

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	6
PHẦN I: THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ	7
CHƯƠNG I : GIỚI THIỆU CHUNG	10
I. Giới thiệu về dự án.....	10
I.1. chủ đầu tư.....	10
I.2. Nguồn vốn.....	10
I.3. Tổng mức đầu tư.....	10
I.4. Kế hoạch đầu tư.....	10
II. Mục tiêu của dự án.....	10
II.1. Mục tiêu trước mắt.....	10
II.2. Mục tiêu lâu dài	11
III. Cơ sở lập dự án.....	11
III.1. Cơ sở pháp lý.....	11
III.2. Hệ thống quy trình, quy phạm áp dụng	11
IV. Đặc điểm khu vực tuyến đường đi qua	12
IV.1. Giới thiệu chung về điều kiện của tỉnh Lào Cai.....	12
IV.1.1. vị trí địa lý	12
IV.1.2. Kinh tế xã hội	12
IV.1.3. Cơ sở hạ tầng.....	12
IV.2. Giới thiệu về khu vực tuyến đường đi qua.....	12
IV.2.1. Vị trí địa lý	12
IV.2.2. Địa hình.....	12
IV.2.3. Dân số.....	13
IV.2.4. Thành phần dân tộc	13
IV.2.5. Khí hậu	13
IV.2.6. Đất đai	13
CHƯƠNG II:	
XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT	14
I. Xác định cấp hạng đường.....	14
I.1. Dựa vào ý nghĩa và tầm quan trọng của tuyến đường	14
I.2. Xác định cấp hạng đường dựa theo lưu lượng xe	14
II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.....	14
II.1. Tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật.....	14
II.1.1. Tính toán tầm nhìn xe chạy.....	14
II.1.1.1. Tầm nhìn hãm xe	14
II.1.1.2. Tầm nhìn 2 chiều	15
II.1.1.3. Tầm nhìn vượt xe.....	16
II.1.2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép i_{max}	16

II.1.3. Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn sức cản.....	17
II.1.4. Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám.....	17
II.2.1. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao.....	18
II.2.2. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao.....	18
II.2.3. Tính bán kính thông thường.....	18
II.2.4. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm.....	19
II.2.5. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp và bố trí siêu cao.....	19
II.2.5.1. Đường cong chuyển tiếp.....	19
II.2.5.2. Chiều dài đoạn vuốt nối siêu cao.....	19
II.2.6. Độ mở rộng phần xe chạy (E) trên đường cong nằm.....	20
II.2.7. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng.....	20
II.2.7.1. Bán kính đứng lồi tối thiểu.....	20
II.2.7.2. Bán kính đường cong lõm tối thiểu.....	20
II.2.8. Tính bề rộng làn xe.....	21
II.2.8.1. Tính bề rộng phần xe chạy B_1	21
II.2.8.2. Bề rộng lề đường tối thiểu $B_{l\grave{e}}$	22
II.2.8.3. Bề rộng nền đường tối thiểu B_n	22
II.2.9. Tính số làn xe cần thiết.....	22
CHƯƠNG III: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	25
III.1. Vạch phương án tuyến trên bình đồ.....	25
III.1.1. Tài liệu thiết kế.....	25
III.1.2. Đi tuyến.....	25
III.2. Thiết kế tuyến.....	26
III.2.1. Cắm cọc tim đường.....	26
III.2.2. Cắm cọc đường cong nằm.....	26
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG.....	27
IV.1. Tính toán thủy văn.....	27
IV.1.1. Khoanh lưu vực.....	27
IV.1.2. Tính toán thủy văn.....	27
IV.2. Lựa chọn khẩu độ cống.....	28
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ TRẮC DỌC VÀ TRẮC NGANG.....	29
V.1. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế.....	29
V.1.1. Nguyên tắc.....	29
V.1.2. Cơ sở thiết kế.....	29
V.1.3. Số liệu thiết kế.....	29
V.2. Trình tự thiết kế.....	29
V.3. Thiết kế đường đò.....	29
V.4. Bố trí đường cong đứng.....	30
V.5. Thiết kế trắc ngang và tính khối lượng đào đắp.....	30
V.5.1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang.....	30

