Hệ thống mốc được đổ bê tông tại chỗ có kích thước (10x10x60)cm có cắm thép $\Phi 4$ làm tâm điểm đo.

- Đối với các mốc chính như điểm góc hoặc các điểm đầu, cuối của tuyến công trình, được dẫn dấu gắn vào các vị trí cố định để kiểm tra và khôi phục lại các mốc khi cần thiết.

- Kiểm tra và hoàn thiện công tác GPMB, khôi phục cọc trên tuyến, lập hệ cọc dấu, xác định phạm vi thi công,...v.v...

* Công tác vật liệu:

- Kiểm tra và hoàn thiện công tác GPMB, khôi phục cọc trên tuyến, lập hệ cọc dấu, xác định phạm vi thi công,...v.v.

- Kiểm tra mỏ cát và bãi tập kết cát đắp nền đường về chất lượng và trữ lượng, cự ly vận chuyển, đường công vụ vận chuyển từ mỏ và bãi tập kết vật liệu về chân công trình.

- Kiểm tra mỏ đá và bãi tập kết CPĐD về chất lượng và trữ lượng, cự ly vận chuyển, đường công vụ vận chuyển từ mỏ và bãi tập kết vật liệu đến chân công trình.

- Xem xét và kiểm tra nhà cung cấp, thép, xi măng, vv..

+ Lựa chọn và kiểm tra mỏ đá, bãi tập kết đá, cát, bột đá, nhựa đường phục vụ

trạm trộn sản xuất bê tông nhựa.

- + Kiểm tra xem xét chất lượng, công suất của trạm trộn bê tông nhựa.
- + Dọn mặt bằng trong khu vực thi công. Lập bãi tập trung vật liệu và xe máy, xây dựng lán trại...

IV.2.2. Xác định hướng thi công

Căn cứ vào vị trí, địa hình, giao thông thực tế tại hiện trường có nhiều đường ngang, thuận tiện việc có thể phân được các đoạn thi công theo nhiều mũi thi công, để rút ngắn được thời gian thi công tổng thể, có thể phân chia thành các đoạn thi công cho phù hợp thực tế công trình

IV.3. CÁC BIỆN PHÁP THI CÔNG

IV.3.1. Thi công đắp đất san nền

- Thi công đào đắp nền đường (Đào bóc bỏ bùn đầm, kênh dày 40-60cm. Đắp đất đòi đầm chặt $K \geq 85$. Đắp taluy bằng đất đòi đầm chặt K90.

- Thi công đắp nền đường lớp đất đầm chặt $K=95$. Tiếp là 50cm đất đầm chặt $K \geq 0,98$ dưới đáy kết cấu áo đường. Không chế tốc độ đắp 10cm/1ngày.

- Phần đắp nền có chiều cao $H \geq 3m$ lưu ý: Khi thi công mỗi chiều dày lớp đất đắp $H \geq 3m$, đơn vị thi công phải dừng lại và đo kiểm tra lún do quá trình gia tải là rất nhanh, mặc dù đây không phải là đắp nền trên nền đất yếu. (Bố trí trên mỗi đoạn dài ≤ 100 m tối thiểu 2 mặt cắt trắc ngang quan trắc lún. Trên mỗi trắc ngang bố trí 3 bàn đo lún). Yêu cầu về độ lún: Độ lún thẳng đứng tại trục tim nền đường $\leq 10mm/ngày$; độ di động ngang (đẩy ngang) $\leq 5mm/ngày$. Thiết bị quan trắc có thể bằng mốc cao độ hoặc thiết bị quan trắc lún bằng thép và ống nhựa. Chỉ được thi công tiếp khi độ lún nhỏ hơn độ lún cho phép.

IV.3.2. Thi công móng đường bằng cấp phối đá dăm

* *Yêu cầu vật liệu:*

- CPĐD loại I được sử dụng làm lớp móng trên (và móng dưới, trên cơ sở xem xét yếu tố kinh tế, kỹ thuật) của kết cấu áo đường mềm có tầng mặt loại A1, A2 theo “Quy trình thiết kế áo đường mềm” TCCS 38:2022/TCĐBVN.

- CPĐD loại II được sử dụng làm lớp móng dưới của kết cấu áo đường mềm có tầng mặt loại A1 và làm lớp móng trên cho tầng mặt loại A2 hoặc B1 theo “Quy trình thiết kế áo đường mềm” TCCS 38:2022/TCĐBVN.

- Cốt liệu dùng cho lớp móng là đá khối nghiền hoặc sỏi nghiền trong đó cỡ hạt nhỏ từ 2 mm trộn lẫn với cát nghiền và cát hạt mịn. Vật liệu hỗn hợp không được lẫn rác bẩn, cỏ cây, các cục đất sét hoặc các tạp chất có hại khác. Các loại vật liệu này có thể đầm nén được và tạo thành một kết cấu móng ổn định vững chắc.

+ Các yêu cầu về thi công:

* Công tác tập kết vật liệu vào mặt bằng thi công:

* Chuẩn bị nền, móng phía dưới lớp CPĐD: Sao cho vững chắc, đồng đều đảm bảo độ dốc ngang.

- Với lớp móng dưới đặt trên nền đất thì nền đất phải được nghiệm thu.

* Phải tổ chức thi công một đoạn rải thử 50-100m trước khi triển khai đại trà để rút kinh nghiệm hoàn chỉnh quy trình và dây chuyền công nghệ trên thực tế ở tất cả các khâu: Chuẩn bị rải đầm nén CPĐD; kiểm tra chất lượng; kiểm tra chất lượng; kiểm tra khả năng thực hiện của các phương tiện, xe máy, bảo dưỡng CPĐD sau thi công...

Việc rải thử phải có sự chứng kiến GSKT của chủ đầu tư và các bên liên quan.

- Vật liệu CPĐD, sau khi được chấp thuận đưa vào sử dụng trong công trình, được tập kết đến mặt bằng thi công bằng cách:

+ Đổ trực tiếp vào phễu máy rải.

+ Đổ thành đống trên mặt bằng thi công (chỉ đối với lớp móng dưới và khi được Tư vấn giám sát cho phép rải bằng máy san) với khoảng cách giữa các đống vật liệu phải được tính toán và không quá 10m.

+ Sơ đồ vận hành của các xe tập kết vật liệu, khoảng cách giữa các đống vật liệu phải được dựa vào kết quả của công tác thi công thí điểm.

- CPĐD đã được vận chuyển đến vị trí thi công nên tiến hành thi công ngay nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng và gây cản trở giao thông.

* Yêu cầu vận chuyển CPĐD đến hiện trường thi công

- Phải kiểm tra các chỉ tiêu của CPĐD trước khi tiếp nhận. Vật liệu CPĐD phải được giám sát chấp thuận ngay tại cơ sở gia công hoặc bãi chứa.

- Không dùng thủ công xúc CPĐD hất lên xe, phải dùng máy xúc gầu ngoạm hoặc máy xúc gầu bánh lốp.

- Đến hiện trường xe đổ CPĐD vào máy rải, nếu chỉ có máy san thì một xe phải đổ làm một số đống nhỏ gần nhau để cự ly san gạt ngắn. Chiều cao của đáy thùng tự đổ, khi đổ chỉ được cao trên mặt dải 0,50m.

* Yêu cầu về độ ẩm của vật liệu CPĐD:

- Phải đảm bảo vật liệu CPĐD luôn có độ ẩm nằm trong phạm vi độ ẩm tối ưu ($W \pm 2\%$) trong suốt quá trình chuyên chở, tập kết, san hoặc rải và lu lèn.

- Trước và trong quá trình thi công, cần phải kiểm tra và điều chỉnh kịp thời độ ẩm của vật liệu CPĐD.

+ Nếu vật liệu có độ ẩm thấp hơn phạm vi độ ẩm tối ưu, phải tưới nước bổ sung bằng các vòi tưới nước dạng mưa và không được để nước rửa trôi các hạt mịn. Nên kết hợp việc bổ sung độ ẩm ngay trong quá trình san rải, lu lèn bằng bộ phận phun

nước đang sương gắn kèm.

+ Nếu độ ẩm lớn hơn phạm vi độ ẩm tối ưu thì phải rải ra để hong khô trước khi lu lèn.

+ Công tác san rải vật liệu:

- Đối với lớp móng trên, vật liệu CPĐD được rải bằng máy rải.

- Đối với lớp móng dưới, nên sử dụng máy rải để nâng cao chất lượng công trình. Chỉ sử dụng máy san để rải vật liệu CPĐD khi có đầy đủ các giải pháp chống phân tầng của vật liệu CPĐD và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Căn cứ vào tính năng của thiết bị, chiều dày thiết kế, có thể phân thành các lớp thi công. Chiều dày của mỗi lớp thi công sau khi lu lèn không nên lớn hơn 18cm đối với móng dưới và 15cm đối với lớp móng trên và chiều dày tối thiểu của mỗi lớp phải không nhỏ hơn 3 lần cỡ hạt lớn nhất danh định D_{max} .

- Việc quyết định chiều dày rải (thông qua hệ số lu lèn) phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rải (hệ số lu lèn) sơ bộ $K^*_{rãi}$ như sau:

$$K^*_{rãi} = \frac{\gamma_{k\max} K_{yc}}{\gamma_{kr}} \quad (1)$$

Trong đó:

$\gamma_{k\max}$: là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm^3 .

γ_{kr} : là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐD ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm^3 .

K_{yc} : Là độ chặt yêu cầu của lớp CPĐD.

+ Để đảm bảo độ chặt lu lèn trên toàn bộ bề rộng móng, khi không có khuôn đường hoặc đá vĩa, phải rải vật liệu CPĐD rộng thêm mỗi bên tối thiểu là 25cm so với bề rộng thiết kế của móng. Tại các vị trí tiếp giáp với vệt rải trước, phải tiến hành loại bỏ các vật liệu CPĐD rời rạc tại các mép của vệt rải trước khi rải vệt tiếp theo.

- Trường hợp sử dụng máy san để rải vật liệu CPĐD, phải bố trí công nhân lái máy lành nghề và nhân công phụ theo máy nhằm hạn chế và xử lý kịp hiện tượng phân tầng của vật liệu. Với những vị trí vật liệu bị phân tầng, phải loại bỏ toàn bộ vật liệu và thay thế bằng vật liệu CPĐD mới. Việc xác lập sơ đồ vận hành của máy san, rải CPĐD phải dựa vào kết quả của công tác thi công thí điểm.

- Phải thường xuyên kiểm tra cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc, độ ẩm, độ đồng đều của vật liệu CPĐD trong suốt quá trình san rải.

+ Công tác lu lèn:

- Phải lựa chọn và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn. Thông thường, sử dụng lu nhẹ với vận tốc chậm để lu những lượt đầu, sau đó sử dụng lu có tải trọng

nặng lu tiếp cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu.

- Số lần lu lên phải đảm bảo đồng đều với tất cả các điểm trên mặt móng (kể cả phần mở rộng), đồng thời phải đảm bảo độ bằng phẳng sau khi lu lên.

- Việc lu lên phải thực hiện từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chồng lên vệt lu trước từ 20-25 cm. Những đoạn đường thẳng, lu từ mép vào tim đường và ở các đoạn đường cong, lu từ phía bụng đường cong dần lên phía lưng đường cong.

- Ngay sau giai đoạn lu lên sơ bộ, phải tiến hành ngay công tác kiểm tra cao độ, độ dốc ngang, độ bằng phẳng và phát hiện những vị trí bị lồi lõm, phân tầng để bù phụ, sửa chữa kịp thời.

+ Nếu thấy có hiện tượng khác thường như rạn nứt, gợn sóng, xô dồn hoặc rời rạc không chặt... phải dừng lu, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để rồi mới được lu tiếp. Tất cả các công tác này phải hoàn tất trước khi đạt được 80% công lu.

+ Nếu phải bù phụ sau khi đã lu lên xong, thì bề mặt lớp móng CPĐD đó phải được cày xới với chiều sâu tối thiểu là 5 cm trước khi rải bù.

- Kiểm tra độ chặt cứ 7000 m² kiểm tra ba điểm ngẫu nhiên theo phương pháp rót cát. Hệ số kiểm tra phải lớn hơn hoặc bằng K thiết kế.

- Các sai số cho phép được quy định như sau:

- Bề dày kết cấu cho phép 5% nhưng không lớn hơn + 10mm với lớp dưới và +5mm với lớp trên.

- Bề rộng sai số không lớn hơn ± 10 cm.

- Độ dốc ngang sai số cho phép $\pm 5\%$.

- Cao độ cho phép sai số 61mm đối với lớp dưới và 65mm với lớp móng trên.

- Độ bằng phẳng đo bằng thước dài 3m, khe hở lớn nhất dưới thước không vượt quá 10mm đối với lớp móng dưới và không quá 5mm lớp móng trên.

Các yêu cầu khác theo Quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp móng cấp phối đá dăm theo đúng Quy trình thi công, nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô của Bộ Giao thông vận tải ban hành.

Lưu ý: Trước khi thi công đại trà nên tiến hành thí điểm lu trên chiều dài 100m để xác định số lần lu với từng loại thiết bị lu.

IV.3.3. Thi công mặt đường bê tông Asphalt:

+ Yêu cầu vật liệu:

- Cốt liệu thô: bao gồm đá nghiền được lấy tại các mỏ đá nêu ở trên. Chất lượng của vật liệu này được thử nghiệm trước để xem chúng có đạt các yêu cầu kỹ thuật được hay không.

- Cốt liệu mịn: gồm một hay nhiều cỡ hạt đá nghiền hoặc cát tự nhiên cũng được lấy tại các mỏ đá trên và đã qua kiểm tra chất lượng.

- Chất độn: là bột đá vôi không lẫn tạp chất có hại cũng được lấy tại các mỏ đá trên.

- Chất kết dính, phụ gia: vật liệu kết dính là nhựa asphalt loại AC - 20 có độ kim lún 60/70. Nếu có sử dụng các loại vật liệu kết dính khác thì phải có sự đồng ý của Chủ đầu tư.

+ Công tác trộn:

- Các loại vật liệu đã được thí nghiệm với các tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Trước khi trộn nhà thầu sẽ đệ trình lên Chủ đầu tư công thức trộn bê tông asphalt dùng cho công trình. Công thức trộn tại hiện trường là cố định và sự kiểm tra chất lượng hỗn hợp sẽ được kiểm tra theo tỷ lệ thiết kế cho các loại cốt liệu.

+ Công tác vận chuyển:

Hỗn hợp Bê tông nhựa asphalt sẽ được chuyển từ trạm trộn ra công trường bằng các loại xe tự đổ đã được Chủ đầu tư cho phép. Thùng xe bằng kim loại, sàn phẳng, sạch kín được phun một lớp dầu nhiên liệu lỏng để chống dính. Mỗi chuyến xe chở hỗn hợp phải được phủ kín bằng bạt để bảo vệ hỗn hợp khỏi bụi và làm giảm nhiệt độ.

+ Rải hỗn hợp và hoàn thiện:

- Trước khi rải hỗn hợp bê tông asphalt phải chuẩn bị đủ máy móc thiết bị, nhân lực và các điều kiện khác để đảm bảo tiến độ công việc thực hiện >60% công suất trạm trộn.

- Bề mặt phải được làm sạch, làm lớp nhựa dính bám hoặc lớp nhựa thấm mới được tiến hành rải.

- Ván khuôn bằng gỗ hoặc thép được đặt cố định ở cao độ và yêu cầu ở mép vùng rải.

- Trước khi rải, bàn là của máy rải phải làm nóng để hỗn hợp sẽ được rải đúng cao độ và mặt cắt ngang yêu cầu.

- Máy rải phải chạy với tốc độ sao cho không gây ra các vết nứt trên mặt.

- Lớp hoàn thiện được điều chỉnh sao cho khi rải hỗn hợp được chính xác theo hàng, cao độ, mặt cắt ngang yêu cầu.

- Tại các chỗ không thể dùng máy rải được thì phải thi công bằng thủ công. Tại các vị trí đó phải kiểm tra hỗn hợp rải thật cẩn thận để tránh không bị kết dính hỗn hợp.

+ Đầm lèn:

- Khi rải xong hỗn hợp, bề mặt sẽ được kiểm tra và sửa chữa tất cả các hư hỏng. Công tác lu lèn sẽ được thực hiện trong giới hạn quy định về độ nhót và tính dẻo của bê tông nhựa.

- Công tác lu lèn sẽ bao gồm 3 giai đoạn riêng biệt:

+ Lu sơ bộ: được tiến hành trong 10 phút sau khi rải. Công việc này sẽ thực hiện bằng lu bánh sắt 6-8T đi kèm sát máy rải, với số lần 2-3 lần/điểm, tốc độ 1,5-2 km/h.

+ Lu trung gian: được tiến hành trong khoảng thời gian 10-20 phút sau khi rải. Công việc này được tiến hành bằng lu bánh lốp 16T theo sát ngay sau lu sơ bộ và được lu trong khi nhiệt độ của hỗn hợp vẫn cho phép đem lại kết quả đầm lèn tốt nhất. Với số lần lu 8-10 lần/điểm, trong 5 lần đầu lu với tốc độ 2-3 km/h số lần lu còn lại với tốc độ 6-8 km/h.

+ Lu hoàn thiện: tiến hành trong khoảng thời gian 20-45 phút. Lu hoàn thiện được thực hiện trong điều kiện làm việc đủ để xóa đi các vết lu trước để lại, Nhà thầu sử dụng lu bánh sắt 10-12T lu 2-4 lần/điểm với tốc độ 2-3 km/h.

- Lu các mối nối ngang trước tiên và trong khi lu sơ bộ sẽ là lu ngang có sử dụng các tấm chắn có bề dày yêu cầu đạt tại mép mặt đường để cho máy lu có thể lu tận mép đường. Tại các chỗ rải liền với làn đường đã rải trước vết lu đầu tiên sẽ dọc theo mỗi nối dọc, theo 1 khung cách ngăn.

- Lu theo các vết song song với tim đường tự bắt đầu theo bề dài mỗi nối từ chỗ có cao độ thấp đến chỗ có cao độ cao. Tại các đường cong có bố trí siêu cao thì lu tiến hành từ bụng đường cong tiến dần đến lưng đường cong. Các đường lu kế tiếp sẽ chồm lên ít nhất 1/2 bề rộng của vết lu, các vết lu sẽ chèn lên vết lu trước tại điểm kết thúc trong phạm vi 1m.

- Trong khi lu các mối nối dọc, lu sơ bộ cần phải chồm lên phần đường đã rải không quá 0,15m.

- Tốc độ lu: với lu bánh sắt < 4km/h. Với lu bánh lốp < 15km/h.

- Đường và hướng lu không thay đổi đột ngột để tránh làm xô bạt hỗn hợp.

- Tiến hành lu liên tục để đạt được độ chặt đồng đều trong khi hỗn hợp vẫn còn trong điều kiện làm việc tốt.

- Các vật liệu thừa sẽ được cắt bỏ vuông vắn sau khi lu và đưa ra khỏi mặt cắt ngang và tầm nhìn của tuyến đường...

IV.3.4. Công tác lát hè, đan rãnh, bó vỉa, xây gờ bó hè, bó chặn đường dạo

+ Yêu cầu vật liệu:

- Bó vỉa, đan rãnh và gạch lát hè phải đảm bảo cường độ và kích cỡ theo yêu cầu thiết kế, không nứt sọ rạn nứt.

+ Trình tự thi công đặt vỉa:

- Sửa móng theo đúng cao độ và độ dốc theo Hồ sơ thiết kế, đổ BT nghèo đệm móng.

- Trồng bó vỉa bằng thủ công, khoảng cách giữa các viên vỉa phải đều nhau và cách nhau 1,5cm, phải tổ chức kiểm tra thường xuyên.

- Kiểm tra lại cao độ mặt vỉa và mép vỉa trước khi miết mạch. Chít mạch bằng VXM cát vàng M100, các mạch vỉa phải được nhồi no vỉa. Hoàn thiện mỗi nôi vỉa đạt yêu cầu về kỹ thuật và mỹ thuật.

Tiến hành lắp đặt đan rãnh theo chiều dài đúng với Hồ sơ thiết kế, đảm bảo đúng độ dốc dọc theo thiết kế để thoát nước mặt một cách êm thuận.

- Đối với bó vỉa cong phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư Nhà thầu sẽ thi công bằng cách nối từng cục vỉa ngắn tại thành vỉa cong với quy định chiều dài 1 cục là 25cm.

+ Trình tự thi công lát hè và đường dạo:

- Sau khi đào khuôn đến cao độ, tiến hành đầm sơ bộ bằng máy đầm bàn, trải lớp cát bù vênh và tôn lớp đất đệm theo đúng cao độ và độ dốc theo thiết kế. Cát được tưới nước, đầm chặt kỹ cho tới khi không thấy vệt đầm nữa.

- Lớp đất đệm phải được cán phẳng chuẩn bị cho lát gạch. Phương pháp lát như sau:

Lấy mốc cao độ, làm 2 đường lát chuẩn theo chiều vuông góc với nhau với cao độ và độ dốc tuyệt đối chính xác như thiết kế.

- Các hàng lát sau căng dây lấy theo 2 hàng lát chuẩn. Mạch lát phải thật thẳng, độ rộng mạch phải đều, mặt gạch thật phẳng, màu sắc và chi tiết lát đúng theo như thiết kế.

- Việc lát gạch cần chú ý sao cho các gờ của các viên tiếp xúc với nhau, sau đó dùng búa cao su hoặc vồ gõ gõ mạnh để viên gạch khít chặt vào nhau ổn định.

- Các mép gạch phải thật khít để hạn chế độ xô lệch, đảm bảo viên gạch không bị lún nghiêng cục bộ. Sau khi lát xong tiến hành trang mạch bằng cát vàng tăng thêm độ chặt và độ ổn định cũng như tăng khả năng tự chèn trong quá trình sử dụng, các viên gạch có độ công với nhau nên rất khó có thể bị lún hoặc xô, bật lên.

- Mạch lát tiếp xúc với bồn hoa, bó gốc cây, bó phân cách vỉa hè, đường dạo phải thật thẳng mạch và được trét mạch bằng vữa xi măng đánh đồng màu với gạch lát.

- Với phương pháp lát trên đảm bảo mặt lát chắc, phẳng và dốc đều, độ thu nước theo yêu cầu thiết kế, không có điểm trũng cục bộ trên mặt lát, thẩm mỹ bề mặt lát cao.

- Trong quá trình thi công nhà thầu luôn chú ý lượng vật tư tập kết về công trường để tiến hành đổ đúng vị trí đảm bảo thi công thuận lợi, mặt bằng thông thoáng, nhằm phục vụ thi công đạt hiệu quả và tiến độ nhanh nhất.

- + Trình tự thi công gờ bó hè:
- + Thi công lớp móng hè:
 - Tiến hành đào móng dùng đầm cóc để đầm tạo mặt bằng thi công theo yêu cầu thiết kế về độ chặt, cao độ và độ dốc thiết kế.
 - Đổ BT M150 đá 2x4 đệm móng dày 10cm.
 - Xây bó chặn hè bằng gạch không nung VXM M75 dày 22cm cao 21cm.
 - Bó chặn đường dạo bằng Block BTXM M250 đúc sẵn giả đá dài 1,0m. Trước khi lắp đặt Block bó chặn đường dạo cần gạt tạo phẳng lớp nền sau đó đổ lót móng bằng lớp BTXM M100 đá 2x4.

IV.3.5. Thi công cây xanh:

- Cây xanh
 - + Các cây được cung cấp phải đúng tên và loại theo các tên gọi tiêu chuẩn của loại cây đã lựa chọn.
 - + Các cây phải khoẻ mạnh, thân rễ tốt, rễ cây không có dấu hiệu bị hạn chế hoặc biến dạng trong bất cứ lúc nào. Các cây trồng phải có sức phát triển tốt và không có các loại sâu bọ và côn trùng trên thân cây.
- Các hố đào
 - Các hố đào phải đào tại các vị trí ghi trên các bản vẽ. Các hố phải đào tới độ sâu thiết kế và có mặt cắt ngang quy định và phải có đủ kích thước để cung cấp đất mặt không nhỏ hơn 150 mm đắp ở dưới và xung quanh hệ rễ cây. Các hố đào phải có các cạnh thẳng đứng. Đất đào thừa lấy từ các hố và nền đất phải di chuyển bỏ đi.
- Đắp đất
 - Các hố đào lên phải đắp một lớp đất mặt cho mỗi cây khi trồng. Đất mặt phải được lèn xuống bằng chân của người trồng cây, bằng gậy hoặc các dụng cụ đầm khác đã được chấp thuận như việc xúc đất vào các hố. Trong khi trồng cây lớp đất mặt bao xung quanh cây phải ấn nhẹ xuống để giữ nước.
- Trồng cây
 - + Việc trồng cây sẽ không được tiến hành khi đất trong tình trạng không tơi xốp và không thể sử dụng được.
 - + Cây phải trồng tại tâm của mỗi hố đào và tại nơi đã bố trí trên bản vẽ. Các cây đã trồng phải đắp một lớp đất mặt tới chiều cao cần thiết để đặt chúng ở cùng một độ sâu, và trải đều các rễ gốc để tràn trong vị trí tự nhiên của chúng. Các cây phải được giữ theo vị trí thẳng đứng. Sau khi đặt cây con vào hố phải lấp đất một cách cẩn thận, nện đất xung quanh cây bằng cách dùng chân của người trồng cây, bằng thanh gỗ tròn hoặc các phương tiện khác đã được chấp thuận để đảm bảo một lớp đất phủ kín quanh gốc cây. Phủ lớp đất mặt quanh gốc cây, tưới nước vào nhưng

không bao giờ được lèn xuống hoặc đắp một lớp đất mặt tiếp theo trong khi lớp đắp đất mặt này đang ướt vì sẽ gây cho nó bị lèn chặt lại. Việc lèn chặt sẽ làm cho các cây trồng bị thấp hơn chiều sâu đã quy định ở trên và không có khoảng rỗng xung quanh gốc cây.

IV.3.6. Thi công hệ thống thoát nước mưa, thoát nước thải:

* Chỉ dẫn chung:

- Khi thi công phân đường giao thông cần nghiên cứu hồ sơ thiết kế các hạng mục hạ tầng kỹ thuật khác để có sự phối hợp thi công cho phù hợp, tránh chồng chéo khối lượng.

* Trình tự chung thi công các công trình trên tuyến:

- Ưu tiên thi công đường và hệ thống thoát nước mưa trước, nhất là các cống đi dưới lòng đường. Các tuyến trục chính thoát nước thải có chiều sâu chôn cống lớn cần thi công cống thoát nước thải cùng giai đoạn với thi công đào xử lý nền đường và cống thoát nước mưa để tránh chồng chéo khối lượng đào và đắp.

- Ngoài cống thoát nước mưa, các công trình hạ tầng khác trên hè có thể thi công đồng thời với hệ thống thoát nước trên hè hoặc thi công sau, trước khi lát hè. Công tác lát hè nên thực hiện sau khi hoàn thiện tất cả các hạng mục và có thể chờ đến khi hoàn thiện phần xây thô các công trình bên trong ô đất.

* Tính toán khối lượng trong dự toán thiết kế:

- Trong dự toán thiết kế tính cống thoát nước mưa, nước thải đặt trên hè được thi công cùng lúc với thi công nền hè. Hồ đào cống mở mái 1/1, khối lượng đào đắp cống đi trên hè được tính cùng với đào đắp hè đường. Tính khối lượng đào từ cao độ nền hiện trạng. Khối lượng đắp: chỉ tính đắp trả đến cao độ hiện trạng. Như vậy, khối lượng đắp nền hè vẫn tính như khi không có cống. Khối lượng đắp hè sẽ được tính trừ một phần thể tích chiếm chỗ của cống, ga đặt trên hè.

- Đoạn cống đi dưới lòng đường hồ đào mở mái 1/0,5. Khối lượng đào đắp tính riêng trong dự toán hạng mục thoát nước mưa. Đoạn đào cống, ga dưới lòng đường được tính hoàn trả kết cấu mặt đường đã thi công.

* Trình tự thi công các hạng mục hạ tầng trên đường như sau:

- Nhận mốc không chế tọa độ và cao độ khu vực từ Chủ đầu tư, nhận bàn giao cọc định vị tim đường từ đơn vị khảo sát chuyên ngành (do Chủ đầu tư ký hợp đồng).

- Kiểm tra tính chính xác các số liệu được cung cấp và xác định vị tim tuyến ngoài thực địa.

- Đào phá mặt đường dân sinh hiện trạng trong phạm vi nền mặt đường mới, đào nền hè.

- Đào hố móng cống thoát nước mưa dưới lòng đường.

- Thi công công thoát nước mưa các tuyến nằm dưới lòng đường đắp cát đầm chặt hai bên mang cống.

- Thi công móng đường, CPDD Loại I, II và bó vỉa, đan rãnh mép hè.

- Thi công các lớp thảm BTAF hoàn thiện lớp mặt đường.

- Đào móng công thoát nước mưa và công thoát nước thải trên hè. Thi công các công thoát nước thải và nước mưa trên hè.

- Có thể thi công các hạng mục kỹ thuật khác trên hè như cấp nước, chiếu sáng... hoặc thi công sau, sau đó đắp nền hè.

- Lắp đặt cột điện chiếu sáng, trồng cây xanh và lát hè (phần công tác này có thể làm sau để tránh làm hỏng kết cấu lát hè khi thi công các công trình bên trong ô đất...).

* Trình tự thi công công, ga công thoát nước mưa, thoát nước thải:

- Công tác chuẩn bị: Bao gồm các công tác chính như định vị tim công, định vị hố đào, chuẩn bị vật liệu gạch, đá, cát, xi măng, cốt thép và làm các thí nghiệm vật liệu cần thiết.

- Đào hố móng.

- Thi công bê tông đáy công, đáy ga, đế móng công, bê tông tấm đan.

- Lắp đặt ống công.

- Xây ga, trát môi nối công với ga, lắp đặt tấm đan ga, thi công cổ ga.

- Hoàn thiện và lấp hố móng.

- Hướng thi công: Thi công hệ thống thoát nước mưa thực hiện sau khi thi công đào xử lý nền đường xong, hướng thi công chỉ xác định trên từng đoạn hoặc từng tuyến công. Có thể thi công theo hướng từ hạ lưu đến thượng lưu hoặc ngược lại từ thượng lưu tới hạ lưu công đều được.

- Biện pháp thi công: Biện pháp thi công chính sử dụng là thi công cơ giới kết hợp thủ công, sử dụng tối đa cấu kiện bê tông đúc sẵn để rút ngắn thời gian thi công và nâng cao chất lượng công trình. Trình tự và biện pháp thi công chính như sau:

+ Công tác chuẩn bị:

- Định vị tim tuyến công.

- Định vị tim xong cần đóng các cọc đánh dấu ở hai đầu tuyến công và lưu giữ trong thời gian thi công.

- Chuẩn bị vật liệu: Vật liệu phải chuẩn bị đầy đủ trước khi thi công, các loại vật liệu xi măng, cát, đá dăm, thép cần thí nghiệm xác định chất lượng thông qua các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu. Bê tông cần thiết kế thành phần cấp phối theo vật liệu thực tế thi công.

+ Đào hố móng:

- Đào hố móng bằng máy đào hoặc thủ công, khi đào đến cao độ thiết kế cần hoàn thiện hố đào, san phẳng, tưới nước đầm chặt cát dưới đáy móng. Kiểm tra cao độ, độ dốc đáy hố móng, xác định lại tim tuyến cống.

