

ỦY BAN NHÂN DÂN XÃ THẠCH THẮT
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐO ĐẠC HẠ TẦNG VIỆT NAM

THẨM TRA

Theo Văn bản số:...../KQTT

Ngày.....tháng.....năm 20.....

Chủ trì bộ môn ký tên:

Bùi Hữu Phương

**DỰ ÁN: NÂNG CẤP MỞ RỘNG ĐƯỜNG ĐH06
(ĐOẠN KIM QUAN – CẦN KIỂM)**

BƯỚC: THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

HỒ SƠ THIẾT KẾ

TẬP I. THUYẾT MINH THIẾT KẾ

(HỒ SƠ HOÀN THIỆN THEO KẾT QUẢ THẨM ĐỊNH SỐ 345/KQTTĐ-KT NGÀY 06/4/2026
CỦA PHÒNG KINH TẾ UBND XÃ THẠCH THẮT)



APEX
CONSULTANT.JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ TM QUỐC TẾ APEX
ĐỊA CHỈ: SỐ 12A, NGÕ 106 NGUYỄN NGỌC NẠI, P. PHƯƠNG LIỆT, TP HÀ NỘI

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐO ĐẠC HẠ TẦNG VIỆT NAM

THẨM TRA

Theo Văn bản số:...../KQTT

Ngày.....tháng.....năm 20.....

Chủ trì bộ môn ký tên: Bryke

DỰ ÁN: NÂNG CẤP MỞ RỘNG ĐƯỜNG ĐH06 (ĐOẠN KIM QUAN – CẦN KIỂM)

BƯỚC: THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

HỒ SƠ THIẾT KẾ

TẬP I. THUYẾT MINH THIẾT KẾ

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ -
HẠ TẦNG XÃ THẠCH THẤT



PHÓ GIÁM ĐỐC
Cán Anh Tuấn

CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ
XÂY DỰNG VÀ TM QUỐC TẾ APEX
GIÁM ĐỐC



VU TIEN LUC

HÀ NỘI, NĂM 2026

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG	3
1.1. TỔNG QUAN.....	3
1.2. CÁC TÀI LIỆU LIÊN QUAN ĐẾN QUY HOẠCH ĐÃ ĐƯỢC PHÊ DUYỆT	3
1.3. CĂN CỨ PHÁP LÝ	4
1.4. CĂN CỨ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ ÁN.....	5
1.5. PHẠM VI NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG	5
1.6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	5
2.1. ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU	6
2.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH.....	6
2.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.....	6
2.4. HỒ ĐÀO XÁC ĐỊNH KẾT CẤU ĐƯỜNG CŨ.....	7
2.5. HIỆN TRẠNG DỰ ÁN.....	7
CHƯƠNG 3: QUY MÔ, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	12
3.1. QUY MÔ.....	12
3.2. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ÁP DỤNG	12
CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ	23
4.1. CƠ SỞ VÀ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ.....	23
4.2. BÌNH ĐỒ	24
4.3. TRẮC DỌC	25
4.4. TRẮC NGANG	25
4.5. NÚT GIAO, ĐƯỜNG GIAO	29
4.6. NỀN ĐƯỜNG.....	30
4.7. KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	30
4.8. HÈ ĐƯỜNG, BÓ VỈA, RÃNH ĐẠN.....	32
4.9. CÂY XANH.....	32
4.10. HOÀN TRẢ KÊNH TIÊU LİM (BÊN PHẢI TUYẾN)	33
4.11. THOÁT NƯỚC MƯA.....	35
4.12. CỐNG NGANG	36
4.13. ĐÈN TÍN HIỆU GIAO THÔNG.....	37
4.14. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG VÀ DI DỜI ĐIỆN HẠ THẾ	37
4.15. THIẾT KẾ AN TOÀN GIAO THÔNG.....	41
4.16. THIẾT KẾ ỐNG KỸ THUẬT	41
CHƯƠNG 5: DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH.....	42
CHƯƠNG 6: BIỆN PHÁP THI CÔNG CHỦ ĐẠO.....	42
6.1. TỔ CHỨC THI CÔNG TỔNG THỂ.....	42
6.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG	43
6.3. THI CÔNG PHẦN MƯỜNG BTCT ĐỔ TẠI CHỖ:.....	44

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

6.4.	THI CÔNG CÔNG LẮP GHÉP.....	45
6.5.	THI CÔNG KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	46
6.6.	THI CÔNG HỆ THỐNG AN TOÀN GIAO THÔNG	52
6.7.	HOÀN THIỆN	52
6.8.	NHỮNG LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG	53
	CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	54
7.1.	KẾT LUẬN	54
7.2.	KIẾN NGHỊ	54

**CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ
XD & TM QUỐC TẾ APEX**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày tháng năm 2026

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

DỰ ÁN: NÂNG CẤP MỞ RỘNG ĐƯỜNG ĐH06 (ĐOẠN KIM QUAN – CẦN KIỆM)

ĐỊA ĐIỂM: XÃ THẠCH THẮT – XÃ HẠ BẰNG, TP HÀ NỘI

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. TỔNG QUAN

- Thạch Thắt là một xã nằm ở phía Tây Bắc của Thủ đô Hà Nội, là khu vực chuyển tiếp giữa vùng núi và trung du phía Bắc với vùng đồng bằng. Thạch Thắt là địa danh có nhiều làng nghề nổi tiếng của xứ Đoài, cùng với điều kiện vị trí địa lý tương đối thuận lợi cùng cơ sở hạ tầng được đầu tư cơ bản, đã và đang thu hút sự đầu tư tập trung vào các dự án lớn trên địa bàn: Khu công nghệ cao Hòa Lạc, Trường đại học quốc gia Hà Nội tại Hòa Lạc, các Khu công nghiệp, cụm điểm công nghiệp...
- Mạng lưới giao thông có đường Hồ Chí Minh, Đại lộ Thăng Long, đường tỉnh 419 (TL 80 cũ), đường tỉnh 420 chạy xuyên suốt chiều dài huyện đã và đang được đầu tư xây dựng nâng cấp, mở rộng theo quy hoạch.
- Tuyến đường của dự án, có điểm đầu giao với đường trục chính Kim Quan, điểm cuối giao với đường ĐH 11 (Tại vị trí Km0+910). Hiện tại tuyến đường là trục đường giao thông chính kết nối với đường tỉnh 419 đi Tân Xã (tại Km0+770) và tuyến đường ĐH 11.

1.2. CÁC TÀI LIỆU LIÊN QUAN ĐẾN QUY HOẠCH ĐÃ ĐƯỢC PHÊ DUYỆT

- Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1259/QĐ - TTg ngày 26/07/2011; Quyết định số 519/QĐ-TTg ngày 31/3/2016 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch giao thông vận tải Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050;
- Quy hoạch chung đô thị Hòa Lạc đến năm 2030 tỷ lệ 1/10.000 do Viện Quy hoạch xây dựng Hà Nội lập, đã được Thủ tướng chính phủ phê duyệt theo Quyết định số 705/QĐ-TTg ngày 28/5/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch chung đô thị Hòa Lạc, thành phố Hà Nội đến năm 2030, tỷ lệ 1/10.000;
- Quyết định số 1881/QĐ - UBND ngày 16 tháng 10 năm 2007 của UBND tỉnh Hà Tây về việc phê duyệt dự án rà soát, điều chỉnh, bổ sung quy hoạch tổng thể phát

triển giao thông vận tải tỉnh Hà Tây đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020;

- Quyết định số 5785/QĐ-UBND ngày 07/11/2014 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt quy hoạch chung xây dựng huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội đến năm 2030, tỷ lệ 1/10.000;

- Quyết định số 4275/QĐ-UBND ngày 26/9/2012 của UBND Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Thạch Thất đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;

1.3. CĂN CỨ PHÁP LÝ

- Căn cứ Luật tổ chức Chính quyền Địa phương số 72/2025/QH15 ngày 16/6/2025;
- 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; Văn bản hợp nhất số 43/VBHN-VPQH ngày 27/02/2025 của Văn phòng Quốc hội hợp nhất Luật Xây dựng;

- Căn cứ Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023; Nghị định số 23/2024/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư thực hiện dự án thuộc trường hợp phải tổ chức đấu thầu theo nghị định của Pháp luật quản lý ngành, lĩnh vực; Nghị định số 214/2025/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu; Nghị định số 17/2025/NĐ-CP ngày 06/02/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật đấu thầu; Luật số 90/2025/QH15 ngày 25/6/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của luật đấu thầu, luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư, luật hải quan, luật thuế giá trị gia tăng, luật thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu, luật đầu tư. Luật đầu tư công, luật quản lý, sử dụng tài sản công;

- Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024; 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 định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng

- Căn cứ Quyết định số 06/2024/NQ-HĐND ngày 19/3/2024 của Hội đồng nhân dân thành phố Hà Nội về việc phân cấp thẩm quyền quyết định đầu tư đối với một số dự án đầu tư công của thành phố Hà Nội;

- Căn cứ Nghị quyết số 1656/NQ-UBTVQH15 ngày 16/6/2025 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của thành phố Hà Nội năm 2025;

1.4. CĂN CỨ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ ÁN

- Căn cứ nghị quyết số 02/NQ-HĐND của Hội đồng nhân dân huyện Thạch Thất về việc phê duyệt chủ trương đầu tư, điều chỉnh chủ trương đầu tư một số dự án đầu tư công trên địa bàn huyện Thạch Thất (Phụ lục số 15).
- Căn cứ văn bản số 692/TLST-QLN của Công ty TNHH một thành viên Thủy Lợi Sông Tích ngày 16/10/2023 về việc thỏa thuận phương án thiết kế hoàn trả kênh tiêu Lim thuộc Dự án nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).
- Căn cứ văn bản số 11/HTX của Hợp tác xã nông nghiệp Kim Quan ngày 27/10/2023 về việc thống nhất cấp nguồn điện hạ thế 0.4KV cho Dự án nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).
- Căn cứ văn bản số 376/SGTVT-QLKCHTGT của Sở GTVT Hà Nội ngày 16/01/2024 về việc thỏa thuận cải tạo nút giao hiện có tại Km3+160 đường ĐH10 với đường ĐH06 thuộc Dự án nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).
- Căn cứ công văn số 197/VQH-TT2 của Viện Quy hoạch thành phố Hà Nội ngày 27/02/2024 về việc cung cấp số liệu hạ tầng kỹ thuật dự án Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).
- Căn cứ văn bản số 72a/KQTD-QLĐT ngày 14/5/2024 của phòng Quản lý đô thị huyện Thạch Thất thông báo kết quả thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng Dự án nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).
- Căn cứ quyết định số 2409/QĐ-UBND ngày 15/5/2024 của Ủy ban nhân dân huyện Thạch Thất về việc phê duyệt Dự án nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm).

1.5. PHẠM VI NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

- Điểm đầu giao với đường trục chính Kim Quan, điểm cuối giao với đường ĐH11 (Tại vị trí Km0+910).
- Chiều dài tuyến đường khoảng 1,7 Km.
- Địa điểm xây dựng: Xã Thạch Thất, xã Hạ Bằng, TP Hà Nội.

1.6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

- Cơ quan quyết định đầu tư: UBND xã Thạch Thất.
- Chủ đầu tư: Ban QLDA Đầu tư – Hạ tầng
- Đơn vị tư vấn:
 - + Công ty CP Tư vấn đầu tư xây dựng và thương mại Quốc tế APEX.
 - + Địa chỉ: Số nhà 12A, ngõ 106 Nguyễn Ngọc Nại, P. Phương Liệt, TP. Hà Nội.

CHƯƠNG 2: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC

2.1. ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU

- Xã Thạch Thất nằm trong vùng khí hậu đồng bằng Bắc Bộ mang đặc thù của khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa Đông lạnh, mùa Hè nóng ẩm mưa nhiều.
 - + Nhiệt độ: nhiệt trung bình trong năm khoảng 23,40C.
 - + Số giờ nắng: trong năm trung bình là 1.680 giờ, năm cao nhất là 1.700 giờ, năm thấp nhất 1.460 giờ.
 - + Lượng mưa: bình quân năm là 1.628 mm, cao nhất là 2.163 mm và thấp nhất là 1.519 mm. Lượng mưa phân bố trong năm không đồng đều, mưa tập trung từ tháng 5 đến tháng 10, chiếm 85% tổng lượng mưa cả năm, lượng mưa ngày lớn nhất có thể lên tới 336 mm. Mùa khô từ cuối tháng 10 đầu tháng 11 đến tháng 3 năm sau, tháng mưa ít nhất trong năm là tháng 12, tháng 1 và lượng mưa chỉ là 16 – 23 mm.
 - + Lượng bốc hơi: bình quân năm khoảng 860 mm, bằng 57% so với lượng mưa trung bình cả năm.
 - + Độ ẩm: không khí trung bình năm khoảng 83%, giữa các tháng trong năm biến thiên từ 80 – 89 %. Độ ẩm không khí thấp nhất trong năm là tháng 11 và 12 tuy nhiên độ chênh lệch về độ ẩm giữa các tháng không lớn.
 - + Gió: hướng gió thịnh hành về mùa lạnh là gió mùa Đông Bắc từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Còn lại các tháng trong năm chủ yếu là gió Đông Nam. Thịnh thoảng xuất hiện gió Tây Nam vào các tháng 6, 7.

2.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH

- Địa hình khu vực nằm trong vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng với độ cao trung bình từ 5 đến 20 mét so với mực nước biển.

2.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

- Theo tài liệu hai bước khảo sát địa tầng khu vực dự án có thể chia thành các các đất từ trên xuống như sau:

TT	KH lớp	Mô tả địa tầng
1	Lớp 1	Kết cấu đường cũ, đất đắp đường cũ
2	Lớp 2	Sét, sét pha, màu xám vàng, xám nâu, nâu đỏ trạng thái dẻo cứng
3	Lớp tk	Sét, màu xám đen, xám ghi, lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo chảy
4	Lớp 4	Sét màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo mềm
5	Lớp 5	Sét, màu xám ghi, xám tro, lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo chảy
6	Lớp 6	Sét pha lẫn sạn, màu xám vàng, xám nâu, trạng thái dẻo cứng
7	Lớp 7	Sét lẫn dăm sạn màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa cứng

- Địa tầng khu vực khảo sát bao gồm nhiều lớp đất, có độ dày khác nhau, biến đổi phức tạp. Tồn tại lớp đất số 5 (Sét, màu xám ghi, xám tro, lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo

chảy) và lớp TK (Sét, màu xám đen, xám ghi, lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo chảy) có sức chịu tải thấp

- Chi tiết xem hồ sơ khảo sát địa chất

2.4. HỒ ĐÀO XÁC ĐỊNH KẾT CẤU ĐƯỜNG CŨ

- Hồ đào xác định kết cấu đường cũ đã được thực hiện ở bước Thiết kế cơ sở, được mô tả theo 2 bảng dưới đây:

+ Kết quả xác định chiều dày đường cũ:

TT hồ đào	Vị trí hồ đào	Số lớp	Mô tả địa tầng	Chiều dày lớp, cm	Chiều sâu lấy mẫu
HD1	Km0+268.2	1	Mặt đường bê tông nhựa	5	0.35-1.5
		2	Cấp phối đá dăm	12	
		3	Đất lẫn dăm sạn, xám vàng, xám nâu, nâu đỏ trạng thái nửa cứng		
HD2	Km1+412	1	Mặt đường bê tông nhựa	5	0.35-1.5
		2	Cấp phối đá dăm	15	
		3	Đất lẫn dăm sạn, xám vàng, xám nâu, nâu đỏ trạng thái nửa cứng		

+ Kết quả mẫu đất thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý:

TT hồ đào	Vị trí	Chiều sâu lấy mẫu	Độ sệt B	Giá trị CBR(%) tương ứng với độ chặt của K		Trạng thái của đất	Độ chặt độ sâu	
							0.35	0.85
HD1	Km0+268.2	0.35 :- 1.5m	0.140	K=1.0	8.42	Nửa cứng	99.0%	96.1%
				K=0.98	7.73			
				K=0.95	6.70			
HD2	Km1+412	0.35 :- 1.5m	0.161	K=1.0	8.11	Nửa cứng	98.4%	96.5%
				K=0.98	7.40			
				K=0.95	6.35			

2.5. HIỆN TRẠNG DỰ ÁN.

Bình đồ tuyến:

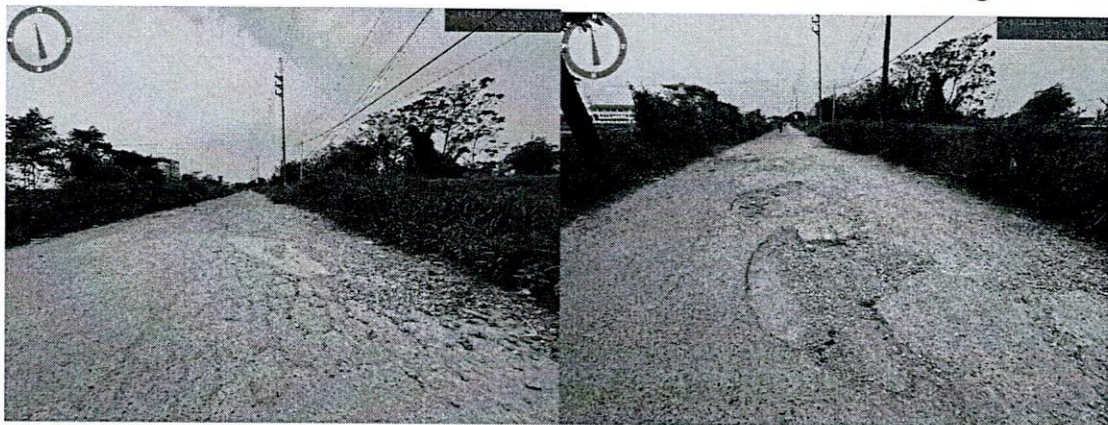
- Từ Km0+0.00 đến Km0+150: Tuyến đi bám theo đường ĐH 06 hiện trạng, bên trái tuyến là phạm vi trường THCS Kim Quan, bên phải tuyến là trường tiểu học Kim Quan và trường Mầm non Kim Quan. Bên trái cạnh trường THCS Kim Quan có dải hàng cây xà cừ có đường kính thân cây lớn 20-30cm, nằm sát hàng rào của trường học. Bên trái đoạn đầu tuyến khoảng Km0+15 có TBA Kim Quan nằm sát

hàng rào của trường học. Mặt đường đã xuất hiện nhiều vết nứt, bong bật, ổ gà. Đặc biệt đây là khu vực hình thành 3 trường học do đó lưu lượng trong tương lai sẽ rất lớn.