V.5.2. Tính toán khối lượng đào đắp.....	31
CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	33
VI.1. Áo đường và các yêu cầu thiết kế.....	33
VI.2. Tính toán kết cấu áo đường.....	33
VI.2.1. Các thông số tính toán.....	33
VI.2.1.1. Địa chất thủy văn.....	33
VI.2.1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn.....	33
VI.2.1.3. Lưu lượng xe tính toán.....	33
VI.2.2. Nguyên tắc cấu tạo.....	37
VI.2.3. Phương án đầu tư tập trung.....	37
VI.2.3.1. Cơ sở lựa chọn.....	37
VI.2.3.2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường.....	37
VI.2.4. Tính toán kiểm tra kết cấu áo đường phương án chọn.....	42
VI.2.4.1. Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi.....	42
VI.2.4.2. Kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong lớp vật liệu kém dính (nền đất).....	44
VI.2.4.3. Tính kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN.....	45
CHƯƠNG VII: SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ.....	48
VII.1. Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng.....	48
VII.2. Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng.....	50
VII.2.1. Lập tổng mức đầu tư.....	50
VII.2.2. Chỉ tiêu tổng hợp.....	50
VII.2.2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.....	50
VII.2.2.2. Chỉ tiêu kinh tế.....	50
VII.2.2.2.1. Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi.....	50
VII.2.2.2.2. Tính toán các chi phí tập trung trong quá trình khai thác K_{tt}	51
VII.2.2.2.3. Xác định chi phí thường xuyên hàng năm C_{tx}	51
VII.2.2.2.4. Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t Δ_{CL}	54
PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT.....	56
CHƯƠNG I: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG.....	56
I.1. Những căn cứ thiết kế.....	56
I.2. Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật.....	56
I.3. Tình hình chung của đoạn tuyến.....	56
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	57
II.1. Nguyên tắc thiết kế.....	57
II.1.1. Những căn cứ thiết kế.....	57
II.2. Nguyên tắc thiết kế.....	57
II.2.1. Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo α	57

II.2.2. Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn	58
III.1. Bố trí đường cong chuyển tiếp	58
III.1.1. Độ dốc siêu cao	59
III.1.2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao	59
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC	64
III.1. Công thoát nước	64
CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ TRẮC ĐỌC	66
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ NỀN, MẶT ĐƯỜNG	66
PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG	67
CHƯƠNG 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ	67
I.1. Công tác xây dựng lán trại	67
I.2. Công tác làm đường tạm	67
I.3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi phạm vi thi công.....	67
I.4. Công tác lên khuôn đường	67
I.5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	67
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH	69
II.1. Trình tự thi công công	69
II.2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống.....	69
II.3. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác	70
II.4. Công tác gia cố	70
II.5. Làm lớp phòng nước và môi nổi.....	72
II.6. Xây dựng hai đầu cống	72
II.7. Xác định khối lượng đất đắp trên cống.....	73
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN	76
III.1. Giới thiệu chung	76
III.2. Lập bảng điều phối đất	76
III.3. Phân đoạn thi công nền đường	76
III.4. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công.....	77
III.4.1. Thi công vận chuyển đào bù đắp bằng máy ủi	77
III.4.2. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô.....	79
CHƯƠNG IV: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG	81
IV.1. Tình hình chung	81
IV.1.1. Kết cấu áo đường được chọn thi công.....	81
IV.1.2. Điều kiện thi công	81
IV.1.3. Tiến độ thi công chung.....	81
IV.2. Phương pháp tổ chức thi công.....	81
IV.3. Quá trình thi công mặt đường	82
IV.3.1. Thi công mặt đường giai đoạn I	82
IV.3.1.1. Thi công khuôn áo đường	82
IV.3.1.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II	84

IV.3.1.3. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I.....	87
IV.3.2. Thi công mặt giai đoạn II	90
IV.3.2.1. Thi công lớp mặt BTN hạt trung.....	90
IV.3.2.2. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn.....	92
IV.3.3. Thành lập đội thi công móng đường	96
IV.3.4. Thành lập đội thi công mặt đường	96
CHƯƠNG V: TỔ CHỨC THI CÔNG TOÀN TUYẾN	97
V.1. Công tác chuẩn bị	97
V.2. Thi công công	97
V.3. Thi công nền	97
V.4. Thành lập đội thi công móng đường.....	97
V.5. Thành lập đội thi công mặt đường.....	97
V.6. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, tổng cỏ, cắm các biển báo	98

LỜI CẢM ƠN !

Hiện nay, đất nước ta đang trong giai đoạn phát triển, thực hiện công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa, cùng với sự phát triển của nền kinh tế thị trường, việc giao lưu buôn bán, trao đổi hàng hóa là một nhu cầu của người dân, các cơ quan xí nghiệp, các tổ chức kinh tế và toàn xã hội.

Để đáp ứng nhu cầu lưu thông, trao đổi hàng hóa ngày càng tăng như hiện nay, xây dựng cơ sở hạ tầng, đặc biệt là hệ thống giao thông cơ sở là vấn đề rất quan trọng đặt ra cho ngành cầu đường nói chung, ngành đường bộ nói riêng. Việc xây dựng các tuyến đường góp phần đáng kể làm thay đổi bộ mặt đất nước, tạo điều kiện thuận lợi cho ngành kinh tế quốc dân, an ninh quốc phòng và sự đi lại giao lưu của nhân dân.

Là sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4.5 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong bộ môn Xây dựng trường ĐH Dân lập HP, em đã học hỏi rất nhiều điều bổ ích. Theo nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp của bộ môn, đề tài tốt nghiệp của em là: Thiết kế tuyến đường qua 2 điểm M4 – N4 thuộc huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai.