- Tỉ lệ hố móng $m = 1/0,5$ để đảm bảo thành hố móng không bị sạt lở trong quá trình thi công.

+ Bê tông tấm đan, nắp ga.

- Bê tông đáy ga (bao gồm cả công tác cốt thép, bê tông lót và bê tông đáy ga):

+ Bê tông đáy ga cần thi công theo đúng thành phần cấp phối đã thí nghiệm, trước khi đổ bê tông cần kiểm tra nghiệm thu cốt thép, ván khuôn.

+ Các công tác trên chủ yếu thực hiện bằng thủ công, riêng bê tông cần trộn bằng máy.

+ Bê tông đổ xong cần hoàn thiện bề mặt phẳng, nhẵn và bảo dưỡng đúng quy định.

- Bê tông tấm đan, nắp ga: Các tấm nắp ga được đúc sẵn trong xưởng hoặc bãi đổ theo kích thước thiết kế.

+ Công tác xây ga, đặt cống:

- Công tác xây ga bao gồm cả trát thành, láng đáy hoàn thiện thực hiện bằng thủ công; chỉ xây khi bê tông đáy đạt cường độ $\geq 75 \text{ kG/cm}^2$ trở lên.

- Công tác lắp đặt cống theo trình tự sau:

+ Lắp đặt cống bằng cần cẩu hoặc bằng máy đào xúc, cân chỉnh bằng thủ công.

+ Lắp đặt đế cống.

+ Lắp đặt ống cống.

+ Trám mối nối giữa các ống cống.

+ Lắp đặt tấm đan, nắp ga:

- Lắp đặt nắp ga sau khi đã nghiệm thu các công tác xây ga, đặt cống, kiểm tra cao độ, độ dốc đáy cống đạt yêu cầu và đặc biệt khi bê tông đáy, khối xây thành đạt trên 80% cường độ thiết kế.

- Lắp đặt tấm đan nắp bằng máy cẩu, máy đào xúc đất kết hợp thủ công cân chỉnh và trám mối nối.

+ Lắp hố móng:

Lắp hố móng bằng thủ công, đất hoặc cát hai bên cống, ga phải được lắp đồng đều và phải tưới nước, đầm chặt bằng đầm cóc.

* Hướng dẫn các quy trình thi công và nghiệm thu áp dụng:

+ Thi công đường:

- Thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm theo Quy trình kỹ thuật thi công

và nghiệm thu lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô.

+ Thi công công thoát nước:

- Công tác định vị tìm tuyến thoát nước phải tuân thủ theo: Công tác trắc địa bố trí công trình của TCVN 9398: 2012: Công tác trắc địa trong xây dựng.

- Đối với công tác lắp đặt cống: TCVN 9115:2019 - Kết cấu bê tông và BTCT lắp ghép.

- Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Đối với công tác xây ga: TCVN 4085 - 2011 Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- Công tác bê tông tại chỗ và lắp ghép: Quy phạm thi công và nghiệm thu và TCVN 9115:2019 - Kết cấu bê tông và BTCT lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

+ Chú ý khi thi công:

- Công trường thi công gần với khu vực dân cư nên phải có rào chắn, biển cấm người và xe ra vào khu vực công trường thi công. Khi thi công phải cử cán bộ hướng dẫn, phân luồng giao thông, thi công buổi tối phải có đèn chiếu sáng và đèn báo khu vực công trường.

Ngoài các chỉ dẫn trên, thi công theo đúng hồ sơ thiết kế và quy trình, quy phạm hiện hành.

Khi gặp vướng mắc cần báo ngay chủ đầu tư và đơn vị thiết kế để cùng bàn bạc và tìm biện pháp xử lý kịp thời.

IV.3.7. Thi công cấp điện hệ thống chiếu sáng:

- Cắm tuyến và định vị các vị trí tủ điện, tủ phân phối quang, cột chiếu sáng: dựa theo bản vẽ thiết kế chi tiết, để thi công được ta phải xác định tuyến thi công, vị trí tủ điện, tủ phân phối quang, cột chiếu sáng để tính toán, lựa chọn phương án thi công cho thích hợp. Công tác này đòi hỏi phải có kiến thức về trắc địa, địa chất và đọc bản vẽ.

- Thi công móng tủ điện, cột chiếu sáng: dựa trên vị trí tủ điện, cột chiếu sáng đã được định vị, tiến đào hố móng và thi công bê móng tủ, móng cột chiếu sáng như bản vẽ đã được duyệt. Lưu ý để các lỗ chờ, ống chờ luồn dây và bu lông bắt tủ điện, cột chiếu sáng trong quá trình thi công móng. Trước khi đổ bê tông hoặc xây móng, phải thực hiện công tác nghiệm thu hố móng đảm bảo đúng kích thước thiết kế. Đối với vị trí nền không ổn định, dễ sạt lở thì phải đào mở mái taluy và sử dụng ván khuôn để đúc móng.

- Thi công tiếp địa: Rãnh tiếp địa đào với kích thước theo thiết kế. Sau khi nghiệm thu rãnh đào, tiến hành đóng cọc, rải tiếp địa và hàn nối. Chỉ được lắp lại

khi đã được nghiệm thu công tác đóng cọc và hành nổi.

- Đào hào cáp:

+ Dựa trên tuyến đã vạch, ta tiến hành đào hào thi công và lắp đặt tuyến ống. Công tác đất tuân thủ theo tiêu chuẩn: TCVN 4447:2012 Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

+ Tiến hành kiểm tra cao độ đáy mương đào và hướng ống.

+ Lắp ống, rải cáp trong ống, các hào kỹ thuật.

+ Rải lớp bảo vệ cơ học, băng cảnh báo trong quá trình lắp đất.

+ Đối với cáp chôn trực tiếp trong đất và cáp qua đường phải gắn móc sứ bảo cáp với khoảng cách 15m/mốc, đoạn cua gắn 3 móc, qua đường gắn sát mép đường về 2 phía.

* Trình tự thi công hệ thống chiếu sáng

- Đặt móng cột hoặc tổ chức đổ móng cột có khung thép móng cột theo bản vẽ chi tiết. Định vị cột theo vị trí của mặt bằng bản vẽ, cao độ móng cột theo cao độ thiết kế đã chỉ ra trong bản vẽ móng cột;

- Đặt các ống luồn cáp qua đường, đầu các ống phải được nút đậy cho đến khi luồn cáp;

- Rải cáp ngầm theo rãnh cáp, luồn cáp qua các ống đặt sẵn, qua móng cột, để chừa sẵn đoạn cáp đầu nối lên cửa cột theo chiều dài thiết kế, lồng các đầu chụp bảo vệ cáp. Chú ý chừa sẵn đoạn cáp đầu nối lên cửa cột;

- Các đầu cáp chỉ được đầu nối tại cửa cột hoặc cửa hốc cắm cắt cáp đầu nối giữa khoảng cột;

- Trong quá trình vận chuyển, bốc xếp và lắp dựng cột đèn phải đảm bảo cột không bị trầy xước và biến dạng;

- Lắp đặt cột vào móng cột sau khi bê tông đạt 90% cường độ, chú ý luồn cáp qua lỗ để cột, tránh làm hư hỏng cáp. Bật chặt các dây nối tiếp địa vào chân cột thép, để cột gang;

- Lắp đèn chiếu sáng, đầu nối các đầu cáp và dây lên đèn theo các bản vẽ chi tiết trong hồ sơ thiết kế.

+ Móng cột

- Móng cột được đổ bằng bê tông mác M150. Móng cột được đổ 1 lần. Phần móng lộ ra ngoài phải được quây bằng khuôn cốt pha. Kích thước móng trong bản vẽ thiết kế có thể được điều chỉnh thích hợp trong những trường hợp đặc biệt nếu thấy cần thiết được sự đồng ý của Chủ đầu tư. Khối lượng vật tư phát sinh sẽ được thanh toán theo biên bản;

- Móng cột cần được đổ thẳng hàng và cao độ đỉnh móng cột bằng với cao độ

hệ đường sau khi hoàn thiện đối với cột trên hệ đường để thuận tiện trong việc thoát nước, cao độ đỉnh móng cột trên giải phân cách và đảo giao thông cao hơn cao độ mặt đất trồng cỏ 5cm tránh hiện tượng nước mưa lọt vào trong ống luồn cáp. Khuôn cốt pha, khung bu lông móng và các ống luồn cáp cần được đặt vào vị trí thích hợp và cố định vững chắc trước khi đổ bê tông. Việc cố định tạm thời khuôn móng phải được giữ nguyên đến khi bê tông khô, đủ cường độ chịu lực;

- Việc cân chỉnh cao độ đối với cột đèn chiếu sáng được thực hiện thông qua các êcu bắt khung móng. Không cho phép dùng nêm, hoặc các vật tương tự để chỉnh cao độ cột.

- Toàn bộ bề mặt khuôn móng và bề mặt đất tiếp xúc với móng cần được làm ướt trước khi đổ bê tông. Khuôn móng chỉ được dỡ sau khi đổ bê tông ít nhất 72h. Phần móng lộ ra bên trên cần được tạo phẳng nhẵn đảm bảo mỹ quan.

+ Ống luồn cáp

- Việc lắp đặt các đường ống luồn cáp sẽ tuân theo các yêu cầu kỹ thuật quy định của hồ sơ này và phụ thuộc vào điều kiện địa hình hoặc theo các yêu cầu của kỹ sư tư vấn giám sát;

- Kích thước ống theo quy định trong bản vẽ thiết kế. Tùy theo điều kiện cụ thể, Nhà thầu có thể sử dụng loại ống có đường kính to hơn thiết kế và được sự đồng ý của Chủ đầu tư (Phần kinh phí phát sinh do Nhà thầu chịu), trong trường hợp đó toàn bộ tuyến ống phải có đường kính như nhau, không cho phép sử dụng khớp nối để giảm kích thước ống;

- Các đầu ống cần được mài để tránh ba via, cạnh sắc cứa vào cáp. Các đoạn nối ống sử dụng măng sông ống có đường kính lớn hơn, ống nhựa xoắn luồn cáp được chôn trực tiếp trong đất;

- Các đoạn ống cần được bẻ cong (trừ khi thực hiện tại xưởng) phải có bán kính cong bằng 6 lần đường kính ống. Việc uốn ống tại hiện trường cần sử dụng thiết bị chuyên dùng có khả năng xác định trước bán kính uốn để tránh làm bẹp ống;

- Các đầu ống bị chôn cần được đánh dấu để tìm đầu ống được dễ dàng. Trong ống phải luôn sẵn dây thép mỗi D3 mm để kéo cáp, đoạn dây thừa tại mỗi đầu ống tối thiểu là 60 cm.

+ Đi dây cáp

- Việc đi dây, cáp phải tuân theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành. Dây và cáp đi trong cửa cột phải được bố trí gọn. Dây cáp đi trong tủ điều khiển cần được cố định bằng các đai ôm. Trong quá trình luồn cáp trong ống thép phải sử dụng bột xà phòng hoặc dầu bôi trơn.

- Việc đấu nối cáp chỉ được thực hiện tại trạm biến áp, trong cửa cột, tủ điều khiển và bộ điện của đèn. Việc đặt cáp dự phòng sẽ được thực hiện trong những

trường hợp cụ thể quy định trong bản vẽ thiết kế.

+ Cột đèn chiếu sáng

- Cột đèn cần được bóc xép, vận chuyển và lắp đặt sao cho cột thép không bị bẹp, xước lớp sơn tĩnh điện và lớp mạ kẽm. Tất cả các cột bị hư hỏng do lỗi của Nhà thầu cần được thay thế (kinh phí do Nhà thầu chịu) theo yêu cầu của Chủ đầu tư;

- Các cột đèn bằng thép và nhôm chỉ được lắp dựng vào móng cột sau khi đổ bê tông móng đạt 90% cường độ, sau đó mới được cân chỉnh để đảm bảo không bị nghiêng.

+ Tổ chức xây dựng

- Trước khi kết thúc công việc Nhà thầu cần tiến hành các phép thử sau đây với sự có mặt của các bên liên quan:

- Kiểm tra thông mạch, cân pha trong chế độ vận hành;

- Kiểm tra điện trở tiếp đất trong mỗi mạch điện;

- Đo kiểm tra điện trở cách điện giữa dây dẫn và đất đối với mỗi mạch điện;

- Kiểm tra vận hành toàn bộ hệ thống chiếu sáng, hệ thống thông gió và hệ thống thoát nước để chỉ ra rằng toàn bộ thiết bị làm việc bình thường, đạt các yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế;

- Đo kiểm tra chất lượng chiếu sáng bao gồm các thông số độ rọi trung bình, độ chói trung bình, độ đồng đều chung và đồng đều dọc tuyến đã quy định trong thiết kế. Việc đo kiểm tra phải được tiến hành tại 3 khoảng cột khác nhau;

- Nếu trong quá trình thử nghiệm phát hiện các hư hỏng, sai sót, hoặc chưa đạt yêu cầu theo thiết kế, Nhà thầu có trách nhiệm hoàn thiện, sửa chữa theo yêu cầu của Chủ đầu tư và cơ quan thiết kế. Sau đó, các phép thử được lặp lại đến khi toàn bộ hệ thống làm việc hoàn hảo.

+ Chú ý:

- Khi thi công đơn vị thi công phải liên hệ với Điện lực Mê Linh để đấu điện, giám sát phân ngầm và đóng cắt điện.

- Yêu cầu lắp đặt và chọn thiết bị theo đúng thiết kế đã được duyệt và được kiểm tra trước khi lắp đặt.

Trong quá trình thi công phải nghiêm chỉnh tuân thủ các quy trình quy phạm trang bị điện.

CHƯƠNG V. MỘT SỐ YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU ĐẦU VÀO

V.1. YÊU CẦU VẬT LIỆU CẤP PHỐI ĐÁ DẪM THEO TCVN 8859:2023

CPĐĐ loại I: Phải là cấp phối cốt liệu khoáng mà tất cả các cỡ hạt được nghiền từ đá nguyên khai.

CPĐĐ loại II: Phải là cấp phối cốt liệu khoáng được nghiền từ đá nguyên khai hoặc sỏi cuội, trong đó cỡ hạt nhỏ hơn 2,36 mm có thể là khoáng vật tự nhiên không nghiền nhưng khối lượng không vượt quá 50% khối lượng CPĐĐ. Khi CPĐĐ được nghiền từ sỏi cuội thì các hạt trên sàng 9,5 mm ít nhất 75% số hạt có từ hai mặt vỡ trở lên.

Thành phần hạt của vật liệu CPĐĐ:

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

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

Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐĐ

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	35	40	TCVN 7572-12 : 2006
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	100	Không quy định	22 TCN 332- 2006
3	Giới hạn chảy (W_L), %	25	≤ 5	TCVN 4197 : 2012
4	Chỉ số dẻo (I_p), %	6	6	TCVN 4197 : 2012

5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo I_p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	45	60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	18	20	TCVN 7572-12 : 2006
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	

Ghi chú:

- (1) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.
- (2) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng anh là Plasticity Product
- (3) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài;
Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu;
Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.

Các chỉ tiêu khác theo TCVN 8859 : 2023.

V.2. TƯỚI NHỰA ĐÍNH BÁM VÀ THẨM BÁM

Tưới thấm bám:

Sử dụng nhũ tương nhựa đường axit CSS-1 để tưới.

Nhiệt độ tưới thấm bám tại nhiệt độ môi trường.

Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa do tư vấn giám sát quyết định nhưng không nhỏ hơn 12h.

Tưới dính bám:

Sử dụng nhũ tương nhựa đường axit CSS-1 để tưới.

Nhiệt độ tưới thấm bám tại nhiệt độ môi trường.

Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa do tư vấn giám sát quyết định nhưng không nhỏ hơn 4h.

Chất lượng của nhũ tương nhựa đường được quy định trong bảng sau:

Bảng: Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu nhũ tương nhựa đường a xít

Tên chỉ tiêu	Quy định với nhựa nhũ tương CSS-1
Thí nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít	
1. Độ nhớt Saybolt Furol 25°C, s	20÷100

Tên chỉ tiêu	Quy định với nhựa nhũ tương CSS-1
2. Độ ổn định lưu trữ 24h, %	≤ 1
3. Lượng hạt quá cỡ, thử nghiệm sàng, %	$\leq 0,1$
4. Diện tích hạt	dương
5. Thử nghiệm trộn với xi măng, %	≤ 20
6. Hàm lượng nhựa, %	≥ 57
Thí nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau khi chưng cất	
7. Độ kim lún ở 25°C, 5s, 0,1mm	100÷250
8. Độ kéo dài ở nhiệt độ 25°C, 5cm/phút, cm	≥ 40
9. Lượng hoà tan trong Tricloetylen, %	$\geq 97,5$

V.3. BÊ TÔNG NHỰA (TCVN 13567-1:2022):

Hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng trong dự án là Bê tông nhựa chặt 16 (BTNC 16) theo TCVN 13567-1:2022. Chiều dày của các lớp bê tông nhựa được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt BTNC (Áp dụng đối với: BTCN 16; BTNC 19)

Quy định	BTNC 16	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	16	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	
25	-	100
19	100	90÷100
16	90÷100	78÷92
9,5	60÷80	50÷72
4,75	34÷62	26÷56
2,36	20÷48	16÷44
1,18	13÷36	12÷33
0,600	9÷26	8÷24
0,300	7÷18	5÷17
0,150	5÷14	4÷13

Quy định	BTNC 16	BTNC 19
0,075	4÷8	3÷7
3. Hàm lượng nhựa đường tối ưu, % khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa	5,0- 5,5	
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa hợp lý (sau khi lu lèn), cm	5÷7	6÷8
5. Phạm vi nền áp dụng	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới của tầng mặt có 2 lớp; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp

Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của bê tông nhựa chặt BTNC (Áp dụng đối với: BTNC 16; BTNC 19)

Chỉ tiêu	Mức từng loại BTNC		Phương pháp thử
	BTNC16	BTNC 19	
1. Số chày đầm	75 x 2		TCVN 8860- 1:2011 Mẫu trụ hình tròn kích thước (DxH) = (101,6x63,5)mm
2. Độ ổn định Marshanll (60°C, 40min), kN	≥ 8,0		TCVN 8860- 1:2011
3. Độ dẻo Marshanll, mm	1,5÷4		
4. Độ ổn định Marshanll còn lại, %	≥ 80		TCVN 8860- 12:2011
5. Độ rỗng dư (Va), %			
5.1. Lớp mặt trên	4÷6		TCVN 8860- 9:2011
5.2. Các lớp mặt dưới	3÷6		
6. Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %	65÷75		
7. Độ rỗng cốt liệu (VMA), ứng với Va thiết kế %			TCVN 8860- 10:2011
Va=3%	≥ 12,5	≥ 12	
Va=4%	≥ 13,5	≥ 13	
Va=4%	≥ 14,5	≥ 14	
Va=5%	≥ 15,5	≥ 15	

V _a =6%		
8. Tỷ lệ P _{0,075} /P _{ac} ⁽¹⁾	0,8÷1,6	Tính toán
9. Chỉ tiêu đánh giá khả năng kháng lún vệ bánh xe, có thể sử dụng một trong hai chỉ tiêu sau: ⁽²⁾		AASHTO T 324
9a. Độ sâu vết bánh xe sau 20000 lượt tác dụng tải, mm ⁽³⁾	≤12,5	T 0719
9b. Độ ổn định động, lần/mm ⁽⁴⁾	≥1000	

Ghi chú:

Độ rỗng dư (kí hiệu V_a) là: Tổng thể tích của tất cả các lỗ rỗng nhỏ nằm giữa các hạt cốt liệu đã được bọc nhựa trong hỗn hợp đá nhựa đã đầm lén. Độ rỗng dư được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu hỗn hợp đá nhựa đã đầm lén.

Độ rỗng cốt liệu (kí hiệu VMA) là: Thể tích khoảng trống giữa các hạt cốt liệu đá dăm nhựa đã đầm nén. Thể tích này bao gồm độ rỗng dư và thể tích nhựa có hiệu. Độ rỗng cốt liệu được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu đá hỗn hợp nhựa đã đầm nén.

Độ rỗng lấp đầy nhựa (kí hiệu VFA) là: Thể tích khoảng trống giữa các hạt cốt liệu (VMA) bị phần nhựa lấp đầy. Độ rỗng lấp đầy nhựa được biểu thị bằng phần trăm thể tích nhựa có hiệu chia cho độ rỗng cốt liệu VMA.

Hàm lượng nhựa có hiệu (kí hiệu P_{ac}) là: Được tính bằng lượng nhựa có trong hỗn hợp đá nhựa trừ đi lượng nhựa bị hấp phụ vào các hạt cốt liệu. Hàm lượng nhựa có hiệu được biểu thị bằng phần trăm của khối lượng nhựa hỗn hợp. Lượng nhựa có hiệu bao phủ lớp bề mặt các hạt cốt liệu và chính là lượng nhựa chi phối các đặc tính cơ lý của hỗn hợp nhựa.

(1): Không bắt buộc đối với đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054:2005) trở xuống, đường GTNT, đường đô thị cấp nội bộ. P_{ac} xác định theo TCVN8820:2011.

(2): Được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (giai đoạn thiết kế hoàn thiện, ứng với hàm lượng nhựa thiết kế). Không bắt buộc đối với: Đường ô tô cấp IV (theo TCVN4054:2005) trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ; lớp móng trên của tầng móng đối với tất cả các loại đường, cấp đường.

(3): Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp đầm lén, có độ rỗng dư bằng (7±1)%; thử nghiệm trong môi trường nước ở 50⁰C, áp lực bánh xe thử nghiệm 0,7Mpa.

(4): Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp sử dụng đầm lén, có độ rỗng dư bằng độ rỗng dư của hỗn hợp thiết kế; thử nghiệm trong môi trường không khí ở 60⁰C.

V.4. CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật cho dăm đập từ thiên nhiên (đá dăm),

sỏi và dăm đập từ cuội (sỏi dăm), cát dùng trong xây dựng. Tùy theo mục đích sử dụng, đá dăm, sỏi và cát dùng trong xây dựng phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật riêng đối với mỗi loại công tác xây dựng. Một số chỉ tiêu chính yêu cầu dùng cho cát xây dựng như sau:

❖ **Đất dùng để đắp nền đường:**

▪ Đất được sử dụng làm vật liệu đắp nền đường K95 phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Đất dùng cho xây dựng đường ô tô phải có khối lượng thể tích xấp xỉ lớn hơn 1200 kg/m^3 .

Hàm lượng hạt nhỏ hơn 0,14 mm không vượt quá 10% khối lượng cát.

Hàm lượng hạt lớn hơn 5 mm và hàm lượng bùn, bụi, sét bần trong cát dùng để xây dựng đường ô tô được quy định riêng trong các văn bản pháp quy khác hoặc theo các hợp đồng thỏa thuận.

Khi xuất xưởng cơ sở sản xuất cát phải cấp giấy chứng nhận chất lượng kèm theo cho mỗi lô cát.

Đất, cát để ở kho hoặc trong khi vận chuyển phải tránh để rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

▪ Một số vật liệu không thích hợp sử dụng cho công tác xây dựng nền đắp:

Đá, bê tông vỡ, gạch vỡ hoặc các vật liệu rắn khác không được phép rải trên nền đắp ở những chỗ cần phải đóng cọc.

Cấm sử dụng các loại đất, cát sau đây cho nền đắp: Đất, cát muối; đất, cát có chứa nhiều muối và thạch cao (tỷ lệ muối và thạch cao trên 5%), đất bùn, đất mùn và các loại đất mà theo đánh giá của Tư vấn giám sát là không phù hợp cho sự ổn định của nền đường sau này.

Đối với đất sét (có thành phần hạt sét dưới 50%) chỉ được dùng ở những nơi nền đường khô ráo, không bị ngập, chân đường thoát nước nhanh, cao độ đắp nền từ 0,8m đến dưới 2,0m.

▪ Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như đá, cát, cát pha.

❖ **Cát dùng làm vữa xây trát:**

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu theo mác vữa	
	Mác nhỏ hơn M7.5 (mác 75)	Lớn hơn hoặc bằng M7.5 (mác 75)
1. Mô đun độ lớn không nhỏ hơn	0.7	1.5
2. Hàm lượng sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không	Không

3. Lượng hạt lớn hơn 5mm	Không	Không
4. Khối lượng thể tích xốp, tính bằng Kg/m ³ không nhỏ hơn	1150	1250
5. Hàm lượng muối sunfat, sunfit tính ra SO ₃ theo phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	2	1
6. Hàm lượng bụi, bùn, sét bần, tính bằng phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	10	3
7. Lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm tính bằng phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	35	20
8. Hàm lượng tạp chất hữu cơ thử theo phương pháp so màu, màu của dung dịch trên cát không sẫm hơn	Màu hai	Màu chuẩn

❖ **Cát dùng cho bê tông:**

Cát dùng làm bê tông nhóm cát vừa, mô đun độ lớn của cát từ 2-:- 2.5, khối lượng thể tích xốp không nhỏ hơn 1300, lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm tính theo phần trăm khối lượng cát không lớn hơn 10; hạn chế dùng cát nhỏ (mô đun độ lớn của cát 1-:-2, khối lượng thể tích 1200).

Bê tông cấp từ B25 (Mác 300) trở lên phải dùng cát nhóm vừa trở lên (bảng 2 - Cát xây dựng yêu cầu kỹ thuật TCVN 7570 : 2006) và biểu đồ lượng sót tích lũy trên sàng phải nằm trong vùng 1 (Biểu đồ lượng sót tích lũy trên sàng – Cát xây dựng yêu cầu kỹ thuật - TCVN 7570 : 2006). Bê tông cấp B12.5 (mác 150) đến B25 (Mác 300) trở lên được dùng cát nhóm nhỏ, vùng 2.

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu theo mác bê tông	
	Cấp B12.5 (mác 150) đến B15 (Mác 200)	Lớn hơn cấp B15 (Mác 200)
1. Hàm lượng sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không	Không
2. Lượng hạt lớn hơn 5mm, tính theo phần trăm khối lượng cát	10	10
3. Hàm lượng muối sunfat, sunfit tính ra SO ₃ theo phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	1	1

4. Hàm lượng mi ca, tính theo phần trăm khối lượng cát	1	1
6. Hàm lượng bụi, bùn, sét bần, tính bằng phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	3	3
7. Lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm tính bằng phần trăm khối lượng cát không lớn hơn	35	20
8. Hàm lượng tạp chất hữu cơ thử theo phương pháp so màu, màu của dung dịch trên cát không sẫm hơn	Màu số hai	Màu chuẩn

❖ **Một số chỉ tiêu chính yêu cầu dùng cho đá dăm các loại**

Sỏi dăm phải chứa các hạt đậm vỡ với số lượng không nhỏ hơn 80% theo khối lượng.

Tùy theo độ lớn của hạt, đá dăm, sỏi và sỏi dăm được phân ra các cỡ hạt sau: 5-:-10mm, lớn hơn 10-:-20mm, lớn hơn 20-:-40mm, lớn hơn 40-:-70mm.

Thành phần hạt của mỗi cỡ hạt hoặc hỗn hợp vài cỡ hạt phải có đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng xiên của biểu đồ.

Mác của đá dăm từ đá thiên nhiên xác định theo độ nén đập trong xi lanh (105 N/m²) phải cao hơn mác bê tông:

- + Không dưới 1.5 lần đối với bê tông mác dưới 300.
- + Không dưới 2 lần đối với bê tông mác 300 và trên 300.

Đá dăm từ đá phún xuất trong mọi trường hợp phải có mác không nhỏ hơn 800. Đá dăm từ đá biến chất: không nhỏ hơn 600.

Hàm lượng hạt thoi dẹt trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được vượt quá 35% theo khối lượng.

Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hoá trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được lớn hơn 10% theo khối lượng.

Hàm lượng tạp chất sulfat và sulfit (tính theo hàm lượng SO₃) đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được quá 1% theo khối lượng.

Hàm lượng silíc ôxyt vô định hình trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông nặng, thông thường không được quá 50 milimol/1000ml NaOH.

Hàm lượng hạt sét, bùn, bụi trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được vượt quá trị số:

- + 2% đối với đá dăm từ đá phún xuất và đá biến chất với bê tông M<300.
- + 1% đối với đá dăm từ đá phún xuất và đá biến chất với bê tông M≥300.

- + 3% đối với đá dăm từ đá trầm tích với bê tông $M < 300$.
- + 1% đối với đá dăm từ đá trầm tích với bê tông $M \geq 300$.

V.5. CỐT THÉP TRÒN TRON, THÉP GAI TCVN 1651:2018

❖ Thép tròn trơn dùng làm cốt bê tông áp dụng cho mác thép CB240T - Tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018:

Thép thanh tròn trơn có đường kính danh nghĩa đến 10mm được cung cấp dưới dạng cuộn hoặc thanh, lớn hơn 10mm được cung cấp dưới dạng thanh.

Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép được nêu trong Bảng 2 của TCVN 1651 - 1:2018.

Nếu không có sự thoả thuận chiều dài giữa nhà sản xuất và người mua thì sai lệch cho phép của chiều dài cung cấp từ xưởng cán là 0-:-100mm.

Thành phần hóa học phù hợp với quy định trong bảng 3 và bảng 4 của TCVN 1651-1:2018.

Cơ tính:

- + Độ bền kéo: Vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu về đặc tính độ bền kéo

Mác thép	Giá trị quy định của giới hạn chảy trên	Giá trị quy định của giới hạn bền kéo	Tính chất dẻo		
	R_{eh} (Mpa)	R_m (Mpa)	Giá trị quy định của R_m/R_{eh}	Giá trị quy định của độ giãn dài %	
	Nhỏ nhất	Nhỏ nhất	Nhỏ nhất	A_5 nhỏ nhất	A_{g1} nhỏ nhất
CB240-T	240	380	1.46	20	2

+ Tính uốn: Sau khi thử uốn theo 8.2-Tiêu chuẩn TCVN 1651-1: 2018 các thanh thép không được gãy, rạn nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

❖ Thép thanh vằn dùng làm cốt bê tông áp dụng cho mác thép CB300-V, CB400-V:

Thép thanh tròn trơn có đường kính danh nghĩa đến 10mm được cung cấp dưới dạng cuộn hoặc thanh, lớn hơn 10mm được cung cấp dưới dạng thanh.

Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép được nêu trong Bảng 2 của TCVN 1651-2:2018.

Nếu không có sự thoả thuận chiều dài giữa nhà sản xuất và người mua thì sai lệch cho phép của chiều dài cung cấp từ xưởng cán là 0-:-100mm.

Yêu cầu về gân: Thanh thép vằn phải có các gân ngang, các gân dọc không bắt buộc. Phải có ít nhất hai hàng gân ngang phân bố đều xung quanh chu vi của thanh.

Các gân ngang phải được phân bố đều đặn trên toàn bộ chiều dài của thanh, trừ vùng ghi nhãn.

Các gân phải phù hợp với những yêu cầu nêu trong bảng 3 - TCVN 1651-2:2018.

Thành phần hóa học phù hợp với quy định trong bảng 4 và bảng 5 của TCVN 1651-2:2018.