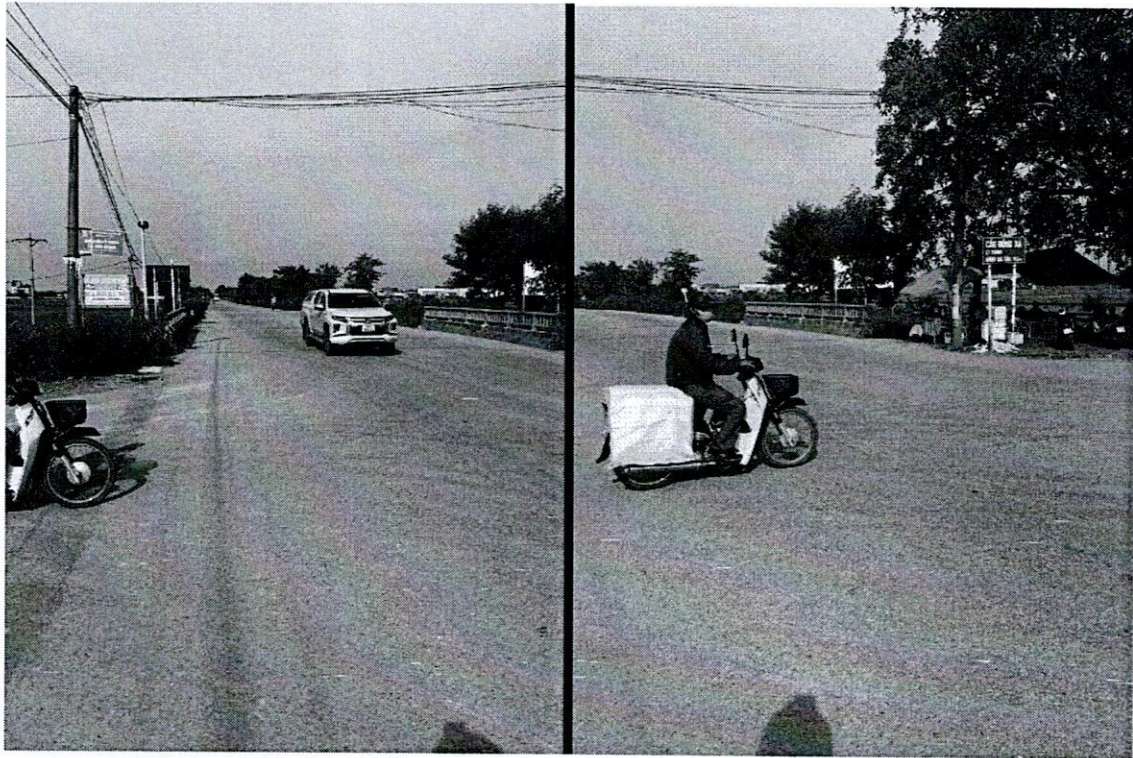
Đoạn Km0-00 đến Km0+150

- Từ Km0+150 đến Km0+540: Tuyến đi theo đường ĐH 06 hiện trạng. Bên trái tuyến là bờ đất kênh Đồng Mô, bên phải là hệ thống kênh tiêu Lim và ruộng. Mặt đường đoạn tuyến này đã xuất hiện nhiều hư hỏng, cây cỏ 2 bên mọc um tùm ảnh hưởng đến thoát nước mặt đường và mỹ quan công trình. Chạy dọc bên trái tuyến có hệ thống đường điện trung thế 35KV, sau khi đầu tư sẽ nằm trên hè đường làm mới.



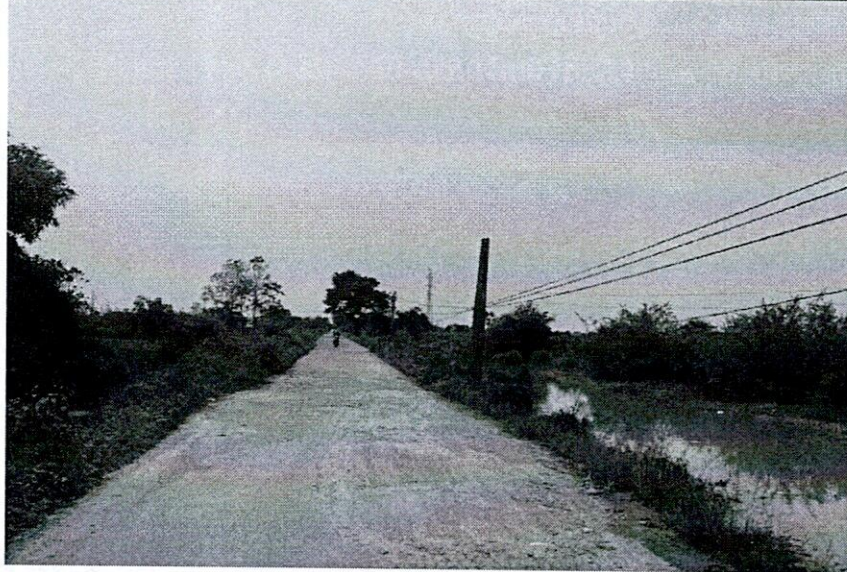
Đoạn tuyến từ Km0+150 đến Km0+540

- Phạm vi từ Km0+540 đến Km0+552,11 là phạm vi mặt đường ĐH10 mà dự án giao cắt



Tuyến đường ĐH10 hiện trạng

- Từ Km0+552,11 đến Km1+600: Tuyến đi theo đường ĐH 06 hiện trạng. Bên trái tuyến là bờ đất kênh Đồng Mô, bên phải là hệ thống kênh tiêu Lim và ruộng. Mặt đường đoạn tuyến này đã xuất hiện nhiều hư hỏng, cây cỏ 2 bên mọc um tùm ảnh hưởng đến thoát nước mặt đường và mỹ quan công trình. Bên phải đoạn tuyến có 03 các đường ngang đầu nổi vào dự án, các đường ngang cắt qua kênh tiêu Lim thiết kế các công hộp khẩu độ khoảng 2-3m để thoát nước kênh tiêu Lim. Dọc bên trái tuyến là hệ thống đường điện hạ thế. Sau khi đầu tư xây dựng thì hệ thống đường điện này cần dịch chuyển sang trái để nằm ngoài phạm vi nền đường:



Hiện trạng tuyến đường từ Km0+552,11 đến Km1+600

- Từ Km1+600 đến cuối tuyến Km1+722,93 tuyến đi qua khu nhà xưởng bên trái, bên phải là kênh tiêu Lim và khu dân cư. Điểm cuối tuyến giao với đường ĐH 11(Tại vị trí Km0+910). Bên trái tuyến hiện trạng có rãnh thoát nước B400 thu nước mặt và nước thải của khu nhà xưởng, thông qua cống ngang tại Km1+671,90 chảy vào kênh tiêu Lim.



Hiện trạng tuyến đường từ Km1+600 đến cuối tuyến Km1+722,93

- Điểm cuối tuyến qua đường ĐH11 có TBA Xóm Cốc.

Nền mặt đường:

- Công trình nằm trên khu vực địa chất tương đối ổn định, địa chất phân bố tương đối đồng đều và ít thay đổi.
- Đây là tuyến đường chạy trên nền đường cũ hiện trạng là bê tông nhựa, Chiều rộng nền đường cũ $B_{nền}=8,0m$:- $9,0m$, chiều rộng mặt đường $B_{mặt} = 4,80m$:-

5,0m; Đường cũ được đầu tư đã lâu, mặt đường đã xuống cấp, gồ ghề, xuất hiện nhiều vết nứt, ổ gà, bong bật. Bề rộng nhỏ hẹp việc đi lại khó khăn, ảnh hưởng đến công tác đảm bảo ATGT.

Công trình trên tuyến:

- Cơ bản tuyến hiện trạng chưa được đầu tư hệ thống thu gom nước mặt. Nước mặt trên tuyến được thoát tự nhiên theo dốc ngang và dốc dọc của đường.

- Dọc tuyến có một số cống ngang, mương tưới nội đồng, về cơ bản đã xuống cấp, cụ thể như sau:

+ Cống tại Km0+150,75: Hiện trạng là cống hộp khẩu độ 0,5x0,5m, để thoát nước lưu vực bên trái tuyến chảy sang bên phải tuyến. Tuy nhiên cống được chìm sâu dẫn đến phía thượng lưu đã bị lấp đất

+ Cống tại Km0+364,79: Hiện trạng là cống hộp khẩu độ 0,7x0,9m, để thoát nước lưu vực bên trái tuyến chảy sang bên phải tuyến. Tuy nhiên cống được chìm sâu dẫn đến phía thượng lưu đã bị lấp đất.

+ Cống tại Km0+564,76: là cống thuộc kênh tưới N10B, hiện trạng có khẩu độ BxH=(0,8x0,8)m, cống còn sử dụng tốt, tuy nhiên khi mở rộng mặt đường cần nối dài cống để đảm bảo chiều dài cống theo mặt đường mới.

+ Cống tại Km0+788,68: Hiện trạng là cống hộp khẩu độ 0,5x1m, để thoát nước lưu vực bên trái tuyến chảy sang bên phải tuyến. Tuy nhiên cống được chìm sâu dẫn đến phía thượng lưu đã bị lấp đất.

+ Rãnh chịu lực qua đường tại Km1+220,00: Là rãnh tưới lấy nước từ kênh Đồng Mô sang bên phải tuyến, rãnh còn sử dụng tốt, tuy nhiên khi mở rộng mặt đường cần nối dài cống để đảm bảo chiều dài cống theo mặt đường mới.

+ Cống tại Km1+671,90: Hiện trạng có khẩu độ BxH=0,6x0,6m để thoát nước rãnh B400 bên trái tuyến sang kênh tiêu Lim. Hiện trạng hạ lưu cống đã bị vỡ, đất lấp khả năng thoát nước kém.

CHƯƠNG 3: QUY MÔ, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

3.1. QUY MÔ

Thiết kế nâng cấp cải tạo khoảng 1,7 km tuyến đường ĐH06 theo quy mô đường cấp IV đồng bằng (theo TCVN 4054-2005), đồng bộ hạ tầng trên tuyến bao gồm: thoát nước dọc, thoát nước ngang, hoàn trả mương thủy lợi, chiếu sáng, tổ chức giao thông....

3.2. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ÁP DỤNG

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
I	Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác khảo sát	
1.	Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 (phần ngoài trời)	68/2015/TT-BTNMT
2.	Quy trình khảo sát địa chất công trình và thiết kế biện pháp ổn định nền đường vùng có hoạt động trượt, sụt lở	TCVN 13346:2021
3.	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
4.	Quy trình khoan thăm dò địa chất	TCVN 9437: 2012
5.	Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu	TCCS 41: 2022/TCĐBVN
6.	Quy trình khảo sát đường ô tô	TCCS 31: 2020/TCĐBVN
7.	Quy trình đánh giá tác động môi trường khi lập dự án NCKT và thiết kế xây dựng các công trình giao thông	TCCS46:2022/TCĐBV N
8.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 04:2009/BTNMT
9.	Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
10.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
11.	Tiêu chuẩn kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2012
12.	Đất xây dựng - Thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính	TCVN 10184:2021
13.	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
14.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ nén nở hông của đất dính	ASTM D2166

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
15.	Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén trong phòng thí nghiệm	TCVN 10324:2014
16.	Chất lượng đất - xác định hàm lượng sunfat tan trong nước và tan trong axit	TCVN 6656:2000
17.	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT và CPTU)	TCVN 8352:2012
18.	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh có đo áp lực nước lỗ rỗng (CPTU)	TCVN 9846:2013
19.	Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
20.	Đất xây dựng - phân loại	TCVN 5747:1993
21.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2012
22.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm mẫu đất trong phòng thí nghiệm	TCVN 4195-4202:2012
23.	Phương pháp xác định hệ số rỗng lớn nhất và nhỏ nhất của đất rời trong phòng thí nghiệm.	TCVN 8721:2012
24.	Phương pháp xác định góc nghỉ của đất rời trong phòng thí nghiệm. Góc nghỉ khô, ướt	TCVN 8724:2012
25.	Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất	TCVN 9153:2012
26.	Thí nghiệm xác định sức kháng cắt không cố kết - Không thoát nước và cố kết - Thoát nước của đất dính trên thiết bị nén ba trục	TCVN 8868:2011
27.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính	TCVN 8862:2011
28.	Thí nghiệm nén 1 trục nở hông cho đất dính (qu)	ASTM D2166
29.	Phương pháp xác định hàm lượng CO ₂ xâm thực trong nước	EN 13577:2007
30.	Chất lượng nước - xác định pH	TCVN 6492:2011
31.	Chất lượng nước - xác định amoni	TCVN 6179:1996
32.	Chất lượng nước - xác định tổng Canxi và Magie phương pháp chuẩn độ EDTA	TCVN 6224:1996
33.	Áo đường mềm - xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman	TCVN 8867:2011

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
 Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
34.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng	TCVN 9354:2012
II	Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác thiết kế	
1.	Tiêu chuẩn đường đô thị - Yêu cầu thiết kế	TCVN13592:2022
2.	Tải trọng và tác động	TCVN 2737:2023
3.	Số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
4.	Quy chuẩn Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị QCVN07:2023/BXD	QCVN07:2023/BXD
5.	Đường ô tô - yêu cầu thiết kế	TCVN 4054-2005
6.	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38: 2022/TCĐBVN
7.	Áo đường mềm – yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN)	TCCS 37: 2022/TCĐBVN
8.	“Hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn”	Quyết định số 858/QĐ-BGTVT
9.	Quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông	Thông tư 27/2014/TT-BGTVT
10.	Kết cấu bê tông và BTCT - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5574:2018
11.	Tiêu chuẩn kỹ thuật thép ống hàn đúc	ASTM A53M-07
12.	Ống cống tròn BTCT thoát nước	TCVN 9113: 2012
13.	Áp dụng định hình cống tròn	533-01-02
14.	Thiết kế điển hình tường chắn đất bê tông và đá xây	86-06X
15.	Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử	TCVN 8871-1:2011 TCVN8871-6:2011
16.	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/BGTVT
17.	Tiêu chuẩn Quốc gia về màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
18.	Tính toán đặc trưng dòng chảy lũ	TCVN 9845:2013