Để hoàn thành được đồ án này, em nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của thầy giáo hướng dẫn là Th.s Hoàng Xuân Trung và các thầy cô trong khoa Xây dựng trường ĐHDL Hải Phòng.

Trong quá trình làm đồ án do hạn chế về thời gian và điều kiện thực tế nên em khó tránh khỏi sai sót, kính mong các thầy giúp đỡ em hoàn thành tốt nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy hướng dẫn đồ án tốt nghiệp và các thầy cô trong bộ môn đã giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp này.

Hải Phòng, ngày 18 tháng 01 năm 2014

Sinh viên

Phạm Văn Nam

PHẦN I

THUYẾT MINH DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

QUY ĐỊNH VỀ LẬP DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

1. Những công trình không cần lập Dự án đầu tư:

Khi đầu tư xây dựng công trình, chủ đầu tư xây dựng công trình phải lập dự án để xem xét, đánh giá hiệu quả về kinh tế - xã hội của dự án. Việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình phải tuân theo quy định của Luật xây dựng và các quy định khác của pháp luật có liên quan.

Còn đối với những công trình sau thì không cần phải lập dự án và thiết kế cơ sở mà chỉ lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật xây dựng công trình để trình người quyết định đầu tư phê duyệt:

- Công trình xây dựng cho mục đích tôn giáo
- Công trình xây dựng quy mô nhỏ và các công trình khác do Chính phủ quy định.
- Các công trình xây dựng mới, cải tạo, sửa chữa, nâng cấp có tổng mức đầu tư dưới 15 tỷ đồng (không bao gồm tiền sử dụng đất), phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch ngành, quy hoạch xây dựng; trừ trường hợp người quyết định đầu tư thấy cần thiết và yêu cầu phải lập dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Các công trình xây dựng là nhà ở riêng lẻ của dân

Đối với các dự án không có trong quy hoạch ngành được cấp có thẩm quyền phê duyệt thì chủ đầu tư phải báo cáo Bộ quản lý ngành hoặc địa phương theo phân cấp để xem xét, chấp thuận bổ sung quy hoạch theo thẩm quyền hoặc trình Thủ tướng Chính phủ chấp thuận bổ sung quy hoạch trước khi lập dự án đầu tư xây dựng công trình.

2. Cơ sở pháp lý lập dự án:

Căn cứ Nghị định số 16/2005/NĐ-CP ngày 07/02/2005 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

Căn cứ Nghị định số 112/2006/NĐ-CP ngày 29/9/2006 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 16/2005/NĐ-CP về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

Căn cứ Quyết định số 27/2006/QĐ-UBND ngày 06/6/2006 của Ủy ban Nhân dân Tỉnh về việc Quy định trình tự thủ tục trong quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình sử dụng vốn ngân sách Nhà nước trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk.

Công văn số 2667/UBND-KT ngày 23/8/2006 của UBND tỉnh Đắk Lắk về việc thông qua Danh mục các dự án lập đề cương chi tiết kêu gọi đầu tư.

Công văn số 470/KHĐT-ĐKKD ngày 09/10/2006 của Sở Kế hoạch và Đầu tư về việc thông báo danh mục dự án lập đề cương chi tiết kêu gọi đầu tư.

3. Cơ sở pháp lý về thiết kế cơ sở

Căn cứ Luật xây dựng.

Căn cứ nghị định 209/2004/NĐ-CP của chính phủ về việc quản lý chất lượng công trình.

Căn cứ nghị định 49/2008/NĐ-CP của chính phủ năm 2008 về việc sửa đổi bổ sung một số điều trong nghị định 209/2004/NĐ-CP của chính phủ về quản lý chất lượng công trình.

Căn cứ nghị định số 12/2009/NĐ-CP của Chính phủ : Về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

Căn cứ nghị định về sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12 tháng 02 năm 2009 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

Căn cứ quy định chi tiết một số nội dung của Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

4. Ý nghĩa của việc lập dự án đầu tư và thiết kế cơ sở

Lập dự án đầu tư xây dựng công trình để chứng minh cho người quyết định đầu tư thấy được sự cần thiết, mục tiêu, hiệu quả đầu tư của dự án; làm cơ sở cho người bỏ vốn xem xét hiệu quả dự án và khả năng hoàn trả vốn. Đồng thời để các cơ quan quản lý Nhà nước xem xét sự phù hợp của dự án đối với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch phát triển ngành và quy hoạch xây dựng; đánh giá tác động về sự ảnh hưởng của dự án tới môi trường, mức độ an toàn đối với các công trình lân cận; các yếu tố ảnh hưởng tới kinh tế xã hội; sự phù hợp với các yêu cầu về phòng chống cháy nổ, an ninh quốc phòng.

5. Nội dung của việc lập dự án và thiết kế cơ sở:

Nội dung của dự án đầu tư xây dựng công trình bao gồm phần thiết kế cơ sở và phần thuyết minh dự án. Dự án đầu tư xây dựng được cấp có thẩm quyền phê duyệt hoặc thỏa thuận là cơ sở pháp lý để triển khai hồ sơ thiết kế kỹ thuật và hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công.