Cơ tính:

Độ bền kéo: Vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu về đặc tính độ bền kéo

Mác thép	Giá trị đặc trưng của giới hạn chảy trên	Giá trị đặc trưng của giới hạn bền kéo	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài %	
	R_{eh} (Mpa)	R_m (Mpa)	Giá trị quy định của độ giãn dài %	
	Nhỏ nhất	Nhỏ nhất	A_5 nhỏ nhất	A_{gl} nhỏ nhất
CB300-V	300	450	19	8
CB400-V	400	570	14	8

Tính uốn: Sau khi thử uốn theo 9.2, độ bền uốn sau khi hoá già phù hợp 9.3 - Tiêu chuẩn TCVN 1651-2:2018 các thanh thép không được gãy, rạn nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

Độ bền mỏi theo quy định phù hợp 9.4 Tiêu chuẩn TCVN 1651-2:2018.

V.6. GẠCH XÂY

Gạch phải có hình dạng hộp chữ nhật với các mặt bằng phẳng. Trên các mặt của viên gạch có thể có rãnh hoặc gợn khía.

Sai lệch cho phép của kích thước viên gạch đặc không nung không được vượt quá: Theo chiều dài: ± 2 mm; theo chiều rộng: ± 2 mm; theo chiều dày: ± 3 mm.

Các khuyết tật về hình dáng bên ngoài của viên gạch đặc bê tông không nung không vượt quá quy định ở bảng 2 - TCVN 6477:2016.

Số lượng các vết tróc có kích thước trung bình từ 5 đến 10mm, xuất hiện trên bề mặt viên gạch sau khi thử do sự có mặt của tạp chất vôi, không được quá 3 vết.

Độ bền khi nén và uốn của gạch đặc bê tông không nung không được nhỏ hơn các giá trị trong bảng 3 - TCVN 6477:2016.

Độ hút nước của gạch đặc bê tông không lớn hơn 12%.

Các chỉ tiêu khác chi tiết theo TCVN 6477:2016.

V.7. NƯỚC DÙNG TRONG XÂY DỰNG

Dùng cho bê tông là nước sinh hoạt đảm bảo chất lượng:

Nước không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.

Nước có lượng hợp chất hữu cơ không vượt quá 15mg/l.

Nước có độ PH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 16.

Tổng lượng muối hoà tan không vượt quá 5000mg/l.

V.8. YÊU CẦU VỀ CẤP PHỐI BÊ TÔNG

Vật liệu cấp phối bê tông sử dụng trong dự án bao gồm các loại mác bê tông: M100, M150, M200, M250.

Trên cơ sở khối lượng, hình dạng, kích thước các cấu kiện sử dụng kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, để đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công, giải pháp sử dụng cấp phối bê tông như sau:

Bê tông lót móng M100: sử dụng bê tông đổ bằng thủ công (đá 2x4, độ sụt 2-4, xi măng PCB30).

Bê tông móng M150: sử dụng bê tông đổ bằng thủ công (đá 2x4, độ sụt 2-4, xi măng PCB30).

Bê tông móng M200: sử dụng bê tông đổ bằng thủ công (đá 2x4, độ sụt 2-4, xi măng PCB30).

Bê tông bó vỉa, đan rãnh M250: sử dụng bê tông đổ bằng thủ công (đá 1x2, độ sụt 2-4, xi măng PCB40).

Bê tông M250 các kết cấu giằng, mũ mố rãnh, hố ga, tấm đan rãnh, thân rãnh BTCT đúc sẵn: sử dụng bê tông đổ bằng thủ công (đá 1x2, độ sụt 2-4, xi măng PCB40).

V.9. NGUỒN CUNG CẤP VẬT LIỆU (THAM KHẢO)

Nguồn cung cấp vật liệu tham khảo nơi mua và giá công bố của Sở Xây dựng Hà Nội và công bố giá của các nhà sản xuất. Vật liệu chủ yếu bao gồm:

Nhóm vật liệu cát (cát vàng, cát xây, cát san nền)

Nhóm vật liệu đất đắp lề đường

Nhóm vật liệu đá (Đá dăm tiêu chuẩn các loại kích cỡ, cấp phối đá dăm lớp dưới và lớp trên)

Nhóm vật liệu gạch các loại: Dùng gạch nhà máy đã được kiểm định chất lượng, đảm bảo phù hợp với dự án.

Nhóm vật liệu xi măng: Sử dụng xi măng PCB30, PCB40 của công ty xi măng Bút Sơn, Sài Sơn, Hoàng Thạch, Bim Sơn

Nhóm vật liệu Thép: Thép các loại tròn thanh vằn CB300-V, CB400-V, tròn trơn CB240-T, thép hình, thép bản..., sử dụng thép Thái Nguyên, Hòa Phát, thép KYOEI, thép Việt Nhật, thép Việt Đức...

Cấu kiện đúc sẵn: Ống cống, đế cống sử dụng của các công ty bê tông Amacao, công ty VLXD sông Đáy...

V.10. ĐẢM BẢO GIAO THÔNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

Trong quá trình thi công các đơn vị thi công phải tuân thủ chặt chẽ các quy định sau để đảm bảo an toàn giao thông trên đường hiện tại và đảm bảo an toàn lao động:

Thông báo trên các phương tiện thông tin đại chúng để hạn chế giao thông và nội dung công việc, tiến độ công trình cũng như mức độ ảnh hưởng của việc thi công công trình đến sinh hoạt của nhân dân.

Phối hợp chặt chẽ với cảnh sát GT, Sở giao thông nhằm giảm bớt lưu lượng xe hoặc điều chỉnh giờ qua lại của các phương tiện giao thông.

Vật liệu thi công phải tập kết gọn gàng, thi công tới đâu bố trí vật liệu tới đó, không để vật liệu bừa bãi gây ảnh hưởng tới giao thông.

Ô tô vận chuyển cần có bạt che, qua khu dân cư phải tưới nước thường xuyên để tránh bụi.

Các phương tiện, máy móc thi công, công nhân được di chuyển trong phạm vi thi công theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật và tổ chuyên trách an toàn giao thông. Máy móc hết giờ làm việc phải tập kết gọn gàng tránh gây ùn tắc giao thông.

Đảm bảo giao thông bằng hệ thống biển báo hiệu công trường thi công, biển báo giảm tốc độ.

Bố trí người theo dõi hướng dẫn giao thông trên từng phân đoạn thi công.

Trên các đường ngang, đường dân sinh bố trí các biển báo hiệu công trình đang thi công và biển hạn chế tốc độ.

Bố trí các công trình đảm bảo an toàn giao thông như: biển báo công trường, hạn chế tốc độ, rào chắn, cũng như các thiết bị giao thông khác cần thiết phù hợp với luật lệ hiện hành. Đặc biệt chú trọng tới việc bố trí đủ tầm nhìn và các đèn thấp sáng cho khu vực vào ban đêm, tại các vị trí giao cắt giữa đường công vụ và tuyến đường ra. Phân công chỉ đạo, bảo vệ, dẫn hướng người và các phương tiện qua lại. Lực lượng hướng dẫn giao thông phải được trang bị đầy đủ dụng cụ như: băng đeo tay, cờ chỉ huy... và được tập huấn về chức năng, nhiệm vụ xử lý các tình huống xảy ra.

Lịch trình cấm xe và thông xe trên từng đoạn tuyến thi công sẽ được nhà thầu thống nhất trước với sự góp ý của chính quyền địa phương. Lịch trình này sẽ được thông báo rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng và có sự phối hợp với các phân đoạn khác.

V.11. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

Dọc tuyến nếu có hệ thống cáp quang, dây điện chạy dọc tuyến, khi thi công nhà thầu cần khảo sát kỹ hiện trường các công trình đi ngầm, làm việc với cơ quan chủ quản các công trình trên để có kế hoạch di dời hoặc có giải pháp gia cố bảo vệ tránh hư hỏng.

Tổ chức thi công trong đồ án chỉ mang tính chất chỉ đạo, trên cơ sở năng lực thiết bị và nhân lực, nhà thầu cần tiến hành lập tổ chức thi công chi tiết cho phù hợp đảm bảo tiến độ của toàn dự án và chất lượng công trình.

Trong quá trình thi công nếu địa chất, địa hình có sự sai khác với hồ sơ thiết kế thì nhà thầu phải báo cáo cho tư vấn giám sát, chủ đầu tư, đơn vị thiết kế để cùng phối hợp xử lý.

Trong quá trình thi công nhà thầu phải hoàn tất các thủ tục liên quan tới vị trí, biện pháp thi công với các cơ quan chức năng, trình tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp thuận trước khi triển khai thi công.

CHƯƠNG VI. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

VI.1. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM KHÍ THẢI.

Đối với bụi và khí thải phát sinh trên công trường xây dựng

Các bãi dựng nguyên vật liệu cần được che đậy cẩn thận để tránh bụi phát tán và nước cuốn trôi bụi bắn tích tụ bề mặt vào những ngày trời mưa.

Dọn dẹp, quét dọn sân nền bãi tập kết vật liệu để hạn chế bụi phát tán vào môi trường khi có gió lớn.

Vào những ngày nắng nóng, cần tưới ẩm cho công trường để hạn chế bụi phát tán (4 lần/ ngày), đặc biệt đoạn thi công đầu tuyến qua khu vực dân cư.

Sử dụng phương tiện cơ giới đồng bộ, hiện đại theo các quy định của bộ GTVT, đảm bảo yêu cầu phát thải theo TCVN cho phép.

Công nhân thi công trên công trường cần được trang bị khẩu trang chống bụi.

Đối với bụi, khí thải phát sinh trên tuyến đường vận chuyển

Sử dụng bạt che phủ thùng xe, phải vệ sinh quanh thùng xe trước khi khởi hành, hạn chế các hoạt động vận chuyển vào giờ cao điểm (hết giờ làm việc và giờ tan trường) và tuân thủ biển báo tốc độ.

Đối với tuyến đường vận chuyển đoạn qua khu vực dân cư, nhà thầu phải thực hiện biện pháp phun nước, giữ ẩm mặt đường và tăng tần suất phun ẩm vào các ngày khô nóng, nhiều gió.

Không sử dụng các phương tiện đã quá niên hạn sử dụng để hạn chế lượng khí phát thải vào môi trường và đảm bảo an toàn giao thông.

Đối với khí thải phát sinh từ các lán trại tạm và khu vệ sinh tạm

Các nhà vệ sinh tạm cần được xây dựng ở cuối hướng gió đối với khu sinh hoạt và làm việc tập trung của cán bộ, công nhân.

Dọn dẹp vệ sinh nhà ăn tránh vứt rác, thức ăn bừa bãi ra môi trường.

Đặt thùng rác để thu gom rác thải, hạn chế việc xả rác trong khu vực lán trại, trên công trường.

VI.2. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG DO TIẾNG ÒN VÀ ĐỘ RUNG.

Hạn chế ảnh hưởng của tiếng ồn, độ rung trong quá trình xây dựng dự án đến sức khỏe, đời sống hàng ngày của công dân cũng như người dân, các đơn vị thi công phải thực hiện một số biện pháp sau:

Chú trọng chế độ bảo dưỡng thiết bị, máy móc đảm bảo các yêu cầu về cân bằng thiết bị nhằm hạn chế khả năng gây ồn do thiết bị thi công tạo ra.

Bố trí lịch thi công hợp lý cho các đơn vị, tổ, nhóm công nhân thi công, nhất là ở các vị trí gây ồn lớn nhằm hạn chế các tác động đến sức khỏe người công nhân.

Chú trọng áp dụng các công nghệ thi công tiên tiến, hiện đại nhằm giảm khả năng gây ồn do hoạt động thi công gây ra.

Sử dụng các phương tiện thi công đạt TCVN về độ ồn.

Sử dụng các thiết bị giảm âm khi có sự hoạt động của các thiết bị gây tiếng ồn lớn.

Hạn chế các phương tiện vận chuyển qua các khu dân cư vào giờ cao điểm hay vào thời gian nghỉ ngơi của người dân.

Công nhân làm việc ở gần nguồn gây tiếng ồn lớn, kéo dài cần sử dụng các thiết bị bảo hiểm thích hợp như mũ giảm âm, nút tai chống ồn. Phải thường xuyên đổi ca làm, không để công nhân làm việc lâu tại những vị trí có độ ồn lớn, kéo dài.

VI.3. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM NƯỚC THẢI

Nước thải xây dựng

Thao tác kỹ thuật và vận hành các máy trộn bê tông phải đúng quy trình để hạn chế tối đa nước thải dư.

Lót đáy các vị trí trộn vữa bê tông xi măng để hạn chế nước trộn thấm vào đất gây ô nhiễm môi trường.

Thu gom dầu mỡ bôi trơn tại các bãi đỗ xe để xử lý, không để chảy tràn hoặc thải tự do ra công trường.

Giẻ lau dầu mỡ cần được thu gom cẩn thận, không vứt bừa bãi ra môi trường, tránh dầu mỡ theo dòng nước mưa chảy ào khu vực nước tiếp nhận.

Nước thải sinh hoạt

Đảm bảo đủ số lượng và chất lượng để phục vụ cho nhu cầu ăn uống, tắm rửa, vệ sinh, ... cho công nhân.

Các khu nhà vệ sinh tạm cần có mái che, được đặt ở vị trí có nền cao hơn nền xung quanh, bố trí về cuối hướng gió đối với khu sinh hoạt và làm việc của cán bộ, công nhân trên công trường và khu lán trại. Xử lý hoàn trả mặt bằng sau khi sử dụng các lán trại.

Nước mưa chảy tràn

Tạo rãnh thoát nước mưa trên bề mặt khu vực công trường, dẫn về các hố lắng tạm thời sau đó mới đổ ra các lưu vực tiếp nhận.

Xây dựng các nhà tạm chứa các phương tiện vận chuyển và thiết bị thi công để tránh tác động của nước mưa chảy tràn.

Hạn chế các hoạt động đào đắp, thi công vào những ngày mưa để tránh hiện tượng trôi rửa chất ô nhiễm trên bề mặt, ảnh hưởng đến môi trường nước và gây mất mỹ quan khu vực.

VI.4. GIẢM THIỂU Ô NHIỄM CHẤT THẢI RẮN.

Rác thải xây dựng

Tận dụng, tái sử dụng rác thải vào mục đích khác nhau như: thu gom bán cho các đơn vị thu mua phế liệu tái chế (đối với sắt thép loại, vỏ bao xi măng, ...), sử

dụng vào việc đắp đường (đối với gạch, đá vụn, vữa dư thừa thải loại,...)

Các loại chất thải không tận dụng được như bao bì rách nát có thể thu gom theo phương thức như đối với rác thải sinh hoạt hoặc đem phơi khô và đốt, tuy nhiên khi đốt cần bố trí ở cuối hướng gió và xa khu dân cư để tránh khói ảnh hưởng đến người dân khu vực.

Sau khi dự án hoàn thành cần quét dọn, vệ sinh sạch sẽ bề mặt công trình để giữ vệ sinh cho khu vực.

Đối với loại rác thải là bùn, đất hữu cơ: biện pháp giảm thiểu đã được nêu ở mục giảm thiểu nước thải ở trên.

Rác thải sinh hoạt

Nhà thầu thi công phải bố trí các thùng đựng rác tại công trường để thu gom và đổ vào bãi quy định của chính quyền địa phương.

Nâng cao ý thức bảo vệ môi trường chung cho cán bộ, công nhân trên công trường.

Chất thải sinh hoạt

Như đã trình bày ở phần xử lý nước thải sinh hoạt, chất thải sinh hoạt của công nhân cũng sẽ được thu gom qua công trình vệ sinh tạm để xử lý đảm bảo vệ sinh, nghiêm cấm công nhân phóng uế bừa bãi trên công trường.

VI.5. GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG KHÁC.

Giảm thiểu ô nhiễm môi trường đất

Sau khi dự án hoàn thành đưa vào sử dụng cần khôi phục, hoàn nguyên môi trường sau thi công. Các công việc khôi phục lại môi trường bao gồm:

Sau khi thi công xong, nơi đóng lán trại, khu vực bãi vật liệu đơn vị thi công phải nhanh chóng dỡ bỏ và di chuyển khỏi công trường thi công. Khôi phục lại cảnh quan khu vực đất bị chiếm dụng làm lán trại, kho vật liệu, công trường tạm ở vị trí đất mượn.

Dọn sạch các vật liệu thi công như sắt thép, gỗ ván, đá hộc còn lại rơi vãi xuống 2 bên tuyến của dự án và tại vị trí xây dựng.

Các công việc hoàn nguyên môi trường thi công sẽ được ghi trong hợp đồng thi công mà chủ dự án ký với nhà thầu thi công và trong hạng mục bàn giao công trình.

Giảm thiểu tác động từ khu vực lán trại công nhân

Khu lán trại của công nhân cần phải được trang bị các tiện nghi cần thiết như có bình xịt phòng cháy chữa cháy, tủ thuốc y tế, Đảm bảo an toàn vệ sinh như an toàn vệ sinh thực phẩm, có nhà vệ sinh, nơi chứa rác phù hợp.

Thường xuyên kiểm tra sức khỏe công nhân nhằm phòng ngừa dịch bệnh, triệt tiêu khả năng lây nhiễm bệnh từ công nhân.

Khai thông công rãnh, các vũng nước tụ đọng, diệt trừ bọ gậy và muỗi để phòng bệnh sốt rét, sốt xuất huyết.

Phát động hoạt động của đoàn thể nhằm giảm thiểu các tệ nạn trong tập thể công nhân đồng thời đưa ra các quy định cụ thể đối với công nhân tại công trường.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hướng dẫn công nhân về an toàn lao động. Trong những trường hợp sự cố, công nhân vận hành phải được hướng dẫn và thực tập xử lý theo đúng quy tắc an toàn.

Giảm thiểu tác động tiêu cực xã hội

Để hạn chế các tác động tiêu cực do hoạt động thi công dự án gây ra, nhà thầu thi công phải áp dụng các biện pháp được đề xuất sau đây:

Cần đảm bảo vệ sinh thực phẩm, nguồn nước sử dụng cho công nhân để tránh hiện tượng ngộ độc thức ăn ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân.

Cần có chế độ bảo hiểm cho công nhân làm việc ở những nơi có mức độ độc hại cao và có chế độ đền bù hợp lý khi có sự cố tai nạn xảy ra đối với công nhân.

Các đơn vị thi công cần tăng cường tuyên truyền, giáo dục ý thức, tinh thần kỷ luật, tinh thần đấu tranh chống các tệ nạn xã hội cho công nhân và người dân địa phương. Phối hợp với chính quyền địa phương, công an để hạn chế, ngăn chặn các tệ nạn xã hội, xây dựng môi trường lao động lành mạnh.

Cần liên hệ với các tổ chức y tế, cứu hộ để có thể ứng cứu kịp thời khi có sự cố xảy ra.

Chủ dự án cần đẩy nhanh tiến độ thi công ở mức có thể.

CHƯƠNG VII. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

VII.1. TỔ CHỨC.

Tại công trường bố trí một cán bộ phụ trách an toàn bảo hộ lao động chung. Cán bộ này có chứng chỉ huấn luyện an toàn lao động do cơ quan có thẩm quyền cấp. BCH thiết lập mạng lưới an toàn viên xuống từng đội thi công có danh sách đính kèm gửi TVGS.

Cán bộ an toàn có nhiệm vụ tuyên truyền, tổ chức các buổi học an toàn lao động cho công nhân theo định kỳ có lập danh sách, ký tên người học và có xác nhận của chỉ huy trưởng công trường, tối thiểu một tháng một lần, kiểm tra an toàn bảo hộ lao động cho công trường hàng ngày. Đối với công nhân mới vào cán bộ an toàn có trách nhiệm tập huấn tại chỗ trước khi làm việc.

Các an toàn viên có nhiệm vụ hỗ trợ công nhân bộ phận phụ trách an toàn nhắc nhở công nhân, lao động thực hiện tốt các quy định về an toàn.

VII.2. AN TOÀN TRONG THI CÔNG.

Công trường phải có bảng nội quy công trường, khẩu hiệu an toàn lao động và bảng quy định an toàn lao động.

Tại văn phòng công trường phải có danh bạ điện thoại cần liên lạc như bệnh viện, Công an địa phương PCCC, 113...

Tại khu vực thi công phải được trang thiết bị đầy đủ thiết bị PCCC như: bình CO2 MFZ8, phuy đựng nước, cát, keng báo ...

Nghiêm cấm người có mùi rượu bia vào hoặc làm việc trong khu vực thi công.

Tất cả các công nhân thi công trên công trường đều phải được trang bị bảo hộ lao động theo qui định mức tối thiểu là giày, nón, quần áo bảo hộ. Đối với công nhân vào làm công tác đặc biệt phải có trang bị bảo hộ riêng theo quy định của Bộ lao động như công nhân hàn, điện, lắp xà gỗ, lợp mái...

Không được đào đất vào thành vách kiểu hàm ếch. Công nhân không được nghỉ ở chân mái dốc.

Tuyệt đối không được lấy bê tông từ trong thùng trộn bê tông từ trong máy ra bằng cách lấy xẻng xúc khi máy đang vận hành.

Khi công trường phải thi công vào ban đêm: phải có hệ thống đèn chiếu sáng, biển báo đầy đủ, an toàn.

Thi công dưới hố sâu, công nhân phải được trang bị thang lên xuống. Nghiêm cấm tỡnh trạng đeo bám vào thành vách để lên xuống.

Đối với phương tiện thi công cơ giới như máy đào xe cẩu... phải xuất trình giấy phép an toàn thi công còn hiệu lực (cán bộ an toàn bên B chịu trách nhiệm kiểm tra). Nghiêm cấm công nhân đứng trong tầm hoạt động của thiết bị, khi thiết bị hoạt động phải có người hướng dẫn, báo hiệu theo đúng quy định. Không được máy móc thiết

bị làm việc không phù hợp với chức năng hay quá tải.

Các tấm ván nép ván phải tháo hết đinh ra để tránh tai nạn. Các bộ phận tháo dỡ xong cần được vận chuyển sắp xếp gọn gàng và an toàn.

VII.3. AN TOÀN MÁY MÓC THIẾT BỊ.

Tất cả các loại máy móc thiết, trang thiết bị cơ giới khi đưa vào phục vụ thi công tại công trường phải được kiểm tra về tình trạng hoạt động, kiểm tra an toàn bởi cán bộ phụ trách AT-BHLĐ của nhà thầu trước khi được vận hành.

Công nhân vận hành máy móc phải được đào tạo, huấn luyện. Trước khi vận hành, cán bộ phụ trách an toàn phải kiểm tra lại tình trạng máy. Khi kết thúc quá trình vận hành phải tắt máy. Đối với động cơ điện phải ngắt nguồn điện. Trong khi vận hành, nếu có xảy ra sự cố phải tắt máy, ngắt điện trước khi tiến hành kiểm tra, sửa chữa, nghiêm cấm tình trạng sửa chữa, kiểm tra máy trong điều kiện chưa dừng hẳn. Trong quá trình sửa chữa phải có bảng báo hiệu hoặc cho người canh gác, ngăn ngừa công nhân khác vận hành khi đang sửa chữa. Đối với sửa chữa điện phải cúp cầu dao, treo biển báo.

Các máy móc gia công chính như máy hàn, máy cắt, uốn, trộn bê tông... phải có bảng hướng dẫn vận hành kèm theo.

VII.4. AN TOÀN THI CÔNG ĐIỆN.

Tất cả các thiết bị, máy móc sử dụng điện dùng trên công trường đều phải ở tình trạng hoạt động tốt, phải được kiểm tra bảo trì theo định kỳ.

Các dây dẫn điện trong công trường là loại dây cáp có hai lớp vỏ bọc cách điện. Các dây dẫn điện phải được treo trên cao khỏi tầm với của người và các máy móc thiết bị, không được treo móc vào các vật có thể dẫn điện được. Nghiêm cấm thả dây điện nằm dưới đất, nơi có nước, lối đi, nơi có người lại.

Tất cả các dụng cụ, máy móc đều phải có thiết bị kết nối (ổ cắm, phích cắm...) theo đúng quy cách ngành điện, nghiêm cấm tỡnh trạng câu móc dây điện không qua phích cắm.

Điện dùng nơi có khả năng phát sinh hỏa hoạn cao như gần nơi chứa xăng dầu, chất dễ bắt nỏ như sơn, chất chống thấm... phải có hiệu điện thế thấp dưới 42V.

Đầu nguồn điện trước khi dẫn vào sử dụng cho các trang thiết bị trong công trường phải qua MCB chống giật.

Đề phòng tai nạn

Khi chạm vào các bộ phận của thiết bị lúc bình thường không có điện, nhưng dòng điện có thể xuất hiện bất ngờ do chạm vỏ hoặc sự cố khác. Chính là thực hiện biện pháp nối đất, nối không bảo vệ và cắt điện bảo vệ cho thiết bị điện.

Nối đất bảo vệ: Áp dụng cho mạng điện 3 pha có trong tính cách ly nhằm làm giảm điện áp chạm.

VII.5. AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.

Thực hiện pháp lệnh phòng cháy chữa cháy, nhà thầu phải thành lập đội phòng cháy chữa cháy có nhiệm vụ giáo dục tuyên truyền với cán bộ công nhân viên toàn công ty, đặc biệt tại công trường. Các biện pháp sau:

- Biện pháp ngăn ngừa không cho đám cháy nổ xảy ra:

Áp dụng các tiêu chuẩn, quy phạm về phòng cháy khi thiết kế tổ chức thi công: như điện, nước, đường giao thông, kho tàng, vật tư cháy, đèn chiếu sáng.

Sử dụng bảo quản thiết bị máy móc, nhà cửa, công trình, nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu trong sản xuất không để phát sinh cháy.

Công trường phải trang bị các phương tiện chữa cháy cần thiết như: bình CO₂; thùng cát, thùng chứa nước, xẻng... đặt nơi dễ thấy, có bảng tiêu lệnh chữa cháy, số điện thoại báo cháy trong trường hợp khẩn cấp.

Cán bộ phụ trách an toàn sẽ tổ chức hướng dẫn công nhân sử dụng các phương tiện chữa cháy, biện pháp phòng tránh cháy nổ.

Cấm dùng lửa, đánh diêm hút thuốc lá ở những nơi cấm lửa hoặc gần chất cháy. Cấm hàn lửa, hàn hơi ở những nơi cấm lửa. Cấm tích lũy nhiều nhiên liệu, vật liệu, sản phẩm các chất dễ phát cháy.

- Biện pháp thoát người và cứu tài sản an toàn:

- Bố trí hệ thống đường giao thông, dễ thoát người và thoát các phương tiện.

- Biện pháp tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả:

- Bảo đảm hệ thống báo hiệu nhanh và chính xác. Hệ thống báo cháy có người điều khiển bằng âm thanh: còi, keng, trống... có hệ thống thông tin liên lạc nhanh. Thường xuyên bảo đảm có đầy đủ các phương tiện dụng cụ chữa cháy, các nguồn nước.

- Bảo đảm đường xá đủ rộng để cho xe chữa cháy có thể đến gần đám cháy, đến các nguồn nước.

VII.6. CÔNG TÁC SƠ, CẤP CỨU

Tại công trường, phải trang bị tủ thuốc y tế, cáng cứu thương.

Khi xảy ra tai nạn lao động tại công trường phải tiến hành sơ cấp cứu và nhanh chóng đưa nạn nhân đến trạm xá hay bệnh viện gần nhất.

Có bảng hướng dẫn cách thức sơ cấp cứu đặt tại Ban chỉ huy công trường và nơi dễ nhìn thấy, cung cấp số điện thoại cần thiết để liên hệ khi xảy ra tai nạn.

Cán bộ phụ trách AT - BHLĐ tổ chức hướng dẫn các thao tác sơ cấp cứu cho toàn bộ công nhân, triển khai thực tập kết hợp kiểm tra.

Cán bộ phụ trách AT-BHLĐ có trách nhiệm cung cấp hồ sơ thực hiện các yêu cầu trên và định kỳ hàng tháng báo cáo bên A về tình hình thực hiện và quản lý ATLĐ trong công trường.

CHƯƠNG VIII. QUY TRÌNH VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

VIII.1. QUY ĐỊNH CHUNG VỀ VẬN HÀNH BẢO TRÌ

1. Công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng phải được quản lý, khai thác và bảo trì theo quy định tại Luật Đường bộ, Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ (sau đây viết tắt là Nghị định số 165/2024/NĐ-CP), Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng (sau đây viết tắt là Nghị định số 06/2021/NĐ-CP), Nghị định số 44/2024/NĐ-CP ngày 24 tháng 04 năm 2024 của Chính phủ quy định việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ (sau đây viết tắt là Nghị định số 44/2024/NĐ-CP), các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan và quy định tại Thông tư này.

2. Bảo trì công trình phải thực hiện theo quy định của quy trình bảo trì, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật về bảo trì công trình được cơ quan có thẩm quyền công bố áp dụng. Tổ chức thực hiện bảo trì theo quy định của pháp luật có liên quan và quy định tại Thông tư này.

3. Quy trình bảo trì công trình được lập phù hợp với các bộ phận công trình, thiết bị lắp đặt vào công trình, loại công trình (đường, cầu, hầm, bến phà, cầu phao và công trình khác), cấp công trình và mục đích sử dụng công trình.

Quy trình bảo trì được thể hiện rõ ràng, công khai bằng tiếng Việt trên giấy, đĩa từ hoặc các phương tiện khác. Trường hợp quy trình bảo trì của công trình đầu tư xây dựng bằng vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) do tổ chức tư vấn, nhà thầu nước ngoài lập bằng tiếng Anh, chủ đầu tư hoặc ban quản lý dự án có trách nhiệm dịch ra tiếng Việt trước khi bàn giao công trình đưa vào khai thác, sử dụng.

4. Việc quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường bộ phải bảo đảm giao thông an toàn và thông suốt, an toàn cho người và tài sản, an toàn công trình, phòng, chống cháy nổ và bảo vệ môi trường.

5. Việc quản lý, bảo trì các công trình dưới đây được thực hiện theo quy định của Thông tư này và quy định của pháp luật khác có liên quan, cụ thể:

a) Đối với công trình dân dụng, công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị: thực hiện theo quy định của pháp luật về bảo trì công trình dân dụng, công trình công nghiệp vật liệu xây dựng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;

b) Đối với công trình cấp điện, đèn chiếu sáng, đèn tín hiệu giao thông: thực hiện theo quy định của pháp luật về bảo trì loại công trình, thiết bị đó; công tác quản lý, trồng và chăm sóc cây xanh, thảm cỏ thực hiện theo quy định của pháp luật có

liên quan;

c) Đối với thiết bị lắp đặt vào công trình: thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất, cung cấp thiết bị và quy định của pháp luật có liên quan;

d) Đối với công trình chống va trôi, chỉnh trị dòng chảy và các công trình có liên quan đến chuyên ngành đường thủy nội địa, thủy lợi và các công trình khác: thực hiện theo quy định của pháp luật chuyên ngành.

VIII.2. YÊU CẦU CHUNG VỀ CÔNG TÁC BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

VIII.2.1. Yêu cầu chung về công tác bảo trì công trình xây dựng

Công tác bảo trì công trình xây dựng được Chủ đầu tư, Cơ quan quản lý sử dụng công trình có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, thực hiện các hướng dẫn kỹ thuật, áp dụng liên tục cho đến hết niên hạn sử dụng công trình.

Mục đích của công tác bảo trì nhằm duy trì những đặc trưng kiến trúc, công năng công trình, đảm bảo công trình được vận hành và khai thác phù hợp yêu cầu của thiết kế trong suốt quá trình sử dụng.

Công trình và các bộ phận công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng ngoài việc phải tuân thủ các quy định về bảo trì tại Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ Về bảo trì công trình xây dựng.

Quy trình bảo trì công trình được lập phù hợp với các bộ phận công trình, thiết bị lắp đặt vào công trình, loại, cấp công trình và mục đích sử dụng của công trình.