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
19.	Quy hoạch cây xanh công cộng trong đô thị	TCVN 9527:2012
20.	Tiêu chuẩn kỹ thuật thép ống hàn đúc	ASTM A53M-07
21.	Co ngót từ biến bê tông	CEB-FIB 1990
22.	Quy phạm trang bị điện phần I-Quy định chung 11 TCN - 18-2006; phần hai - Hệ thống đường dẫn điện 11-TCN-19-2006; phần III-Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006; phần IV-bảo vệ và tự động 11-TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành năm 2006.	
23.	Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đấu cáp viễn thông.	TCVN 8700:2011
24.	Quy định tạm thời về giải pháp kỹ thuật công nghệ đối với đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) trên đường ô tô	Quyết định số 3095/QĐ-BGTVT ngày 07/10/2013
25.	Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 7957:2023
26.	Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5575:2012
27.	Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5573:2011
28.	Cáp điện lực đi ngầm trong đất - Phương pháp lắp đặt	TCVN 7997:2009
29.	Tính năng đèn điện - Phần 1: Yêu cầu chung	TCVN 10885-1-2015
30.	Tính năng đèn điện - Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với đèn điện Led	TCVN 10885-2-1:2015
31.	Qui phạm nối đất nối không các thiết bị điện.	TCVN 9358:2012
32.	Bóng đèn LED có balasts lắp liền dung cho chiếu sáng thông dụng: Yêu cầu về tính năng	TCVN 8783-2011
33.	Đèn điện - Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm đèn điện	TCVN 7722-1:2017
34.	Đèn điện - Phần 2: Yêu cầu cụ thể - Mục 3: Đèn điện dùng cho chiếu sáng đường phố	TCVN 7222-2-3:2007
35.	Hệ thống lắp đặt điện hạ áp	TCVN 7447:2015

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
36.	Ruột dẫn của cáp cách điện	TCVN 6612:2007 (IEC 60228 :2004)
37.	Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang	TCVN 6614-1-3:2008
38.	Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 1916:1995
39.	Đèn điện - Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm đèn điện	TCVN 7722-1:2017
40.	Đèn điện - Phần 2: Yêu cầu cụ thể - Mục 3: Đèn điện dùng cho chiếu sáng đường phố	TCVN 7222-2-3:2007
41.	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật – Yêu cầu thiết kế	QCVN07-7:2023/BXD
42.	Tiêu chuẩn Việt Nam: Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 7957-2023
43.	Thiết kế cầu đường bộ	TCVN 11823-2017
44.	Gạch Tezzarro	TCVN 7744-2013
III	Các quy trình thi công và nghiệm thu	
1.	Xi măng - Các phương pháp thử	TCVN 6016:2015 TCVN 6017:2015
2.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019
3.	Cầu cống quy phạm thi công và nghiệm thu	TCCS 05: 2012/TCĐBVN
4.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia an toàn trong xây dựng	QCVN 18:2021/BXD
5.	Sơn tín hiệu giao thông - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8786:2018
6.	Công trình xây dựng - Tổ chức thi công	TCVN 4055 : 2012
7.	Tiêu chuẩn vật liệu nhũ tương nhựa đường gốc axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm	TCVN 8817-2011
8.	Bì tum - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7493:2005÷ TCVN 7504:2005
9.	Nhựa đường lỏng	TCVN 8818-1:2011 TCVN 8818-5:2011

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
10.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu	TCVN 13567:2022
11.	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng - Thiết kế theo phương pháp Marshall	TCVN 8820:2011
12.	Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các lớp móng đường bằng vật liệu rời tại hiện trường	TCVN 8821:2011
13.	Áo đường mềm - Xác định mô đun hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng	TCVN 8861:2011
14.	Tiêu chuẩn Quốc gia Bitum - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7493:2005
15.	Tiêu chuẩn Quốc gia Bitum - Phương pháp xác định độ dính bám với đá	TCVN 7504:2005
16.	Tiêu chuẩn Quốc gia phương pháp xác định hàm lượng chung bụi, bùn, sét và hàm lượng sét cục	TCVN 7572-8:2006
17.	Tiêu chuẩn Quốc gia phương pháp xác định độ nén đập của cuội sỏi được xay vỡ	TCVN 7572-11:2006
18.	Tiêu chuẩn Quốc gia phương pháp xác định độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles	TCVN 7572-12:2006
19.	Tiêu chuẩn Quốc gia phương pháp xác định hàm lượng hạt thoi dẹt	TCVN 7572-13:2006
20.	Tiêu chuẩn Quốc gia phương pháp xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá	TCVN 7572-17:2006
21.	Tiêu chuẩn Quốc gia xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ	TCVN 7572-18:2006
22.	Tiêu chuẩn Quốc gia mặt đường ô tô - Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3 mét	TCVN 8864:2011
23.	Lớp kết cấu áo đường bằng cấp phối thiên nhiên – Vật liệu thi công và nghiệm thu	TCVN 8857:2011
24.	Móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên -Vật liệu thi công và nghiệm thu	TCVN 8858:2023
25.	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2023

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
 Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
26.	Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các lớp móng đường bằng vật liệu rời tại hiện trường	TCVN 8821:2011
27.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính	TCVN 8862 :2011
28.	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám bằng phương pháp rắc cát - Thử nghiệm	TCVN 8866:2011
29.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh	TCVN 9352:2012
30.	Nền đường ô tô - thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
31.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép + Điều kiện tối thiểu để thi công và nghiệm thu	TCVN 5724:1993
32.	Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
33.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn bảo trì	TCVN 9343:2012
34.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm	TCVN 9345:2012
35.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 9376:2012
36.	Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
37.	Lớp kết cấu mặt đường đá dăm nước - thi công và nghiệm thu	TCVN 9504:2012
38.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Hướng dẫn công tác bảo trì	TCVN 9343-2012
39.	Phụ gia hóa học cho bê tông	TCVN 8826:2012
40.	Sơn bảo vệ kết cấu thép - Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8790:2011
41.	Sơn và lớp phủ kim loại - PP thử trong điều kiện tự nhiên	TCVN 8785:2011
42.	Lớp mặt đường bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường có thêm phụ gia SBS theo phương pháp trộn khô tại trạm trộn - Thi công nghiệm thu	TCCS 43:2022/TCĐBVN

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
43.	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công	TCVN 4252 :2012
44.	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
45.	Cống hộp bê tông cốt thép	TCVN 9116:2012
46.	Ống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113:2012
47.	Xác định độ chặt của đất tại hiện trường bằng phương pháp dao dai	TCVN 12791:2020
48.	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
49.	Quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa và xác định bằng thiết bị Wheel tracking	Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/04/2014
50.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn	QCVN 26:2010/BTNMT
51.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9377:2012
52.	An toàn điện trong xây dựng	TCVN 4036- 1985
53.	An toàn cháy - Yêu cầu chung	TCVN 3254- 1989
54.	An toàn nổ - Yêu cầu chung	TCVN 3255- 1986
55.	Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9361:2012
56.	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng	TCVN 8861:2011
57.	Mặt đường ô tô - Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI	TCVN 8865:2011
58.	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát - Thử nghiệm	TCVN 8866:2011
59.	Quy trình thí nghiệm đánh giá cường độ nền đường và kết cấu mặt đường mềm của đường ô tô bằng thiết bị đo động (FWD)	22TCN 335:2006
60.	Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu	TCVN 4085:2011
61.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
 Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
62.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019
63.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu	TCVN 5724:1993
64.	Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
65.	Xi măng xây trát	TCVN 9202:2012
66.	Vữa xây dựng - Phương pháp thử	TCVN 3121:2022
67.	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314:2022
68.	Công trình xây dựng - Phân cấp đá trong thi công	TCVN 11676:2016
69.	Vật liệu kim loại - Thử kéo ở nhiệt độ thường	TCVN 197:2014
70.	Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198:2008
71.	Xác định độ cứng kim loại (phương pháp Brinen)	TCVN 256:2006
72.	Xác định độ cứng kim loại (phương pháp Rocven)	TCVN 257:2007
73.	Kiểm tra không phá huỷ mối hàn (phương pháp siêu âm)	TCVN 1548-87
74.	Kiểm tra không phá huỷ thép tấm (phương pháp kiểm tra tính liên tục)	TCVN 5116-90
75.	Kiểm tra không phá huỷ (phương pháp dùng bột từ)	TCVN 4396-86
76.	Kiểm tra không phá huỷ (phương pháp thẩm thấu)	TCVN 4617:2018
77.	Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp - Phương pháp thử	TCVN 3909:2000
78.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - thử uốn	TCVN 5401:2010
79.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - thử va đập	TCVN 5402:2010
80.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - thử kéo ngang	TCVN 8310:2010
81.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - thử kéo dọc	TCVN 8311:2010
82.	Thử kéo mối hàn kim loại	TCVN 5403-2010
83.	Đất xây dựng – Phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm	TCVN 4198:2014
84.	Chất lượng đất - Lấy mẫu - Yêu cầu chung	TCVN 5297:1995
85.	Chất lượng đất - Xác định pH	TCVN 5979:2007
86.	Bê tông nhựa - Phương pháp thử	TCVN 8860:2011
87.	Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit	TCVN 8816: 2011

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
88.	Bột khoáng dùng cho hỗn hợp đá trộn nhựa - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 12884-1:2020
89.	Xi măng Pooc lăng hỗn hợp - Phương pháp xác định hàm lượng phụ gia khoáng	TCVN 9203:2012
90.	Xi măng xây trát	TCVN 9302:2012
91.	Cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn - Phương pháp thí nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt	TCVN 9347:2012
92.	Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu	TCVN 9340:2012
93.	Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205:2012
94.	Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng	TCVN 1032:2014
95.	Xi măng Pooc lăng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020
96.	Xi măng Pooc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
97.	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787:2009
98.	Xi măng - Phương pháp phân tích hóa học	TCVN 141:2023
99.	Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn	TCVN 4030:2023
100.	Xi măng - Phương pháp xác định nhiệt thủy hóa	TCVN 6070:2005
101.	Cát tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng	TCVN 6227:1996
102.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
103.	Bê tông và vữa xây dựng - Phương pháp xác định PH	TCVN 9339:2012
104.	Bê tông cốt thép - Phương pháp điện thế kiểm tra khả năng cốt thép bị ăn mòn	TCVN 9348:2012
105.	Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền	TCVN 9382:2012
106.	Nước dùng trong xây dựng - Các phương pháp phân tích hóa học	TCXD 81:1991
107.	Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép thanh tròn trơn	TCVN 1651-1:2018
108.	Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn	TCVN 1651-2:2018
109.	Cốt thép bê tông - Hàn hồ quang	TCVN 9392:2012
110.	Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông thép - Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt và thí nghiệm	TCVN 9391:2012

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Quy chuẩn, tiêu chuẩn	Mã TC, QC
111.	Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu	TCVN 9390:2012
112.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước - Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8788:2018
113.	Sơn bảo vệ kết cấu thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8789:2011
114.	Vật liệu chống thấm: Sơn bi tum	TCVN 2090-2094:93; TCVN 9065:2012
115.	Sơn xây dựng - Phân loại	TCVN 9404:2012
116.	Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng	TCVN 5308:1991
117.	An toàn cháy nổ - Bụi cháy - Yêu cầu chung	TCVN 5279:1990
118.	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ: Quyết định số 1682/QĐ-TCĐBVN	TCCS 07:2013/TCĐBVN
119.	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác	TCCS14:2016/TCĐBV N

CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

4.1. CƠ SỞ VÀ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

- Phù hợp với thiết kế cơ sở.
- Tuân thủ quy chuẩn xây dựng và tiêu chuẩn ngành.
- Đảm bảo khớp nối với các dự án đầu tư xây dựng đang triển khai trong khu vực và hệ thống giao thông chung theo quy hoạch.
- Bản vẽ ranh giới phạm vi xây dựng nền đường tỷ lệ 1/500 do Viện Quy hoạch Xây dựng Hà Nội lập;
- Lựa chọn khung chỉ tiêu kỹ thuật Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4054:2005 “Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế” như sau:

TT	Thông số	TCVN 4054-2005	Chỉ tiêu thiết kế thực hiện
1	Cấp thiết kế của đường	Cấp IV, địa hình đồng bằng	Cấp IV, địa hình đồng bằng
2	Tốc độ thiết kế	60 km/h	60 km/h
3	Chiều rộng 1 làn xe	3,5 m	3,5 m
4	Số làn xe tối thiểu dành cho xe cơ giới	2	2
5	Chiều rộng phần xe chạy dành cho cơ giới	7,00	7,00
6	Chiều rộng lề và lề gia cố mỗi bên	1,00 (0,50)	1,00 (0,50)
7	Chiều rộng nền đường tối thiểu	9,00	10,00
8	Tầm nhìn trước xe ngược chiều S_2	150	150
9	Tầm nhìn hãm xe S_1	75	75
10	Tầm nhìn vượt xe S_{vx}	350	350
11	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn	125	125
12	Độ dốc dọc lớn nhất	6 %	3,15%
13	Độ dốc ngang phần xe chạy	1,5 – 2,0	2,0
14	Độ dốc siêu cao lớn nhất	7 %	7 %
15	Chiều dài tối thiểu đoạn nối siêu cao	50	50
16	Bán kính đường cong lồi tối thiểu giới hạn	2500	2500

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
 Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

TT	Thông số	TCVN 4054-2005	Chỉ tiêu thiết kế thực hiện
17	Bán kính đường cong lồi tối thiểu giới hạn	1000	1000
18	Chiều dài tối thiểu đôi dốc	150 (100)	(70)

* Trị số trong ngoặc () bảng trên là trị số tương ứng với tốc độ thiết kế chậm chước $V=40\text{Km/h}$ do đặc điểm dự án tuyến ngắn, qua khu dân cư, hạn chế bù vênh tôn cao đường cũ.

4.2. BÌNH ĐỒ

- Tuyến đường có điểm đầu giao với đường trục chính xã Kim Quan, tuyến đi theo đường cũ, tại Km0+545 giao với đường ĐH10. Điểm cuối giao với đường ĐH11.
- Bình đồ tuyến thiết kế đi êm thuận; toàn tuyến thiết kế có 03 đỉnh chuyển hướng cắm cong. Do đều là các bán kính lớn hơn hoặc bằng 1500m nên chỉ cắm cong tròn.