Phần thuyết minh của dự án: (Điều 7 Nghị định 12/09 chính phủ)

1. Sự cần thiết và mục tiêu đầu tư; đánh giá nhu cầu thị trường, tiêu thụ sản phẩm đối với dự án sản xuất, kinh doanh; tính cạnh tranh của sản phẩm; tác động xã hội đối với địa phương, khu vực (nếu có); hình thức đầu tư xây dựng công trình; địa điểm xây dựng, nhu cầu sử dụng đất; điều kiện cung cấp nguyên liệu, nhiên liệu và các yếu tố đầu vào khác.

2. Mô tả về quy mô và diện tích xây dựng công trình, các hạng mục công trình thuộc dự án; phân tích lựa chọn phương án kỹ thuật, công nghệ và công suất.

3. Các giải pháp thực hiện bao gồm:

Phương án chung về giải phóng mặt bằng, tái định cư và phương án hỗ trợ xây dựng hạ tầng kỹ thuật nếu có;

Các phương án thiết kế kiến trúc đối với công trình trong đô thị và công trình có yêu cầu kiến trúc;

Phương án khai thác dự án và sử dụng lao động;

Phân đoạn thực hiện, tiến độ thực hiện và hình thức quản lý dự án.

4. Đánh giá tác động môi trường, các giải pháp phòng cháy, chữa cháy và các yêu cầu về an ninh, quốc phòng.

5. Tổng mức đầu tư của dự án; khả năng thu xếp vốn, nguồn vốn và khả năng cấp vốn theo tiến độ; phương án hoàn trả vốn đối với dự án có yêu cầu thu hồi vốn và phân tích đánh giá hiệu quả kinh tế - tài chính, hiệu quả xã hội của dự án.

Phần thiết kế cơ sở của Dự án đầu tư xây dựng công trình:

1. Thiết kế cơ sở là thiết kế được thực hiện trong giai đoạn lập Dự án đầu tư xây dựng công trình trên cơ sở phương án thiết kế được lựa chọn, bảo đảm thể hiện được các thông số kỹ thuật chủ yếu phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng, là căn cứ để triển khai các bước thiết kế tiếp theo.

Nội dung thiết kế cơ sở bao gồm phần thuyết minh và phần bản vẽ.

2. Phần thuyết minh thiết kế cơ sở bao gồm các nội dung:

Giới thiệu tóm tắt địa điểm xây dựng, phương án thiết kế; tổng mặt bằng công trình, hoặc phương án tuyến công trình đối với công trình xây dựng theo tuyến; vị trí, quy mô xây dựng các hạng mục công trình; việc kết nối giữa các hạng mục công trình thuộc dự án và với hạ tầng kỹ thuật của khu vực;

Phương án công nghệ, dây chuyền công nghệ đối với công trình có yêu cầu công nghệ;

Phương án kiến trúc đối với công trình có yêu cầu kiến trúc;

Phương án kết cấu chính, hệ thống kỹ thuật, hạ tầng kỹ thuật chủ yếu của công trình;

Phương án bảo vệ môi trường, phòng cháy, chữa cháy theo quy định của pháp luật;

Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn chủ yếu được áp dụng.

3. Phần bản vẽ thiết kế cơ sở bao gồm:

Bản vẽ tổng mặt bằng công trình hoặc bản vẽ bình đồ phương án tuyến công trình đối với công trình xây dựng theo tuyến;

Sơ đồ công nghệ, bản vẽ dây chuyền công nghệ đối với công trình có yêu cầu công nghệ;

Bản vẽ phương án kiến trúc đối với công trình có yêu cầu kiến trúc;

Bản vẽ phương án kết cấu chính, hệ thống kỹ thuật, hạ tầng kỹ thuật chủ yếu của công trình, kết nối với hạ tầng kỹ thuật của khu vực.

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

I. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN.

Tên dự án: “ Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường M4 - N4 thuộc huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai ”

Dự án được UBND tỉnh Lào Cai cho phép lập dự án đầu tư tại quyết định số 1208/QĐ-UBND ngày 12/08/2013 theo đó dự án đi qua huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai.

I.1. Chủ đầu tư

Chủ đầu tư : UBND tỉnh Lào Cai

Đại diện chủ đầu tư : Ban quản lý dự án tỉnh Lào Cai

Tổ chức tư vấn lập dự án: Công ty cổ phần xây dựng công trình giao thông và cơ giới

I.2. Nguồn vốn.

Nguồn vốn: Huy động vốn ngân sách nhà nước dành cho xây dựng cơ sở hạ tầng.

Đầu tư từ nguồn vốn ngân sách nhà nước là quá trình nhà nước sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước đầu tư vào phát triển xã hội.

I.3. Tổng mức đầu tư.