Việc bảo trì công trình phải đảm bảo an toàn về người và tài sản và đảm bảo tối đa sự vận hành liên tục và an toàn của công trình.

VIII.2.2. Mục đích, ý nghĩa của công tác duy tu bảo dưỡng, duy tu bảo trì

Công tác quản lý, bảo dưỡng, giữ gìn công trình là một công việc hết sức quan trọng, dù công trình làm có tốt đến đâu mà không lo quản lý, giữ gìn thì cũng sẽ nhanh hỏng, xuống cấp. Không thường xuyên giữ gìn, bảo dưỡng công trình sẽ mau hỏng và việc sửa chữa càng thêm khó khăn và tốn kém. Vì vậy việc giữ gìn bảo dưỡng thường xuyên là một công việc cần thiết và có tính nguyên tắc.

Căn cứ vào quy mô tính chất của công trình đơn vị tư vấn thiết kế kiến nghị: Sau khi công trình thi công xong, đại diện chủ đầu tư, nhà thầu thi công tổ chức nghiệm thu và bàn giao công trình cho địa phương quản lý, giữ gìn, bảo dưỡng và khai thác.

VIII.3. QUY TRÌNH THỰC HIỆN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.

VIII.3.1. Các bước cơ bản khi thực hiện bảo trì công trình

Để làm tốt công tác bảo dưỡng các hạng mục công trình người quản lý công trình cần phải thực hiện tốt những bước cơ bản sau:

1/ Xác định công trình và vị trí của hạng mục cần bảo dưỡng, sửa chữa.

- 2/ Dự kiến và chuẩn bị đủ nhân lực cần thiết để thực hiện công việc.
- 3/ Chọn thời điểm hợp lý tránh gây ảnh hưởng phiền hà đến người sử dụng.
- 4/ Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, vật liệu có liên quan để thực hiện việc bảo dưỡng.
- 5/ Dự kiến sự ảnh hưởng và thông báo cho những đối tượng có thể bị ảnh hưởng để họ có biện pháp phòng chống.
- 6/ Tiến hành công việc bảo dưỡng.
- 7/ Trả lại sự hoạt động bình thường của công trình.
- 8/ Ghi nhật ký bảo dưỡng: Những việc đã làm, những dụng cụ, thời gian thực hiện, người thực hiện.
- 9/ Báo cáo thường xuyên công tác bảo dưỡng lên cấp trên hoặc chính quyền để nắm bắt được tình hình công trình và có kế hoạch kiểm tra hợp lý.

VIII.3.2. Các yêu cầu để thực hiện công tác bảo trì

Việc thống kê xác định các hạng mục là công việc cần thiết nhằm làm cho người quản lý biết rõ về công trình của mình quản lý có bao nhiêu hạng mục. Để tiện quản lý và thực hiện công tác bảo dưỡng có thể kê các hạng mục công trình như các vị trí sung yếu của công trình...

▪ Công tác kiểm tra:

Kiểm tra ban đầu: Là quá trình khảo sát thiết kế bằng trực quan (nhìn, gõ, nghe) hoặc bằng các phương tiện đơn giản và xem xét hồ sơ hoàn công để phát hiện sai sót chất lượng sau khi thi công so với yêu cầu thiết kế. Từ đó tiến hành khắc phục ngay để đảm bảo công trình sử dụng đúng theo yêu cầu thiết kế.

Kiểm tra thường xuyên: Là quá trình thường ngày xem xét công trình, bằng mắt hoặc bằng các phương tiện đơn giản để phát hiện kịp thời dấu hiệu xuống cấp.

Kiểm tra định kỳ: Là quá trình khảo sát công trình theo chu kỳ để phát hiện các dấu hiệu xuống cấp cần khắc phục sớm.

Kiểm tra bất thường: Là quá trình khảo sát đánh giá công trình khi có hư hỏng đột xuất (như công trình bị hư hỏng do gió bão, lũ lụt, động đất, cháy .v.v..). Kiểm tra bất thường đi kèm với kiểm tra chi tiết cấu kiện.

Kiểm tra chi tiết: Là quá trình khảo sát, đánh giá mức độ hư hỏng công trình nhằm đáp ứng yêu cầu của các loại hình kiểm tra trên. Kiểm tra chi tiết cần đi liền với việc xác định cơ chế xuống cấp và đi đến giải pháp sửa chữa cụ thể.

▪ *Phân tích cơ chế xuống cấp*: Trên cơ sở các số liệu kiểm tra, cần xác định xem xuống cấp đang xảy ra theo cơ chế nào. Từ đó xác định hướng giải quyết khắc phục.

▪ *Đánh giá mức độ và tốc độ xuống cấp*: Sau khi phân tích được cơ chế xuống cấp thì đánh giá xem mức độ và tốc độ xuống cấp đã đến đâu và yêu cầu phải sửa

chữa đến mức nào, hoặc có thể sẽ phá dỡ. Cơ sở để đánh giá mức độ xuống cấp là công năng hiện có của kết cấu.

▪ *Xác định giải pháp sửa chữa:* Xuất phát từ mức yêu cầu phải sửa chữa để thiết kế giải pháp sửa chữa cụ thể.

VIII.3.3. Lập kế hoạch duy tu bảo trì

Kế hoạch bảo dưỡng công trình được lập nhằm tạo cho người quản lý tác phong và thói quen thường xuyên quan tâm chăm sóc công trình. Công tác bảo dưỡng công trình được chia ra: Bảo dưỡng thường xuyên; sửa chữa định kỳ và sửa chữa đột xuất.

+ Bảo dưỡng thường xuyên: Là công việc hàng ngày hoặc theo định kỳ hàng tuần hoặc hàng tháng hoặc hàng quý của người quản lý, nhằm theo dõi tình trạng công trình, đưa ra giải pháp ngăn chặn hư hỏng, sửa chữa kịp thời những hư hỏng nhỏ ảnh hưởng đến chất lượng công trình, duy trì tình trạng làm việc bình thường của công trình để bảo đảm giao thông an toàn, thông suốt. Những công việc này không nhất thiết phải quy định về thời gian thực hiện, Thực tế người quản lý hàng ngày khi thực hiện vận hành công trình thì đồng thời có thể thực hiện luôn các công việc chăm sóc bảo dưỡng đơn giản như: Khởi thông dòng chảy, phát quang bụi cây, vớt bỏ cành cây, đinh, vật có thể gây nguy hiểm cho việc đi lại trên đường.

+ Bảo dưỡng định kỳ: là công tác sửa chữa hư hỏng công trình theo thời hạn quy định, kết hợp khắc phục một số khuyết tật của công trình xuất hiện trong quá trình khai thác, nhằm khôi phục tình trạng kỹ thuật ban đầu và cải thiện điều kiện khai thác của công trình (nếu cần thiết). Công tác sửa chữa định kỳ bao gồm sửa chữa vừa và sửa chữa lớn; giữa hai kỳ sửa chữa lớn có ít nhất một lần sửa chữa vừa.

+ Công tác sửa chữa đột xuất là sửa chữa các sự cố hư hỏng công trình do thiên tai lũ lụt, bão hoặc các sự cố bất thường khác gây ra. Đơn vị quản lý công trình trực tiếp phải chủ động lập phương án, khẩn trương huy động mọi lực lượng về nhân lực, thiết bị, vật tư để tổ chức phân luồng, khắc phục đảm bảo giao thông, tiêu thoát nước và báo cáo nhanh về cơ quan quản lý công trình để được hỗ trợ.

+ Sửa chữa đột xuất được chia làm hai bước như sau:

a) Bước 1: Thực hiện sửa chữa khôi phục công trình khẩn cấp, đảm bảo thoát nước hạn chế thiệt hại công trình. Bước 1 được thực hiện đồng thời vừa xử lý, vừa lập hồ sơ để hoàn thiện thủ tục làm cơ sở thanh quyết toán.

b) Bước 2: Xử lý tiếp theo Bước 1, nhằm khôi phục công trình theo quy mô, tiêu chuẩn kỹ thuật như trước khi xảy ra sự cố hoặc bền vững hóa, kiên cố hóa công trình. Bước 2 được thực hiện theo trình tự, thủ tục quy định như đối với công trình xây dựng cơ bản.

Dựa theo các tiêu chuẩn về kỹ thuật hoặc các quy định, người quản lý lập ra kế hoạch bảo dưỡng cụ thể từng hạng mục công trình, tức là quy định cụ thể về thời gian.

Với công trình dân quản lý việc lập kế hoạch bảo dưỡng phù hợp cuộc sống sinh hoạt của mình, cố gắng tránh gây ảnh hưởng tới tập quán sinh hoạt và sản xuất của địa phương.

VIII.3.4. Nội dung công tác duy tu bảo trì

Nội dung bảo trì công trình bao gồm một, một số hoặc toàn bộ các công việc sau: kiểm tra, quan trắc, kiểm định chất lượng, bảo dưỡng và sửa chữa công trình.

1. Kiểm tra công trình là việc xem xét bằng trực quan hoặc bằng thiết bị chuyên dụng để đánh giá hiện trạng công trình nhằm phát hiện hư hỏng, dấu hiệu hư hỏng của công trình để có biện pháp xử lý kịp thời.

2. Quan trắc công trình là sự theo dõi, quan sát, đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu của thiết kế trong quá trình sử dụng.

3. Kiểm định chất lượng công trình bao gồm các hoạt động kiểm tra và xác định chất lượng hoặc đánh giá sự phù hợp chất lượng của công trình so với yêu cầu của thiết kế, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật thông qua việc xem xét hiện trạng công trình bằng trực quan kết hợp với phân tích, đánh giá các số liệu thử nghiệm công trình.

4. Bảo dưỡng thường xuyên công trình là các hoạt động theo dõi, chăm sóc, sửa chữa những hư hỏng nhỏ, duy tu thiết bị lắp đặt vào công trình, được tiến hành thường xuyên, định kỳ để duy trì công trình ở trạng thái khai thác, sử dụng bình thường và hạn chế phát sinh các hư hỏng công trình.

5. Sửa chữa công trình là các hoạt động khắc phục hư hỏng của công trình được phát hiện trong quá trình khai thác, sử dụng nhằm đảm bảo sự làm việc bình thường, an toàn của công trình.

6. Trách nhiệm của chủ sở hữu công trình:

a) Chịu trách nhiệm trước cơ quan quản lý công trình và các cơ quan có thẩm quyền trong việc tổ chức quản lý, khai thác và bảo trì công trình do mình quản lý, bảo đảm giao thông an toàn, thông suốt và đúng quy định của pháp luật;

b) Chấp hành việc thanh tra, kiểm tra của cơ quan nhà nước có thẩm quyền và thực hiện các quyền, nghĩa vụ theo quy định của pháp luật.

Căn cứ vào các nội dung ở trên và với mục đích khôi phục và đưa công trình trở về điều kiện làm việc tốt nhất có thể đạt được và kéo dài tuổi thọ công trình, nội dung công tác bảo dưỡng các hạng mục của công trình chính là những công việc được đề ra dựa trên yêu cầu của các tiêu chuẩn kỹ thuật và các quy định. Những công việc này cần phải được thực hiện theo khoảng thời gian nhất định, nếu không công trình có thể nhanh chóng bị hư hỏng hoặc sự cố.

Theo quy mô tính chất của công trình đơn vị tư vấn thiết kế kiến nghị thực hiện một số nội dung bảo dưỡng, giữ gìn hạng mục công trình:

+ Tổ chức tuyên truyền, phổ biến và giáo dục nhân dân hiểu, thực hiện các quy định về phạm vi đất dành cho công trình, đất dành cho hệ thống mương thoát

nước bảo vệ kết cấu hạ tầng.

- + Không được đào đường, đục phá đường hoặc be bờ để tát nước qua đường.
- + Không cho xe tải nặng vượt quá tiêu chuẩn xe tính toán vào đường nhằm tránh phá huỷ mặt đường.
- + Thường xuyên nạo vét bùn mương, rác thải để cho nước thoát nhanh. Tránh việc để nước ứ đọng gây ô nhiễm môi trường.
- + Tổ chức phát quang cây bụi phạm vi công trình để tạo tầm nhìn thông thoáng.
- + Thường xuyên kiểm tra loại bỏ bùn rác, vật cản tại các vị trí cống thoát nước đặc biệt là vào mùa mưa.
- + Trường hợp nền đường, mương thoát nước bị hư hỏng nặng, sụt sạt với khối lượng lớn người quản lý cần lập báo cáo thống kê chi tiết gửi các cơ quan có thẩm quyền để xin hỗ trợ về máy móc, kinh phí sửa chữa lớn, khắc phục hậu quả để công trình có thể vận hành thông suốt.

VIII.3.5. Các dụng cụ thiết bị phục vụ công tác duy tu bảo trì

Khi cán bộ kỹ thuật quản lý công trình tiến hành công việc bảo dưỡng phải có đủ các dụng cụ, thiết bị cần thiết để phục vụ công việc bảo dưỡng. Kiến nghị dụng cụ phục vụ công tác bảo dưỡng như cuốc, xẻng, dao... được huy động trong dân.

VIII.4. TRÌNH TỰ CÔNG TÁC VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.

VIII.4.1. Kiểm tra định kỳ công tác thực hiện quản lý và bảo dưỡng

Kiểm tra việc cập nhật hồ sơ quản lý công trình.

Kiểm tra hiện trường đánh giá tình trạng hư hỏng, xuống cấp của công trình.

Kiểm tra đánh giá chất lượng thực hiện bảo dưỡng công trình theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng.

VIII.4.2. Kiểm tra định kỳ nền và công tác thực hiện bảo dưỡng

Kiểm tra các vị trí có khả năng xảy ra lún, sụt lở, các vị trí nguy hiểm, vị trí về mùa mưa hay bị ngập nước... đảm bảo các hư hỏng phải được sửa chữa hoặc nếu chưa kịp sửa chữa phải có bố trí đầy đủ biển báo hiệu, rào chắn phạm vi nguy hiểm hoặc cắm cột thủy chí và phải báo cáo về lý do không thực hiện hoạt động sửa chữa.

Kiểm tra công tác phát cây (phát quang), đắp phụ nền, lè đường... theo quy định.

Đánh giá chất lượng thực hiện theo tiêu chí giám sát, nghiệm thu kết quả công tác bảo dưỡng.

VIII.4.3. Kiểm tra đường và công trình trước và sau mùa mưa bão

Kiểm tra toàn bộ các công trình trước mùa mưa bão, để đảm bảo khả năng thoát nước tối đa của công trình và sửa chữa kịp thời các hư hỏng để giảm thiểu sự cố do mưa lũ.

Kiểm tra sau mưa bão đối với công trình là kiểm tra diễn biến, các sự cố và kết

quả khắc phục sự cố sụt trượt nền, kiểm tra diễn biến hư hỏng, sự cố và khắc phục sự cố hư hỏng công trình thoát nước và công trình phòng hộ nền đường tại các đoạn có sự cố do mưa lũ theo báo cáo.

VIII.5. KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH

VIII.5.1. Bảo dưỡng công trình

1. Công trình phải luôn luôn đảm bảo kích thước hình học và thoát nước tốt. Cây cỏ thường xuyên được phát quang, đảm bảo tầm nhìn mỹ quan.

2. Đối với nền đường không có gia cố mái taluy, bảo dưỡng có thể bao gồm:

Đắp phụ nền được thực hiện tại những vị trí nền bị thu hẹp, lún trượt gây mất an toàn, bề rộng nền không còn đủ như thiết kế ban đầu hoặc thu hẹp quá 0,3m về một bên. Nền được đắp lại bằng đất thích hợp hoặc cấp phối tự nhiên, đầm lèn đạt độ chặt yêu cầu và vữa mái taluy. Trình tự tiến hành:

- + Dùng nhân lực phát dọn sạch cây, cỏ xung quanh khu vực nền bị thu hẹp.
- + Đánh cấp với chiều rộng và chiều cao mỗi cấp ≥ 50 cm.
- + Đổ vật liệu (đất, cấp phối ... đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật) thành từng lớp ≤ 20 cm, san phẳng.
- + Đầm nén sử dụng thiết bị thích hợp đến khi đạt yêu cầu xong mới đắp tiếp lớp khác.

- + Bạt và vữa mái taluy (trồng cỏ nếu có yêu cầu theo thiết kế) và hoàn thiện.
- + Vận chuyển các vật liệu thải đến nơi quy định.

Khi có khối đất đá sụt xuống gây rãnh dọc, phải hót sạch, hoàn trả lại mái taluy và kích thước ban đầu của rãnh dọc đảm bảo thoát nước. Đất đá sụt cần được vận chuyển và đổ đến vị trí thích hợp.

Phát cây, cắt cỏ và tỉa cành được thực hiện để đảm bảo tầm nhìn, không che khuất công trình và không làm ảnh hưởng đến thoát nước. Trên lề đường, mái taluy nền đường đắp và trên taluy đường có chiều cao $\leq 4,0$ m, không để cây có đường kính lớn hơn 5,0 cm và để xơ cành xuống dưới. Trên taluy âm trong phạm vi 1,0m từ vai đường trở ra và trong bụng đường cong, cây cỏ không được cao quá vai đường 0,2m và làm ảnh hưởng tầm nhìn. Trên đỉnh mái taluy đường, nếu có cây cỏ thụ có nguy cơ bị đổ gãy gây ách tắc giao thông phải chặt hạ. Khi có cây đổ ngang đường phải nhanh chóng giải quyết.

Rẫy cỏ trên lề đường được thực hiện khi cây cỏ mọc trên lề đường ảnh hưởng đến thoát nước từ mặt đường và lề đường ra rãnh dọc hoặc taluy âm. Rẫy cỏ thực hiện cùng với công tác bạt lề đường để tạo độ dốc ngang lề đường 4÷6%.

Cành cây, cỏ được phát tỉa phải vận chuyển đến nơi quy định. Tuyệt đối không để gần đường hoặc dùng lửa đốt, tranh gây cháy. Tuyệt đối không được sử dụng các thuốc hóa học, thuốc diệt cỏ thay cho cắt cây cỏ.

VIII.5.2. Bảo dưỡng lề đường

1. Lề đường phải đảm bảo luôn bằng phẳng, ổn định và có độ dốc thoát nước tốt. Lề đường trong phạm vi gần mép mặt đường không được để lồi lõm, không thấp hay cao hơn mép mặt đường.

2. Đối với lề đường không gia cố, công tác bảo dưỡng gồm các hạng mục công việc:

Đắp phụ lề: khi lề đường bị xói thấp hơn so với mép đường trên 5cm, phải đắp phụ lề bằng cấp phối tốt, cấp phối sỏi sạn hay vật liệu hạt cứng (không đắp bằng loại đất có chất hữu cơ và đất lẫn các tạp chất khác). Trình tự thực hiện: Vệ sinh, cày xới diện tích cần đắp phụ, rải vật liệu và san gạt đảm bảo kích thước và độ dốc ngang 4÷6 % hướng ra phía ngoài, đảm đạt độ chặt $K \geq 0,95$.

Vét đất lề đường hay bạt lề đường: Khi lề đường có đất rác lảng đọng, lề đường bằng đất cao hơn mặt đường hoặc cao hơn mặt lề đường gia cố, hoặc không đảm bảo độ dốc thoát nước ngang (do đất đá hoặc cỏ mọc làm cho mặt đường không thoát được sang hai bên) phải vét đất lề hay bạt lề đảm bảo độ bằng phẳng và độ dốc ngang theo quy định từ 4÷6 %.

VIII.6. KẾT LUẬN.

Việc đầu tư xây dựng dự án Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh là việc làm hết sức cần thiết và cấp bách, đáp ứng nhu cầu về không gian sống, cải thiện môi trường cảnh quan thành phố Hà Nội nói chung và xã Yên Lãng nói riêng. Dự án sẽ góp phần tạo điểm nhấn cho khu vực, đáp ứng nguyện vọng của nhân dân và mang lại những lợi ích có ý nghĩa cho xã hội và sự phát triển chung của xã Yên Lãng.

Dự án được phê duyệt sẽ là cơ sở pháp lý để triển khai các bước tiếp theo. Kính đề nghị các cấp quan tâm, xem xét tạo điều kiện để dự án sớm triển khai.

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

BẢNG TÍNH TOÁN THUY LỰC THOÁT NƯỚC MƯA

DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng hệ và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh

Tra Bảng A.1 TCVN 7957-2023: Hằng số khí hậu trong công thức cường độ mưa của một số thành phố ta có:

HÀ	A	C	b	n
NỘI	5.890	0.65	20	0.84

Lưu vực	Đoạn cống	t ₀ (phút)	l _r (m)	v _r (m/s)	t _r (phút)	l _c (m)	v _c (m/s)	t _c (phút)	Thời gian (phút)			P _c	q l/s.ha	φ	Diện tích lưu vực (ha)			Q _{mưa} (m ³ /s)	Q _{cống} (m ³ /s)	Kích thước cống BXH (m)	Tiết diện cống A (m)	Bán kính thủy lực R (m)	V (m/s)	Độ dốc	Tồn thất	Kết quả
									Bản thân	Đoạn trước	Tổng cộng				Bản thân	Đoạn trước	Tổng cộng									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
LV1	C1	0,00	0,00	0,70	0,00	20	2,00	0,17	0,17	0,00	0,17	5	686,79	0,70	12,00	0,00	12,00	5,7690	7,9920	2,00	4,00	0,50	2,00	0,0017	0,03	ĐẠT
	C2	0,00	0,00	0,70	0,00	18	2,00	0,15	0,15	0,17	0,32	5	682,44	0,70	3,40	12,00	15,40	7,3567	7,9920	2,00	4,00	0,50	2,00	0,0017	0,03	ĐẠT

BẢNG TÍNH TOÁN THUY LỰC THOÁT NƯỚC MƯA
DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh

Tra Bảng A.1 TCVN 7957-2023: Hằng số khí hậu trong công thức cường độ mưa của một số thành phố ta có:

HÀ NỘI	A	C	b	n
	5.890	0,85	20	0,84

Lưu vực	Đoạn cống	t ₀ (phút)	l _r (m)	v _r (m/s)	t _r (phút)	l _c (m)	v _c (m/s)	t _c (phút)	Thời gian (phút)			P _c	q l/s.ha	φ	Diện tích lưu vực (ha)			Q _{mưa} (m ³ /s)	Q _{cống} (m ³ /s)	Kích thước cống D (m)	Chu vi ướt P (m)	Diện tích mặt cắt ướt A (m ²)	Bán kính thủy lực R (m)	V (m/s)	Độ dốc	Tổn thất	Kết quả
									Bản thân	Đoạn trước	Tổng cộng				Bản thân	Đoạn trước	Tổng cộng										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
LV1	G6-G5	0,00	0,00	0,70	0,00	44	3,09	0,24	0,24	0,00	0,24	5	684,82	0,70	0,14	1,18	1,32	0,6328	1,5526	0,80	2,51	0,50	0,20	3,09	0,0138	0,60	ĐẠT
	G5-G4	10,00	0,00	0,70	0,00	36	1,58	0,39	10,39	0,24	10,63	5	483,56	0,70	0,22	1,32	1,54	0,5213	0,7930	0,80	2,51	0,50	0,20	1,58	0,0036	0,13	ĐẠT
	G1-G2	10,00	0,00	0,70	0,00	26	2,76	0,16	10,16	0,16	10,16	5	489,84	0,70	0,47	0,00	0,47	0,1612	0,7811	0,60	1,88	0,28	0,15	2,76	0,0162	0,42	ĐẠT
LV2	G2-G3	10,00	0,00	0,70	0,00	26	3,24	0,14	10,14	10,14	20,30	5	384,02	0,70	0,18	0,47	0,65	0,1747	0,9164	0,60	1,88	0,28	0,15	3,24	0,0223	0,58	ĐẠT
	G3-G4	10,00	0,00	0,70	0,00	34	2,34	0,24	10,24	20,30	30,54	5	317,49	0,70	0,24	0,55	0,89	0,1978	0,6610	0,60	1,88	0,28	0,15	2,34	0,0116	0,39	ĐẠT
	G4-G8	0,00	0,00	0,70	0,00	41	1,76	0,39	10,63	0,39	11,02	5	478,38	0,70	0,16	2,43	2,59	0,8673	0,8866	0,80	2,51	0,50	0,20	1,76	0,0045	0,18	ĐẠT
LV3	G8-G9	10,00	0,00	0,70	0,00	31	1,44	0,37	10,37	11,02	21,39	5	375,50	0,70	0,00	2,59	2,59	0,8808	0,7239	0,80	2,51	0,50	0,20	1,44	0,0030	0,09	ĐẠT
	G9-CX	10,00	0,00	0,70	0,00	11	1,18	0,16	10,16	21,39	31,55	5	312,27	0,70	0,00	2,59	2,59	0,5661	0,5911	0,80	2,51	0,50	0,20	1,18	0,0020	0,02	ĐẠT

BẢNG TÍNH KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG MỀM

(TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG: TCCS 38:2022/TCĐBVN)

Công trình: Xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh

Địa điểm xây dựng: xã Yên Lãng, thành phố Hà Nội

TÍNH KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG CẤP CAO A1 (EYC = 130MPa)

I/ Trình tự tính toán:

1/ Dự kiến kết cấu áo đường:

Các lớp kết cấu được dự kiến dựa trên cơ sở các quy định chi tiết về chiều dày tối thiểu trong tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN

Bảng 3: Bảng kết cấu dự kiến

Các lớp kết cấu (tính từ dưới lên)	Bề dày lớp (cm)	Moduyn đàn hồi E (MPa)			Cường độ kéo uốn Rku (MPa)	Lực dính C (MPa)	Góc masat trong φ (độ)
		Tính độ võng	Tính trượt	Tính k.uốn			
Cát đen đầm chặt K98	50	40				0	35
CPDD loại 2	25	250	250	250			
CPDD loại 1	15	300	300	300			
BTN chặt 16	7	400	300	1800	2.40		

2/ Kiểm tra cường độ chung của kết cấu theo TC về độ võng đàn hồi:

Công thức kiểm tra:

$$E_{ch} \geq K^{dc}_{tb} \cdot E_{yc}$$

a/ Việc đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo biểu thức (3.5):

$$E'_{tb} = E_1 \left[\frac{1 + k \cdot t^{1/3}}{1 + k} \right]^3$$

Với $k = h_2/h_1$ và $t = E_2/E_1$; Kết quả tính đổi tầng như ở Bảng 4:

Bảng 4: Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E'_{tb}

Lớp kết cấu	Ei (MPa)	$t = E_2/E_1$	h_i (cm)	$k = h_2/h_1$	H_{tb} (cm)	E'_{tb} (MPa)
CPDD loại 2	250		25		25	250.0
CPDD loại 1	300	1.200	15	0.600	40	268.0
BTN chặt 16	400	1.492	7	0.175	47	285.5

b/ Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f(H/D)$: Với $H/D = 47 / 33 = 1.424$

Tra Bảng 11 trong TCCS 38:2022/TCĐBVN, được hệ số điều chỉnh 1.200

Vậy kết cấu có mô đun đàn hồi trung bình $E^{dc}_{tb} = \beta \cdot E'_{tb} = 342.60$ (MPa)

c/ Tính Ech của cả kết cấu: sử dụng toán đồ Hình 2 - TCCS 38:2022/TCĐBVN

$$\text{Ta có: } H/D = 1.424$$

$$E_o/E^{dc}_{tb} = 0.117$$

Từ 2 tỉ số trên tra toán đồ Hình 2 trong TCCS 38:2022/TCĐBVN, được:

$$E_{ch}/E_1 = E_{ch}/E^{dc}_{tb} = 0.484$$

$$\text{Vậy } \Rightarrow E_{ch} = 165.82 \text{ (MPa)}$$

d/ Nghiệm lại điều kiện (4); phải có:

$$E_{ch} \geq K^{dc}_{tb} \cdot E_{yc}$$

Giá trị Eyc mặt đường cấp cao A1 lấy giá trị như sau:

Theo bảng 10, ta có: $E_{yc} = 130.00$ Mpa

Chọn độ tin cậy thiết kế theo cấp đường từ Bảng 7:

$$K = 0.90$$

Từ độ tin cậy, tìm hệ số cường độ về độ võng từ Bảng 8:

$$K^{dv}_{cd} = 1.100$$

$$\Rightarrow K^{dc}_{tb} \cdot E_{yc} = 143.00 \text{ (MPa)}$$

Kết quả nghiệm toán:

$$E_{ch} = 165.82 > K^{dc}_{tb} \cdot E_{yc} = 143 \Rightarrow \text{Kết luận } \Rightarrow \text{Đạt}$$

Vậy với cấu tạo kết cấu dự kiến Đảm bảo đạt yêu cầu cường độ theo TC độ võng đàn hồi cho phép.