BẢNG THÔNG SỐ CONG CÁC TUYẾN:

TT	R	A	isc	W	TÊN CỌC	GHI CHÚ
1	1500.2	1d11'5.0"	$i=0.00\%$	0	D4	PHẢI
2	1500.11	1d19'34.0"	$i=0.00\%$	0	D6	PHẢI
3	1500.2	1d42'41.0"	$i=0.00\%$	0	D7	PHẢI

- Thiết kế bình đồ tuyến phù hợp với bản vẽ chi giới đường đỏ tỷ lệ 1/500 của dự án do Viện Quy hoạch Xây dựng Hà Nội cấp cho Chủ đầu tư. Tuyến đường quy hoạch đi qua các điểm được khống chế toạ độ như sau (hệ toạ độ theo hệ toạ độ Quốc gia VN2000):

TT	Tên điểm	X	Y	Vị trí	Lý trình
1	ĐT	2328463,26	559644,10	Đầu tuyến	Km0+0.00
2	1	2328450,00	559649,63	Điểm QH 1	Km0+14,37
3	2	2327958,13	559854,58	Điểm QH 2	Km0+545,44
4	3	2327786,51	559927,40	Điểm QH 3	Km0+733,67
5	4	2327588,01	560010,36	Điểm QH 4	Km0+948,79
6	5*	2327431,33	560077,10	Đỉnh cong tròn – Điểm 5	Km1+119,10
7	6	2327332,42	560116,85	Điểm QH 6	Km1+225,69
8	7*	2327143,90	560194,71	Đỉnh cong tròn – Điểm 7	Km1+429,66
9	8*	2327055,63	560228,80	Đỉnh cong tròn – Điểm 8	Km1+524,29
10	9	2326995,07	560250,13	Điểm QH 9	Km1+588,49

TT	Tên điểm	X	Y	Vị trí	Lý trình
11	10	2326869,20	560297,50	Điểm cuối– Điểm 10	Km1+722,98

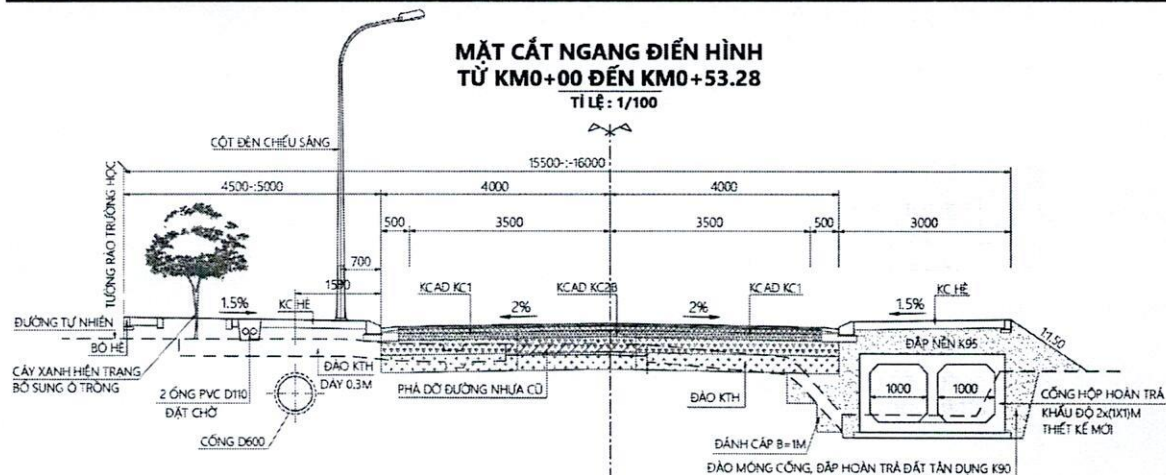
4.3. TRẮC DỌC

- Km0- Km0+320: Đoạn đường dọc công trường học mới được thi công, phần nền đường cũ còn lại đã hỏng hoàn toàn. Thiết kế đường đắp bấp sấp đường hiện trạng, khớp nối cao độ mép đường bên phải với cao độ mặt đường BTXM dọc công trường học.
- Km0+320-Km0+750: Có điểm đầu tuyến kết nối với đường hiện trạng, cao độ đường đắp dọc đoạn tuyến đảm bảo chiều dày bù vênh kết cấu áo đường (tối thiểu 24cm). Điểm cuối tuyến kết nối với mép nhựa đường ĐH10
- Km0+750-Km1+165: Nền đường đã hỏng hoàn toàn, thiết kế đường đắp bấp sấp đường hiện trạng.
- Km1+165-Km1+722 (cuối tuyến): Cao độ đường đắp dọc đoạn tuyến đảm bảo chiều dày kết cấu áo đường trên đường cũ (tối thiểu 24cm). Điểm cuối tuyến kết nối với cao độ mép nhựa đường ĐH11. Phạm vi bên trái tuyến từ Km1+600 đến cuối mặc dù bên trái là nhà xưởng, nhưng hiện trạng các vị trí thềm nhà đều cao hơn đường cũ 30-40cm, do đó vị trí này tôn cao mặt đường 24-30cm để hạn chế đào đường cũ mà không ảnh hưởng đến cao độ nhà xưởng bên trái tuyến.
- Thiết kế trắc dọc thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật đối với cấp đường thiết kế.
- Do đặc điểm của tuyến thiết kế qua khu vực đồng bằng địa hình tương đối bằng phẳng, thiết kế độ dốc dọc nhỏ, các đoạn đổi dốc dài, nhấp nhô ít, đường cong đứng bán kính lớn nên tuyến được nhìn thẳng liên tục, mềm mại.

4.4. TRẮC NGANG

- Từ đầu tuyến Km0+00 đến Km0+53,28:

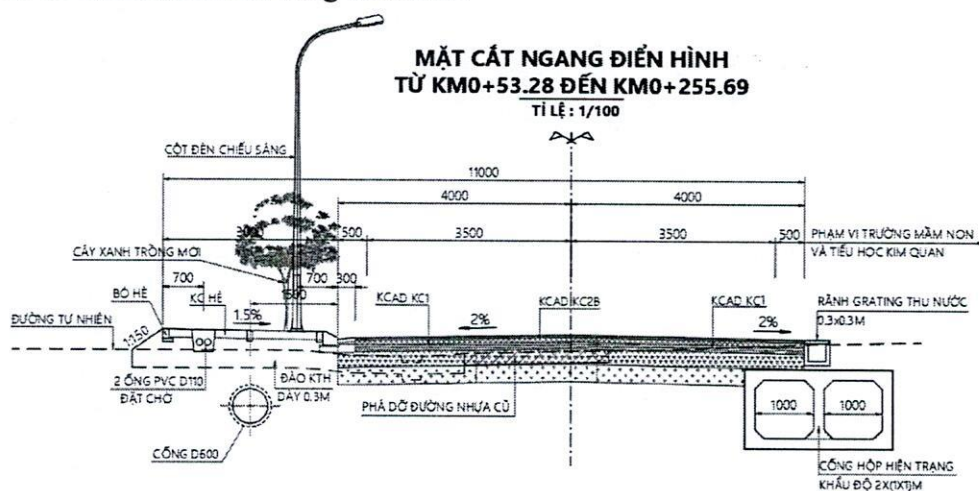
- + Bề rộng mặt đường $B_m = 2 \times 3,50 = 7\text{m}$. Bề rộng lề gia cố $2 \times 0,5 = 1,0\text{m}$, trong đó rãnh đan rộng $2 \times 0,30\text{m}$. Dốc ngang mặt đường 2%. Dốc rãnh đan 10%.
- + Vía hè bên trái tuyến rộng đến mép tường rào trường THCS Kim Quan, $B_h = 4.5\text{-}5\text{m}$; Bề rộng vỉa hè bên phải tuyến $B_h = 3,0\text{m}$. Dốc ngang vỉa hè 1.50% hướng về phía tim đường.
- + Bề rộng nền đường $B_n = 15.5\text{-}16\text{m}$.
- + Bên trái tuyến là cây xanh hiện trạng được giữ nguyên và cột điện chiếu sáng làm mới.
- + Bên phải tuyến dưới hè có cống hoàn trả kênh tiêu Lim khẩu độ $2 \times (1 \times 1)\text{m}$ làm mới.



Cắt ngang điển hình từ Km0+00 đến Km0+53,28

- Từ Km0+ 53,28 đến Km0+255,69:

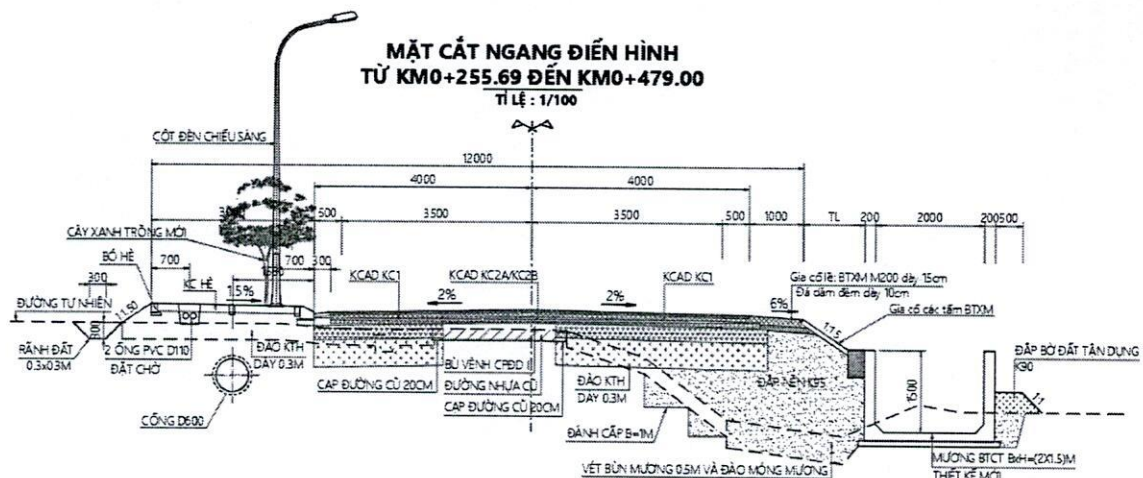
- + Bề rộng mặt đường $B_m = 2 \times 3,50 = 7\text{m}$. Bề rộng lề gĩa cổ $2 \times 0,5 = 1,0\text{m}$, trong đó rãnh đan rộng bên trái rộng 0,30m. Dốc ngang mặt đường 2%. Dốc rãnh đan 10%.
- + Bề rộng vỉa hè bên trái tuyến $B_h = 3\text{m}$, trong phạm vi trường THCS Kim Quan thì vỉa hè rộng đến mép tường rào trường. Dốc ngang vỉa hè 1.50% hướng về phía tim đường (phần vỉa hè không nằm trong phạm vi hành lang kênh Đồng Mô).
- + Bên phải tuyến là phạm vi trường tiểu học Kim Quan, mầm mơn Kim Quan và hệ thống cống hoàn trả kênh tiêu Lim khẩu độ $2 \times (1 \times 1)\text{m}$ thuộc dự án trường tiểu học Kim Quan và mầm mơn Kim Quan đã được đầu tư xây dựng.
- + Bề rộng nền đường $B_n = 11\text{m}$.
- + Bên trái tuyến từ Km0+53,28 đến Km0+150 là cây xanh hiện trạng được giữ nguyên, từ Km0+150 đến Km0+255,29 là cây xanh được trồng mới. Ngoài ra bên trái tuyến có cột điện chiếu sáng làm mới.



Cắt ngang điển hình từ Km0+53,28 đến Km0+255,69

- Từ Km0+ 255,69 đến Km0+479,00:

- + Bề rộng mặt đường $B_m=2 \times 3,50=7\text{m}$. Bề rộng lề gia cố $2 \times 0,5=1,0\text{m}$, trong đó rãnh đan rộng bên trái rộng $0,30\text{m}$. Dốc ngang mặt đường 2%. Dốc rãnh đan 10%.
- + Bề rộng vỉa hè bên trái tuyến $B_h=3\text{m}$. Dốc ngang vỉa hè 1.50% hướng về phía tim đường (phần vỉa hè không nằm trong phạm vi hành lang kênh Đồng Mô).
- + Bề rộng lề đất bên phải tuyến $B_{ld}=1\text{m}$, dốc lề đất 6% hướng ra ngoài mái taluy. Gia cố lề đất bằng BTXM M200 dày 15cm đổ tại chỗ trên lớp đá dăm đệm dày 10cm.
- + Bề rộng nền đường $B_n=12\text{m}$.
- + Bên trái tuyến là cây xanh được trồng mới và cột điện chiếu sáng làm mới.
- + Bên phải tuyến có mương hở BTCT khẩu độ $B \times H=(2 \times 1,50)\text{m}$ hoàn trả kênh tiêu Lim. Gia cố mái taluy phải tuyến bằng các tấm ốp BTXM.

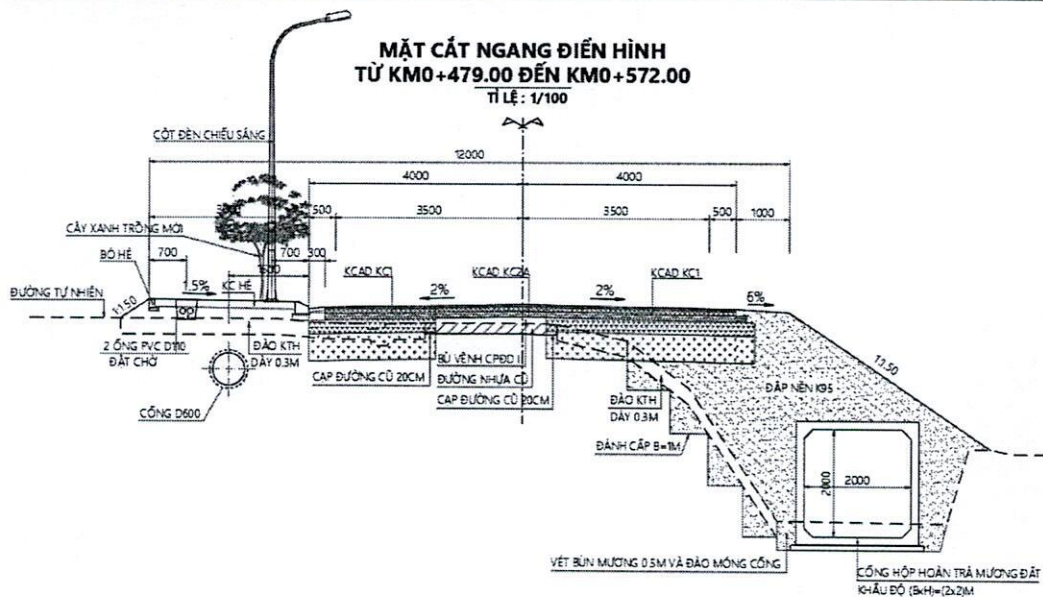


Cắt ngang điển hình từ Km0+255,69 đến Km0+479,00

- Từ Km0+479,00 đến Km0+572,00:

- + Bề rộng mặt đường $B_m=2 \times 3,50=7\text{m}$. Bề rộng lề gia cố $2 \times 0,5=1,0\text{m}$, trong đó rãnh đan rộng bên trái rộng $0,30\text{m}$. Dốc ngang mặt đường 2%. Dốc rãnh đan 10%.
- + Bề rộng vỉa hè bên trái tuyến $B_h=3\text{m}$. Dốc ngang vỉa hè 1.50% hướng về phía tim đường (phần vỉa hè không nằm trong phạm vi hành lang kênh Đồng Mô).
- + Bề rộng lề đất bên phải tuyến $B_{ld}=1\text{m}$, dốc lề đất 6% hướng ra ngoài mái taluy.
- + Bề rộng nền đường $B_n=12\text{m}$.
- + Bên trái tuyến là cây xanh được trồng mới và cột điện chiếu sáng làm mới.
- + Bên phải tuyến có cống hộp BTCT khẩu độ $B \times H=(2 \times 2)\text{m}$ hoàn trả kênh tiêu Lim.

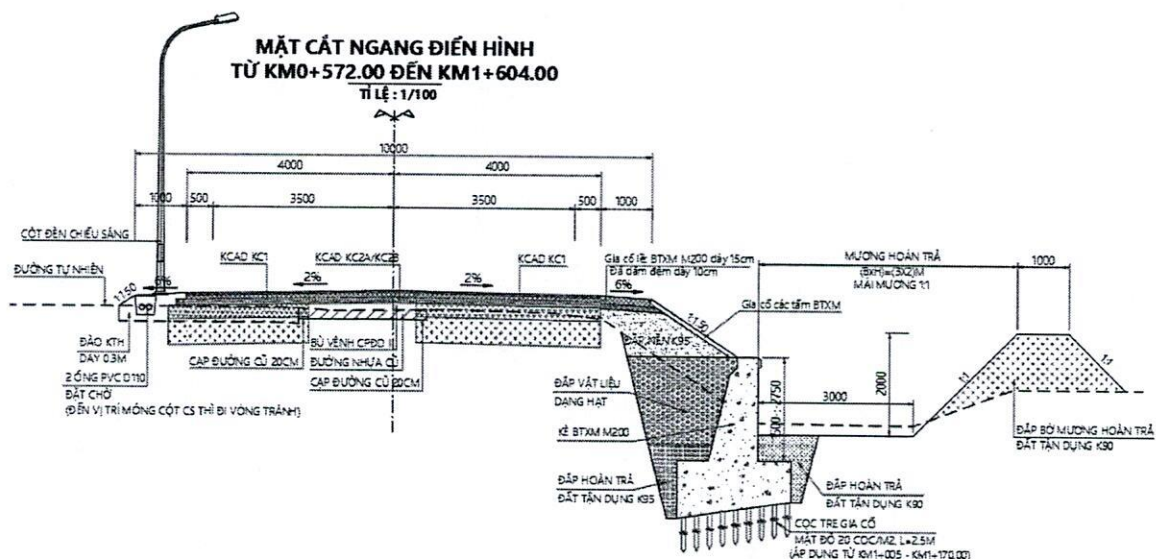
Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
Bước: Thiết kế bản vẽ thi công



Cắt ngang điển hình từ Km0+479,00 đến Km0+572,00

- Từ Km0+572,00 đến Km1+604,00:

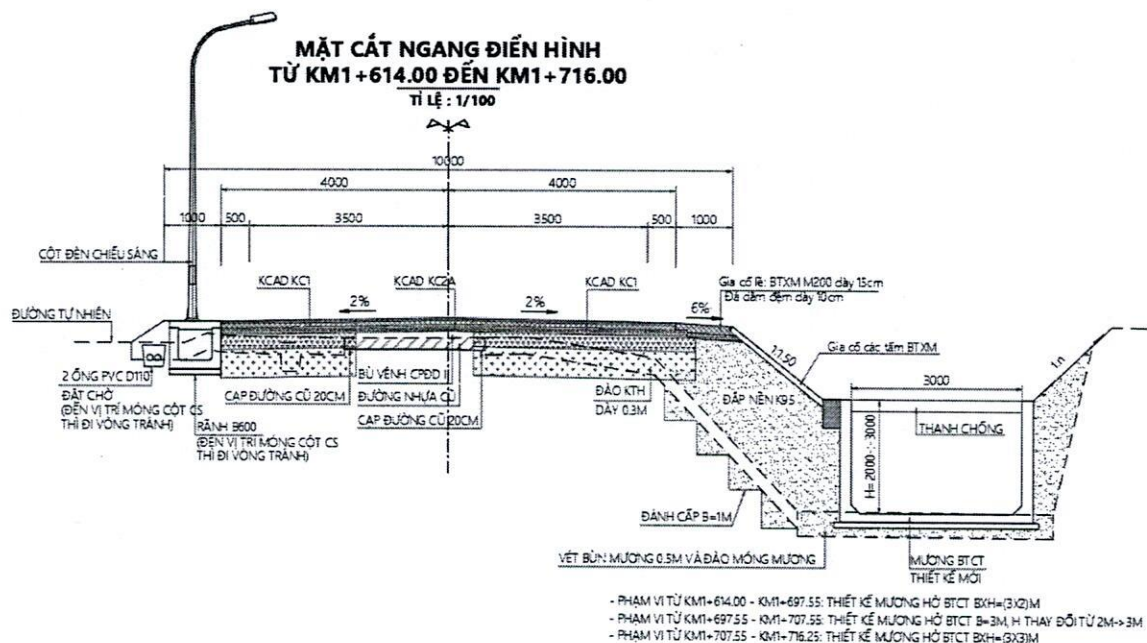
- + Bề rộng mặt đường $B_m = 2 \times 3,50 = 7\text{m}$. Dốc ngang mặt đường 2%.
- + Bề rộng lề gia cố $2 \times 0,5 = 1,0\text{m}$, kết cấu lề gia cố như kết cấu mặt đường.
- + Bề rộng lề đất $B_{ld} = 2 \times 1\text{m} = 2,0\text{m}$. Dốc ngang lề đất 6%. Gia cố lề đất bên phải bằng BTXM M200 dày 15cm đổ tại chỗ trên lớp đá dăm đệm dày 10cm
- + Bề rộng nền đường $B_n = 10\text{m}$.
- + Bên trái tuyến là cột điện chiếu sáng làm mới.
- + Bên phải tuyến đắp mái taluy (đối với đoạn mái taluy không đắp lần ra mương) hoặc thiết kế kè trọng lực BTXM, hoàn trả mương đất kênh tiêu Lim đảm bảo khẩu độ $B \times H = (3 \times 2)\text{m}$, mái kênh 1:1. Gia cố mái taluy phải tuyến bằng các tấm ốp BTXM trong phạm vi thiết kế kè.



Cắt ngang điển hình từ Km0+572,00 đến Km1+604,00

- Từ Km1+614,00 đến Km1+716,00:

- + Bề rộng mặt đường $B_m = 2 \times 3,50 = 7\text{m}$. Dốc ngang mặt đường 2%.
- + Bề rộng lề gia cố $2 \times 0,5 = 1,0\text{m}$, kết cấu lề gia cố như kết cấu mặt đường.
- + Bề rộng lề đất $B_{ld} = 2 \times 1\text{m} = 2,0\text{m}$. Dốc ngang lề đất 6%. Gia cố lề đất bên phải bằng BTXM M200 dày 15cm đổ tại chỗ trên lớp đá dăm đệm dày 10cm.
- + Bề rộng nền đường $B_n = 10\text{m}$.
- + Bên trái tuyến là cột chiếu sáng làm mới.
- + Bên phải tuyến gia cố mái taluy bằng các tấm ốp BTXM, hoàn trả kênh tiêu Lim bằng mương hở BTCT chiều rộng $B = 2\text{m}$; chiều cao mương thay đổi từ $H = 2\text{m} - 3\text{m}$.



Cắt ngang điển hình từ Km1+614,00 đến Km1+716,00

- **Mái taluy:** Mái taluy đào 1:1; mái taluy đắp 1:1,5.

4.5. NÚT GIAO, ĐƯỜNG GIAO

4.5.1. Nút giao

- Các nút giao trên tuyến với đường hiện trạng là nút giao cùng mức dạng đơn giản.
- Các nút giao được thiết kế đấu nối với hiện trạng, bố trí sơn kẻ tổ chức giao thông bằng vạch sơn và biển báo, đảm bảo khả năng kết nối và an toàn giao thông trong nút.
- Nút giao đầu tuyến: Hiện trạng là nút giao bằng dạng ngã 3, giải pháp thiết kế giữ nguyên nút giao hiện trạng, thiết kế vượt nối về 2 đầu nút giao bằng thảm bê tông nhựa sau khi nâng cao độ tuyến thiết kế.
- Nút giao với đường ĐH10: Hiện trạng là nút giao bằng dạng ngã 4, bán kính cua bó vỉa và mép đường sau khi cải tạo $R=12\text{m}$, phạm vi mặt đường ĐH10 còn tốt do

đó giữ nguyên, chỉ thiết kế mặt đường đến mép đường ĐH10

- Nút giao cuối tuyến với đường ĐH11: Hiện trạng là nút giao bằng dạng ngã 3, đường ĐH11 hiện trạng là đường bê tông nhựa, có bề rộng khoảng 3,80m, do bên trái tuyến vướng nhà dân, do đó thiết kế bán kính mép đường $R=6m$, bên phải tuyến cải tạo bán kính vuốt rẽ là $R=12m$.

4.5.2. Đường giao dân sinh

- Các vị trí giao cắt với đường dân sinh hiện tại được thiết kế vuốt nối dân sinh hoàn trả.

4.6. NỀN ĐƯỜNG

- Trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường phải đảm bảo điều kiện sức chịu tải đất nền CBR và độ chặt tối thiểu như sau:

- 30cm dưới đáy kết cấu áo đường phải đảm bảo $CBR \geq 6$ (CBR được xác định theo điều kiện mẫu đất ở độ chặt đầm nén thiết kế và được ngâm bão hòa 4 ngày đêm);

- 50cm tiếp theo đảm bảo $CBR \geq 4$.

- Cấu tạo nền đường đắp:

+ Trong phạm vi nền đắp trước khi đắp phải phát quang dọn dẹp mặt bằng, đào bỏ lớp hữu cơ 30cm, đoạn qua mương vét bùn trung bình 0,6-1m; trong trường hợp độ dốc nền tự nhiên $>20\%$ cần đánh cấp với bề rộng tối thiểu 1m.

+ Đắp nền đạt độ chặt K95,

+ Trong phạm vi mặt đường cũ 30cm dưới đáy áo đường lu lèn đạt độ chặt K98.

+ Phạm vi mở mới 50cm dưới đáy áo đường lu lèn độ chặt K98

- Trong quá trình triển khai thi công nếu phát hiện địa chất có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế cần phải báo ngay Chủ đầu tư, tư vấn thiết kế để tiến hành xử lý nền đất yếu trước khi tiến hành xây dựng đắp nền đường.

- Đắp trả hố móng bên ngoài kè nền đường bằng đất tận dụng đầm $K \geq 0,9$.

- Căn cứ kết quả khảo sát các hố đào nền đường mở rộng có giá trị CBR nền đường K95 từ 6,35% đến 6,7% và độ chặt $K > 0,98$. Các hố đào khảo sát được bố trí tại phần nền đường mở rộng nên chưa đánh giá được toàn bộ nền đường, do đó trong quá trình thi công Nhà thầu cần khảo sát các chỉ tiêu CBR, độ chặt nền đường để quyết định việc đào thay đất lớp K98 và lu lèn lớp K95; Cụ thể như sau:

+ Khi đào tới đỉnh K98 khi thí nghiệm hiện trường đất nền đảm bảo độ chặt $K \geq 0,98$ và sức chịu tải $CBR \geq 6$ thì sử dụng lớp nền đường hiện trạng làm lớp K98.

+ Thí nghiệm lớp đất hiện trạng bên dưới lớp K98 đảm bảo độ chặt $K \geq 0,95$ và sức chịu tải $CBR \geq 4$ thì sử dụng lớp nền đường hiện trạng làm lớp K95.

- Phần khối lượng đào đất cấp 2 nền đường sẽ tiến hành thí nghiệm tại độ chặt K95 khi đạt sức chịu tải đạt $CBR \geq 4$ sẽ được tận dụng lại để đắp nền đường.

4.7. KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

- Tuyến đường được thiết kế là đường cấp IV_DB với mô đun đàn hồi yêu cầu Eyc

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

$\geq 130\text{Mpa}$ (tham khảo tiêu chuẩn TCCS38: 2022/TCĐBVN), kiểm toán với trục xe tính toán 100KN.

- **KC1:** Kết cấu áo đường làm mới áp dụng cho phạm vi mở rộng đường:

- + Bê tông nhựa C12.5 dày 5cm;
- + Lớp nhựa dính bám tiêu chuẩn 0.5kg/m² (nhũ tương CRS1);
- + Bê tông nhựa C19 dày 7cm;
- + Lớp nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m² (nhũ tương CSS1);
- + Lớp móng trên CPĐD loại I dày 12cm D_{max}=25mm;
- + Lớp móng dưới CPĐD loại II dày 26cm D_{max}=37.5mm
- + Lớp K98 dày 50cm

- *Đối với KCAD trên đường BTN hiện trạng:*

Căn cứ trên cơ sở kết quả đo cường độ mặt đường cũ như sau:

Đoạn	Lý trình			Giá trị (kG/cm ²)	Ghi chú
	Từ	-:-	Đến		
Đoạn 1	Km0+000	-	Km0+320	678	Hư hỏng nặng
Đoạn 2	Km0+320	-	Km0+750	1215	
Đoạn 3	Km0+750	-	Km1+165	700	Hư hỏng nặng
Đoạn 4	Km1+165	-	Km1+720	979	

- **KC2A:** Kết cấu áp dụng cho đoạn trên mặt đường nhựa cũ có $E \geq 97,9\text{Mpa}$:

- Bê tông nhựa C12.5 dày 5cm;
- + Lớp nhựa dính bám tiêu chuẩn 0.5kg/m²;
- + Bê tông nhựa C19 dày 7cm;
- + Lớp nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m²;
- + Lớp móng trên CPĐD loại I dày 12cm D_{max}=25mm;
- + Bù vênh CP đá dăm loại I.

- **KC2B:** Kết cấu áp dụng cho đoạn trên mặt đường nhựa cũ đã hư hỏng nặng cần đào bỏ làm kết cấu mới như KC1, tuy nhiên trong phạm vi mặt đường cũ là nền đào giảm chiều dày lớp K98 còn 30cm:

- + Bê tông nhựa C12.5 dày 5cm;
- + Lớp nhựa dính bám tiêu chuẩn 0.5kg/m²;
- + Bê tông nhựa C19 dày 7cm;
- + Lớp nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m²;
- + Lớp móng trên CPĐD loại I dày 12cm D_{max}=25mm;
- + Lớp móng dưới CPĐD loại II dày 26cm D_{max}=37.5mm
- + Lớp K98 dày 30cm

Kết cấu xử lý hư hỏng mặt đường:

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

Hiện trạng mặt đường theo khảo sát đã xuất hiện nhiều vị trí hư hỏng nứt mai rùa, bong bật, nứt thành lưới, có những vị trí hỏng nặng hơn đã hình thành lún, bong bật, võng, ổ gà.

- **KC3A:** Đối với các hư hỏng nhẹ (nứt, mai rùa): Đào mặt đường cũ và lớp cấp phối phía dưới tổng chiều dày là 22cm, đắp lại bằng 1 lớp CPĐD loại 1, lu lèn chặt K98.

- **KC3B:** Đối với các hư hỏng nặng (lún võng, ổ gà, tụ nước): Đào mặt đường cũ và lớp cấp phối, nền phía dưới tổng chiều dày là 75cm, đắp lại đất đồi đầm chặt K98 dày 30cm, CPĐD loại 2 dày 26cm, CPĐD loại 1 dày 19cm, lu lèn chặt K98.

Kết cấu Vuốt nổi đường giao:

- **KC4A:** Vuốt nổi dân sinh áp dụng cho đường giao hiện trạng là BTXM/BTN: Cp đá dăm loại 1 dày 15cm, tưới nhựa thấm bám TCN 1.0kg/m², thảm BTNC19 dày 7cm.

- **KC4B:** Vuốt nổi dân sinh áp dụng cho đường giao hiện trạng là đường đất: Cp đá dăm loại 1 dày 15cm.

4.8. HÈ ĐƯỜNG, BÓ VỈA, RÃNH ĐAN

- Phạm vi bên trái tuyến từ Km0+00 đến Km0+540, bên phải tuyến từ Km0+00 đến Km0+53,28 (phạm vi trường mầm non Kim Quan) có thiết kế hè đường, kết cấu trên hè như sau:

- Hè đường: Gạch Terrazzo kích thước 40x40x3cm, lớp vữa đệm M100 dày 2cm, lớp bê tông M150 dày 8cm đặt trên lớp giấy dầu và nền đầm chặt K95.

- Bó vỉa: Bó vỉa loại 1 bằng BTXM M300 vát có kích thước 0,26x0,23m được bố trí tại vỉa hè thông thường; viên dài 1m dùng trong đoạn thẳng, viên dài 0,25m dùng trong đoạn cong.

- Tầm đan rãnh: cấu tạo bằng BTXM M300 đá 1x2 kích thước 30x6cm được bố trí sát bó vỉa hè đường để tạo dòng chảy thu nước mặt đường và hè đường hướng vào cửa thu; viên dài 0,5m dùng trong đoạn thẳng, viên dài 0,25m dùng trong đoạn cong.

+ Những đoạn độ dốc dọc đường $i \geq 0,3\%$, mép trong đan rãnh có dốc dọc bằng độ dốc dọc đường.

+ Những đoạn độ dốc dọc đường $i < 0,3\%$, mép trong đan rãnh được tạo độ dốc dọc 0,3% hướng vào ga thu (rãnh dốc răng cưa)

- Bó gáy hè: được bố trí ở mép ngoài vỉa hè để giữ lớp kết cấu lát hè và là dấu chỉ phạm vi đường. Bó gáy hè chiều cao 22cm, cấu tạo gạch đặc không nung xây vữa xi măng M75 trên lớp bê tông lót M150 đá 1x2 dày 5cm. Trên đỉnh bó hè trát VXM M75 dày 2cm.

4.9. CÂY XANH

- Bố trí trồng cây xanh để tạo bóng mát cho người đi bộ và xe cộ, dẫn gió và che chắn gió tùy hướng gió chủ đạo, bảo vệ đường, làm mát đường, chống bụi, chống ồn,

tạo màu xanh và cảnh quan môi trường.

- Cây phù hợp điều kiện tự nhiên của địa phương. Các loại cây được lựa chọn chủ yếu là cây bản địa hoặc cây đã được thuần hóa lâu năm. Cây ít sâu bệnh, không yêu cầu cao về khâu chăm sóc. Với những cây bề mặt, phải có khả năng che phủ nhanh. Chọn kích thước cây đủ lớn để sớm phát huy được tác dụng của cảnh quan cũng như cải thiện môi trường. Cây nảy chồi khỏe, nhanh phục hồi và ổn định trạng thái bình thường trong điều kiện có yêu cầu về cắt xén.
- Quy cách bố trí cây xanh áp dụng theo quy định tại Thông tư số 20/2005/TT-BXD ngày 20/12/2005 và Thông tư số 20/2009/TT-BXD ngày 30/6/2009 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn quản lý cây xanh đô thị.
- Lựa chọn cây trồng: Trồng cây xanh vỉa hè khoảng cách giữa các cây là (8m:10m)/cây, trồng cây Bằng Đài Loan chiều cao 3,5m-5m, có đường kính thân cây cách gốc 1,3m từ 10cm đến 12cm, tán cây cân đối, không sâu bệnh, thân cây thẳng.
- Kết cấu ô trồng cây: Được làm từ 04 viên bê tông lắp ghép, mỗi viên chiều dài 1,4m bằng BTXM M200 đá 1x2, đặt trên lớp vữa đệm M100 dày 2cm và lớp bê tông móng M150 đá 2x4 dày 10cm đổ tại chỗ. Lòng các ô trồng cây được đổ đất màu trồng cây sâu 1m.
- Đối với hàng cây xà cừ phía bên trái tuyến cạnh THCS Kim Quan thì giữ lại, bố trí bồn cây dạng dải dọc theo hàng cây.