Tổng mức Đầu tư của dự án là toàn bộ chi phí để thực hiện dự án được xác định trong hồ sơ dự án và được người có thẩm quyền phê duyệt hoặc chấp thuận. Dựa trên các cơ sở để xác định tổng mức đầu tư.

* Cơ sở lập khái toán vốn đầu tư.

Căn cứ vào cấp hạng đường, cấp hạng kỹ thuật của tuyến đường.

Căn cứ vào việc thiết kế cơ sở của tuyến đường.

Căn cứ mẫu lập tổng dự toán theo thông tư 09/2010/TT-BXD của Bộ xây dựng ra ngày 17/7/2010 về việc hướng dẫn lập dự toán xây lắp các hạng mục công trình.

Căn cứ quyết định 15/2001/QĐ-BXD ra ngày 20/7/2010 của Bộ xây dựng ban hành định mức chi phí tư vấn đầu tư và xây dựng.

Căn cứ quyết định 12/2001/QĐ-BXD ra ngày 20/7/2010 của Bộ xây dựng ban hành định mức chi phí thiết kế công trình xây dựng.

Căn cứ thông tư 04/2002/QĐ-UB ra ngày 27/6/2010 về việc điều chỉnh hệ số nhân công và máy thi công.

I.4. Kế hoạch đầu tư:

Dự án đầu tư tập trung kéo dài 2 năm.(từ T10/2012- T10/2014)

II. MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN

II.1. Mục tiêu trước mắt

Nâng cao chất lượng mạng lưới giao thông của huyện Bảo Yên nói riêng và tỉnh Lào Cai nói chung để đáp ứng nhu cầu vận tải đang ngày một tăng

Kích thích sự phát triển kinh tế của các huyện miền núi

Đảm bảo lưu thông hàng hóa giữa các vùng kinh tế

Cụ thể hóa định hướng phát triển kinh tế trên địa bàn toàn tỉnh và huyện

Làm căn cứ cho công tác quản lý xây dựng, xúc tiến – kêu gọi đầu tư theo quy hoạch.

II.2. Mục tiêu lâu dài

Là một công trình nằm trong hệ thống tình lộ của tỉnh Lào Cai

Góp phần củng cố quốc phòng - an ninh, phục vụ sự nghiệp CNH – HĐH của địa phương nói riêng và đất nước nói chung.

Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 là: 1397 xe/ng.đ.

Với thành phần dòng xe:

Xe con : 26%

Xe tải nhẹ :24%

Xe tải trung :38%

Xe tải nặng :12%

Hệ số tăng xe : 6%

Như vậy lượng vận chuyển giữa 2 điểm M4 - N4 là khá lớn với hiện trạng .

Mạng lưới giao thông trong vùng đã không thể áp ứng yêu cầu vận chuyển.

Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đường M4 - N4 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng lưới giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển kinh tế- xã hội ở địa phương và phát triển các khu công nghiệp.

III. CƠ SỞ LẬP DỰ ÁN:

III.1. Cơ sở pháp lý

Căn cứ vào:

- Căn cứ Luật xây dựng số 16/2003/QH11 ngày 26/11/2003 của Quốc Hội
- Căn cứ Nghị định số 08/2005/NĐ-CP ngày 24/01/2005 của Chính Phủ về Quy hoạch xây dựng
- Quy hoạch tổng thể mạng lưới giao thông của tỉnh Lào Cai
- Quyết định đầu tư của UBND tỉnh Lào Cai số 1208/QĐ- UBND
- Kế hoạch đầu tư và phát triển theo các định hướng về quy hoạch của UBND huyện Bảo Yên
- Một số văn bản pháp lý có liên quan khác
- Hồ sơ kết quả khảo sát của vùng (hồ sơ về khảo sát địa chất thủy văn, hồ sơ quản lý đường cũ, ...)

III.2. Hệ thống quy trình, quy phạm áp dụng

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054 – 05
- Quy phạm thiết kế áo đường mềm 22TCN – 211 – 06
- Quy trình khảo sát xây dựng 22TCN – 27 – 2010
- Quy trình khảo sát thủy văn 22TCN – 220 - 2012
- Luật báo hiệu đường bộ 22TCN 237 – 2012

Ngoài ra còn có tham khảo các quy trình quy phạm có liên quan khác.

IV. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN ĐƯỜNG ĐI QUA

IV.1. Giới thiệu chung về điều kiện của tỉnh Lào Cai

IV.1.1. Vị trí địa lý:

Lào Cai tỉnh vùng cao biên giới, nằm chính giữa vùng Đông Bắc và vùng Tây Bắc của Việt Nam, cách Hà Nội 296 km theo đường sắt và 345 km theo đường bộ. Diện tích tự nhiên: 6.383,8 km². Phía Đông giáp tỉnh Hà Giang, phía Nam giáp tỉnh Yên Bái, phía Tây giáp tỉnh Lai Châu, phía Bắc giáp tỉnh Vân Nam, Trung Quốc.