3. Tính kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất

Công thức kiểm tra:

$$T_{ax} + T_{av} \leq \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

a/ Tính E_{tb} của tất cả các lớp kết cấu

- Việc tính đổi các lớp về hệ 2 lớp được thực hiện như bảng sau, và theo công thức:

$$E_{tb}' = E_1 \left[\frac{1 + k \cdot t^{1/3}}{1 + k} \right]^3$$

Bảng 5: Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'

Lớp kết cấu	E_1 (MPa)	$t = E_2/E_1$	h_1 (cm)	$k = h_2/h_1$	H_{tb} (cm)	E_{tb}' (MPa)
CPDD loại 2	250		25		25	250.0
CPDD loại 1	300	1.200	15	0.600	40	268.0
BTN chặt 19	250	0.933	0	0.000	40	268.0
BTN chặt 16	300	1.119	7	0.175	47	272.6

Xét đến hệ số điều chỉnh β theo $H/D \Rightarrow \beta = 1.200$

$$\Rightarrow E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.2 \times 272.6 = 327.18 \text{ (MPa)}$$

b/ Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn tính toán gây ra T_{ax}

$$\text{Ta có: } H/D = 47 / 33 = 1.424$$

$$E_1/E_2 = E_{tb}^{dc}/E_o = 327.18 / 40 = 8.18$$

$$\varphi = 35.0^\circ$$

Từ các kết quả trên, tra biểu đồ hình 4 ứng với góc nội masat của đất nền:

$$\text{Ta có } T_{ax}/p = 0.0042$$

$$\text{Vậy } \Rightarrow T_{ax} = 0.0042 \times 0.6 = 0.002532 \text{ (MPa)}$$

c/ Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp KCAD gây ra trong nền đất T_{av} .

$$\text{Tra toán đồ ta được: } T_{av} = -0.0033 \text{ (MPa)}$$

d/ Xác định trị số lực dính tính toán C_{tt}

$$\text{Với } C_{tt} = C \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

Trong đó:

$$C = 0.0000 \text{ (MPa)}$$

$$K_1 = 0.6000$$

$$K_2 = 0.8000 \text{ (tra bảng 3-8)}$$

$$K_3 = 6.0000$$

$$\Rightarrow C_{tt} = 0.0000 \text{ (MPa)}$$

Xác định độ tin cậy yêu cầu đối với tính cắt trượt: $K = 0.90$

$$\Rightarrow \text{Hệ số cường độ về cắt trượt } K_{cd}^{tr} = 0.94$$

$$\text{Vậy ta có: } T_{av} + T_{ax} = 0.00253 - 0.0033 = 0.000768 \text{ (MPa)}$$

$$C_{tt} / K_{cd}^{tr} = 0 / 0.94 = 0.000000 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Ta thấy: } T_{av} + T_{ax} < C_{tt} / K_{cd}^{tr} \Rightarrow \text{kết luận} \Rightarrow \text{Đạt}$$

=> Kết luận: Kết cấu dự kiến Đảm bảo điều kiện chống trượt

4. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn các lớp bê tông nhựa

Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{ku} \leq \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$$

Với $\sigma_{ku} = \frac{R_{tt}^{ku}}{p \cdot k_b}$

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku}$$

Bảng 6: Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'

Lớp kết cấu	Ei (MPa)	t = E ₂ /E ₁	h _i (cm)	k = h ₂ /h ₁	H _{tb} (cm)	E _{tb} ' (MPa)
CPDD loại 2	250		25		25	250.0
CPDD loại 1	300	1.200	15	0.600	40	268.0
BTN chặt 19	1600	5.969	0	0.000	40	268.0
BTN chặt 16	1800	6.715	7	0.175	47	388.9

a/ Tính ứng suất kéo uốn lớn nhất ở đáy các lớp bê tông nhựa

- Đối với lớp BT nhựa lớp dưới:

-> Tìm $E_{ch,m}$ ở mặt lớp dưới lớp BTN lớp dưới:

+ Tính E_{tb}^{dc} của các lớp KC dưới lớp BTN lớp dưới

Moduyun đàn hồi các lớp KC dưới lớp BTN $E_{tb}' = 268.04$ (MPa)

Tổng bề dày các lớp dưới lớp BTN lớp dưới H = 40 cm

=> H/D = 40/33 = 1.212 (1)

=> Hệ số điều chỉnh $\beta = 1.1392$

=> $E_{tb}^{dc} = E_{tb}' \times \beta = 305.36$ (MPa)

Với $E_1/E_{tb}^{dc} = 40 / 305.36 = 0.131$ (2)

Từ 2 tỉ số (1) và (2) tra toán đồ Hình 2 - TCCS 38:2022/TCĐBVN, ta được:

$E_{ch,m}/E_{tb}^{dc} = 0.47432$

Vậy $E_{ch,m} = 305.36 \times 0.47432 = 144.84$ (MPa)

Tìm σ_{ku} ở đáy lớp BTN lớp dưới bằng cách tra toán đồ hình 7 với:

$h_1 = 7$ cm

$E_1 = 1800$ (MPa)

$h_1/D = 7/33 = 0.2121$ (3)

$E_1/E_{ch,m} = 1800 / 144.84 = 12.428$ (4)

Từ (3) và (4) Tra toán đồ hình 3-5 $\sigma_{ku} = 1.9336$

Chọn $k_b = 0.85$

Vậy $\sigma_{ku} = 1.93357 \times 0.6 \times 0.85 = 0.9861$ (MPa)

- Đối với lớp BT nhựa lớp trên:

Tìm $E_{ch,m}$ ở mặt lớp dưới lớp BTN lớp trên:

-> Tính E_{tb}^{dc} của các lớp KC dưới lớp BTN lớp trên

Lớp kết cấu	E _i (MPa)	t = E ₂ /E ₁	h _i (cm)	k = h ₂ /h ₁	H _{tb} (cm)	E _{tb} ' (MPa)
CPDD loại 2	250		25		25	250.0
CPDD loại 1	275	1.100	15	0.600	40	259.2
BTN chặt 19	1600	6.173	0	0.000	40	259.2

Moduyn đàn hồi các lớp KC dưới lớp BTN $E_{tb}' = 259.2$ (MPa)

Tổng bề dày các lớp dưới lớp BTN lớp dưới H = 40.0 cm

$$\Rightarrow H/D = 40/33 = 1.2121 \quad (5)$$

$$\Rightarrow \text{HS điều chỉnh } \beta = 1.1550$$

$$\Rightarrow E_{tb}^{dc} = E_{tb}' \times \beta = 299.36 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Với } E_c/E_{tb}^{dc} = 40 / 299.36 = 0.1336 \quad (6)$$

Từ 2 tỉ số (5) và (6) tra toán đồ Hình 2 - TCCS 38:2022/TCĐBVN, ta được:

$$E_{ch,m}/E_{tb}^{dc} = 0.452$$

$$\text{Vậy } E_{ch,m} = 299.36 \times 0.452 = 135.31 \text{ (MPa)}$$

Tìm σ_{ku} ở đáy lớp BTN lớp trên bằng cách tra toán đồ hình 7 với:

$$h_1 = 7.0 \text{ cm}$$

$$E_1 = 1800.00 \text{ (MPa)}$$

$$h_1/D = 7/33 = 0.2121 \quad (7)$$

$$E_1/E_{ch,m} = 1800 / 135.31 = 13.3029 \quad (8)$$

Từ (7) và (8) Tra toán đồ hình 3-5: $\sigma_{kt} = 2.26452$

$$\text{Chọn } k_b = 0.85$$

$$\text{Vậy } \sigma_{ku} = 2.26452 \times 0.6 \times 0.85 = 1.1549 \text{ (MPa)}$$

b/ Kiểm toán theo điều kiện chịu kéo uốn ở đáy các lớp BTN theo biểu thức 9 TCCS 38:2022/TCĐBVN

Công thức kiểm tra:
$$\sigma_{ku} \leq \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$$

- Xác định cường độ chịu kéo uốn tính toán của các lớp BTN theo biểu thức (11) - TCCS 38:2022/TCĐBVN

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \cdot k_2 \cdot R_{ku}$$

$$+ k_1 = \frac{11,11}{N_e^{0,22}} = \frac{11,11}{4.45E+05^{0,22}} = 0.636$$

(Với N_e là số trục xe tính toán tích lũy trong suốt thời hạn thiết kế)

$$+ k_2 = 1.00$$

Vậy: + Đối với lớp BTN lớp dưới:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \cdot k_2 \cdot R_{ku} = 0.636 \times 1 \times 2 = 1.271 \text{ (MPa)}$$

+ Đối với lớp BTN lớp trên:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \cdot k_2 \cdot R_{ku} = 0.636 \times 1 \times 2.4 = 1.525 \text{ (MPa)}$$

K.toán điều kiện (9) với hệ số cường độ về kéo uốn $K_{cd}^{ku} = 0.94$

+ Đối với lớp BTN lớp dưới:

$$\sigma_{ku} = 0.9861 < 1.271 / 0.94 = 1.352 \quad \Rightarrow \text{Đạt}$$

Vậy kết cấu dự kiến đảm bảo điều kiện kéo uốn

+ Đối với lớp BTN lớp trên:

$$\sigma_{ku} = 1.1549 < 1.525 / 0.94 = 1.623 \quad \Rightarrow \text{Đạt}$$

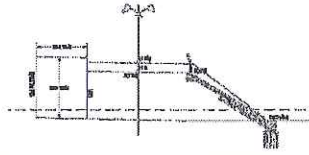
Vậy kết cấu dự kiến đảm bảo điều kiện kéo uốn

BẢNG TÍNH DỰ BÁO LÚN CÓ KẾT NỀN ĐƯỜNG ĐẠO VÀ TỐC ĐỘ LÚN

I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:

1. Số liệu chung:

Bề rộng mặt nền B ₀	5 m	H đắp =	2.81 m
Độ dốc mái taluy trái M ₁	0	Hk:	2.55 m
Độ dốc mái taluy phải M ₂	1.5	h _{phân} :	0.00 m
Dung trọng đất đắp γ	1.9 T/m ³	Chiều thấm:	2
Chiều sâu nước ngầm D _w	0 m		
Hệ số có kết trung bình C _v ⁰	6.77 10 ⁻⁴ cm ² /s		
σz/σvz =	4.16		
Chiều sâu tính lún Z _a	1.60 m		



Lớp	Chiều dày lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Dung trọng γ _n (T/m ³)	Hệ số rỗng eo	Hệ số có kết C _v (10 ⁻⁴ cm ² /s)	Chỉ số nén C _c	Chỉ số nén lại Cr	Áp lực tiền có kết P _e (T/m ²)	Lực dính C (T/m ²)	Góc ma sát trong φ	Mô hình tính	Thông số		
												BPA trái (m)	BPA phải (m)	Bộ phận áp mPA phải (m)
2	1.600	1.60	1.760	1.18	6.77	0.280	0.040	0.251		9.183	MC	50	0	0

7.3.3. LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN

- Độ lún có kết S_c được dự tính theo phương pháp phân tầng lấy tổng với công thức sau:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_i} \left[C'_v \lg \left(\frac{\sigma'_{pc}}{\sigma'_{vz}} \right) + C'_c \lg \left(\frac{\sigma'_z + \sigma'_{vz}}{\sigma'_{pc}} \right) \right]$$

trong đó:

- H_i: Bề dày lớp đất tính lún thứ i
- C'_v: Chỉ số nén lún lớp đất thứ i
- C'_c: Chỉ số nén lún bồi phụ của lớp đất thứ i
- e_i: Hệ số rỗng của lớp đất i
- σ'_{pc}: Áp lực tiền có kết của lớp i
- σ'_{vz}: Áp lực thẳng đứng do trọng lượng bản thân của lớp đất tự nhiên nằm trên lớp thứ i
- σ'_z: Áp lực do tải trọng công trình gây m ở lớp đất thứ i có xét đến hệ số ảnh hưởng căn cứ vào toán độ

*Đất ở trạng thái có kết thông thường ban đầu (nghĩa là σ'_{vz} = σ'_{pc})

Và đất chưa có kết hoàn toàn ban đầu (nghĩa là σ'_{vz} > σ'_{pc})

$$TH_1: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_i} \left[C'_v \lg \left(\frac{\sigma'_z + \sigma'_{vz}}{\sigma'_{pc}} \right) \right]$$

*Đối với đất ở trạng thái quá có kết (nghĩa là σ'_{vz} < σ'_{pc})

$$\text{Nếu: } \sigma'_{vz} < \sigma'_{pc} < \sigma'_z < \sigma'_{pc} \text{ thì: } TH_2: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_i} \left[C'_v \lg \left(\frac{\sigma'_z + \sigma'_{vz}}{\sigma'_{pc}} \right) \right]$$

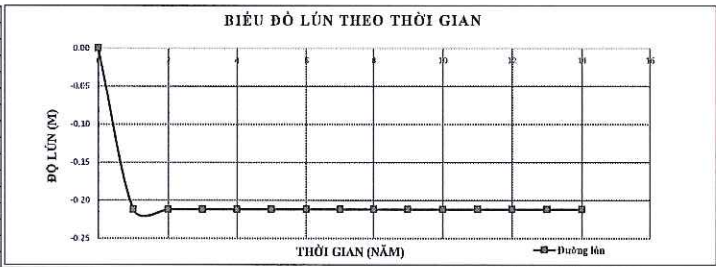
$$\text{Nếu: } \sigma'_{vz} < \sigma'_{pc} < \sigma'_z < \sigma'_z + \sigma'_{vz} \text{ thì: } TH_3: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_i} \left[C'_v \lg \left(\frac{\sigma'_{pc}}{\sigma'_{vz}} \right) + C'_c \lg \left(\frac{\sigma'_z + \sigma'_{vz}}{\sigma'_{pc}} \right) \right]$$

II. KẾT QUẢ KIỂM TOÁN LÚN

	h _i (m)	Z (m)	C _v	Cr	e ₀	γ _i	σ' _{pc} (T/m ²)	σ' _{zA} Tim (T/m ²)	σ' _{zn} Val (T/m ²)	σ' _{zc} Chấn (T/m ²)	γ _i x h _i	σ' _{vz} (T/m ²)	S _A Tim (m)	S _B Val (m)	S _C Chấn (m)	
2	0.6	0.30	0.28	0.04	1.16	0.76	0.25	5.17	5.13	0.12	0.46	0.23	0.10	0.10	0.01	
2	1	1.10	0.28	0.04	1.17	0.76	0.84	5.13	4.82	0.43	1.22	0.84	0.11	0.11	0.02	
Chiều sâu đất yếu z _a (m) =			1.60													
												Độ lún có kết S _c		0.21	0.21	0.03
												Tổng độ lún S=1.4S _c		0.30	0.30	0.05

III. DỰ BÁO ĐỘ LÚN

t (năm)	Tv	U(%)	St (m)	Sr(m)
0	0.000	0.000	0.00	0.21
1	3.290	0.990	0.21	0.00
2	6.580	0.990	0.21	0.00
3	9.871	0.990	0.21	0.00
4	13.161	0.990	0.21	0.00
5	16.451	0.990	0.21	0.00
6	19.741	0.990	0.21	0.00
7	23.032	0.990	0.21	0.00
8	26.322	0.990	0.21	0.00
9	29.612	0.990	0.21	0.00
10	32.902	0.990	0.21	0.00
11	36.192	0.990	0.21	0.00
12	39.483	0.990	0.21	0.00
13	42.773	0.990	0.21	0.00
14	46.063	0.990	0.21	0.00



7.3.6. KẾT LUẬN

Độ lún tính toán S_{tt} = 29.958 (cm)
 Theo văn bản số 872/BGTĐT-KHCN và 1425/BGTĐT-KHCN:
 Độ lún giới hạn cho phép [S_{cp}] = 40.000 (cm)
 => So sánh: $S_{tt} < [S_{cp}]$
 Theo TCCS 41-2022:

9.2 Dự tính độ lún tổng cộng S

9.2.1 Độ lún tổng cộng S (gồm độ lún tức thời S_t, độ lún có kết S_c và độ lún có kết thứ cấp (độ lún từ biến) S_z) được dự đoán theo quan hệ kinh nghiệm sau:

$$S = S_t + S_c + S_z = m \cdot S_c \quad (36)$$

Trong đó, S_c được xác định tại 9.1, với m = (1,1 + 1,7); nếu có các biện pháp hạn chế đối yếu bị đẩy trôi ngang dưới tải trọng đắp (như có đắp phân áp hoặc rải vật địa kỹ thuật hoặc có sử dụng cọc cát, trụ đá đầm, trụ gia cố...) thì sử dụng trị số m nhỏ; ngoài ra chiều cao đắp càng lớn và đất càng yếu thì sử dụng trị số m càng lớn.

Lấy m = 1.4 tương đương với độ lún tức thời S_t <= 0.4S_c = 0.4*0.21 = 0.085939 (cm)
 => **ĐẤT NỀN BẢO ĐỘ LÚN**

THUYẾT MINH TÍNH TOÁN XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. YÊU CẦU TÍNH TOÁN XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU	3
1.1. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN XỬ LÝ.....	3
1.2. YÊU CẦU TÍNH TOÁN.....	5
CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH	6
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ KIỂM TOÁN TRƯỚC VÀ SAU KHI XỬ LÝ	11
CHƯƠNG 4. QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU ĐÁP, THIẾT BỊ QUAN TRẮC LÚN, THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG.....	11
4.1. VẬT LIỆU THI CÔNG.....	11
4.2. CÁC THIẾT BỊ QUAN TRẮC.....	12
4.3. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG.....	13
CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ.....	15
5.1. KẾT LUẬN	15
5.2. KIẾN NGHỊ	15

CHƯƠNG 1. YÊU CẦU TÍNH TOÁN XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU

1.1. Phương pháp tính toán xử lý

1.1.1. Phương pháp tính lún

Căn cứ theo quy trình “Khảo sát Thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu – TCCS 41-2022 và tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm TCCS 38-2022

- Tính lún theo phương pháp phân tầng lấy tổng. Chiều sâu ảnh hưởng lún được tính đến độ sâu mà ở đó (ứng suất gây lún) $\sigma_z = 0.15\sigma_{bt}$ (ứng suất bản thân) hoặc khi hết phạm vi lớp đất yếu, gặp lớp đất tốt.

- Lún cố kết của đất nền được tính theo công thức gốc theo mô tả dưới đây

- Đối với đất cố kết bình thường:

$$S = \sum \frac{C_c \cdot H_i}{1 + e_o} \log \left(\frac{\sigma_{vz} + \sigma_z}{p_o^i} \right)$$

- Đối với đất quá cố kết:

$$S = \sum \frac{C_s \cdot H_i}{1 + e_o} \log \left(\frac{\sigma_{vz} + \sigma_z}{\sigma_{vz}} \right) \text{ Nếu } \sigma_{vz} + \sigma_z < p_c$$

$$S = \sum \left(\frac{C_s \cdot H_i}{1 + e_o} \log \left(\frac{p_c}{\sigma_{vz}} \right) + \frac{C_c \cdot H_i}{1 + e_o} \log \left(\frac{\sigma_{vz} + \sigma_z}{p_c} \right) \right) \text{ Nếu } \sigma_{vz} + \sigma_z > p_c$$

Trong đó:

- e_o : Hệ số rỗng tự nhiên ban đầu
- σ_{vz} : Ứng suất gây ra do trọng lượng bản thân các lớp địa chất.
- σ_z : Ứng suất thẳng đứng do tải trọng nền đắp gây ra
- p_c : Áp lực tiền cố kết
- C_c : Chỉ số nén
- C_s : Chỉ số nén lại
- H_i : Chiều dày lớp đất thứ i

- Tổng lún bao gồm hai thành phần đó là lún tức thời và lún cố kết. $S = mSc$. m theo tiêu chuẩn TCCS 41-2022 cho phép lấy từ 1.1-1.4, TVTK lấy giá trị trung bình = 1.2

- Để tính độ lún tổng cộng cần phải tính được độ lún cố kết Sc , tức là phải xác định được các thông số và trị số tính toán, trong đó trị số σ_z phụ thuộc vào tải trọng đắp, tải trọng này gồm phần đắp lún vào trong đất yếu S. Vì lúc đầu chưa biết S nên quá trình tính lún là quá trình tính lặp thử dần theo trình tự sau:

- Giả thiết độ lún tổng cộng $S_{gt} = \text{Độ lún tức thời} + \text{độ lún cố kết trong thời gian 15 năm}$
- Tính độ lún S_c với chiều cao đắp $H_{tt} = H_{tk} + S_{gt}$.
- Nếu S_c tính được thỏa mãn $S_c = S_{gt}/m$ thì chấp nhận kết quả, từ đó xác định được chiều cao đắp tính toán $H_{tt} = H_{tk} + S_{gt}$.
- Nếu không thỏa mãn thì giả thiết lại giá trị S và tiếp tục vòng lặp.
 - Chiều sâu mực nước ngầm trên toàn bộ tuyến lấy tại mặt đất thiên nhiên.
 - Tải trọng gây lún, ngoài tải trọng do thân nền đắp theo chiều cao thiết kế còn xét đến tải trọng do phần bù lún gây ra sau mỗi đợt đắp.
 - Lún cố kết thứ cấp không xét đến trong đồ án này.

1.1.2. Phương pháp tính độ cố kết

Độ cố kết thẳng đứng của các lớp đất được tính theo lý thuyết cố kết thấm của Terzaghi theo công thức:

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H^2}$$

Trong đó:

- T_v : Nhân tố thời gian
- C_v : Hệ số cố kết thẳng đứng (cm^2/s)
- t : Thời gian (s)
- H : Chiều dài đường thấm: bằng chiều dày lớp đất nếu cố kết 1 chiều; bằng nửa chiều dày lớp đất nếu cố kết 2 chiều (cm)

1.1.3. Phương pháp tính ổn định trượt

Kiểm toán ổn định trượt theo phương pháp của Bishop. Trong quá trình kiểm toán ổn định trượt có xét đến yếu tố tăng cường độ của các lớp đất nền sau từng giai đoạn đắp nền đường.

Công tác kiểm toán ổn định phải tiến hành qua các bước sau:

- Kiểm toán ổn định trượt của nền đường đắp khi chưa có các giải pháp xử lý.
- Kiểm toán ổn định trượt của nền đường đắp trong trường hợp có giải pháp xử lý (có thể kết hợp nhiều giải pháp xử lý) ở từng giai đoạn thi công nền.
- Kiểm toán ổn định trong trường hợp đã có giải pháp xử lý và đưa công trình vào khai thác.

- Tải trọng xe cộ được xem là tải trọng của số xe nặng tối đa cùng một lúc có thể đỗ kín khắp bề rộng nền đường phân bố trên 1m chiều dài đường. Tải trọng này được quy đổi tương đương thành lớp đất đắp có chiều cao là h_x tính theo công thức sau:

$$h_x = \frac{n.G}{\gamma_w.B.l}$$

Trong đó:

G - là trọng lượng một xe (chọn xe nặng nhất), Tấn.

n - là số xe tối đa có thể xếp được trên phạm vi bề rộng nền đường

γ_w - là khối lượng thể tích của đất đắp nền đường, T/m³

l - là phạm vi phân bố tải trọng xe theo hướng dọc, m

B - là bề rộng phân bố ngang của xe, m

- Giá trị h_x ứng với từng tuyến đường của dự án được tính chi tiết trong phụ lục “
Bảng tính quy đổi hoạt tải và kết cấu áo đường.”

1.2. Yêu cầu tính toán

1.2.1. Độ lún dư và tốc độ lún

Sau khi thi công kết cấu áo đường, độ lún cố kết cho phép còn lại tính từ khi đưa kết cấu áo đường vào sử dụng đến 15 năm tại tim đường được quy định cụ thể trong tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm 22 TCN 211-2006 như sau:

Cấp hạng đường và loại tầng mặt kết cấu áo đường	Vị trí đoạn nền đắp trên đất yếu		
	Gần móng cầu	Cống hoặc cống chui	Nền đắp thông thường
Đường có cấp 60 trở xuống có tầng mặt cao cấp A1	≤ 20cm	≤ 30cm	≤ 40cm

1.2.2. Độ ổn định

Theo Quy trình Khảo sát Thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu (TCCS 41-2022) thì:

- Hệ số ổn định khi đưa đường vào sử dụng: $F_s \geq 1,40$ (theo phương pháp Bishop).

CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

Các lớp địa chất nằm trong phạm vi tác dụng của tải trọng nền đường bao gồm:

- Lớp 1a: Đất lấp, đất canh tác: Sét pha màu xám nâu lẫn vật liệu thải
- Lớp 1b: Bùn ao lẫn mùn thực vật, xám vàng. Trạng thái dẻo chảy
- Lớp 2: Sét pha màu xám nâu, xám vàng. Trạng thái dẻo chảy.
- Lớp 3: Cát pha màu xám nâu, xám vàng. Trạng thái chảy.
- Lớp 4: Cát hạt mịn, hạt bụi mịn xám xanh, nâu hồng. Kết cấu kém chặt
- Lớp 5: Sét pha lẫn hữu cơ màu xám nâu, xám xanh. Trạng thái dẻo chảy, dẻo mềm
- Lớp 6: Cát pha màu xám hồng, xám nâu, xám ghi. Trạng thái dẻo
- Lớp 7: Cát hạt mịn, hạt nhỏ đôi chỗ lẫn sạn. Kết cấu chặt vừa

Dựa trên kết quả phân tích các chỉ tiêu cơ lý của đất (chi tiết xem bảng tổng hợp), ta có bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý của đất như sau:

Các Chỉ tiêu cơ lý của lớp đất số 2 :

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	2.0-5.0	P	%	-
		1.0-0.5			1.0
		0.25-0.5			2.4
		0.1-0.25			5.0
		0.05-0.1			11.2
		0.01-0.05			34.3
		0.005 - 0.01			15.7
		<0.005			29.7
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	42.3
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_{TN}	g/cm^3	1.76
4	Khối lượng thể tích khô		γ_{ck}	g/cm^3	1.24
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm^3	2.68
6	Hệ số rỗng		e_0	-	1.172
7	Độ rỗng		n	%	53.8
8	Độ bão hoà		G	%	96.9
9	Độ ẩm giới hạn chảy		W_L	%	45.7
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		W_p	%	30.7
11	Chỉ số dẻo		I_p	%	15.0
12	Độ sệt		B	-	0.78
13	Góc ma sát trong		φ	độ	9°11'
14	Lực dính kết		C	kG/cm^2	0.096
15	Hệ số nén lún		$a_{1.0-2.0}$	cm^2/kG	0.059
16	Sức chịu tải quy ước		R_0	kG/cm^2	0.71
17	Mô đun tổng biến dạng		E_0	kG/cm^2	30.8

Các Chỉ tiêu cơ lý của lớp đất số 3:

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			2.4
		1.0-0.5			3.5
		0.25-0.5			5.6
		0.1-0.25			12.8
		0.05-0.1			21.6
		0.01-0.05			25.0
		0.005 - 0.01			22.6
		<0.005			6.6
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	27.3
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_{TN}	g/cm^3	1.88
4	Khối lượng thể tích khô		γ_{ek}	g/cm^3	1.48
5	Khối lượng riêng		Δ	g/cm^3	2.68
6	Hệ số rỗng		e_0	-	0.820
7	Độ rỗng		n	%	44.9
8	Độ bão hoà		G	%	89.0
9	Độ ẩm giới hạn chảy		W_L	%	27.1
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		W_p	%	23.2
11	Chỉ số dẻo		I_p	%	3.9
12	Độ sệt		B	-	1.05
13	Góc ma sát trong		φ	độ	17°05'
14	Lực dính kết		C	kG/cm^2	0.078
15	Hệ số nén lún		$a_{1.0-2.0}$	cm^2/kG	0.045
16	Sức chịu tải quy ước		R_0	kG/cm^2	0.76
17	Mô đun tổng biến dạng		E_0	kG/cm^2	22.6

Các Chỉ tiêu cơ lý của lớp đất số 4

STT	Chỉ tiêu	Đường kính (mm)	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Thành phần hạt	>10.0	P	%	-
		5.0-10.0			-
		2.0-5.0			-
		1.0-2.0			1.3
		1.0-0.5			3.4
		0.25-0.5			22.3
		0.1-0.25			40.4
		0.05-0.1			32.6
		0.01-0.05			-
		0.005 - 0.01			-
		<0.005			-
		2			Độ ẩm tự nhiên (nếu đảm bảo)
3	Khối lượng riêng	Δ	g/cm ³	2.65	
4	Hệ số rỗng lớn nhất của cát	e_{max}	-	1.139	
		e_{min}	-	0.717	
5	Dung trọng khô	g_{max}	g/cm ³	1.55	
		g_{min}	g/cm ³	1.24	
6	Góc nghỉ của cát khi khô	α_k	độ, phút	35 ⁰ 56	
7	Góc nghỉ của cát khi bão hoà	$\alpha_{\beta\eta}$	độ, phút	25 ⁰ 02	
8	Sức chịu tải quy ước	R_0	kG/cm ²	0.90	
9	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	65.0	

Áp lực tiền cố kết σ_{pz} được lấy theo công thức: $\sigma_{pz} = 7.04S_u^{0.83}$ T/m²

Chỉ số nén C_c và chỉ số nén lại C_r được lấy theo công thức:

1. Terzaghi-Peck (1967):

a. Mẫu nguyên dạng:

$$C_c = 0.009 * (LL - 10)$$

2. Rendon-Herrero (1983):

$$C_c = 0.141 * G_s^{1.2} \left(\frac{1 + e_0}{G_s} \right)^{2.38}$$

3. Lambe & Whitman - Khi đất có $W > 34\%$

$$C_c = (0.358 * \log W - 0.448) (e_0 + 1) =$$

4. Nagaray & Murty (1985-1986):

$$C_c = 0.2343 \left(\frac{LL}{100} \right) * G_s$$

5. Skempton (1944):

$$C_c = 0.007 * (LL - 7)$$

6. Nishida- Đối với tất cả các loại sét (1956):

$$C_c = 0.15 * (e_0 - 0.27)$$

7. Hough (1957)

$$C_c = 0.30 * (e_0 - 0.27)$$

III. Chỉ số nén lại C_r :

3. Kinh nghiệm:

$$C_r = C_c/5 \text{ :- } C_c/10$$

Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đắp đưa vào tính toán như sau :

Đất đắp: Dung trọng đất đắp được lấy bằng $1.9T/m^3$, góc nội ma sát = 20 độ, lực dính $c = 24Kpa$

Các lớp kết cấu áo đường được quy đổi thành lớp đất đắp K95 và cộng thêm một chiều cao hqđ $KCAD = 0.18m$.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ KIỂM TOÁN TRƯỚC VÀ SAU KHI XỬ LÝ

Kết quả kiểm toán trước và sau xử lý được thể hiện trong bảng sau (quả kiểm toán chi tiết xem phân phụ lục):

STT	Phân đoạn xử lý	Chiều dài	H thiết kế Htk	H tính toán Htt	Mặt cắt kiểm toán	KẾT QUẢ KHI CHƯA XỬ LÝ		KẾT QUẢ SAU KHI XỬ LÝ					
						Độ lún cố kết	Tổng độ lún	Giải pháp xử lý đào thay đất và gia cố cọc tre					
								Thoát nước thẳng đứng	Chiều sâu xử lý	Mật độ cọc tre dài 2m	Số lớp ĐKT 12kN/m	Lún cố kết dư Sc	Hệ số ổn định Fs
(m)	(m)	(m)	(cọc/m ²)	(lớp)	(cm)								
1	Tuyến 2	48m	4.18	4.84	Cọc 2	0.46	0.55	MC	3	25	1	0.07	

CHƯƠNG 4. QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU ĐẤP, THIẾT BỊ QUAN TRẮC LÚN, THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

4.1. VẬT LIỆU THI CÔNG

4.1.1. Vật liệu đắp nền đường

Vật liệu đắp nền đường là cát hạt mịn, cát hạt nhỏ, cát pha bụi, đất loại sét có hàm lượng vật chất hữu cơ không vượt quá 10% và không lẫn muối. Trong quá trình thi công phải tuân thủ và đảm bảo chất lượng đúng theo quy định của dự án, cứ 10.000m³ thì tiến hành thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu đắp đúng theo quy định hiện hành. Nếu đảm bảo chất lượng của dự án thì tiếp tục cho thi công tiếp, nếu không đảm bảo kỹ thuật đề nghị dừng quá trình đắp và báo cáo cho chủ đầu tư biết.

Các vật liệu không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải được vận chuyển ra khỏi công trường thi công ngay sau khi có kết quả kiểm tra khẳng định chất lượng không đạt yêu cầu của dự án.

Vật liệu khi vận chuyển vào công trường không được đổ thành đống trong một thời gian dài mà phải tiến hành san gạt ngay.

4.1.2. Vải địa kỹ thuật không dệt

Vải ĐKT được dùng để ngăn cách giữa nền đắp và lớp đất yếu phía dưới phải đảm bảo các chỉ tiêu sau đây:

- Cường độ chịu kéo giật theo phương dọc/ngang $\geq 12\text{kN/m}$ (Theo ASTM D 4632)
- Độ dẫn dài khi đứt theo cả hai phương dọc/ngang $\leq 65\%$ (Theo ASTM D 4632)
- Khả năng chống xuyên thủng (CBR) $> 1900\text{N}$ (ASTM D 6241)
- Đường kính lỗ lọc D90 $\leq 0.15\text{mm}$ (Theo ASTM D 4751)
- Hệ số thấm đơn vị $\geq 1.7\text{s}^{-1}$. (Theo ASTM D 4491)
- Hệ số thấm đứng: $K \geq 3 \times 10^{-3}\text{m/s}$

4.2. CÁC THIẾT BỊ QUAN TRẮC

Đối với phân đoạn có chiều dài <100m, bố trí mỗi phân đoạn một bộ thiết bị quan trắc tại mặt cắt ngang bất lợi nhất.

Đối với các phân đoạn chiều dài >100m thì cứ mỗi 100m bố trí một bộ thiết bị quan trắc tại mặt cắt ngang bất lợi nhất.

Một bộ thiết bị quan trắc bao gồm 3 bàn đo lún, 1 giếng quan trắc mực nước ngầm và 6 cọc quan trắc chuyển vị ngang.