4.10. HOÀN TRẢ KÊNH TIÊU LIM (BÊN PHẢI TUYẾN)

(Theo nội dung thỏa thuận với công ty TNHH MTV Thủy Lợi Sông Tích)

- Bên phải tuyến từ Km0+00 đến Km0+53,28:

+ Hoàn trả kênh bằng cống hộp khẩu độ $n_x(B \times H) = 2 \times (1 \times 1)m$. Cống hộp bằng BTCT M250 đá 1x2 đúc sẵn, mỗi đốt dài 1,5m được đặt trên nền đã đào hữu cơ và lớp đá dăm đệm dày 10cm.

+ Mỗi nối cống bằng gioăng cao su và vữa XM.

+ Điểm cuối đoạn cống đầu nối với cống hộp khẩu độ $n_x(B \times H) = 2 \times (1 \times 1)m$ thuộc dự án Xây dựng trường tiểu học Kim Quan và trường mầm non Kim Quan, huyện Thạch Thất, TP Hà Nội đã thi công.

+ Bố trí ga thu nước mặt đường kết hợp ga thăm để phục vụ công tác nạo vét. Kết cấu ga bằng BTCT M200 đá 1x2 đổ tại chỗ trên lớp móng BTXM M100 đá 2x4 dày 10cm. Nắp ga bằng composite kích thước 900x900mm.

+ Cửa thu bằng BTCT M200 đá 1x2 lắp ghép trên lớp đá dăm đệm móng dày 10cm. Song chắn rác bằng composite kích thước 860x340mm.

+ Dốc dọc cống tối thiểu 0,02%, đảm bảo cao độ các vị trí khớp nối với các cống đã thi công.

- Bên phải tuyến từ Km0+255,69 đến Km0+469,0:

+ Hoàn trả kênh bằng mương hở BTCT khẩu độ $B \times H = (2 \times 1,50)m$.

+ Mương hở bằng BTCT M300 đá 1x2 đổ tại chỗ, mỗi đơn nguyên mương dài 11,8m, chèn khe bằng bao tải tấm nhựa đường, đệm lót bằng BTXM M100 đá 2x4 dày 10cm. Nền đất phía dưới đào hữu cơ, đắp hoàn trả đất C3 đầm chặt rồi thi công các lớp đệm và mương hở.

+ Đinh mương có bố trí các thanh chống với khoảng cách trung bình 2m/thanh, thanh chống bằng BTCT M300 đá 1x2 lắp ghép.

- Bên phải tuyến từ Km0+469,00 đến Km0+572,0:

+ Hoàn trả mương đất bằng công hộp lắp ghép khẩu độ BxH=(2,0x2,0)m.

+ Công hộp bằng BTCT M250 đá 1x2 đúc sẵn, mỗi đốt dài 1,5m được đặt trên nền đường đã đào hữu cơ và lớp đá dăm đệm dày 10cm.

+ Mỗi nối công bằng gioăng cao su và vữa XM.

+ Vị trí chuyển tiếp mương hở BxH=(2x1,50)m với công hộp được thiết kế ga giao để phục vụ nạo vét, chuyển tiếp mặt cắt.

+ Điểm cuối công này đầu nối vào công ngang qua đường ĐH10 và thoát nước tiếp về cuối dự án.

- Bên phải tuyến từ Km0+572,0 đến Km1+604,0:

+ Do mái taluy đắp nền đường lấn ra kênh tiêu Lim, do đó làm kè BTXM phải tuyến để mái đắp không lấn vào kênh.

+ Kè BTXM M200 đá 1x2 đổ tại chỗ, có chiều cao thay đổi từ H=1,50m đến H=2,75m cụ thể như sau, cứ khoảng 10m chia 1 phân đoạn kè. Giữa các phân đoạn chia khe phòng lún rộng 2cm chèn bao tải tấm nhựa đường.

+ Kè có thân và móng tường bằng BTXM M200, đá 1x2cm, đổ tại chỗ. Móng tường được đặt trên lớp đệm BTXM M100, đá 2x4cm dày 10cm.

+ Bố trí ống nhựa PVC D12cm thoát nước ra sau lưng tường chắn; phía trong bố trí hệ tầng lọc ngược với vật liệu dạng hạt đắp hoàn trả đào móng tường, đầm chặt K95, sỏi lọc bọc vải địa bố trí ở đầu ống thoát nước.

+ Căn cứ theo lỗ khoan địa chất thì đoạn từ Km1+005 đến Km1+170 móng kè đặt vào lớp TK (Sét màu xám đen, xám ghi, lẫn hữu cơ trạng thái dẻo chảy) dày 0,60m và bên dưới là lớp số 4 (Sét màu xám ghi, xám nâu trạng thái dẻo mềm) có chiều dày khoảng 1,30m. Để đảm bảo ổn định thân kè trong phạm vi này thì thiết kế phía dưới móng kè cọc tre gia cố mật độ 20 cọc/m², chiều dài cọc 2,5m. Các vị trí kè còn lại móng kè được đặt trên các lớp đất dẻo cứng có cường độ đất nền >2kg/1cm² nên chỉ đào hữu cơ thông thường và đệm móng rồi thi công kè.

- Bên phải tuyến từ Km1+614,0 đến Km1+716,0:

+ Hoàn trả mương đất bằng rãnh BTCT hở B=3m, chiều cao mương thay đổi vuốt từ H=2m lên H=3m.

+ Mương hở bằng BTCT M300 đá 1x2 đổ tại chỗ, mỗi đơn nguyên mương dài 11,8m, chèn khe bằng bao tải tấm nhựa đường, đệm lót bằng BTXM M100 đá 2x4

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)

Bước: Thiết kế bản vẽ thi công

dày 10cm. Nền đất phía dưới đào hữu cơ, đắp hoàn trả đất C3 đầm chặt rồi thi công các lớp đệm và mương hờ.

+ Đỉnh mương có bố trí các thanh chống với khoảng cách trung bình 2m/thanh, thanh chống bằng BTCT M300 đá 1x2 lắp ghép.

+ Phía mái đắp giữa mương và nền đường được gia cố bằng các tấm BTCT M200 đá 1x2 kích thước 60x60x6cm, phía trên đỉnh và dưới chân bố trí các thanh giằng ngang bằng BTCT M200 đá 1x2 đổ tại chỗ. Giữa khe các tấm bê tông được chèn bằng BTXM M200 đá 1x2.

+ Trong phạm vi mái kênh bố trí bậc lên xuống để phục vụ công tác duy tu, nạo vét sau này. Bậc lên xuống bằng gạch xây vữa M75, trát mặt ngoài VXM M75, nằm trên lớp móng BTXM M200 đá 1x2 đổ tại chỗ và lớp cát đệm dày 5cm. Hai bên thành đổ BTXM M200 tại chỗ.

+ Trong quá trình thi công cống hộp, mương hờ và kè thì tiến hành đắp bờ vây 2 đầu phạm vi thi công dự kiến khoảng 50m rồi luân chuyển thi công tiếp. Đắp bờ vây chiều cao 1,5m bằng đất tận dụng độ chặt K85, phía trong lòng kênh bố trí 2 ống thoát nước bằng HDPE gân xoắn D250 để thoát nước tạm lòng kênh tiêu, sử dụng các ống có thể uốn cong để thuận tiện đặt ngoài công trường. Sau khi thi công xong 1 đoạn 50m thì tiến hành thanh thải bờ vây, tận dụng lại ống thoát nước tạm và thi công các đoạn tiếp theo.

4.11. THOÁT NƯỚC MƯA

- Bên trái tuyến từ Km0+00 đến Km0+540 có vỉa hè bên trái do đó bố trí hệ thống thu nước mặt đường.

- Bố trí hệ thống cống tròn D600 nằm dưới hè chạy dọc tuyến để thu gom nước mặt đường, rồi chảy vào các cống ngang đường và xả ra kênh tiêu Lim bên phải tuyến.

- Bảng thống kê cống dọc tuyến bên trái

Lý trình		Hướng thoát nước	Điểm xả
Km0+00	Km0+150,75	Hướng về cuối tuyến	Cống hộp 1x1 Km0+150,75
Km0+150,75	Km0+282,0	Hướng về đầu tuyến	Cống hộp 1x1 Km0+150,75
Km0+282,0	Km0+364,79	Hướng về cuối tuyến	Cống hộp 0,8x0,8 Km0+364,79
Km0+364,79	Km0+528,32	Hướng về đầu tuyến	Cống hộp 0,8x0,8 Km0+364,79

- Cống dọc D600 sử dụng các đốt cống đúc sẵn dài 2,5m, mỗi đốt được đặt trên 3 gối cống bằng BTCT M200 đúc sẵn.

- Cứ khoảng 30m bố trí 1 ga thăm và cửa thu nước để thu gom nước mặt đường. Kết cấu ga bằng BTCT M200 đá 1x2 đổ tại chỗ trên lớp đệm móng BTXM M100 đá 2x4 dày 10cm. Nắp ga bằng composite kích thước 900x900mm. Cửa thu bằng BTCT M200 đá 1x2 lắp ghép trên lớp đá dăm đệm móng dày 10cm. Song chắn rác bằng

composite kích thước 860x340mm.

- Bên trái tuyến đoạn từ Km1+602,70 đến Km1+716,60 hiện trạng đang có rãnh B400 thu nước mặt kết hợp thu nước của khu nhà xưởng, rồi chảy qua cống ngang tại Km1+671,90, khi mở rộng mặt đường thì rãnh B400 nằm trong phạm vi mặt đường, bên cạnh đó đoạn rãnh này đã được đầu tư xây dựng lâu, 1 số vị trí rãnh đã bị tắc do đó cần thay thế rãnh mới khẩu độ $B \times H = (0,6 \times 0,6)m$.
- Kết cấu rãnh bằng BTCT M250 lắp ghép, tấm đáy BTCT M300 lắp ghép, móng rãnh đệm đá dăm dày 10cm. Rãnh thu nước chảy vào cống ngang đường Km1+671,90 và thoát ra kênh tiêu Lim bên phải tuyến.
- Dọc tuyến hiện trạng có nhiều vị trí bờ đất đi ngang qua kênh tiêu, thiết kế hoàn trả mương tại các vị trí này bổ sung các tấm đáy mương hờ, mỗi vị trí khoảng 2m (2 tấm) để phục vụ việc đi lại, canh tác và sản xuất của người dân.

4.12. CỐNG NGANG

Bảng thống kê cống ngang tuyến chính:

Lý trình	Khẩu độ	Hướng thoát nước	Loại cống, rãnh	Ghi chú
KM0+150,75	$B \times H = 1 \times 1m$	Trái sang phải	Cống thoát nước lưu vực	Xây mới
KM0+364,79	$B \times H = 0,8 \times 0,8m$	Trái sang phải	Cống thoát nước lưu vực	Nối dài
KM0+564,76	$B \times H = 0,8 \times 0,8m$	Trái sang phải	Kênh tưới N10B	Nối dài
KM0+788,68	$B \times H = 1 \times 1m$	Trái sang phải	Cống thoát nước lưu vực	Xây mới
KM1+220,00	$B \times H = 1 \times 1m$	Trái sang phải	Cống thoát nước lưu vực	Xây mới
KM1+540,00	$D = 1m$	Trái sang phải	Cống thoát nước lưu vực	Nối dài
KM1+671,90	$B \times H = 1 \times 1m$	Trái sang phải	Cống thoát nước rãnh dọc	Xây mới

Kết cấu cống như sau:

- **Đối với cống hộp $1 \times 1m$, $B \times H = (0,8 \times 0,8)m$:** Ống cống hộp $1,0 \times 1,0m$ và $0,8 \times 0,8m$ sử dụng đốt dài 1,5m bằng BTCT M300 tải trọng HL93, trên lớp móng bằng M150 đá 2x4 đổ tại chỗ, bên dưới là lớp đá dăm đệm dày 10cm. Mỗi nối cống bằng mông âm dương, chèn bao tải tấm nhựa và vữa XM.

+ Các cống có chiều cao đắp trên đỉnh cống $< 1m$ sẽ bố trí bản quá độ.

+ Tường đầu; tường cánh, hồ thu cống bằng BTXM M200 trên lớp đá dăm đệm dày

10cm

+ Sân gia cố nếu có gia cố bằng đá hộc xây vữa M100 trên lớp đá dăm đệm dày 10cm.

- **Đối với cống tròn $D=1m$:** Sử dụng đót cống đúc sẵn dài 2,5m, đót được đặt trên gối cống bằng BTCT M200 đúc sẵn.

4.13. ĐÈN TÍN HIỆU GIAO THÔNG

- Thiết kế tổ chức giao thông bằng đèn tín hiệu tại nút giao giữa đường ĐH06 và đường ĐH10 đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành và thống nhất với hệ thống đèn tín hiệu giao thông chung của thành phố.

(Xem chi tiết trong hồ sơ thiết kế đèn tín hiệu giao thông)

4.14. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG VÀ DI DỜI ĐIỆN HẠ THẾ

4.14.1 Yêu cầu chung

- Hệ thống chiếu sáng phải đảm bảo nhu cầu sử dụng của từng khu vực theo tiêu chuẩn.
- Chất lượng chiếu sáng cao: khả năng hạn chế chói lóa tốt, màu sắc ánh sáng thích hợp.
- Có tính thẩm mỹ, hài hòa với cảnh quan, môi trường cây xanh sân vườn và kiến trúc của công trình.
- Các thiết bị phải đảm bảo có khả năng làm việc được trong các điều kiện về môi trường như nhiệt độ cao, độ ẩm cao, nắng mặt trời, mưa to, gió bão, động đất,...
- Đảm bảo hiện đại và không bị lạc hậu trong khoảng thời gian dài.
- Hiệu quả kinh tế cao: Mức tiêu thụ điện năng thấp, nguồn sáng có hiệu suất phát quang cao, tuổi thọ của thiết bị và toàn hệ thống cao, giảm chi phí cho vận hành và bảo dưỡng.
- Đảm bảo an toàn, vận hành tiện lợi và tiết kiệm.

4.14.2. Giải pháp thiết kế

- Độ rọi trung bình trên mặt đường khu vực 12 lux
- Chiếu sáng chung đồng đều dọc theo đường giao thông, với khoảng cách 25m-30m một đèn.
- Các đường giao thông trong phạm vi ô đất được chiếu sáng bằng hệ thống đèn cao áp led 100w-220v gắn trên cột thép bát giác 8m với khoảng cách các cột đèn 25-30m các cột trồng trên hè, tim cột cách mép hè 0,66m.
- Nguồn điện cấp cho tủ chiếu sáng được lấy từ tủ điện phân phối của trạm biến

áp bằng tuyến cáp hạ thế CU/XLPE/PVC luồn ống HDPE đặt ngầm trong đất theo rãnh cáp trên hè, những đoạn qua đường được luồn trong ống nhựa siêu bền HDPE D50/40.

- Cáp điện được chôn sâu cách mặt đường 70-100 cm được thể hiện trong bản vẽ chi tiết.
- Tủ điện chiếu sáng, cột đèn được nối với hệ thống tiếp địa, cuối mỗi tuyến chiếu sáng được nối với hệ thống tiếp địa lặp lại.
- Hệ thống đèn đường được điều khiển bằng tủ điện điều khiển theo thời gian.

4.14.3. Phương án cấp nguồn tủ chiếu sáng

- Hệ thống chiếu sáng dự án được điều khiển từ 01 tủ điều khiển chiếu sáng.
- Tủ chiếu sáng được cấp nguồn từ trạm biến áp hiện trạng TBA- Kim Quang 3, tại vị trí đầu tuyến.
- Tủ điện chiếu sáng có công suất TCS1: 5.7kW. Cụ thể như sau:

Bảng tính toán tuyến cáp chiếu sáng													
Tuyến cáp			Số đèn	Chiều dài	Tiết diện cáp		Số lượng cáp	Cách lắp	Pđ	Kđt	Ptt	I tt	ΔU tổng
Lộ	Từ	Đến tủ/đèn		m	mm ²				(kW)		(kW)	(A)	%
	TBA	TCS1	57	20	4x	25	1	D1	5.70	1	5.70	10.19	0.05
N1	TCS1	57-C TCS1/L1	57	937	4x	16	1	D1	5.70	1	5.70	10.19	4.47

4.14.4. Nguyên lý điều khiển

- Hệ thống chiếu sáng được cấp nguồn và điều khiển từ tủ điện chuyên dùng cho chiếu sáng. Việc điều khiển đóng cắt được thực hiện bằng rơ le thời gian (chế độ tự động) hoặc bằng các chuyển mạch (chế độ điều khiển bằng tay).
- Chế độ buổi tối : Vận hành 100% số đèn
- Mùa hè : Từ 18h đến 23h
- Mùa đông : Từ 17h đến 23h
- Chế độ đêm khuya : Vận hành 1/3 số đèn từ 23h đến 6h.