IV.1.2. Kinh tế xã hội:

Lào Cai là một trong những tỉnh liên tục đứng ở vị trí tốp đầu về chỉ số năng lực cạnh tranh cấp tỉnh trong bảng xếp hạng những năm gần đây.

Tốc độ tăng trưởng GDP là 10,3%

Thu nhập bình quân đầu người đạt 7,22 triệu đồng/ năm

Tóm tắt cơ cấu ngành:

Nông, lâm nghiệp: 46,61%

Công nghiệp - XDCB: 19,94%

Thương mại, dịch vụ: 33,45%

IV.1.3. Cơ sở hạ tầng:

Lào Cai là một trong số ít tỉnh miền núi có mạng lưới giao thông vận tải đa dạng, bao gồm: đường bộ, đường sắt, đường sông, và trong giai đoạn 2015 – 2020 sẽ triển khai dự án sân bay Lào Cai.

Dự án đường cao tốc Nội Bài – Lào Cai dài 264 km có điểm đầu tại nút giao của đường cao tốc Nội Bài - Hạ Long với Quốc lộ 2. Điểm cuối tại vị trí đầu nối với đường cao tốc Côn Minh - Hà Khẩu tại xã Quang Kim, huyện Bát Xát.

IV.2. Giới thiệu về khu vực tuyến đường đi qua.

IV.2.1. Vị trí địa lý:

Huyện Bảo Yên là cửa ngõ phía đông của tỉnh Lào Cai, cách thành phố Lào Cai 75 km, cách Hà Nội 263 km. Có diện tích tự nhiên 827,91 km², kéo dài từ 22^{05'} đến 22^{30'} vĩ độ bắc, từ 104^{15'} đến 104^{37'} kinh đông. Độ cao trung bình của huyện từ 300 đến 400m so với mực nước biển. Điểm cao nhất là 1120m trên dãy núi Con Voi (thuộc xã Long Khánh), điểm thấp nhất là 50m, độ dốc bình quân toàn huyện từ 30 – 35⁰.

- Phía đông nam giáp huyện Lục Yên - tỉnh Yên Bái.
- Phía đông giáp huyện Quang Bình - Tỉnh Hà Giang
- Phía tây nam giáp huyện Văn Yên - tỉnh Yên Bái
- Phía bắc giáp huyện Bảo Thắng và Bắc Hà - tỉnh Lào Cai
- Phía tây bắc giáp huyện Văn Bàn - tỉnh Lào Cai.

IV.2.2. Địa hình:

Địa hình Bảo Yên khá phức tạp, nằm trong hai hệ thống núi lớn là Con Voi và Tây Côn Lĩnh chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam, cao ở phía bắc, thấp dần về phía nam. Nằm giữa hai hệ thống núi này là hai con sông lớn, sông Hồng và sông Chảy. Sông Hồng (xưa gọi là sông Nhĩ Hà) chảy qua 3 xã Cam cọn, Kim Sơn, Bảo Hà với tổng chiều dài 35 km, lưu lượng dòng chảy khá lớn. Sông Chảy (còn gọi là sông Trôi) chảy theo hướng đông bắc – tây nam, có độ dốc lớn, dòng chảy xiết, là thượng nguồn chính của thủy điện Thác Bà, có nhiều thác ghềnh ở phía bắc.

IV.2.3. Dân số:

Dân số huyện Bảo Yên năm 2009 là 76.274 người (Số liệu 31/12/2009)

Tổng số hộ: 17.060 hộ

Số người trong độ tuổi lao động: 45.928 người chiếm 60,21%

Mật độ dân số bình quân: 92 người/km².

Cư trú tại 17 xã và 1 thị trấn; chia thành 3 khu vực: Các xã ven sông Hồng gồm Bảo Hà, Kim Sơn, Cam Cạn; các xã ven sông Chảy gồm Điện Quan, Thượng Hà, Minh Tân, Tân Dương, Yên Sơn, thị trấn Phố Ràng, Lương Sơn, Long Phúc, Long Khánh, Việt Tiến; các xã vùng thượng huyện gồm Tân Tiên, Nghĩa Đô, Vĩnh Yên, Xuân Hoà.

IV.2.4. Thành phần dân tộc:

Theo tổng điều tra dân số và nhà ở, tính đến thời điểm 01/4/2009, toàn huyện có 15 dân tộc cùng sinh sống; Các dân tộc sống trên địa bàn đều có một đặc trưng văn hoá riêng, song trong quá trình lao động, sản xuất và chống ngoại xâm, các dân tộc trong huyện đã hình thành nên tình đoàn kết keo sơn, gắn bó, tạo ra sự thống nhất trong đặc trưng văn hoá của cộng đồng các dân tộc Bảo Yên.

Dân tộc Kinh chiếm 32,56 %

Dân tộc Tày chiếm 31,93 %

Dân tộc Dao chiếm 22,16 %

Dân tộc Mông chiếm 8,61 %

Dân tộc Nùng chiếm 1,96 %.