Cấu tạo chi tiết được trình bày ở các mục dưới đây.

4.2.1. Bàn đo lún

Bàn đo lún được làm từ thép kết hợp với ống nhựa PVC. Trong đó bàn đo được làm từ thép tấm có kích thước 80cm x 80cm và có bề dày tối thiểu >3cm, cần đo lún được làm bằng hoặc thép ống có đường kính $\Phi = 50\text{mm}$ và được bảo vệ bằng ống nhựa PVC có đường kính $\Phi = 150\text{mm}$. Cần đo lún được giữ cố định tại tim của ống bảo vệ bằng hệ thống đai nhựa mà vẫn có thể dịch chuyển lên xuống mà không bị ảnh hưởng bởi đai nhựa.

Cấu tạo chi tiết của bàn đo lún xem trong bản vẽ điển hình.

4.2.2. Cọc quan trắc chuyển vị ngang

Cọc quan trắc chuyển vị ngang có tiết diện 10cm x 10cm x 250cm được làm bằng gỗ, đóng ngập vào đất 1.50m, trên đỉnh cọc có đóng chốt đánh dấu điểm quan trắc. Ngoài cọc gỗ như nêu trên có thể sử dụng cọc bằng bê tông có điểm định vị để quan trắc. Cọc quan trắc chuyển vị ngang có thể được đóng ngay sau khi tạo mặt bằng hoặc được đóng khi thi công đến cao độ thi công giếng cát. Tuy nhiên, đối với vùng thường xuyên bị ngập nước thì chiều dài cọc có thể dài hơn và chiều cao còn lại của cọc tính từ mặt đất thiên nhiên trở lên phải cao hơn mực nước thường xuyên tối thiểu là 50cm.

Cấu tạo chi tiết của cọc quan trắc chuyển vị ngang xem trong bản vẽ “Cấu tạo cọc quan trắc chuyển vị ngang - Chi tiết B”.

4.2.3. Quan trắc chuyển vị ngang

Trình tự quan trắc lún và chuyển vị ngang tuân thủ theo điều “II.3 Các yêu cầu về thiết kế và bố trí hệ thống quan trắc trong quá trình thi công nền đắp trên đất yếu” trong TCCS 41-2022.

Thời gian đo được chia làm 2 giai đoạn :

❖ **Giai đoạn thi công:**

Bắt đầu từ khi đắp nền cho đến khi kết thúc thi công áo, mặt đường.

Tần suất đo: Tiến hành quan trắc lún và chuyển vị ngang 1ngày/lần trong thời gian đắp nền. Sau khi ngừng đắp nghỉ chờ quá độ và sau khi kết thúc giai đoạn chờ quá độ của đợt đắp cuối cùng tiến hành quan trắc với tần suất 2ngày/lần. Trong giai đoạn 2 tháng tiếp theo tính từ ngày kết thúc giai đoạn chờ quá độ của đợt đắp cuối cùng tiến hành quan trắc với tần suất 7ngày/lần.

Điều kiện quan trắc lún :

- Trong khi đắp nền nếu quan trắc thấy tốc độ lún >1cm/ngày cần phải dừng đắp ngay và tiếp tục quan trắc.

- Phải tiến hành xử lý số liệu, thiết lập biểu đồ của tiến trình đắp và quá trình lún tương ứng trên cùng một đơn vị thời gian. Thành lập biểu đồ Asaoka để dự báo lún và cho phép kết thúc quá trình theo dõi lún khi tốc độ lún và độ lún dư đã đạt với yêu cầu thiết kế.

- Trong trường hợp các đoạn nền đường sau khi xử lý mà độ lún dư vẫn chưa đạt được như yêu cầu kỹ thuật đề ra thì cần kéo dài thời gian chờ lún và tiếp tục quan trắc lún cho đến khi tốc độ lún đạt 2cm/năm.

- Phải liên tục kiểm tra bàn đo lún xem hệ thống cần đo lún còn hoạt động tốt không. Sau khi tiến hành quan trắc lún xong phải đậy kín ống bảo vệ không để đất, cát, rác rơi vào trong ống bảo vệ làm cần đo lún không hoạt động được. Trong trường hợp ống bảo vệ bị đất cát, rác rơi vào phải tiến hành bảo trì ngay để đảm bảo công tác quan trắc lún không bị gián đoạn.

Điều kiện quan trắc chuyển vị ngang :

- Quan trắc chuyển vị ngang chỉ thực hiện trong các giai đoạn đắp.

- Trong quá trình quan trắc nếu thấy tốc độ dịch chuyển ngang vượt quá 5mm/ngày cần phải dừng đắp nền và tiếp tục quan trắc.

- Xử lý số liệu: Thiết lập biểu đồ tiến trình đắp và chuyển vị ngang trên cùng một đơn vị thời gian cho từng cọc đo chuyển vị.

- Các số liệu quan trắc chuyển vị ngang cần phải được hiệu chỉnh và lập thành biểu đồ đánh giá các thông số như: tốc độ dịch chuyển, hướng dịch chuyển, tốc độ dịch chuyển lớn nhất, nhỏ nhất, để đánh giá mức độ ổn định của nền đường trong khi đắp.

❖ **Giai đoạn hoàn thiện và bàn giao.**

Từ khi kết thúc thi công áo, mặt đường đến khi nghiệm thu và bàn giao xong.

Tần suất đo: Tiến hành quan trắc lún và chuyển vị ngang với tần suất 1 tháng/lần cho đến khi nghiệm thu và bàn giao xong cho phía quản lý và khai thác đường.

✓ *Tất cả các bản số liệu quan trắc lún và chuyển vị ngang tại hiện trường đều phải ghi rõ ngày giờ tiến hành quan trắc và có chữ ký xác nhận của Tư vấn Giám sát hiện trường.*

4.3. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

4.3.1. Trình tự thi công nền đường.

Sau khi kiểm tra và đánh giá chất lượng của máy móc đạt yêu cầu để đưa vào thi công đại trà cũng như đã thiết kế sơ đồ thi công cho các loại máy trong khu vực thi công thì tiến hành thi công đại trà với nội dung như sau:

- Bơm hút nước hoặc tháo khô nền đường.

- Nếu vùng bị ảnh hưởng bởi thủy triều hoặc thi công trong mùa mưa thì cần phải tiến hành đắp đê bao trong đoạn thi công (có thể đắp trực tiếp bằng đất hoặc sử dụng các bao tải đất để đắp đê bao) tránh cho nền đường bị ngập nước cũng như có thể bơm hút nước để tháo khô mặt bằng thi công một cách dễ dàng.

- Dọn sạch cây, cỏ, rác và các vật liệu khác.
- Vết đất không thích hợp đến cao độ thiết kế.
- Định vị công trình, đóng cọc tre gia cố nền.
- San phẳng một lớp nền đất trước khi trải vải ĐKT ngăn cách và phải đảm bảo không còn các vật liệu gây rách hoặc có thể làm thủng vải.
- Cắm lại tim và phạm vi trải vải ĐKT.
- Tiến hành trải vải ĐKT ngăn cách giữa lớp đất yếu và nền đắp phía trên. Khi nối vải phải đảm bảo yêu cầu về mối nối như đã nêu ở trên. Phải căn cứ vào chiều rộng và chiều dài của vải sao cho đường khâu vải là ngắn nhất.
- Thi công đắp trả phần đào đất không thích hợp.
- Tiến hành đắp nền đường phía trên theo từng lớp. Không chế tốc độ đắp theo giai đoạn (10cm/ngày) để nền đất yếu được cố kết. Cố kết của nền đất sẽ tăng dần cùng với sự tăng dần của chiều cao đắp mà vẫn giữ được sự ổn định của nền đắp phía trên.
- Tốc độ đắp sẽ được khống chế đến một chiều cao nhất định và được quy định cụ thể cho từng đoạn nền đường chi tiết xem trong trắc ngang thiết kế điển hình của từng đoạn hoặc bảng tổng hợp kết quả xử lý.
- Kiểm tra độ chặt của nền đắp tại đỉnh lớp K95, trong trường hợp không đạt yêu cầu về độ chặt cần phải xáo xới lại và tiến hành lu nền lại đảm bảo cho nền đắp đạt độ chặt K95.
- ✓ *Đối với công tác đắp nền trên vùng đất yếu hay nền bị ngập nước cần phải đắp nền từ giữa trước rồi tiến dần ra mép biên. Khi nền đắp dày 3m thì công tác trải đất được tiến hành từ mép biên vào giữa.*
- ✓ *Duy trì và bảo dưỡng các thiết bị quan trắc gồm bàn đo lún, cọc chuyển vị ngang bề mặt trong suốt thời gian thi công và nghỉ chờ chi tiết cụ thể xem trong phần Quan trắc. Quá trình quan trắc chuyển vị ngang, lún được tiến hành ngay sau khi lắp đặt các thiết bị quan trắc tương ứng.*

CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Khi thi công nền đường đắp cao trên nền đất yếu thì gây ra mất ổn định, lún nhiều và thời gian lún kéo dài, do vậy cần phải có giải pháp xử lý đất yếu trước khi thi công.

Căn cứ các kết quả kiểm toán ổn định lún và trượt trước khi xử lý ở những mặt cắt ngang điển hình được chọn. Cho ta thấy ở những đoạn nền đường đắp cao trên nền đất yếu thì mất ổn định về trượt, độ lún quá giới hạn cho phép và thời gian lún kéo dài.

5.2. Kiến nghị

Khối lượng bù lún phải được tính toán chi tiết lại dựa vào số liệu quan trắc thực tế. Lượng đắp, khối lượng thay đất, vải ĐKT phải được tính toán dựa vào số liệu thực tế ngoài hiện trường.

Công tác đắp nền phải được tuân thủ theo đúng thời gian đắp, thời gian nghỉ đã tính toán cụ thể cho từng đoạn xử lý.

Phải tuân thủ đúng tốc độ đắp trong từng giai đoạn không được đắp nền vượt quá giá trị quy định trong hồ sơ thiết kế.

Trong quá trình khai đào đất yếu ra thì quá trình đắp hoàn trả lại trong thời gian nhanh nhất có thể để đảm bảo ổn định cho chân ta luy đào ra.

Không được sử dụng thiết bị đầm rung có tải trọng vượt quá quy định trong các đoạn có thiết kế xử lý nền đất yếu bằng các giải pháp thoát nước thẳng đứng.

Công tác kiểm tra và so sánh đối chiếu lún trong quá trình thi công với thiết kế phải được thực hiện thường xuyên, phải căn cứ các số liệu lún, chuyển vị thực tế để điều chỉnh quá trình đắp một cách hợp lý mà vẫn đảm bảo ổn định nền đắp.

Trong trường hợp độ lún và độ ổn định theo số liệu quan trắc thực tế khác nhiều so với thiết kế cần phải báo ngay cho phía chủ đầu tư và ban quản lý biết để xem xét và điều chỉnh lại thiết kế cho phù hợp với điều kiện thực tế.

BẢNG TÍNH DỰ BÁO LÚN CÓ KẾT NỀN ĐƯỜNG VÀ TỐC ĐỘ LÚN

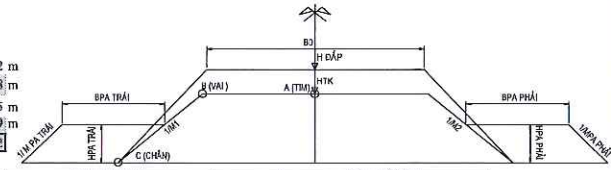
I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:

1. Số liệu chung:

Bề rộng mặt nền B_p
 Độ dốc mái taluy trái M_1
 Độ dốc mái taluy phải M_2
 Dung trọng đất đắp γ
 Chiều sâu mực nước ngầm D_w
 Hệ số cố kết trung bình C_v^b
 σ_z/σ_{zc}
 Chiều sâu tính lún Z_a

B_p = 11,9 m
 M_1 = 0
 M_2 = 0
 γ = 1,9 T/m³
 D_w = 0 m
 C_v^b = 17,88 10⁻⁴ cm²/s
 σ_z/σ_{zc} = 2,77
 Z_a = 4,40 m

II đắp = 5,82 m
 Htk: 5,88 m
 $h_{qd\ krad}$: 0,15 m
 Chiều thấm: 2



BPA trái	50 m	Thông số	BPA phải	50 m
HPA trái	4,18 m	Bộ phận áp	HPA phải	4,18 m
MPA trái	1		MPA phải	1

2. Số liệu đất nền:

Lớp	Chiều dày lớp	Chiều sâu đáy lớp	Dung trọng γ_n	Hệ số rỗng eo	Hệ số cố kết C_r	Chỉ số nén C_c	Chỉ số nén lại C_r	Áp lực tiền cố kết P_c	Lực dính C	Góc ma sát trong ϕ	Mô hình tính
	m	m	T/m ³		10 ⁻⁴ cm ² /s			T/m ²	T/m ²		
2	2.100	2.10	1.760	1.18	6.77	0.280	0.040	0.251		9.183	MC
3	2.300	4.40	1.880	0.82	7.27	0.148	0.020	0.319	0.078	17.083	MC

7.3.3. LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN

- Độ lún có kết Se được dự tính theo phương pháp phân tầng lấy tổng với công thức sau:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_o^i} \left[C_r^i \lg \left(\frac{\sigma_{pc}^i}{\sigma_{vc}^i} \right) + C_c^i \lg \left(\frac{\sigma_z^i + \sigma_{vc}^i}{\sigma_{pc}^i} \right) \right]$$

trong đó:

- H_i : Độ dày lớp đất tính lún thứ i
- C_r^i : Chỉ số nén lún lớp đất thứ i
- C_c^i : Chỉ số nén lún hồi phục của lớp đất thứ i
- e_o^i : Hệ số rỗng của lớp đất i
- σ_{pc}^i : Áp lực tiền cố kết của lớp i
- σ_z^i : Áp lực thẳng đứng do trọng lượng bản thân của lớp đất tự nhiên nằm trên lớp thứ i
- σ_{vc}^i : Áp lực do tải trọng công trình gây ra ở lớp đất thứ i có xét đến hệ số ảnh hưởng của các vào toán đồ

*Đất ở trạng thái có kết thống thường ban đầu (nghĩa là $\sigma_{vc}^i = \sigma_{pc}^i$)

Và đất chưa có kết hoàn toàn ban đầu (nghĩa là $\sigma_{vc}^i > \sigma_{pc}^i$)

$$TH_1: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_o^i} \left[C_r^i \lg \left(\frac{\sigma_z^i + \sigma_{vc}^i}{\sigma_{pc}^i} \right) \right]$$

*Đất với đất ở trạng thái quá có kết (nghĩa là $\sigma_{vc}^i < \sigma_{pc}^i$)

Nếu: $\sigma_{vc}^i < \sigma_{pc}^i + \sigma_z^i < \sigma_{pc}^i$ thì: $TH_2: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_o^i} \left[C_r^i \lg \left(\frac{\sigma_z^i + \sigma_{vc}^i}{\sigma_{pc}^i} \right) \right]$

Nếu: $\sigma_{vc}^i < \sigma_{pc}^i < \sigma_{pc}^i + \sigma_z^i$ thì: $TH_3: S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1 + e_o^i} \left[C_r^i \lg \left(\frac{\sigma_{pc}^i}{\sigma_{vc}^i} \right) + C_c^i \lg \left(\frac{\sigma_z^i + \sigma_{vc}^i}{\sigma_{pc}^i} \right) \right]$

II. KẾT QUẢ KIỂM TOÁN LÚN

	h_i (m)	Z (m)	C_c1	C_r	e_{oi}	γ_i	σ_{pc} (T/m2)	σ_{vc} Tim (T/m2)	σ_{vc} Vai (T/m2)	σ_{vc} Chấu (T/m2)	$\gamma_i \times h_i$	σ_{vc} (T/m2)	S_A Tim (m)	S_B Vai (m)	S_C Chấu (m)
2	0,1	0,05	0,28	0,04	0,19	0,76	0,25	10,51	5,25	5,53	0,08	0,04	0,04	0,03	0,03
2	1	0,60	0,28	0,04	1,23	0,76	0,46	10,51	5,25	5,53	0,84	0,46	0,17	0,14	0,14
2	1	1,60	0,28	0,04	1,13	0,76	1,22	10,51	5,25	5,53	1,60	1,22	0,13	0,10	0,10
3	0,3	2,25	0,15	0,02	0,62	0,88	1,73	10,47	5,25	5,52	1,86	1,73	0,02	0,02	0,02
3	1	2,90	0,15	0,02	0,61	0,88	2,30	10,46	5,25	5,50	2,74	2,30	0,07	0,05	0,05
3	1	3,90	0,15	0,02	0,59	0,88	3,18	10,24	5,25	5,46	3,62	3,18	0,06	0,04	0,04
Chiều sâu đất yếu z_n (m) = 4,40											Độ lún có kết S_c		0,49	0,37	0,30
											Tổng độ lún $S=1,2Sc$		0,59	0,44	0,45

III. DỰ BÁO ĐỘ LÚN

t (năm)	γ_v	U(%)	St (m)	Sr(m)
0	0.000	0.000	0.00	0.49
1	1.149	0.940	0.46	0.03
2	2.298	0.990	0.49	0.00
3	3.447	0.990	0.49	0.00
4	4.596	0.990	0.49	0.00
5	5.745	0.990	0.49	0.00
6	6.894	0.990	0.49	0.00
7	8.043	0.990	0.49	0.00
8	9.192	0.990	0.49	0.00
9	10.340	0.990	0.49	0.00
10	11.489	0.990	0.49	0.00
11	12.638	0.990	0.49	0.00
12	13.787	0.990	0.49	0.00
13	14.936	0.990	0.49	0.00
14	16.085	0.990	0.49	0.00



7.3.6. KẾT LUẬN

Độ lún tính toán $S_{tt} = 59,220$ (cm)

Theo văn bản số 872/BGTVT-KHCN và 1425/BGTVT-KHCN:

Độ lún giới hạn cho phép $[S_{cp}] = 40,000$ (cm)

→ So sánh: $S_{tt} > [S_{cp}]$

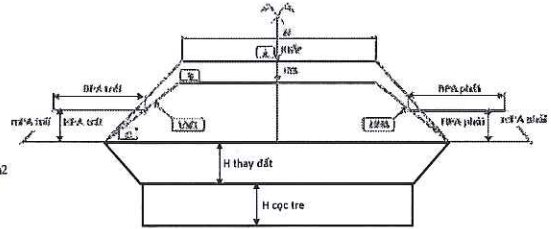
⇒ **ĐẤT NỀN KHÔNG ĐẢM BẢO ĐỘ LÚN ⇒ CẦN CỐ BIỆN PHÁP GIA CỐ**

BẢNG TÍNH ĐỘ LÚN CÓ KẾT KHI XỬ LÝ NỀN BẢNG THAY ĐẤT

I. BIỆN PHÁP VÀ KẾT QUẢ XỬ LÝ

- 1. Kết quả xử lý
- Độ lún sau xử lý
- 2. Thông số nền đắp
- Chiều cao đắp tính toán
- Chiều cao đắp thiết kế
- Chiều dày bù lún
- Chiều cao quy đổi KCAD
- Áp lực do tải trọng đắp lên khối gia cố
- 3. Thông số xử lý
- Chiều dày thay đất

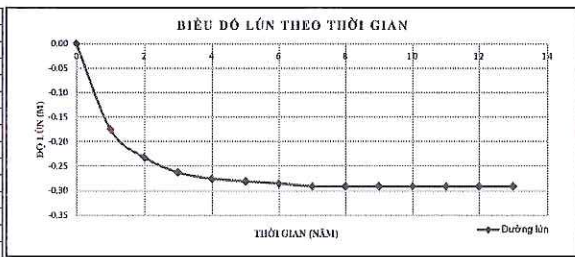
S_c	0.29 m
Hoàn	5.58 m
H_{tk}	5.08 m
$h_{q_{kac}}$	0.350 m
q	10.61 T/m ²
H xử lý	1 m
H thay đất	1 m
H cọc tre	0 m



Lớp	h_i	Z	σ_{zi}	σ_{zA} Tim	σ_{z}	Góc ma sát φ	Lực dính C	S_A Tim	GHI CHÚ
	(m)	(m)	(T/m ²)	(T/m ²)	(T/m ²)	độ	T/m ²	(m)	
1	0.1	0.05	-	10.48	0.05	30.00	0.00	-	TD
2	1	0.6	0.25	10.48	0.47	0.00	0.92	0.017	KXL
2	1	1.6	0.25	10.38	1.23	0.00	0.92	0.128	KXL
3	0.3	2.25	0.32	10.31	1.74	0.00	0.08	0.023	KXL
3	1	2.9	0.32	10.28	2.31	0.00	0.08	0.068	KXL
3	1	3.9	0.32	10.24	3.19	0.00	0.08	0.058	KXL
ĐỘ LÚN CÓ KẾT S_c								0.29	
TỔNG ĐỘ LÚN S-1.2Sc								0.35	

II. DỰ BÁO ĐỘ LÚN CÓ KẾT CỦA NỀN SAU XỬ LÝ THAY ĐẤT & CỌC TRE

t (năm)	T_v	U(%)	S _t (m)	S _r (m)
0	0.000	0.000	0.00	0.29
1	0.274	0.596	0.18	0.12
2	0.549	0.789	0.23	0.06
3	0.823	0.892	0.26	0.03
4	1.097	0.937	0.28	0.02
5	1.372	0.954	0.28	0.01
6	1.646	0.972	0.29	0.01
7	1.920	0.989	0.29	0.00
8	2.195	0.990	0.29	0.00
9	2.469	0.990	0.29	0.00
10	2.744	0.990	0.29	0.00
11	3.018	0.990	0.29	0.00
12	3.292	0.990	0.29	0.00
13	3.567	0.990	0.29	0.00



PHỤ LỤC:
TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH KÈ HỒ

I. TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH KÈ.

1. Tính toán chiều dày đá xây mái nghiêng .

a, Tính toán chiều dày đá xây lát mái theo công thức sau:

$$d_b = 0,108 \cdot h_s \cdot \eta \cdot \sqrt[3]{\frac{\gamma}{\gamma_b - \gamma}} (m)$$

Trong đó: d_d – Chiều dày đá xây (m)

h_s – Chiều cao sóng

γ_b – Trọng lượng riêng của đá xây ($1,5T/m^3$)

γ – Trọng lượng riêng nước ($1,0T/m^3$)

m – Hệ số mái dốc $m=1,50$

B – Chiều rộng xây đá (m)

L – Chiều dài xây đá theo chiều vuông góc với đường bờ (m)

η – Hệ số ổn định cho phép $=1,15$.

Chiều cao sóng được xác định theo công thức sau:

$$h_s = 0,0208 \cdot W^{5/4} \cdot D^{1/3}$$

Trong đó:

W – Tốc độ gió ($W = 15m/s$)

D - Đà gió ($D = 0,3km$)

Thay số vào tính được $h_s = 0,41m$, thay các trị số vào công thức trên tính được chiều dày xây đá là: $d_d = 8,4cm$. Để đảm bảo an toàn chọn chiều dày xây đá bằng $d_d = 30cm$ đồng thời không bị đẩy nổi.

+ Kiểm tra ổn định chống đẩy nổi theo công thức sau:

$$P_n \leq d_d \cdot \gamma_b \cdot \cos \alpha$$

α - Góc nghiêng mái kè so với phương nằm ngang $\alpha = 30^\circ$

P_n - áp lực đẩy nổi của nước (T/m^2)

$$P_n = 1m \times 1m \times d_d \times \gamma_n = 1 \times 1 \times 0,3 \times 1 = 0,3T/m^2$$

Thay vào công thức tính: $d_d \cdot \gamma_b \cdot \cos \alpha = 0,3 \times 1,5 \times 0,866 = 0,39 T/m^2$.

Như vậy $P_n < d_d \cdot \gamma_b \cdot \cos \alpha$ nên mái kè đảm bảo điều kiện ổn định chống đẩy nổi.

b, Tính toán chọn lớp kết cấu chuyển tiếp mái kè.

- Đối với mái lát bằng đá hộc thường chọn phía sát đá hộc là BTXM đệm dày 10cm, phía tiếp giáp với nền đất sử dụng vải địa kỹ thuật (vải lọc) để chống xói cho mái kè.

2. Tính toán ổn định tường chân khay:

Phụ lục tính toán ổn định

2.1. Các số liệu tính toán:

a, Thông số đất nền:

- Trọng lượng riêng của đất nền: $\gamma_{\text{tkk}} = 1,76\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất nền $\varphi = 9.18^\circ$.
- Lực dính $C = 0,009\text{ Mpa}$

b, Thông số đất đắp lưng tường chân kè :

- Đắp sau lưng tường chân kè có các chỉ tiêu cơ lý giả định như sau:
- Dung trọng đất đắp $\gamma_{\text{tkk}} = 1,9\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất đắp $\varphi = 15^\circ$.
- Lực dính $C = 15\text{ Kpa}$

c, Thông số đất đắp phần mái nghiêng:

Dùng đất lấy tại mỏ có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

- Dung trọng đất đắp $\gamma_{\text{tkk}} = 1,9\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất đắp $\varphi = 15^\circ$.
- Lực dính $C = 15\text{ Kpa}$

d, Công thức xác định hệ số ổn định cho phép:

Hệ số ổn định cho phép xác định theo công thức: $[K] = n_c \cdot k_n / m$.

Trong đó :

- n_c : Hệ số tổ hợp tải trọng:

$n_c = 1$ đối với tổ hợp tải trọng cơ bản.

$n_c = 0.9$ đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt.

- k_n : Hệ số tin cậy: $K_n = 1,15$ đối với công trình cấp III.

- m : Hệ số điều kiện làm việc $m = 1$

$\Rightarrow [K] = 1 \times 1,15 / 1 = 1,15$ - Tổ hợp tải trọng cơ bản.

$\Rightarrow [K] = 0,9 \times 1,15 / 1 = 1,035$ - Tổ hợp tải trọng đặc biệt.

- Hệ số lệch tải :

+ Trọng lượng bản thân của công trình: $n = 1,05$

+ Áp lực nước trực tiếp lên bề mặt công trình: $n = 1,0$

+ Áp lực thẳng đứng do trọng lượng đất: $n = 1,1$

+ Áp lực bên của đất: $n = 1,2$

+ Tác động của động đất: $n = 1,1$

2.2. Các tải trọng tác dụng: (Sơ đồ tính toán kèm theo)

2.2.1. Trọng lượng bản thân của tường chắn:

a, Tải trọng bản thân : $P = V \cdot \gamma_{bt}$

+ V: Thể tích của bê tông

+ γ_{bt} : Trọng lượng riêng của bê tông đôn đá học $\gamma_{dh} = 2,50(T/m^3)$

b, Tải trọng tác dụng vào đỉnh tường do trọng lượng bê tông mái nghiêng:

Trên mỗi đơn nguyên mái nghiêng được xây đá dày 30cm trong các khung bê tông.

Tính toán lực tập trung lớn nhất tác dụng vào đỉnh tường do trọng lượng mái xây đá tạo ra làm trường hợp nguy hiểm nhất tính ổn định trượt, lật cho tường chắn.

+ *Tính toán cụ thể.*

Từ sơ đồ phân bố trên mái kê nghiêng xác định được :

* Thành phần trọng lực tác dụng theo phương vuông góc với mái nghiêng (không tạo lực xô ngang tác dụng vào đỉnh tường):

* Thành phần trọng lực tác dụng theo phương song song với mái nghiêng (tạo lực xô ngang tác dụng vào đỉnh tường), P_B tính theo công thức:

$$P_B = \sin\beta \cdot q \cdot L$$

$$P_n = P_A \cdot \cos\beta$$

$$P_d = P_A \cdot \sin\beta$$

Trong đó:

β : góc hợp bởi mái nghiêng và phương ngang $\beta = 30^0$.

L : chiều dài mái nghiêng kê tính toán

q : lực phân bố đều trên mặt nghiêng kê (do trọng lượng lớp bê tông tạo nên)

$$q = \sum_i \gamma_i \cdot V_i \quad (T)$$

γ : trọng lượng riêng của đá học $\gamma = 1,5(T/m^3)$

2.2.2. Kiểm tra khả năng chịu tải của nền:

Ứng suất đáy móng được xác định bằng công thức:

$$\sigma_{\max/\min} = \frac{\sum N}{F} \pm \frac{\sum M}{W}$$

Trong đó: $\sum N$ (T) - Tổng lực thẳng đứng

$\sum M_o$ (T.m) - Tổng lực mô men các lực lấy với tâm O

F - Diện tích đáy móng

$$W = b.h^2/6 - \text{Mô men kháng uốn đáy móng}$$

III. TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ BẰNG GEOSLOPE

1. Sơ đồ tính toán.

Dưới tác dụng của các lực như trọng lượng bản thân, áp lực nước... công trình và nền bị biến dạng và trong đất có ứng suất. Lời giải bài toán ứng suất biến dạng tại các điểm trong công trình và nền, sẽ cho phép kiểm tra ổn định tổng thể của hệ tường kê và nền.

Để kiểm tra ổn định tổng thể, khi công trình đặt trên nền có cấu trúc địa chất phức tạp, đòi hỏi cần có phương pháp tính toán hiện đại cho phép tiếp cận với ứng xử thực của công trình trong các điều kiện phức tạp trên. Ngày nay, với sự phát triển vượt bậc của các phương pháp tính và máy tính điện tử, các phần mềm chuyên ngành địa kỹ thuật cho phép tư vấn tiếp cận với ứng xử thực của công trình.

Tường kê nằm phía chân taluy dương, các tác động chính lên công trình có phương vuông góc với tuyến công trình nên ứng xử của hệ tường kê, đất đắp lưng tường và nền tiệm cận với bài toán biến dạng phẳng. Do vậy, bài toán biến dạng phẳng của hệ tường kê, đất đắp lưng tường và nền được chọn để kiểm tra ổn định tổng thể. Trên cơ sở các tài liệu khảo sát địa chất, chọn mô hình của đất đắp lưng tường là mô hình Mohr-Coulomb. Quá trình tính toán được thực hiện với được thực hiện bằng phần mềm GEOSLOPE. GeoStudio của hãng GeoSlope bao gồm nhiều module giúp mô hình hoá địa kỹ thuật dành cho các kỹ sư, chuyên gia địa kỹ thuật nhằm giải quyết các bài toán cụ thể sau: SLOPE/W: Phân tích độ ổn định mái dốc

SLOPE/W là một trong những chương trình phần mềm của công ty GEO-SLOPE, CANADA, chuyên về tính ổn định của mái dốc. Chương trình phần mềm cho phép tính toán mái dốc trong mọi điều kiện có thể xảy ra trong thực tế như xét đến áp lực nước lỗ rỗng, neo trong đất, vải địa kỹ thuật, tải trọng ngoài, tường chắn. Phần mềm SLOPE/W được thiết kế dưới dạng hệ CAD làm cho người dùng dễ sử dụng, hầu hết các số liệu được nhập vào trực tiếp ngay trên bản vẽ.