4.14.5. An toàn hệ thống

- Bảo vệ chống ngắn mạch và quá tải: Các cáp trục được bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch 2 cấp tại tủ điện bằng aptomat. Mỗi đèn được bảo vệ bằng 1

aptomat đặt tại bảng điện.

- Nối đất: Tất cả các chi tiết kim loại không mang điện được tiếp đất an toàn với điện trở tiếp đất $R_z \leq 10$ ôm bằng cách mỗi cột thép được nối với 01 cọc tiếp địa 2,5m được nối liên hoàn bằng dây đồng trần M10.
- Tiếp đất lặp lại: Cứ khoảng $300 \div 350$ m, hay cuối tuyến chiếu sáng, dây trung tính của cáp trục 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 05 cọc thép L63x63x6, L=2,5m.

4.14.6 Bóng đèn, chóa đèn chiếu sáng đường

- B Bóng led 100 W. Quang thông $\Phi = 12.500$ lm.
- Tuổi thọ $\tau=50.000$ h.
- Kiểu phân bố ánh sáng: Phân bố ánh sáng bán rộng.
- Thân và nắp đuôi sử dụng vật liệu composite có gia cường sợi thủy tinh, đúc phun áp lực cao.
- Phản quang được thiết kế đặc biệt, chế tạo từ nhôm nguyên chất, xử lý chống ôxy hoá.
- Kính đèn bằng nhựa PC đúc phun.
- Gioăng hơi bằng silicon.
- Bộ điện 220V-50Hz lắp trong đèn.
- Cấp bảo vệ phản quang học của chóa đèn: IP66.
- Cấp bảo vệ thiết bị chóa đèn: IP66.
- Cấp cách điện Class II.
- Thử va đập cơ học chụp kính nhựa của khóa: Chịu được IK08
- Diện tích cản gió: 0,11m².
- Hệ số công suất cos ϕ : >0.9 tại công suất định mức (>0.85 tại tiết giảm 30% công suất)
- Nhiệt độ màu: 4.000K
- Hiệu suất phát quang: 125lm/w
- Bảo vệ xung điện áp: ≥ 10 kV

4.14.7. Cột đèn chiếu sáng

- Cột thép bát giác côn lắp chụp liền cần đơn cao 8m: Cột được làm bằng thép

có kiểu dáng đẹp, thân cột không nổi ngang thân. Cột được hàn dọc tự động trong môi trường khí bảo vệ CO₂ và được mạ nhúng kẽm nóng. Cột thép có cửa thao tác để đấu nối cáp, dây dẫn và thiết bị đóng cắt bảo vệ. Chụp liên cần được thiết kế và chế tạo đặc biệt, xử lý làm sạch ba via, cạnh sắc, được mạ nhúng kẽm nóng.

4.14.8. Móng cột và đánh số

- Móng cột : Bê tông móng cột sử dụng loại bê tông mác M150 đối với tất cả các cột đèn và tủ điều khiển. Khung bu lông móng cột được chế tạo bằng thép, đầu ren mạ kẽm.
- Đánh số cột: Trên tất cả các cột ghi rõ số cột với các nội dung: Tủ cấp nguồn, số cột & tên pha cấp nguồn.
- Các phụ kiện khác: Được chế tạo theo tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm hiện hành.

4.14.9 Cáp điện

- Đối với các tuyến hạ ngầm : Sử dụng cáp đồng Cu/XLPE/PVC 3 pha 4 dây có tiết diện 4x25mm² làm cáp trục nối từ tủ điều khiển chiếu sáng tới trạm biến áp cấp nguồn. Sử dụng cáp đồng Cu/XLPE/PVC 3 pha 4 dây có tiết diện 4x16mm² làm cáp trục. Cáp được luồn trong ống nhựa xoắn đi ngầm trong đất và luồn trong ống thép qua đường.
- Dây lên đèn sử dụng dây Cu/PVC/PVC 3x1,5 mm².

4.14.10. Tính toán chiếu sáng

- Cấp bảo vệ của đèn tối thiểu là IP 54.
- Sử dụng lưới điện 3 pha có trung tính nối đất 380/220V để cấp nguồn và điều khiển hệ thống chiếu sáng.
- Dây cáp điện chiếu sáng đi trong ống nhựa xoắn chịu lực Ø50/40 chôn ngầm trực tiếp trong đất.
- Đối với các tuyến đường giao thông nội bộ – Các tuyến đường khu vực có lòng đường ≤ 8,0m:
- Cấp chiếu sáng đường phải đạt loại C.
- Độ chói trung bình trên mặt đường : 0,6 Cd/m².
- Tỷ số giữa độ chói nhỏ nhất và độ chói trung bình trên mặt đường là:

$$\frac{L_{\min}}{L_{TB}} = \frac{Min}{Ave} \geq 0.4$$

- Tỷ số giữa độ chói nhỏ nhất và độ chói trung bình trên các giải song song với trục đường:

$$\frac{L_{\min}}{L_{TB}} = U_i \geq 0.7$$

- Đối với khu vực công viên cây xanh:
- Độ rọi ngang trung bình $E_{tb} \geq 10Lx$.
- Thiết bị chiếu sáng có khả năng hạn chế chói loá tốt.
- (Xem phụ lục tính toán Dialux)

4.14.11. Di dời điện hạ thế

- Toàn dự án cần di dời:
 - + 16 cột bê tông chữ H: (Tháo dỡ và thay thế bằng cột BTLT 8,5m trồng trên vỉa hè).
 - + 5 cột BTLT đơn: (Tháo dỡ và thay thế bằng cột BTLT 8,5m trồng trên vỉa hè).
 - + Tháo dỡ sau đó lắp lại 842,0md dây dẫn Cáp vện xoắn ABC 4*120mm².
 - + Phụ kiện treo cáp: tận dụng toàn bộ phụ kiện hiện có của tuyến.

4.15. THIẾT KẾ AN TOÀN GIAO THÔNG

- Thiết kế hệ thống an toàn giao thông (biển báo hiệu, sơn kẻ đường, ...) theo “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2024/BGTVT”.

4.16. THIẾT KẾ ỐNG KỸ THUẬT

- Để hạn chế phải đào đường phục vụ công tác hạ ngầm hệ thống TTLL bên trái tuyến sau này, bố trí ống luồn cáp TTLL dưới hè và vỉa đường để hạn chế phải đào đường
- Bố trí dọc trên hè đường và dưới lề đất bên trái từ đầu đến cuối tuyến 2 ống PVC D110, với vị trí qua đường ống được đặt vào trong ống thép D25cm.
- Cứ 100m bố trí 1 ga hào, kết cấu ga bằng gạch xây vữa XM M100, móng bằng BTXM M200 đổ tại chỗ. Thân ga hào bằng gạch không nung xây vữa XM M100, trát bên trong bằng vữa XM M100. Tấm đan đáy bằng BTCT M200 và tấm nắp composite tải trọng 12,5T.

CHƯƠNG 5: DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

(Chi tiết trong hồ sơ dự toán).

CHƯƠNG 6: BIỆN PHÁP THI CÔNG CHỦ ĐẠO

6.1. TỔ CHỨC THI CÔNG TỔNG THỂ

6.1.1 Điều kiện chung

- Vật liệu được vận chuyển theo hướng chủ yếu: Theo các tuyến đường hiện trạng vào đầu tuyến và cuối tuyến. Nhà thầu thi công cần căn cứ vào thực tế hiện trường, năng lực thiết bị để lập mặt bằng thi công chi tiết cho phù hợp với điều kiện của mình.

- Điện thi công: Điện lưới quốc gia, kết hợp máy phát điện dự phòng.
- Nước sinh hoạt và thi công: sử dụng nguồn nước sinh hoạt của huyện kết hợp với giếng khoan nhưng phải qua xử lý.

6.1.2. Thiết bị thi công

- Máy móc thiết bị phục vụ cho công tác thi công nền, mặt đường, cầu cống tuân thủ theo quy trình thi công và nghiệm thu từng hạng mục công trình. Các thiết bị chủ yếu bao gồm máy lu, máy ủi, máy đào, cần cẩu, các thiết bị đổ bê tông;

- Máy móc trắc đạc công trình: máy kinh vĩ, máy thủy bình, máy toàn đạc, đảm bảo độ chính xác nhất định theo yêu cầu để đo đạc kiểm tra trong quá trình thi công.

6.1.3. Công tác chuẩn bị

- Kết hợp thi công bằng máy và thủ công. Mặt bằng bàn giao phải đảm bảo đủ diện thi công;

- Chuẩn bị các khu vực lán trại tạm, nhà điều hành thi công, các bãi thải, các bãi tập kết vật liệu, bãi đúc các cấu kiện... các bãi tập kết vật liệu, máy móc thi công phải đảm bảo giữ được chất lượng của vật liệu, không được làm suy giảm cường độ của vật liệu xây dựng khi đưa vào thi công;

- Nhà điều hành thi công được bố trí tại các vị trí thuận lợi cho việc đi lại kiểm tra trên toàn tuyến, đảm bảo được việc lắp đặt hệ thống thông tin liên lạc dễ dàng thuận tiện. Các phương tiện thiết bị phục vụ cho văn phòng điều hành phải đầy đủ để đảm bảo sự hoạt động nhịp nhàng: máy vi tính, điện thoại, máy fax....

- Đo đạc, định vị các vị trí công trình, khôi phục cọc trên toàn tuyến:

- + Vị trí công trình phải phù hợp với bản vẽ thi công được duyệt, sai số định vị phải phù hợp với quy định hiện hành đối với từng hạng mục công tác.
- + Cao trình và toạ độ các điểm thi công phải được dẫn từ mốc cao độ chuẩn và hệ thống mốc đường chuyền nằm ngoài phạm vi thi công.

6.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

➤ Thi công nền đào

- Trong quá trình thi công Nhà thầu sẽ chọn phương án thi công xuất phát từ tình hình cụ thể, song về cơ bản Nhà thầu sử dụng thiết bị thi công cơ giới là chủ đạo, chỉ kết hợp thủ công thi công khi không thể dùng máy móc làm ảnh hưởng các công trình hiện có 2 bên đường, các công tác hoàn thiện có khối lượng nhỏ, nhằm tiết kiệm chi phí, đẩy nhanh tiến độ sớm đưa công trình vào khai thác sử dụng.

- Đào khuôn đường: Công tác đào khuôn đường được thực hiện tại các vị trí nền đào, khuôn được đào bằng máy san tại các vị trí nền đất, đối với nền đá được thực hiện bằng thủ công, khuôn đường đào đảm bảo đúng cao độ và kích thước hình học, đồng thời có biên bản nghiệm thu cao độ khuôn đường trước khi chuyển bước thi công lớp móng.

- Đào đất không thích hợp và đào xử lý nền

+ Trên cơ sở bản vẽ thi công chi tiết được Kỹ sư tư vấn duyệt, Nhà thầu tiến hành lên ga cấm cọc từng trắc ngang.

+ Bơm hút nước phạm vi thi công nền đường qua ao mương, đào vét lớp bùn mặt - lớp đất hữu cơ.

+ Dọn sạch cây, cỏ, rác và các vật liệu khác.

+ Tiến hành vét đất không thích hợp bằng máy xúc, máy ủi, kết hợp với nhân lực. Vật liệu đào không thích hợp được vận chuyển bằng ô tô đổ tại bãi tập kết

+ Trong từng đoạn chiều sâu đào bỏ đất hữu cơ được quyết định bởi Kỹ sư tư vấn

+ Bề mặt đào xong phải đồng đều bằng phẳng, kích thước hình học đúng qui định cho phép.

➤ Thi công nền đắp

- Vật liệu trước khi sử dụng đắp nền được tiến hành thí nghiệm đầm chặt tiêu chuẩn để xác định các chỉ tiêu: Độ ẩm tốt nhất và dung trọng khô lớn nhất làm cơ sở cho việc kiểm tra độ chặt sau này. Bề mặt nền trước khi đắp đã được vệ sinh, ở những vị trí có nền đắp cao dưới 1.5m bề mặt nền đất được xới sâu ít nhất 15cm bằng máy ủi 110CV trước khi đắp phủ lớp đất mới. Vật liệu đắp là đất đào tại các vị trí đào nền đường trên tuyến hoặc có thể khai thác tại mỏ vận chuyển bằng ô tô tự đổ tới vị trí thi công. Máy ủi vừa san vừa đầm sơ bộ theo từng lớp với chiều dày không quá 20cm, điều chỉnh độ ẩm sau đó lu lèn chặt bằng lu bánh thép đạt độ chặt theo yêu cầu thiết kế.

- Công tác đầm nén: Sau khi san đều vật liệu đắp thành từng lớp theo qui định, nếu độ ẩm quá thấp so với độ ẩm tốt nhất tiến hành tưới nước trên bề mặt bằng xe Stec hoặc cày xới bề mặt nếu có độ ẩm lớn hơn nhiều so với độ ẩm tốt nhất (độ ẩm

tốt nhất của lớp đất đắp được điều chỉnh trong giới hạn từ 90% đến 110% của độ ẩm tối ưu W_o). Khi bề mặt lớp đắp có độ ẩm đồng đều trên suốt chiều dày của lớp rải tiến hành công tác lu lèn (tuyệt đối không lu lèn ngay sau khi tưới nước).

- Việc đầm lèn các lớp đất đắp tiến hành theo dây chuyền với trình tự đổ, san và đầm sao cho thi công đạt hiệu suất cao nhất. Chiều dày thực tế của lớp rải thông qua kết quả thi công đoạn thí điểm; phụ thuộc vào điều kiện thi công loại đất, loại máy đầm sử dụng và độ chặt yêu cầu.

- Sơ đồ đầm lèn thực hiện theo cách đầm tiến lùi, đường di chuyển của máy đầm song song với tim đường, đầm tự ngoài mép vào tim đường, từ chỗ thấp đến chỗ cao. Khoảng cách từ điểm cuối cùng của máy đầm đến mép ngoài không nhỏ hơn 0.50m. Trong quá trình lu lèn vệt lu sau phải chồng lên vệt lu trước ít nhất 25cm. Các vệt lu liên tiếp phải đè lên nhau từ 15cm đến 20cm, vệt đầm liên tiếp phải đè lên nhau ít nhất 1/3 bề rộng vệt đầm.

- Tại các vị trí đắp có diện thi công hẹp, Nhà thầu sẽ tiến hành công tác san vật liệu bằng thủ công theo từng lớp với chiều dày không quá 15cm sau đó đầm lèn chặt bằng các thiết bị có tải trọng nhỏ đảm bảo độ chặt yêu cầu.

- Nền đường đắp sau khi hoàn thiện sẽ được kiểm tra đảm bảo các yêu cầu về độ chặt, cao độ, dốc mái, các kích thước hình học so với thiết kế và được Kỹ sư tư vấn nghiệm thu trước khi thi công lớp bên trên.

- Đối với nền đường là đất đào thông thường sau khi đến cao độ thiết kế (đáy kết cấu áo đường), tiến hành đào xới 30cm bằng máy đào, đầm chặt bằng lu bánh thép 16 tấn đạt độ chặt $K > 0,98$. Trường hợp đào tới cao độ thiết kế, địa chất tại các vị trí nền đào không phù hợp với chất lượng đất theo quy định sẽ được đào bỏ tiếp và thay thế bằng lớp đất đắp mới phù hợp sau đó đầm chặt đạt độ chặt yêu cầu.

6.3. THI CÔNG PHẦN MƯƠNG BTCT ĐỒ TẠI CHỖ:

- *Bước 1: Chuẩn bị mặt bằng thi công*

+ San ủi mặt bằng thi công bằng máy ủi và nhân công;

+ Tập kết vật liệu máy móc và thiết bị;

+ Định vị tim cống, mép hố móng định vị bằng cọc gỗ;

- *Bước 2: Thi công đường tạm, cống tạm (nếu có)*

- *Bước 3: Đào hố móng đến cao độ thiết kế*

+ Dùng máy đào kết hợp với nhân công đào tới cao độ thiết kế;

+ Tạo rãnh, hố tụ hút khô nước hố móng;

+ Xử lý nền móng cống theo yêu cầu kỹ thuật.