Các thông số tính toán của các lớp đất được lựa chọn trên cơ sở của tài liệu khảo sát địa chất và được tổng hợp ở bảng sau:

2. Kết quả tính toán.

Kết quả tính toán cho chuyển vị, vùng có khả năng trượt và hệ số ổn định FS. Chuyển vị của đỉnh tường, hệ số ổn định ứng với các trường hợp được tổng hợp ở bảng và bảng Kết quả tính toán tại các mặt cắt được thể hiện thông qua các Hình 1 đến Hình 8

A1. Thông số đất nền và vật liệu kiến nghị tính toán

Bảng A1. Bảng thông số đất nền kiến nghị sử dụng

Tên lớp đất	Ứng xử vật liệu	γ_m (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ (độ)	Mô đuyen biến dạng, kg/cm ²
Đất đắp	Mohr-Coulomb	19.0	15.0	15	

Lớp 2	Mohr-Coulomb	17.60	9.12	9'18	30.8
Lớp 3	Mohr-Coulomb	18.8	7.65	17'0	22.6
Lớp 4	Mohr-Coulomb	17.4		25	65
Lớp 5	Mohr-Coulomb	15	3.43	3	20.7
Lớp 6	Mohr-Coulomb	19.5	10.69	20	107.7

Bảng A2. Thông số vật liệu kiến nghị sử dụng

Vật liệu	Thông số	Ghi chú
Bê tông kê	Mác 200	
BT mặt đường	Mác 250	

Bảng A3. Thông số tải trọng trên đỉnh dốc

Thành phần	Tải trọng
Tải trọng máy thi công	15.5 kN/m ²

A2. Công cụ tính toán

- Phần mềm Geoslope kiểm toán ổn định tổng thể

A3. Các yêu cầu về hệ số ổn định và giá trị cho phép

a. Các giá trị hệ số ổn định

- + Căn cứ TCVN 13346-2021, mục 9.2.4 hệ số ổn định trượt trong điều kiện tự nhiên áp dụng cho công trình sử dụng [Fs]=1,15-1,20

Bảng A3. Kiến nghị hệ số ổn định tổng thể giới hạn cho phép áp dụng

TT	Tiêu chuẩn tham chiếu	[Fs]
1	TCVN 13346:2021-THCB	1.20
2	TCVN 13346:2021-THĐB	1.10
3	TCVN 13346:2021-THTC	1.05

A4. Kết quả tính toán ổn định tổng thể công trình

Kết quả kiểm toán ổn định phương án thiết kế bằng phần mềm Geostudio

Vị trí tính toán	Hệ số ổn định (Fs)	Hệ số ổn định yêu cầu [K]	Đánh giá
Cọc DT	1.465	1.2	OK
Cọc 5	1.505	1.2	OK

Cọc 11	1.529	1.2	OK
Cọc 21	1.574	1.2	OK

A5. Hình ảnh kết quả tính toán ổn bằng phần mềm Geostudio

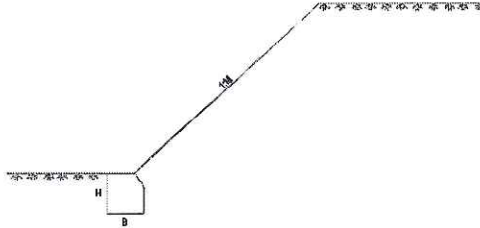
**PHỤ LỤC TÍNH TOÁN
HẠNG MỤC KẾ HỒ**

1. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu
- Tham khảo tài liệu "Thiết kế tường chắn đất"
- Biết mô hình hóa và sử dụng phần mềm PLAXIS/GEO5

TCVN 11823-2017
22 TCN 272-05

2. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN KẾ



Kích thước chung tường chắn:

- Chiều rộng chân khay
- Chiều cao chân khay
- Chiều sâu chôn móng tường chắn
- Độ dốc mái taluy (1:m)
- Góc mái dốc (độ)
- Chiều dài toàn tường chắn

B= 0.50 m
H= 0.60 m
d₁=H= 0.60 m
m= 1.50
β= 34.00
L= 10.00 m

3. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN ĐẦU VÀO

Số liệu về vật liệu:

*** Bê tông**

- Khối lượng riêng của vật liệu tường chắn
- ⇒ Trọng lượng đơn vị

γ_c = 2.50 (T/m³)
γ_c = 24.525 (kN/m³)

*** Đất đắp sau tường chắn**

- Trọng lượng riêng của đất đắp sau lưng tường chắn
- Góc nội ma sát của đất đắp
- Góc nội ma sát giữa đất đắp và thành tường chắn

[Table 20-T51-P3]

γ_s = 19.0 (kN/m³)
φ = 20.00 ° (độ)
δ = 10.000 ° (độ)

*** Đất nền**

- Trọng lượng riêng của đất nền
- Góc nội ma sát của đất nền

γ = 17.6 (kN/m³)
φ = 9 ° (độ)

*** Nước**

- Khối lượng đơn vị của nước

= 1000 kg/m³

⇒ γ_w = 9.81 (kN/m³)

4.2. TÍNH CÁC THÀNH PHẦN TẢI TRỌNG THĂNG ĐỨNG

Tính áp lực thẳng đứng tác dụng tâm đáy móng

	Thành phần	Diện tích (m ²)	Chiều dài (m)	Lực thẳng đứng(kN)	Tọa độ trọng tâm X (m)	Tay đòn (m)	Moment M _k (kN.m)
Tính tải bản thân chân khay	Phần A1	0.3	10.00	73.57	0.25	-	-
	Phần A2	0	10.00	0	0.333	-0.083	0
	Phần B1	0	10.00	0	0	0.25	0
	Phần B2	0	10.00	0	0	0.25	0
	Phần C	0	10.00	0	0.17	0.08	0
	Tổng DC			73.57			0.000
Tính tải bản thân đất đắp	Phần D	0	10.00	0	0.33	-0.08	0
	Phần E	0	10.00	0	0.5	-0.25	0
	Phần G	0	10.00	0	0	0.25	0
	Phần H	1.28	10.00	243.2	0.25	0	0
	Tổng EV			243.2			0.000
Hoạt tải	V _{LS}	0.0	10.00	0	0.25	0.00	0
	Tổng V_{LS}			0			0

5. TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Tổng hợp tải trọng tại trọng tâm đáy móng: (chưa nhân hệ số tải trọng)

Thành phần	Tải trọng tác dụng		
	EV (KN)	ΣH (KN)	ΣM (kN.m)
Tính tải DC	73.57	0	0.00
Đất đắp trên bề móng EV	243.2	0	0.00

Hệ số tải trọng

Các tải trọng	Tổ hợp tải trọng		
	TTGHCD I		
	CD - IA	CD - IB	SD
Tính tải DC	1.25	0.90	1.00
Đất đắp trên bề móng EV	1.35	1.00	1.00

Tổ hợp tải trọng tại tâm đế móng:

Các tổ hợp	Tính cho cả chiều dài tường		
	Thành phần lực		
	EV (KN)	ΣH (KN)	ΣM (kN.m)
CD - IA	420.28	0.00	0.00
CD - IB	309.41	0.00	0.00
SD	316.77	0.00	0.00

6.3 KIỂM TRA ĐẤT NỀN DƯỚI CHÂN KHAY

6.3.1 CÁC ĐIỀU KIỆN CẦN KIỂM TRA:

Để kiểm tra đất nền dưới bàn đáy chân khay, cần kiểm tra theo điều kiện:

- Kiểm tra điều kiện ứng suất:

$$q_r \geq \delta_{tt}^{max}$$

(tính theo TTGH Cường độ)

Trong đó:

- q_r : Sức kháng tính toán của đất nền

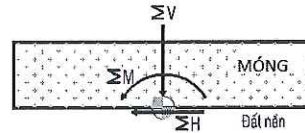
- δ_{tt}^{max} : Ứng suất tính toán tại đáy móng

6.3.2 KIỂM TRA ĐIỀU KIỆN VỀ ỨNG SUẤT:

6.3.2.1 TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT TẠI ĐÁY MÓNG

- Công thức tính toán ứng suất đáy móng tường chắn, trường hợp lệch tâm

$$\delta_{max} = \frac{\sum V}{A} + \frac{\sum M_x}{W_x} + \frac{\sum M_y}{W_y}$$



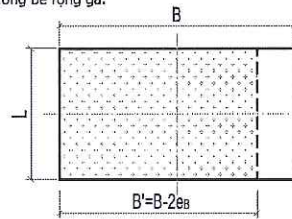
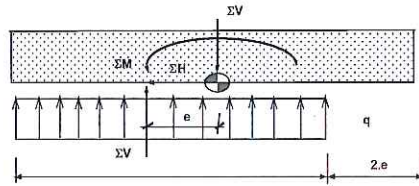
TỔNG HỢP CÁC LOẠI TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN TÂM ĐÁY MÓNG TƯỜNG CHẮN

Các tổ hợp	Thành phần lực		
	ΣV (KN)	ΣH (KN)	ΣM (kN.m)
CP - IA	420.28	0,00	0,00
CP - IB	309.41	0,00	0,00
SD	316.77	0,00	0,00

*** Kích thước có hiệu của móng tường chắn:**

- Theo [Mục 6.1.3-Page 38,39-P10], đối với móng chịu lực lệch tâm, sẽ dùng một diện tích có hiệu thu nhỏ B'xL' nằm trong đường bao của móng thực tế để tính toán khả năng chịu lực cũng như độ lún của đất nền;

- tường chắn thoát nước được tính toán như móng nông chịu lực lệch tâm theo phương bề rộng ga.



Ứng suất lớn nhất đáy móng tường chắn:

$$\delta_{max} = \frac{\sum V}{A'} = 84.06 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

6.3.2.2 SỨC KHÁNG TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN

- Sức kháng tính toán của đất được xác định như sau:

$$q_r = \varphi_b \times q_n = 0.0509 \text{ (Mpa)} \quad [\text{For 27-T50-P10}]$$

Trong đó:

φ_b : Hệ số sức kháng nền quy định theo [Bảng 8 - Mục 5.5.2.2-P10]

$\varphi_b = 0.5$

q_n : Sức kháng nền danh định, xác định trên cơ sở lý thuyết:

Theo [For 29-T51-P10]:

$$q_n = cN_{cm} + (g\rho D_f N_{qm} C_{wq} \times 10^{-9}) + (0.5g\rho BN_{ym} C_{wy} \times 10^{-9}) = 0.10174 \text{ (Mpa)}$$

Trong đó:

[For 29-T51-P10]

$$N_{cm} = N_c S_c i_c = 8.107$$

[For 30-T51-P10]

$$N_{qm} = N_q S_q d_q i_q = 2.355$$

[For 31-T51-P10]

$$N_{ym} = N_y S_y i_y = 1.015$$

Ở đây:

g : Gia tốc trọng trường

$$g = 9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

c : Lực dính, lấy bằng sức kháng cắt không thoát nước của đất nền

$$c = 0.009 \text{ (Mpa)}$$

ϕ_f : Góc nội ma sát của đất

$$\phi_f = 9.2 \text{ (độ)}$$

ρ : Khối lượng riêng toàn phần của đất

$$\rho = 1760.00 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

N_c : Hệ số khả năng chịu ép thành phần lực dính, nội suy Bảng 17

$$N_c = 7.99$$

N_q : Hệ số khả năng chịu ép thành phần gia tải, nội suy Bảng 17

$$N_q = 2.34$$

N_y : Hệ số khả năng chịu ép thành phần khối lượng riêng, nội suy Bảng 17

$$N_y = 1.04$$

$S_c S_q S_y$: Hệ số điều chỉnh hình dạng móng, nội suy Bảng 19

$$\text{+ Nếu } \phi_f = 0 \quad S_c = 1 + \left(\frac{B}{5L}\right) \quad S_q = 1 \quad S_y = 1$$

$$\text{+ Nếu } \phi_f > 0 \quad S_c = 1 + \left(\frac{B}{L}\right)\left(\frac{N_q}{N_c}\right) \quad S_q = 1 + \left(\frac{B}{L} \tan \phi_f\right) \quad S_y = 1 - 0.4\left(\frac{B}{L}\right)$$

Với B: Chiều dài cạnh ngắn của móng đang xét
 L: Chiều dài cạnh dài của móng đang xét
 ⇒ Hệ số ảnh hưởng lực dính S_c :
 ⇒ Hệ số ảnh hưởng đất đắp S_q :
 ⇒ Hệ số ảnh hưởng trọng lượng riêng S_γ :
 - i_x, i_y, i_q : Hệ số tải trọng nghiêng, xác định theo các phương trình:

B = 500.00 (mm)
 L = 10000.00 (mm)
 $S_c = 1.015$
 $S_q = 1.008$
 $S_\gamma = 0.980$

Nếu $\phi_f = 0$ $i_c = 1 - \left(\frac{nH}{cBLN_c} \right) =$ Không tính theo công thức này [For 32-T51-P10]

Nếu $\phi_f > 0$ $i_c = i_q - \left[\frac{(1 - i_q)}{N_q - 1} \right] = 1.0000$ [For 33-T51-P10]

$i_q = \left[1 - \frac{H}{(V + cBL \cot g\phi_f)} \right]^n = 1.0000$ [For 34-T51-P10]

$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{(V + cBL \cot g\phi_f)} \right]^{-(n+1)} = 1.0000$ [For 35-T51-P10]

$n = \left[(2 + L/B) / (1 + L/B) \right] \cos^2 \theta + \left[(2 + B/L) / (1 + B/L) \right] \sin^2 \theta = 1.0476$ [For 36-T51-P10]

Trong đó:

θ : Góc của thành phần hình chiếu của phương lực trên mặt phẳng móng

H : Tải trọng phương ngang không hệ số

V : Tải trọng thẳng đứng không hệ số

- d_q : Hệ số điều chỉnh xét đến sức kháng cắt, quy định Bảng 20

- D_f : Chiều sâu đặt móng

- C_{wq}, C_{wg} : Hệ số điều chỉnh xét đến vị trí mực nước ngầm, tra Bảng 18 phụ thuộc chiều sâu mực nước ngầm D_w

- D_w : Chiều sâu mực nước ngầm tính từ đáy móng

$\theta = 0.00$ (độ)
 H = 0.00 (N)
 V = 316770.00 (N)
 $d_q = 1.00$
 $D_f = 600.00$ (mm)
 $D_w = 1350.00$ (mm)
 $C_{wq} = 1.000$
 $C_{wg} = 1.000$

⇒ Hệ số điều chỉnh:

6.3.2.3 SO SÁNH:

Ứng suất lớn nhất đáy móng tường chắn $\delta_{max} = 84.057$ (kN/m²)

Sức kháng tính toán của đất $q_r = 50.869$ (kN/m²)

⇒ So sánh:

$$\delta_{max} > q_r$$

⇒ ĐẤT NỀN MÓNG TƯỜNG CHẮN KHÔNG ĐẢM BẢO => CẦN CÓ BIỆN PHÁP GIA CỐ

6.3.2.4 SỨC KHÁNG TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN KHI CÓ GIA CỐ CỌC TRE

Quy đổi hệ (nền đất+cọc tre) về hệ nền đồng nhất với các giả thiết sau:

- Đất nền trước và sau khi đóng cọc tre có góc ma sát trong không thay đổi (vì do đất nền không thoát nước).
- Dung trọng thể tích của đất nền đồng nhất tăng lên do thể tích của đất giảm.
- Lượng giảm thể tích của đất nền đồng nhất đúng bằng thể tích của cọc tre chiếm chỗ.
- Nền đất của mỗi lớp trong phạm vi đóng cọc tre đồng nhất về dung trọng thể tích, lực dính kết và góc ma sát trong.
- Sức chịu tải quy ước của nền đồng nhất trong mỗi lớp tương đương với sức chịu tải quy ước của lớp ban đầu được sử lý cọc tre.

Các công thức tính toán

- Công thức tính sức chịu tải của nền khi có xử lý cọc tre:

$$R_{cọctre} = R_1 + n \times Q_{cọctre}$$

$$R_1 = q_r \times \left[\frac{1}{1 - V_{cọctre}} \right]$$

$$Q_{cọctre} = \frac{m}{F} \times Q_{gh}$$

trong đó:

- R_1 là sức chịu tải của riêng đất nền sau khi xử lý cọc tre

- $V_{cọctre}$ là thể tích các cọc tre chiếm chỗ trong $1m^3$ đất nền

- Đường kính cọc tre: $D = 0.10 \text{ m}$
- Số lượng cọc đóng trên $1m^2$: $n = 25.0 \text{ cọc}/m^2$
- => $V_{cọctre} = 0.196 \text{ m}^3$
- $R_1 = 63.290 \text{ kN}/m^2$

- m là hệ số đồng nhất của cọc tre và đất nền ($m=0.7 - 1.0$) nên chọn

$$m = 0.80$$

- F là hệ số an toàn ($F= 1.2 - 1.5$) nên chọn

$$F = 1.20$$

- Q_{gh} là sức chịu tải giới hạn của cọc tre T/cọc

n (cọc)	Q (T/cọc)
16.00	0.44
25.00	0.46
36.00	0.48
49.00	0.38

$$\Rightarrow Q_{gh} = 4.60 \text{ kN}/m^2$$

- Sức chịu tải quy ước của đất nền sau khi gia cố cọc tre là:

$$R_{cọctre} = 178.290 \text{ kN}/m^2$$

Kết luận

$$\text{Ứng suất lớn nhất đáy móng cống } \delta_{max} = 84.057 \text{ (kN}/m^2)$$

$$\text{Sức kháng tính toán của đất } R_{cọctre} = 178.290 \text{ (kN}/m^2)$$

=> So sánh:

$$\delta_{max} < R_{cọctre}$$

=> ĐẤT NỀN MÓNG ĐẢM BẢO

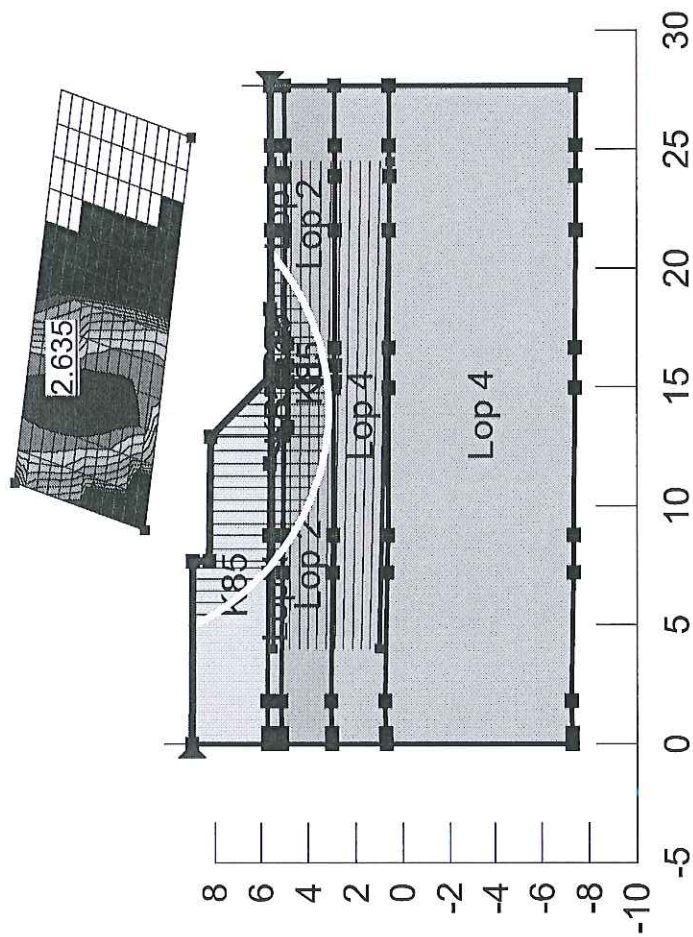
DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh
ĐỊA ĐIỂM: xã yên lãng, thành phố Hà Nội






Phương pháp phân tích: Bishop

Lý trình kiểm toán: Kiểm toán ke ho mật cắt cọc DT.gsz

Thông số nền: Htk= 1.86, số liệu địa chất hố khoan số 1

Giải pháp xử lý: Xây dựng chân khay BTCT và gia cố nền dưới chân khay bằng cọc tre dài 2.5m, mật độ 25 cọc/m²



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	BTCT	High Strength	24		
	K85	Mohr-Coulomb	19	24	20
	Lop 1	Mohr-Coulomb	10	0	65
	Lop 2	Mohr-Coulomb	17.6	9.12	9.18
	Lop 4	Mohr-Coulomb	17.3	0	35

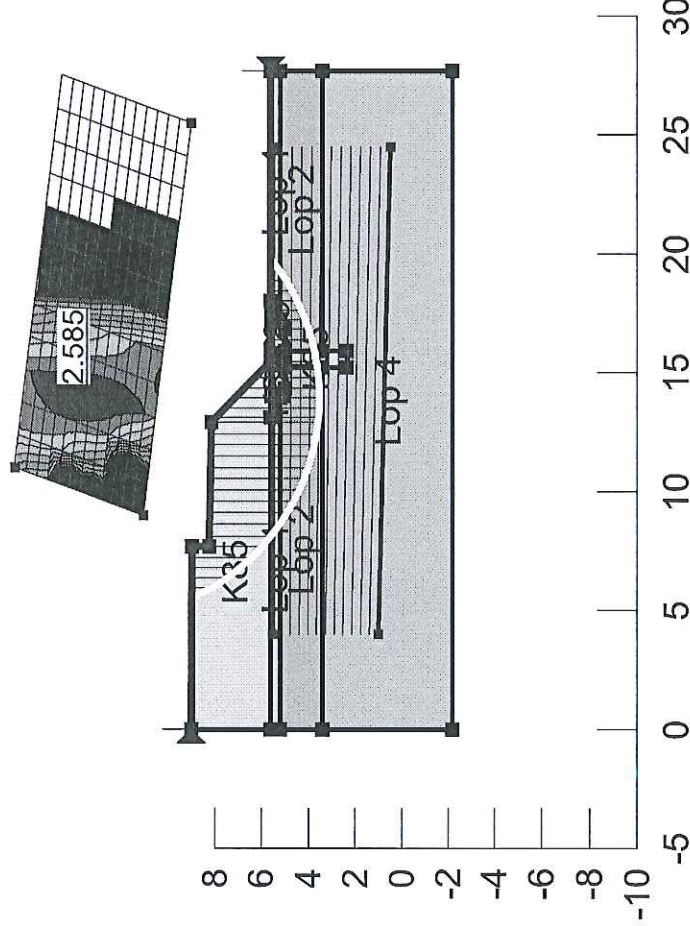
DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh
ĐỊA ĐIỂM: xã yên lãng, thành phố Hà Nội

Phương pháp phân tích: Bishop

Lý trình kiểm toán: Kiểm toán ke ho mặt cắt cọc 5.gsz

Thông số nền: Htk= 1.86, số liệu địa chất hố khoan số 1

Giải pháp xử lý: Xây dựng chân khay BTCT và gia cố nền dưới chân khay bằng cọc tre dài 2.5m, mật độ 25 cọc/m²



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	BTCT	High Strength	24		
	K85	Mohr-Coulomb	19	24	20
	Lop 1	Mohr-Coulomb	10	0	65
	Lop 2	Mohr-Coulomb	17.6	9.12	9.18
	Lop 4	Mohr-Coulomb	17.3	0	35

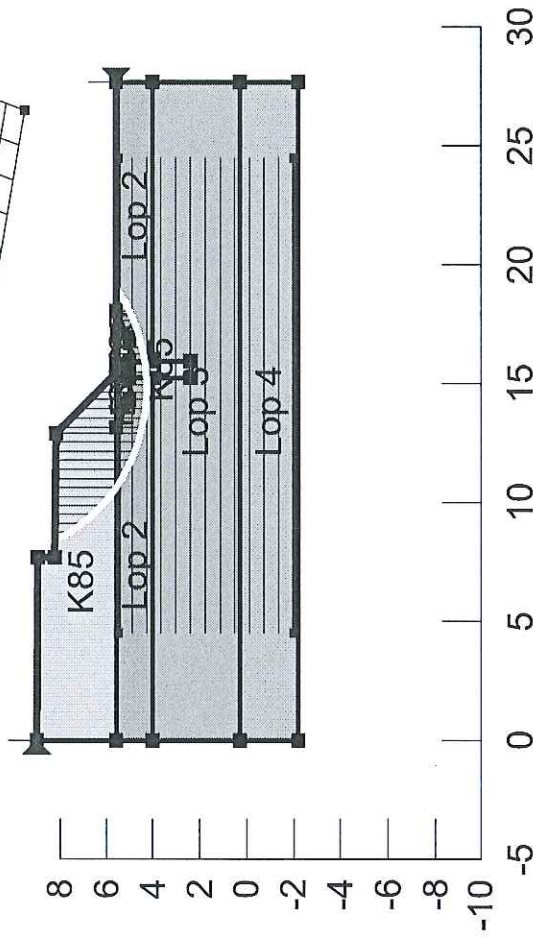
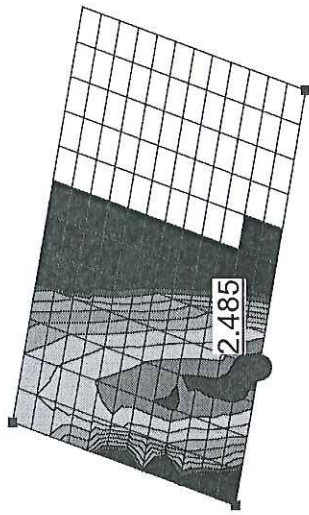
DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh
ĐỊA ĐIỂM: xã yên lãng, thành phố Hà Nội

Phương pháp phân tích: Bishop

Lý trình kiểm toán: Kiểm toán ke ho mặt cắt cọc 11.gsz

Thông số nền: Htk= 2.11, số liệu địa chất hố khoan số 3

Giải pháp xử lý: Xây dựng chân khay BTCT và gia cố nền dưới chân khay bằng cọc tre dài 2.5m, mật độ 25 cọc/m²



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	BTCT	High Strength	24		
	K85	Mohr-Coulomb	19	24	20
	Lop 2	Mohr-Coulomb	17.6	9.12	9.18
	Lop 3	Mohr-Coulomb	18.8	7.65	17
	Lop 4	Mohr-Coulomb	17.3	0	35

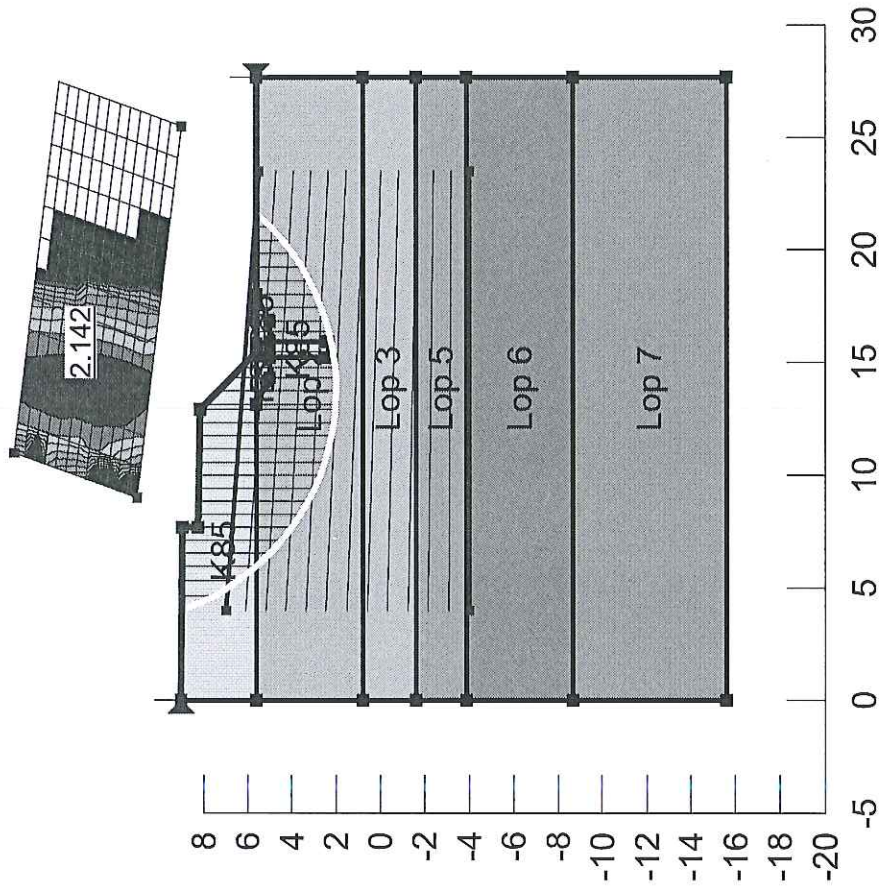
DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiến Thịnh, huyện Mê Linh
ĐỊA ĐIỂM: xã yên lãng, thành phố Hà Nội

Phương pháp phân tích: Bishop

Lý trình kiểm toán: Kiểm toán ke ho mặt cắt cọc 21.gsz

Thông số nền: Htk= 1.81, số liệu địa chất hố khoan số 4

Giải pháp xử lý: Xây dựng chân khay khay BTCT và gia cố nền dưới chân khay bằng cọc tre dài 2.5m, mật độ 25 cọc/m²



**PHỤ LỤC:
TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH KÈ**

I. TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TƯỜNG KÈ : TƯỜNG TRỌNG LỰC H=2,00m.

Tính toán ổn định tường chắn:

1.1. Các số liệu tính toán:

a, Thông số đất nền:

- Trọng lượng riêng của đất nền: $\gamma_{\text{tk}} = 1,76\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất nền $\varphi = 9.18^\circ$.
- Lực dính C= 0,009 Mpa

b, Thông số đất đắp lưng tường chân kè :

- Đắp sau lưng tường chân kè có các chỉ tiêu cơ lý giả định như sau:
- Dung trọng đất đắp $\gamma_{\text{tk}} = 1,9\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất đắp $\varphi = 15^\circ$.
- Lực dính C= 15 Kpa

c, Thông số đất đắp phần mái nghiêng:

- Dùng đất lấy tại mỏ có các chỉ tiêu cơ lý như sau:
- Dung trọng đất đắp $\gamma_{\text{tk}} = 1,9\text{T/m}^3$
- Góc ma sát trong của đất đắp $\varphi = 15^\circ$.
- Lực dính C= 15 Kpa

d, Công thức xác định hệ số ổn định cho phép:

Hệ số ổn định cho phép xác định theo công thức: $[K]=n_c.k_n/m$.

Trong đó :

- n_c : Hệ số tổ hợp tải trọng:

$n_c = 1$ đối với tổ hợp tải trọng cơ bản.

$n_c = 0.9$ đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt.

- k_n : Hệ số tin cậy: $K_n=1,15$ đối với công trình cấp III.

- m : Hệ số điều kiện làm việc $m = 1$

$\Rightarrow [K] = 1 \times 1,15 / 1 = 1,15$ - Tổ hợp tải trọng cơ bản.

$\Rightarrow [K] = 0,9 \times 1,15 / 1 = 1,035$ - Tổ hợp tải trọng đặc biệt.