- *Bước 4: Thi công lớp đá dăm đệm và bê tông lót*

+ Dùng thanh gỗ chống và nẹp gỗ tạo khuôn định vị diện tích, cao độ thi công theo bản vẽ thiết kế;

- + Vận chuyển vật liệu, san gạt và đầm nén thi công lớp đá dăm đệm;
- + Vận chuyển vật liệu, đầm nén và san gạt tạo phẳng bề mặt lớp bê tông lót hoặc lắp đặt tấm bê tông lót;
- *Bước 5: Thi công bản đáy*
- + Khi bê tông lớp lót đạt yêu cầu kỹ thuật, lắp đặt ván khuôn và cốt thép bản đáy cống;
- + Vận chuyển và đổ bê tông bản đáy cống;
- + Bảo dưỡng bê tông và bảo vệ cốt thép chờ tường thân.
- *Bước 6: Thi công thành mương*
- + Khi bê tông bản đáy đạt yêu cầu kỹ thuật, lắp đặt ván khuôn cốt thép thành mương;
- + Vận chuyển và đổ bê tông thân mương;
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Lắp đặt thanh chống trong quá trình thi công thành mương
- *Bước 8: Hoàn thiện mương*
- + Khi bê tông đạt yêu cầu kỹ thuật, tiến hành tháo ván khuôn;
- + Di dời và hoàn trả dòng chảy.

6.4. THI CÔNG CÔNG LẮP GHÉP

- *Bước 1: Sản xuất cấu kiện và chuẩn bị mặt bằng thi công,*
- + Sản xuất các cấu kiện lắp ghép tại công xưởng;
- + San ủi mặt bằng thi công bằng máy ủi và nhân công;
- + Tập kết vật liệu máy móc và thiết bị;
- + Định vị tim cống, mép hố móng định vị bằng cọc gỗ;
- *Bước 2: Đào hố móng đến cao độ thiết kế*
- + Dùng máy đào kết hợp với nhân công đào tới cao độ thiết kế;
- + Tạo rãnh, hố tụ hút khô nước hố móng;
- + Xử lý nền móng cống theo yêu cầu kỹ thuật.
- *Bước 3: Thi công lớp đá dăm đệm*
- + Dùng thanh gỗ chống và nẹp gỗ tạo khuôn định vị diện tích, cao độ thi công theo bản vẽ thiết kế;
- + Vận chuyển vật liệu, san gạt và đầm nén thi công lớp đá dăm đệm;
- *Bước 4: Thi công lắp ghép cống*
- + Vận chuyển và lắp ghép khối bản bê tông đệm (hoặc đổ bê tông đế cống tại chỗ);;
- + Vận chuyển và lắp ghép các khối đốt cống hộp, cống tròn.
- *Bước 5: Hoàn thiện cống*
- + Lắp đặt ván khuôn cốt thép đổ bê tông tường cánh cống;

- + Sơn các lớp chống thấm theo yêu cầu kỹ thuật và thiết kế;
- + Đắp các lớp vật liệu thoát nước mang cống đến đáy bản quá độ (nếu có);
- + Thi công lớp bê tông lót, lắp ghép bản quá độ;
- + Thi công kết cấu mặt đường;
- + Thi công tứ nón, chân khay, lan can và hoàn thiện cống;
- + Di dời và hoàn trả dòng chảy

6.5. THI CÔNG KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

- Thi công các lớp cấp phối đá dăm theo TCVN 8859:2023 - Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - vật liệu, thi công và nghiệm thu.

- Thi công các lớp bê tông nhựa theo TCVN 8819:2023 Mặt đường BTN nóng – yêu cầu thi công và nghiệm thu và quyết định số 858/QĐ-BGTVT của Bộ GTVT.

- Vật liệu sử dụng cho các lớp kết cấu mặt đường phải được tuyển chọn tại các mỏ được tư vấn chấp thuận. Tiêu chuẩn kỹ thuật cho từng loại vật liệu phải tuân thủ các quy định hiện hành.

➤ Thi công lớp cấp phối cấp phối đá dăm loại 1, loại 2.

- Kiểm tra cao độ, độ chặt... của nền đường (hoặc lớp bên dưới)
- Vận chuyển CPĐD từ kho bãi ra hiện trường bằng ô tô tự đổ.
- San rải cấp phối bằng máy san hay máy rải.
- Tưới ẩm vật liệu bằng xe Stec
- Lu lèn dùng các loại: Theo quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô.
- Trước khi thi công phải kiểm tra vật liệu.
- Lưu ý việc cấp phối đá dăm trước khi thi công phải được ù theo đúng quy định.

➤ Thi công tưới nhựa thấm bảm:

- Phạm vi tưới nhựa, giới hạn của khu vực cần phun phải vạch bằng sơn hoặc căng dây. Chiều dài lượt xe chạy sẽ được đo đạc và đánh dấu trên bề mặt.

- Vật liệu phải được tưới sao cho đồng đều tại mọi điểm trên toàn bộ diện tích. Để đảm bảo độ đồng đều, thiết bị tưới phải được trang bị thanh phân phối có gắn những đầu phun có thể hiệu chỉnh được, đảm bảo tỷ lệ đã được chỉ định. Trừ trường hợp việc dùng xe, máy có thể không thi công được trong những khu vực có diện tích nhỏ, Kỹ sư Tư vấn giám sát có thể thông qua việc sử dụng thiết bị tưới nhựa cầm tay.

- Thiết bị tưới nhựa phải hoạt động theo sơ đồ và biểu đồ phun đã duyệt. Lưu lượng và tốc độ bơm, tốc độ xe, chiều cao thanh phân phối và vị trí của vòi phun phải được xác định trước theo biểu đồ.

- Nói chung, nhựa thấm phải được tưới đủ tỷ lệ trong một lần. Trong trường hợp, tỷ lệ lớn, tốc độ phân tích chậm và địa hình nghiêng, dốc làm cho lớp nhựa có

xu hướng chảy ra khỏi bề mặt được tưới, thì có thể tưới làm hai lượt. Lượt thứ nhất phân tích hoàn toàn mới được tưới lượt thứ hai.

- Khi chiều rộng của khu vực tưới nhựa lớn hoặc được chỉ dẫn, vật liệu bitum phải được rải thành các vệt có phần chõm lên nhau tối thiểu rộng 20cm dọc theo mép. Tại mép của mặt đường hoặc mép của lề đường, vật liệu phải được tưới rộng hơn kích thước được thể hiện trên bản vẽ.

- Nhà thầu phải áp dụng các biện pháp hợp lý để đánh dấu các điểm bắt đầu và kết thúc vệt tưới. Dòng nhựa từ các vòi phun phải bắt đầu và kết thúc hoàn toàn ở các vị trí này. Có thể dùng bạt, bao giấy để che phủ phạm vi không cần tưới trên toàn bộ bề rộng của khu vực được tưới nhựa.

- Thiết bị tưới nhựa phải bắt đầu di chuyển ít nhất 5m trước khu vực cần phun để khi thanh phun tới vị trí điểm đầu thì xe chạy đạt tới đúng tốc độ và tốc độ này phải được duy trì cho tới khi vượt quá điểm kết thúc dự định của việc phun..

- Công tác rải phải thực hiện sao cho sau mỗi lượt tưới, 10% hoặc một tỷ lệ phần trăm dự trữ khác do Nhà thầu và Kỹ sư Tư vấn giám sát xác định căn cứ trên dung tích thiết kế của thùng chứa phải được để lại trong thùng để tránh không khí lọt vào trong hệ thống cung cấp nhựa và để có thể cung cấp đủ nhựa nếu mức độ tiêu thụ bị vượt một chút.

- Khối lượng nhựa phun trong mỗi lượt tưới phải được đo bằng cách nhúng que đo vào thùng chứa vật liệu của thiết bị rải ngay trước và sau khi mỗi lần chạy.

- Tỷ lệ rải trung bình trong mỗi lần xe chạy, tính theo thể tích của thùng chứa và lượng nhựa sử dụng, số vòi và khoảng cách các vòi, phải nằm trong + 5% tỷ lệ được quy định. Mức tiêu thụ đã sử dụng phải được tính trước cho mỗi lượt tiếp theo và nếu cần thì điều chỉnh lại để đảm bảo mức tiêu thụ chỉ định.

- Phải ngừng phun ngay lập tức nếu có trục trặc trong thiết bị phun và sẽ không được bắt đầu phun cho đến khi đã sửa chữa xong.

- Sau khi phun nhựa, các khu vực đọng quá nhiều nhựa phải được xử lý bằng các biện pháp phù hợp, phân phối lại trên bề mặt cần phun cho đến khi nhựa được hấp thụ và giữ cho không bị di chuyển nữa.

➤ **Thi công lớp bê tông nhựa:**

- ***Phối hợp các công việc trong quá trình thi công:***

- Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn bê tông nhựa phù hợp với năng suất của máy rải. Khi tổng năng suất của trạm trộn thấp, cần bổ sung trạm trộn hoặc đặt hàng ở một số trạm trộn lân cận nơi rải.

- Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải xem xét cẩn thận sao cho hỗn hợp bê tông nhựa khi được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo nhiệt

độ quy định

- Yêu cầu về điều kiện thi công:

- Chỉ được thi công lớp bê tông nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 150C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

- Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng để đảm bảo chất lượng và an toàn trong quá trình thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Yêu cầu về đoạn thi công thử:

- Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại bê tông nhựa khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.

- Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (theo 6.3.3);

- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bám, hoặc thấm bám; tỷ lệ tưới dính bám, hoặc thấm bám; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bám hoặc thấm bám; chiều dày rải lớp bê tông nhựa chưa lu lèn; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lèn bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lèn; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...

- Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

- Chuẩn bị mặt bằng:

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

- Trước khi rải bê tông nhựa trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

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

định.

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

- Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.

- Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

- Vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu.

- Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định.

- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.

- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.

- Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải thì phải loại bỏ.

- Rải hỗn hợp bê tông nhựa

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

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

- Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.
- Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.
- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đầm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.
- Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.
- Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.
- Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:
 - Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lên;
 - Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp bê tông nhựa mới rải.
- Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5m-7m mới được ngừng hoạt động.
- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40‰ phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.
- Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa còn lại.
- Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:
 - Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa;
 - Nếu lớp bê tông nhựa đã được lu lên trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.
- Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:

- Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;
- Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);
- Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.
- Mỗi nôi ngang:
 - Mỗi nôi ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nôi sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.
 - Các mỗi nôi ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;
 - Các mỗi nôi ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25cm.
- Mỗi nôi dọc:
 - Mỗi nôi dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;
 - Các mỗi dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.
 - Các mỗi nôi dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nôi dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.
- **Lu lèn hỗn hợp bê tông nhựa:**
 - Thiết bị lu lèn bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10-12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải.
 - Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:
 - Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;
 - Lu rung phối hợp với lu bánh thép;
 - Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.
 - Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.
 - Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải

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

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

- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lèn ngay đến đó. Trong các lượt lu sơ bộ, bánh chủ động sẽ ở phía gần tấm là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 8).

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

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

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

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

- Trong khi lu lèn nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

6.6. THI CÔNG HỆ THỐNG AN TOÀN GIAO THÔNG

- Thi công biển báo phản quang tại xưởng đúng với yêu cầu kỹ thuật vận chuyển đến các vị trí chôn biển. Nhân lực đào đất hố móng và đổ bê tông dựng biển đúng vị trí thiết kế.

- Thi công vạch sơn đúng với quy cách, quy chuẩn hiện hành. Nhân lực kẻ vạch sơn đúng kiểu dáng, vị trí thiết kế.

6.7. HOÀN THIỆN

- Sau khi hoàn tất các hạng mục kể trên, yêu cầu phải tổ chức hoàn thiện công trình để đưa vào sử dụng. Công tác hoàn thiện bao gồm các công việc sau:

- + Sửa chữa các khiếm khuyết nhỏ ở mức độ cho phép.
- + Dọn dẹp công trình, khu vực công trường. kho bãi.

- + Hoàn trả các dòng chảy.
- + Thu hồi vật liệu thừa.
- + Thu dọn vật liệu thải và vận chuyển đổ đi tại các vị trí qui định.
- + Làm sạch toàn bộ công trình.

6.8. NHỮNG LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

- Toàn bộ công tác thi công phải tuyệt đối tuân thủ các quy trình, quy phạm hiện hành. Mọi hạng mục thi công phải được giám sát chặt chẽ và phải được nghiệm thu từng phần theo đúng qui định.

- Trong quá trình thi công xây dựng, nếu phát hiện có sai khác với đồ án thiết kế cần phải báo ngay cho đơn vị Tư vấn thiết kế để cùng phối hợp giải quyết.

- Cần phải đảm bảo an toàn lao động, an toàn giao thông trong quá trình thi công.

- Các biện pháp thi công nêu trên chỉ mang tính chủ đạo, tùy theo điều kiện thực tế Nhà thầu thi công có thể thay đổi cho phù hợp.

- Toàn bộ các hạng mục của công trình trước khi thi công đều phải lập hồ sơ thiết kế tổ chức thi công, công nghệ thi công trình Tư vấn và Chủ đầu tư xem xét, có ý kiến chấp thuận mới được tiến hành thi công.

- Trước khi thi công phải chú ý kiểm tra tọa độ của các điểm đặc biệt và tìm mố trụ một cách cẩn thận, xác định không có sai sót mới được thi công.

- Bảo dưỡng bê tông sau khi đổ bê tông: Nhà thầu phải bố trí sẵn tháp nước, tiến hành đắp bao tải chống ẩm kết hợp phun nước bề mặt và phủ bạt.

- Các công trình hạ tầng kỹ thuật hiện hữu trong phạm vi thi công (nếu có) như cáp điện, cáp điện thoại, cột điện... gây cản trở đến quá trình thi công phải được di dời bởi các cơ quan chủ quản. Nhà thầu thi công phải đảm bảo không được gây thiệt hại đến các hệ thống trên trong quá trình xây dựng công trình.

- Trong quá trình thi công Nhà thầu thi công cần có sự phối hợp chặt chẽ với các đơn vị như: cảnh sát giao thông, UBND Huyện, Ban QLDA nhằm đảm bảo công tác phân luồng giao thông cũng như thi công được an toàn. Nhà thầu cần tuân thủ các quy trình về an toàn lao động, đặc biệt cần có hệ thống thông tin, biển báo giao thông ...

- Nhà thầu cần có các biện pháp đảm bảo an toàn cho người lao động trong quá trình thi công.

- Chỉ được triển khai thi công sau khi có cơ sở xác định không có tình trạng bom mìn trong khu vực xây dựng.

- Nhà thầu cần phải lập phương án bảo vệ môi trường và phòng chống cháy nổ trong suốt quá trình thi công, trình TVGS và Chủ đầu tư chấp thuận trước lúc triển khai thi công.

CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1. KẾT LUẬN

Dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm) đã được Công ty cổ phần tư vấn đầu tư xây dựng và thương mại quốc tế APEX nghiên cứu đầy đủ các nội dung cho giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công tuân theo các quy định hiện hành.

7.2. KIẾN NGHỊ

Kiến nghị các cấp thẩm quyền phê duyệt thiết kế bản vẽ thi công với các nội dung sau:

- Tên dự án: Nâng cấp mở rộng đường ĐH06 (đoạn Kim Quan – Cần Kiệm)
- Địa điểm: Xã Thạch Thất - Xã Hạ Bằng, TP Hà Nội.
- Quy mô công trình:
 - + Loại công trình: Đường ô tô cấp IV đồng bằng (theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4054 - 2005 “Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế”).
 - + Vận tốc thiết kế $V_{tk}=60\text{km/h}$.
 - + Dự án nhóm C.
 - + Kết cấu áo đường: Áo đường mềm bê tông nhựa cấp cao A1 với $E_{yc}\geq 130\text{ MPa}$.
 - + Hạng mục chủ yếu dự kiến: Giải phóng mặt bằng; xây dựng nền, mặt đường; hè đường, cây xanh, bó vỉa, đan rãnh; cống rãnh thoát nước dọc, cống thoát nước ngang; an toàn giao thông; hoàn trả kênh dọc tuyến; lề nền đường và hệ thống điện chiếu sáng.