- Hệ số lệch tải :

+ Trọng lượng bản thân của công trình: $n = 1,05$

+ Áp lực nước trực tiếp lên bề mặt công trình: $n = 1,0$

+ Áp lực thẳng đứng do trọng lượng đất: $n = 1,1$

+ Áp lực bên của đất: $n = 1,2$

+ Tác động của động đất: $n = 1,1$

1.2. Các tải trọng tác dụng: (Sơ đồ tính toán kèm theo)

1.2.1. Trọng lượng bản thân của tường chắn:

Tải trọng bản thân : $P = V \cdot \gamma_{bt}$

+ V : Thể tích của đá học xây

+ γ_{bt} : Trọng lượng riêng của đá học $\gamma_{dh} = 2,40(T/m^3)$

1.2.2. Áp lực đất:

a, Trọng lượng đất trên kê : $G = V_d \cdot \gamma_d$

+ V_d : Thể tích đất kê

+ $\gamma_d = \gamma_{tn}$: Trọng lượng đơn vị của đất (T/m^3)

b, Trọng lượng đất phần giữa 2 chân khay : $G = V_d \cdot \gamma_{tn}$ ($\gamma_d = \gamma_{tn}$)

+ V_d : Thể tích đất kê

+ $\gamma_d = \gamma_{tn}$: Trọng lượng đơn vị của đất (T/m^3)

c, Áp lực đất lên tường chắn và móng tường:

* Áp lực đất thượng lưu:

$$E_{cd} = \frac{1}{2} \gamma_{bh} H^2 \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

+ γ_{bh} : Trọng lượng đơn vị của đất (T/m^3)

+ H : Chiều cao cột đất tính toán (m)

+ φ : Góc nội ma sát của đất (độ)

* Áp lực đất hạ lưu:

$$E_b = \frac{1}{2} \gamma_{bh} H^2 \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

+ γ_{bh} : Trọng lượng đơn vị của đất (T/m^3)

+ H : Chiều cao cột đất tính toán (m)

+ φ : Góc nội ma sát của đất (độ)

1.3. Kiểm tra ổn định:

Kết quả kiểm toán theo phụ lục bảng tính.

II. TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ BẰNG GEOSTUDIO

1. Sơ đồ tính toán.

Dưới tác dụng của các lực như trọng lượng bản thân, áp lực nước... công trình và nền bị biến dạng và trong đất có ứng suất. Lời giải bài toán ứng suất biến dạng tại các điểm trong công trình và nền, sẽ cho phép kiểm tra ổn định tổng thể của hệ tường kè và nền.

Để kiểm tra ổn định tổng thể, khi công trình đặt trên nền có cấu trúc địa chất phức tạp, đòi hỏi cần có phương pháp tính toán hiện đại cho phép tiếp cận với ứng xử thực của công trình trong các điều kiện phức tạp trên. Ngày nay, với sự phát triển vượt bậc của các phương pháp tính và máy tính điện tử, các phần mềm chuyên ngành địa kỹ thuật cho phép tư vấn tiếp cận với ứng xử thực của công trình.

Tường kè nằm phía chân taluy dương, các tác động chính lên công trình có phương vuông góc với tuyến công trình nên ứng xử của hệ tường kè, đất đắp lưng tường và nền tiệm cận với bài toán biến dạng phẳng. Do vậy, bài toán biến dạng phẳng của hệ tường kè, đất đắp lưng tường và nền được chọn để kiểm tra ổn định tổng thể. Trên cơ sở các tài liệu khảo sát địa chất, chọn mô hình của đất đắp lưng tường là mô hình Mohr-Coulomb. Quá trình tính toán được thực hiện với được thực hiện bằng phần mềm GEOSLOPE. GeoStudio của hãng GeoSlope bao gồm nhiều module giúp mô hình hoá địa kỹ thuật dành cho các kỹ sư, chuyên gia địa kỹ thuật nhằm giải quyết các bài toán cụ thể sau: SLOPE/W: Phân tích độ ổn định mái dốc

SLOPE/W là một trong những chương trình phần mềm của công ty GEO-SLOPE, CANADA, chuyên về tính ổn định của mái dốc. Chương trình phần mềm cho phép tính toán mái dốc trong mọi điều kiện có thể xảy ra trong thực tế như xét đến áp lực nước lỗ rỗng, neo trong đất, vãi địa kỹ thuật, tải trọng ngoài, tường chắn. Phần mềm SLOPE/W được thiết kế dưới dạng hệ CAD làm cho người dùng dễ sử dụng, hầu hết các số liệu được nhập vào trực tiếp trên bản vẽ.

Các thông số tính toán của các lớp đất được lựa chọn trên cơ sở của tài liệu khảo sát địa chất và được tổng hợp ở bảng sau:

2. Kết quả tính toán.

Kết quả tính toán cho chuyển vị, vùng có khả năng trượt và hệ số ổn định FS.

A1. Thông số đất nền và vật liệu kiến nghị tính toán

Bảng A1. Bảng thông số đất nền kiến nghị sử dụng

Tên lớp đất	Ứng xử vật liệu	γ_{tn} (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ (độ)	Mô đuyên biến dạng, kg/cm ²
Đất đắp	Mohr-Coulomb	19.0	15.0	15	
Lớp 2	Mohr-Coulomb	17.60	9.12	9'18	30.8
Lớp 3	Mohr-Coulomb	18.8	7.65	17'0	22.6
Lớp 4	Mohr-Coulomb	17.4		25	65

Lớp 5	Mohr-Coulomb	15	3.43	3	20.7
Lớp 6	Mohr-Coulomb	19.5	10.69	20	107.7

Bảng A2. Thông số tải trọng trên đỉnh dốc

Thành phần	Tải trọng
Hoạt tải xe thiết kế	15,5kN/m ²

A2. Công cụ tính toán

- Phần mềm Geostudio kiểm toán ổn định tổng thể

A3. Các yêu cầu về hệ số ổn định và giá trị cho phép

a. Các giá trị hệ số ổn định

+ Căn cứ TCVN 13346-2021, mục 9.2.4 hệ số ổn định trượt trong điều kiện tự nhiên áp dụng cho công trình sử dụng [Fs]=1,15-1,20

Bảng A3. Kiến nghị hệ số ổn định tổng thể giới hạn cho phép áp dụng

TT	Tiêu chuẩn tham chiếu	[Fs]
1	TCVN 13346:2021-THCB	1.20
2	TCVN 13346:2021-THĐB	1.10
3	TCVN 13346:2021-THTC	1.05

A4. Kết quả kiểm toán ổn định mái dốc

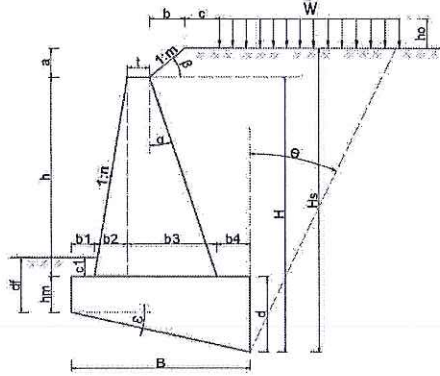
PHỤ LỤC TÍNH TOÁN
TƯỜNG CHÂN ĐÁ HỘC Htb= 2.0M

1. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu
- Tham khảo tài liệu "Thiết kế tường chắn đất"
- Biết mô hình hóa và sử dụng phần mềm GEOSTUDIO

TCVN 11823-2017
22 TCN 272-05

2. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN TƯỜNG CHÂN



Kích thước chung tường chắn:

- Chiều cao tường chắn
- Chiều rộng đỉnh tường chắn
- Chiều rộng móng phía ngoài
- Chiều rộng mở rộng chân tường phía ngoài
- Chiều rộng chân tường
- Chiều rộng móng phía trong
- Chiều dày bê tường phía ngoài
- Chiều dày bê tường phía trong
- Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh móng phía ngoài
- Chiều sâu chôn móng tường chắn
- Độ dốc mái taluy (1:m)
- Góc mái dốc (độ)
- Góc lũng tường hợp với phương đứng (độ)

h= 2.00 m
t= 0.40 m
b₁= 0.40 m
b₂= 0.00 m
b₃= 1.30 m
b₄= 0.60 m
h_m= 1.00 m
d= 1.20 m
c₁= 0.00 m
d₁= 1.00 m
m= 1.50
β= 34.00
α= 24.23 độ
α= 0.42 rad
a= 1.54 m
b= 0.00 m
c= 0.00 m
B= 2.30 m
H= 3.20 m
H_s= 4.74 m
L= 1.00 m

- Đất đắp trên đỉnh tường chắn
- Khoảng cách từ mép đỉnh tường đến vai đường
- Khoảng cách từ mép vai đường đến mép tài trọng
- Bề rộng toàn móng tường chắn
- Chiều cao tường+móng
- Chiều cao lớp đất phía sau lũng tường
- Chiều dài toàn tường chắn

3. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN ĐẦU VÀO

Số liệu về vật liệu:

*** Đá hộc xây**

- Khối lượng riêng của vật liệu tường chắn
- ⇒ Trọng lượng đơn vị

γ_c = 2.40 (T/m³)
γ_c = 23.544 (kN/m³)

*** Đất đắp sau tường chắn**

- Trọng lượng riêng của đất đắp sau lũng tường chắn
- Góc nội ma sát của đất đắp
- Góc nội ma sát giữa đất đắp và thành tường chắn

γ_s = 19.0 (kN/m³)
φ = 20.00 ° (độ)
δ = 10.000 ° (độ)

[Table 20-T51-P3]

*** Đất nền**

- Trọng lượng riêng của đất nền
- Góc nội ma sát của đất nền

γ = 17.6 (kN/m³)
φ_i = 9 ° (độ)

*** Nước**

- Khối lượng đơn vị của nước

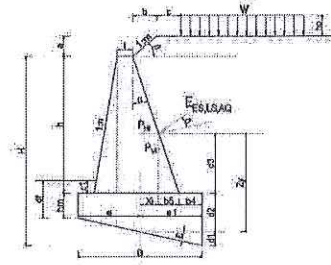
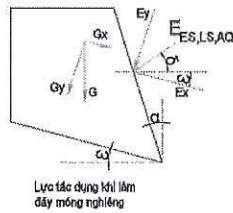
= 1000 kg/m³

⇒ γ_w = 9.81 (kN/m³)

4. TÍNH TOÁN NỘI LỰC TÁC DỤNG LÊN TƯỜNG CHẤM

Hoạt tải: **KHÔNG**

4.1. TÍNH TOÁN CÁC THÀNH PHẦN TẢI TRỌNG NGANG



- Hệ số áp lực đất chủ động k_a :

$$k_a = \frac{\sin^2(\theta + \varphi)}{\Gamma(\sin^2 \theta + \sin(\theta - \delta))} = 0.7538$$

Trong đó:

$$\Gamma = \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\theta - \delta) \sin(\theta + \beta)} \right]^2 = 1.9190$$

Với: β : Góc của đất đắp với phương nằm ngang

θ : Góc của đất đắp với mặt sau tường với phương nằm ngang

- Chiều cao đất tường dương của xe tải thiết kế: [Table 23-T76-P3]

2.1. Áp lực ngang do đất đắp: (EH)

- Áp lực ngang của đất đắp là tuyến tính theo chiều sâu của đất đắp và được lấy tính theo công thức:

$$E_{EH} = \frac{1}{2} k_a \gamma H^2 = 73.33 \text{ kN/m} \quad Z_r = \frac{H}{3} = 1.07 \text{ m}$$

- γ_s : Trọng lượng riêng của đất đắp

$\gamma_s = 19.00 \text{ kN/m}^3$

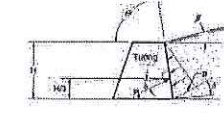
Trong đó:

- H: Chiều sâu điểm đang xét

H = 3.20 m

- k_a : Hệ số áp lực ngang chủ động

$k_a = 0.7538$



Hình 6- Chú giải theo Coulomb về áp lực đất

$\theta = 65.77$

$h_{eq} = 0.000$

° (độ)
° (độ)
(m)

$$M_{EH} = E_{EH} \times Z_r = 78.21 \text{ kN.m}$$

2.2. Áp lực ngang do hoạt tải chất thêm: (LS)

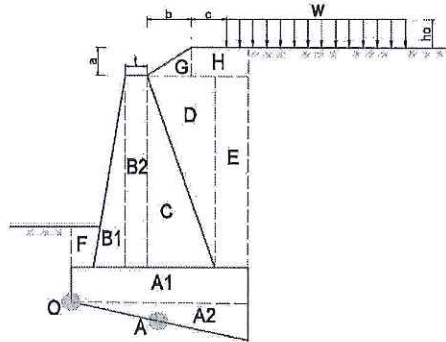
- Được xác định theo công thức:

$$E_{LS} = k_a \gamma_w h_w H = 0.00 \text{ kN/m} \quad Z_r = \frac{H}{2} = 1.60 \text{ m} \quad M_{LS} = E_{LS} \times Z_r = 0.00 \text{ kN.m}$$

Áp lực ngang và moment tính đến trọng tâm đáy bộ móng:

	Áp lực	Moment	Zy
Chỉ có đất đắp sau tường EH=	73.33 kN/m	78.21 kN.m	1.067 m
Chỉ có hoạt tải sau tường LS & ES=	0.00 kN/m	0.00 kN.m	1.60 m

4.2. TÍNH CÁC THÀNH PHẦN TẢI TRỌNG THẲNG ĐỨNG



Tính áp lực thẳng đứng tác dụng tâm đáy móng

	Thành phần	Diện tích (m ²)	Chiều dài (m)	Lực thẳng đứng (kN)	Tọa độ trong tâm X (m)	Tay đòn (m)	Moment M_A (kN.m)
Tính tải bản thân tường chắn	Phần A1	2.3	1.00	54.15	1.15	-	-
	Phần A2	0.23	1.00	5.42	1.533	-0.383	-2.076
	Phần B1	0	1.00	0	0.4	0.75	0
	Phần B2	0.8	1.00	18.84	0.6	0.55	10.362
	Phần C	0.9	1.00	21.19	1.1	0.05	1.0595
	Tổng DC			99.6			
Tính tải bản thân đất đắp	Phần D	0.9	1.00	17.1	1.4	-0.25	-4.275
	Phần E	1.2	1.00	22.8	2	-0.85	-19.38
	Phần G	0	1.00	0	0.8	0.35	0
	Phần H	2.31	1.00	43.89	1.55	-0.4	-17.556
	Tổng EV			83.79			
Hoạt tải	V_{LS}	0.0	1.00	0	1.55	-0.40	0
	Tổng V_{LS}			0			0

Áp lực ngang tác dụng vào tâm đáy móng

	Thành phần	Diện tích (m ²)	Chiều dài (m)	Lực (kN)	Tọa độ X (m)	Tay đòn (m)	Moment (kN.m)
Áp lực đất đắp	$P_{11} = E_{EH} \cdot \sin(\delta + \alpha) =$		1.00	23.74 kN	1.7	-0.55	-13.060
	$P_{12} = E_{EH} \cdot \cos(\delta + \alpha) =$		1.00	0.00 kN	1.7	-0.55	0
	Lực theo phương đứng			23.74 kN			-13.060
	$P_{21} = E_{EH} \cdot \cos(\delta + \alpha) =$		1.00	-69.37 kN		1.067 m	-73.999
	$P_{22} = E_{EH} \cdot \sin(\delta + \alpha) =$		1.00	0.00 kN		1.60 m	0
	Lực theo phương ngang			-69.37 kN			-73.999

5. TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Tổng hợp tải trọng tại trọng tâm đáy móng: (chưa nhân hệ số tải trọng)

Thành phần	Tải trọng tác dụng		
	ΣV (kN)	ΣH (kN)	ΣM (kN.m)
Tính tải DC	99.6	0	9.35
Đất đắp trên bề mặt móng EV	83.79	0	-41.21
Áp lực đất EH	23.74	-69.37	-87.06
Hoạt tải LS	0.00	0.00	0.00

Hệ số tải trọng

Các tải trọng	Tổ hợp tải trọng		
	TTGHCĐ I		TTGHSD
	CD - IA	CD - IB	SD
Tính tải DC	1.25	0.90	1.00
Đất đắp trên bề mặt móng EV	1.35	1.00	1.00
Áp lực đất EH	1.50	0.90	1.00
Hoạt tải LS	1.75	1.75	1.00

Tổ hợp tải trọng tại tâm đế móng:

Các tổ hợp	Tính cho cả chiều dài tường		
	Thành phần lực		
	ΣV (kN)	ΣH (kN)	ΣM (kN.m)
CD - IA	273.23	-104.06	-174.54
CD - IB	194.80	-62.44	-111.15
SD	207.13	-69.37	-118.92

6. KIỂM TOÁN

6.1 Ổn định lật

(P10-6.3.3)

Với các móng đặt trên đất, vị trí tổng hợp lực của các phân lực phải nằm bên trong khoảng hai phần ba bề rộng ở giữa của đáy móng (tức là phân bố rộng đáy móng trong phạm vi từ tâm đáy móng mở ra một khoảng bằng 1/3 bề rộng móng về mỗi phía).

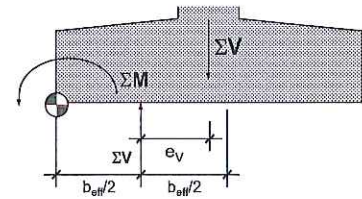
Với các móng đặt trên đá, vị trí tổng hợp lực của phân lực phải nằm bên trong khoảng chín phần mười ở giữa của bề rộng đáy móng.

Điều kiện đất đáy móng: ('0' = đất, '1' = đá) => Đất

Độ lệch tâm của tải trọng không được vượt quá 1/3 của các kích thước B và L tương ứng $e_{max} = 0.77 \text{ m}$

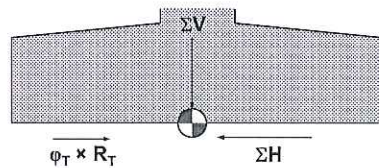
Với góc mở móng $\epsilon = \alpha_0 = 0.09 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} \Sigma V' &= \Sigma V \cdot \cos(\epsilon) + \Sigma H' \cdot \sin(\epsilon) & e_x &= \Sigma M_x / \Sigma V' & \sigma &= \Sigma V' / (B \cdot L) \\ \Sigma H' &= \Sigma H \cdot \cos(\epsilon) - \Sigma V' \cdot \sin(\epsilon) & L' &= L - 2e_x & e_{qy} &= \Sigma M_y / \Sigma V' \\ B^* &= B / \cos(\epsilon) = 2.31 \text{ m} & B_{ef} &= B^* - 2e_{qy} \end{aligned}$$



Các tổ hợp	ΣV'	ΣH'	ΣM	e'	e _{max}	Kiểm tra
	(kN)	(kN)	(kN.m)	(m)	(m)	
CD - IA	263.19	-127.34	-174.54	-0.66	0.77	OK
CD - IB	188.66	-79.08	-111.15	-0.59	0.77	OK
SD	200.35	-67.06	-118.92	-0.59	0.77	OK

6.2. Kiểm toán điều kiện trượt: (P10-6.3.4)



Sức kháng chống trượt có chiết giảm hệ số

$$R_R = \phi R_u = \phi_r R_r + \phi_{sp} R_{sp}$$

Điều kiện đất nền

('0' = Đất dính, '1' = Đất rời) => Đất rời

Đất rời

Góc ma sát trong của đất có thoát nước

$$\phi_f = 35^\circ$$

Sức kháng danh định chống trượt giữa móng và nền

$$R_T = V \times \tan[\phi_f] \text{ kN}$$

Đất dính

Cường độ kháng cắt không thoát nước

$$S_u = 0.188 \text{ kN/m}^2 \quad (S_u = N/16)$$

Ứng suất thẳng đứng có hiệu

$$\sigma'_v \text{ see table}$$

Trọng lượng riêng đất nền móng (kN/m³)

$$q_b = \min(S_u, 0.5 \times \sigma'_v)$$

Lực dính của đất

$$A = 2.30 \text{ m}^2$$

Diện tích móng

$$R_T = q_b \times A$$

Sức kháng đỡ danh định giữa móng và nền

Sức kháng chịu trượt R_R

$$R_R = \varphi_T \times R_T$$

$\varphi_T =$

0.80

Hệ số sức kháng chịu cắt giữa đất và nền (P10-Bảng 8)

STT	Thành phần	Ký hiệu	Trạng thái giới hạn		
			<i>CB - IA</i>	<i>CB - IB</i>	<i>SD</i>
1	Tổng các lực thẳng đứng	ΣV	263.19	188.66	200.35
2	Ứng suất hữu hiệu	σ'_v	17.60	17.60	17.60
3	Lực dính của đất	q_s	0.19	0.19	0.19
4	Sức kháng danh định	R_T	184.29	132.10	140.28
5	Sức kháng cho phép	R_R	147.43	105.68	112.23
6	Tổng lực ngang	ΣH	-127.34	-79.08	-87.06
Kiểm tra			OK	OK	OK

6.3 KIỂM TRA ĐẤT NỀN DƯỚI TƯỜNG CHÂN

6.3.1 CÁC ĐIỀU KIỆN CẦN KIỂM TRA:

Để kiểm tra đất nền dưới bản đáy tường chân, cần kiểm tra theo điều kiện:

- Kiểm tra điều kiện ứng suất:

$$q_r \geq \delta_{tt}^{max}$$

(tính theo TTGH Cường độ)

Trong đó:

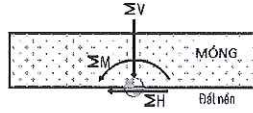
- q_r : Sức kháng tính toán của đất nền
- δ_{tt}^{max} : Ứng suất tính toán tại đáy móng

6.3.2 KIỂM TRA ĐIỀU KIỆN VỀ ỨNG SUẤT:

6.3.2.1 TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT TẠI ĐÁY MÓNG

- Công thức tính toán ứng suất đáy móng tường chân, trường hợp lệch tâm

$$\delta_{max} = \frac{\sum V}{A} + \frac{\sum M_x}{W_x} + \frac{\sum M_y}{W_y}$$

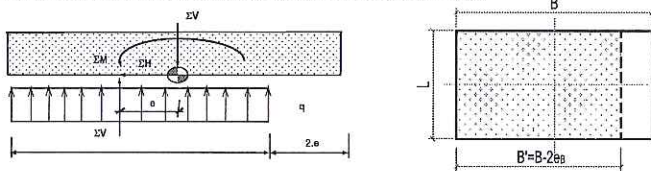


TỔNG HỢP CÁC LOẠI TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN TÂM ĐÁY MÓNG TƯỜNG CHÂN

Các tổ hợp	Tính cho cả chiều dài tường		
	ΣV (KN)	ΣH (KN)	ΣM (kN.m)
CD - IA	263,19	-127,34	-174,54
CD - IB	188,66	-79,08	-111,15
SD	200,35	-87,06	-118,92

* **Kích thước có hiệu của móng tường chân:**

- Theo [Mục 6.1.3-Page 38,39-P10], đối với móng chịu lực lệch tâm, sẽ dùng một diện tích có hiệu thu nhỏ B'xL' nằm trong đường bao của móng thực tế để tính toán khả năng chịu lực cũng như độ lún của đất nền;
- tường chắn thoát nước được tính toán như móng nông chịu lực lệch tâm theo phương bề rộng ga.



Ứng suất lớn nhất đáy móng tường chân:

$$\delta_{max} = \frac{\sum V}{A'} = 72.40 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

6.3.2.2 SỨC KHÁNG TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN

- Sức kháng tính toán của đất được xác định như sau:

$$q_r = \varphi_b \times q_{tn} = 0,1541 \text{ (Mpa)} \quad [\text{For 27-T50-P10}]$$

Trong đó:

φ_b : Hệ số sức kháng nền quy định theo [Bảng 8 - Mục 5.5.2.2-P10]

$\varphi_b = 0,5$

q_{tn} : Sức kháng nền danh định, xác định trên cơ sở lý thuyết:

$$\text{Theo [For 29-T51-P10]:} \quad q_{tn} = cN_{cm} + (g\rho D_f)N_{qm}C_{wg} \times 10^{-9} + (0,5g\rho BN_{rm}C_{wy} \times 10^{-9}) = 0,30822 \text{ (Mpa)}$$

Trong đó:

[For 29-T51-P10]

$$N_{cm} = N_c S_c i_c = 24,757$$

[For 30-T51-P10]

$$N_{qm} = N_q S_q i_q = 4,767$$

[For 31-T51-P10]

$$N_{rm} = N_r S_r i_r = 0,156$$

Ở đây:

- g : Gia tốc trọng trường
- c : Lực dính, lấy bằng sức kháng cắt không thoát nước của đất nền
- ϕ : Góc nội ma sát của đất
- ρ : Khối lượng riêng toàn phần của đất
- N_c : Hệ số khả năng chịu ép thành phần lực dính, nội suy Bảng 17
- N_q : Hệ số khả năng chịu ép thành phần gia tải, nội suy Bảng 17
- N_r : Hệ số khả năng chịu ép thành phần khối lượng riêng, nội suy Bảng 17
- S_c, S_q, S_r : Hệ số điều chỉnh hình dạng móng, nội suy Bảng 19

- $g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$
- $c = 0,009 \text{ (Mpa)}$
- $\phi = 9,2 \text{ (độ)}$
- $\rho = 1760,00 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- $N_c = 7,99$
- $N_q = 2,34$
- $N_r = 1,04$

$$+ \text{ Nếu } \phi_T = 0 \quad S_c = 1 + \left(\frac{B}{5L} \right) \quad S_q = 1 \quad S_r = 1$$

$$+ \text{ Nếu } \phi_T > 0 \quad S_c = 1 + \left(\frac{B}{L} \right) \left(\frac{N_c}{N_c} \right) \quad S_q = 1 + \left(\frac{B}{L} \tan \phi_f \right) \quad S_r = 1 - 0,4 \left(\frac{B}{L} \right)$$

Với B : Chiều dài cạnh ngắn của móng đang xét

$B = 2300,00 \text{ (mm)}$

L : Chiều dài cạnh dài của móng đang xét

$L = 1000,00 \text{ (mm)}$

\Rightarrow Hệ số ảnh hưởng lực dính S_c :

$S_c = 1,672$

\Rightarrow Hệ số ảnh hưởng đất đắp S_q :

$S_q = 1,372$

\Rightarrow Hệ số ảnh hưởng trọng lượng riêng S_r :

$S_r = 0,080$

i_c, i_r, i_q : Hệ số tải trọng nghiêng, xác định theo các phương trình:

$$\text{Nếu } \phi_T = 0 \quad i_c = 1 - \left(\frac{nH}{cBLN_c} \right) = \text{Không tính theo công thức này} \quad [\text{For 32-T51-P10}]$$

$$\text{Nếu } \phi_T > 0 \quad i_c = i_q - \left[\frac{(1 - i_q)}{N_q - 1} \right] = 1,8527 \quad [\text{For 33-T51-P10}]$$

$$i_x = \left[1 - \frac{H}{(V + cBL \cot \phi_f)} \right]^m = 1.4877 \quad [\text{For } 34\text{-T51-P10}]$$

$$i_y = \left[1 - \frac{H}{(V + cBL \cot \phi_f)} \right]^{(n-1)} = 1.8820 \quad [\text{For } 35\text{-T51-P10}]$$

$$n = \left[(2 + L/B) / (1 + L/B) \right] \cos^2 \theta + \left[(2 + B/L) / (1 + B/L) \right] \sin^2 \theta = 1.6894 \quad [\text{For } 36\text{-T51-P10}]$$

Trong đó:

θ : Góc của thành phần hình chiếu của phương lực trên mặt phẳng móng

H: Tải trọng phương ngang không hệ số

V: Tải trọng thẳng đứng không hệ số

- d_f : Hệ số điều chỉnh xét đến sức kháng cắt, quy định Bảng 20

- D_f : Chiều sâu đặt móng

- C_{eq} , C_{qf} : Hệ số điều chỉnh xét đến vị trí mực nước ngầm, tra Bảng 18 phụ thuộc chiều sâu mực nước ngầm D_f

- D_w : Chiều sâu mực nước ngầm tính từ đáy móng

$\theta = 5.00$ (độ)

H = -87057.15 (N)

V = 200346.23 (N)

$d_f = 1.00$

$D_f = 1000.00$ (mm)

$D_w = 4450.00$ (mm)

$C_{eq} = 1.000$

$C_{qf} = 1.000$

\Rightarrow Hệ số điều chỉnh:

6.3.2.3 SO SÁNH:

Ứng suất lớn nhất đáy móng tương chấn $\delta_{\max} = 72.404$ (kN/m²)

Sức kháng tính toán của đất $q_r = 154.108$ (kN/m²)

$$\Rightarrow \text{So sánh: } \delta_{\max} < q_r$$

\Rightarrow ĐẤT NỀN MÓNG TƯƠNG CHẤN ĐẢM BẢO

6.3.2.4 SỨC KHÁNG TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN KHI CÓ GIA CỐ CỌC TRE

Quy đổi hệ (nền đất+cọc tre) về hệ nền đồng nhất với các giả thiết sau:

- Đất nền trước và sau khi đóng cọc tre có góc ma sát trong không thay đổi (vì do đất nền không thoát nước).
- Dung trọng thể tích của đất nền đồng nhất tăng lên do thể tích của đất giảm.
- Lượng giảm thể tích của đất nền đồng nhất đúng bằng thể tích của cọc tre chiếm chỗ.
- Nền đất của mỗi lớp trong phạm vi đóng cọc tre đồng nhất về dung trọng thể tích, lực dính kết và góc ma sát trong.
- Sức chịu tải quy ước của nền đồng nhất trong mỗi lớp tương đương với sức chịu tải quy ước của lớp ban đầu được sử lý cọc tre.

Các công thức tính toán

- Công thức tính sức chịu tải của nền khi có xử lý cọc tre:

$$R_{\text{cọctre}} = R_1 + n \times Q_{\text{cọctre}}$$

$$R_1 = q_r \times \left[\frac{1}{1 - V_{\text{cọctre}}} \right]$$

$$Q_{\text{cọctre}} = \frac{m}{F} \times Q_{\text{gh}}$$

trong đó:

- R_1 là sức chịu tải của riêng đất nền sau khi xử lý cọc tre

- $V_{\text{cọctre}}$ là thể tích các cọc tre chiếm chỗ trong 1m³ đất nền

- Đường kính cọc tre: $D = 0.10$ m

- Số lượng cọc đóng trên 1m²: $n = 25.0$ cọc/m²

$$\Rightarrow V_{\text{cọctre}} = 0.196 \text{ m}^3$$

$$R_1 = 191.736 \text{ kN/m}^2$$

- m là hệ số đồng nhất của cọc tre và đất nền ($m=0.7 - 1.0$) nên chọn

$$m = 0.80$$

- F là hệ số an toàn ($F=1.2 - 1.5$) nên chọn

$$F = 1.20$$

- Q_{gh} là sức chịu tải giới hạn của cọc tre T/cọc

n (cọc)	Q (T/cọc)
16,00	0.44
25,00	0.46
36,00	0.48
49,00	0.38

$$\Rightarrow Q_{\text{gh}} = 4.60 \text{ kN/m}^2$$

- Sức chịu tải quy ước của đất nền sau khi gia cố cọc tre là:

$$R_{\text{cọctre}} = 306.736 \text{ kN/m}^2$$

Kết luận

Ứng suất lớn nhất đáy móng cống $\delta_{\max} = 72.404$ (kN/m²)

Sức kháng tính toán của đất $R_{\text{cọctre}} = 306.736$ (kN/m²)

$$\Rightarrow \text{So sánh: } \delta_{\max} < R_{\text{cọctre}}$$

\Rightarrow ĐẤT NỀN MÓNG ĐẢM BẢO

DỰ ÁN: Đầu tư xây dựng kè và nạo vét đầm Thọ Lão, xã Tiên Thịnh, huyện Mê Linh

ĐỊA ĐIỂM: xã Yên Lãng





Phương pháp phân tích: Bishop

Lý trình kiểm toán: Test 2.gsz

Thông số nền: Kè mương hoàn trả

Giải pháp xử lý: Kè đá học xây cao 2m,

trên nền đất tự nhiên gia cố cọc tre 2.5m, mật độ 25 cọc/m²

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	K85	Mohr-Coulomb	20	24	20
	Lop2	Mohr-Coulomb	17.6	9.3	9.11
	Lop4	Mohr-Coulomb	17.3	0	30
	Tuongchan	High Strength	23.54		