Dân tộc Phù Lá 1,1 %

Dân tộc Giáy chiếm 1,09 %.

Các dân tộc khác chiếm 0,69 %

IV.2.5. Khí hậu:

Khí hậu Bảo Yên mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới nóng, hình thành hai tiểu vùng khí hậu: Đông Bắc và Tây Bắc. Nhiệt độ trung bình trong năm của huyện là 21,5⁰C. Tháng nóng nhất là 39,4⁰C, tháng có nhiệt độ thấp nhất là 3,7⁰C. Lượng mưa trung bình là 1.440 mm đến 2.200 mm, tổng số giờ nắng trong năm là 1.300 - 1.600 giờ. Tài nguyên đất đai, khí hậu và khoáng sản trong lòng đất đã tạo điều kiện thuận lợi để Bảo Yên có thể phát triển kinh tế nông - lâm - công nghiệp toàn diện.

IV.2.6. Đất đai:

Loại đất á sét (gồm đất đỏ vàng, đất mùn vàng) phân bố rộng khắp trên địa bàn, nhóm đất này có độ phì nhiêu khá cao thích hợp với cây công nghiệp dài ngày (cây chè, dứa, mía, quế...).

CHƯƠNG II:

XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG:

I.1. Dựa vào ý nghĩa và tầm quan trọng của tuyến đường

Tuyến đường thiết kế M4 - N4 thuộc quy hoạch của tỉnh Lào Cai, tuyến đường này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Con đường này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Lào Cai

I.2. Xác định cấp hạng đường dựa theo lưu lượng xe

(Quy đổi lưu lượng ra xe con xem **Bảng 1.1 / PHỤ LỤC 1** – Trang 1.)

Lưu lượng xe quy đổi ra xe con năm thứ 15 là:

$$N_{15qd} = (363 \times 1 + 335 \times 2.5 + 531 \times 2.5 + 167 \times 3) = 3032 \text{ (xe.c.qđ/ngđ)}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054 – 05 (mục 3.4.2, Bảng 3), phân cấp kỹ thuật đường ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xe.c.qđ/ng.đ) > 3000 thì chọn đường cấp III

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đường là cấp III, tốc độ thiết kế là 60km/h (địa hình miền núi)

II. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:

II.1 Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4054-05)

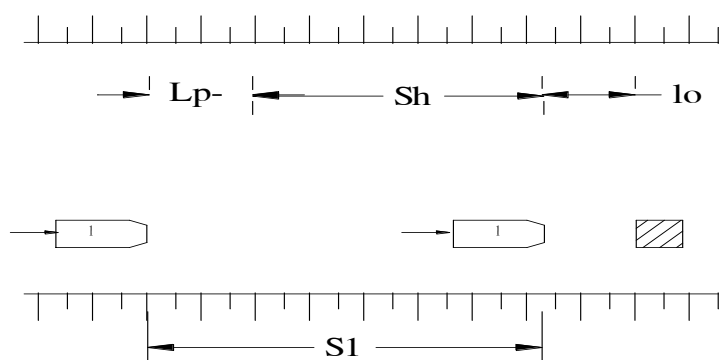
(Xem **PHỤ LỤC 2** – Trang 1)

II.1. Tính toán theo chỉ tiêu kỹ thuật:

II.1.1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

Khái niệm tầm nhìn: Để đảm bảo an toàn, người lái xe luôn luôn phải được đảm bảo nhìn thấy đường trên một chiều dài nhất định về phía trước để người lái kịp thời xử lý hoặc là hãm dừng trước các chướng ngại vật.

II.1.1.1. Tầm nhìn hãm xe



Hình 2.2: Sơ đồ tầm nhìn một chiều

Trong sơ đồ là một chướng ngại vật nằm cố định trên làn xe chạy. Xe đang chạy với tốc độ V có thể dừng lại an toàn trước chướng ngại vật với chiều dài tầm nhìn một chiều S_1 bao gồm một đoạn phản ứng tâm lý l_{pr} , một đoạn hãm xe S_h và một đoạn dự trữ an toàn l_0 .

$$S_1 = l_{pr} + S_h + l_0 \quad (2.2.3)$$

$$l_{\text{pr}} = V(\text{km/h}) \cdot t(\text{h}) = \frac{V(\text{m/s})}{3,6} \cdot t(\text{s})$$

$$S_h = \frac{kV^2}{254(\varphi_1 \pm i)} \quad (2.2.4).$$

(Các giá trị l_{pr} , S_h , l_0 , k , V , φ_1 , i được giải thích và chọn trong **PHỤ LỤC 3** – Trang 3)

Suy ra:

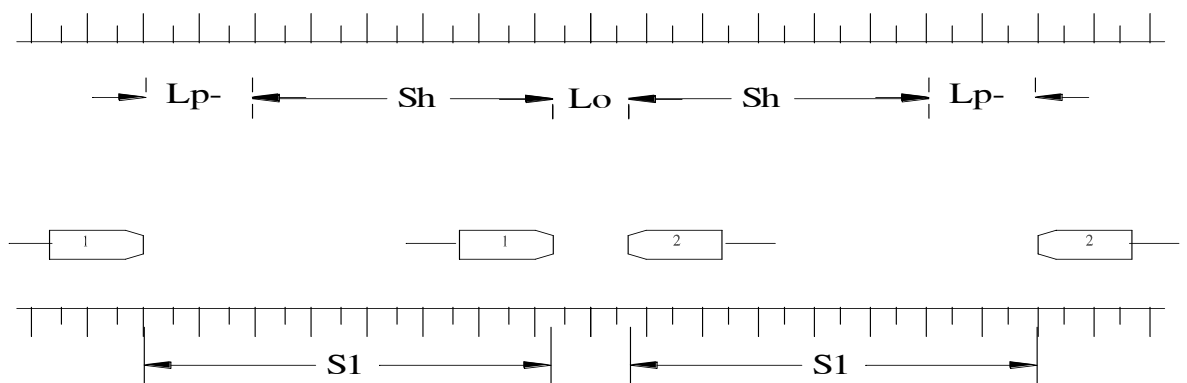
$$S^{\text{tai}} = 16,67 + 39,69 + 10 = 66,36 \text{ (m)}.$$

$$S^{\text{con}} = 16,67 + 34,02 + 10 = 60,69 \text{ (m)}.$$

Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005 với $V = 60 \text{ km/h}$ thì $S_I = 75 \text{ m}$.

Vậy ta chọn $S_I = 75 \text{ m}$.

II.1.1.2. Tầm nhìn 2 chiều:



Hình 2.3: Sơ đồ tầm nhìn xe chạy hai chiều

Có hai xe chạy ngược chiều trên cùng 1 làn xe, chiều dài tầm nhìn trong trường hợp này gồm hai đoạn phản ứng tâm lý của 2 người lái xe, tiếp theo là hai đoạn hãm xe và đoạn an toàn giữa hai xe.

$$S_2 = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\varphi_1}{127(\varphi_1^2 - i^2)} + l_0 \quad (2.2.5).$$

(Các giá trị l_{pr} , S_h , l_0 , k , V , φ_1 , i được giải thích và chọn trong **PHỤ LỤC 4** – Trang 3)

Thay các giá trị vào công thức 2.2.5 ta có:

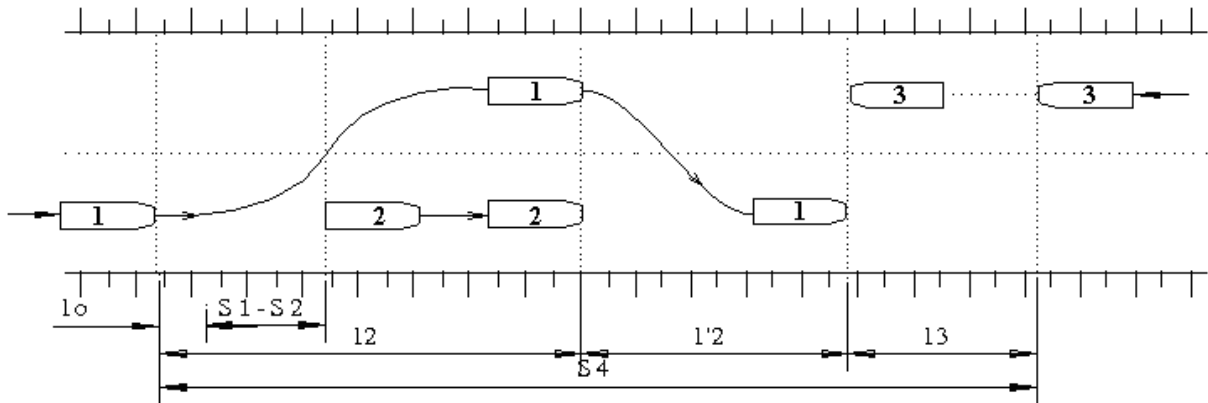
$$S_2^{\text{tai}} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 - 0)} + 10 = 122,7 \text{ (m)}$$

$$S_2^{\text{con}} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,2 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 \pm 0)} + 7 = 111,36 \text{ (m)}$$

Theo điều 5.1 TCVN 4054-05 với $V = 60 \text{ km/h}$ thì $S_2 = 150 \text{ m}$.

Vậy ta chọn $S_2 = 150 \text{ m}$

II.1.1.3. Tâm nhìn 2 chiều:



Hình 2.4: Sơ đồ tâm nhìn vượt xe

Xe 1 chạy nhanh bám theo xe 2, xe 2 chạy chậm hơn với khoảng an toàn $S_{h1} - S_{h2}$, khi quan sát thấy xe trái chiều không có xe, xe 1 lợi dụng làn trái chiều để vượt.

Tâm nhìn vượt xe được xác định theo công thức(sổ tay TK đường Tập 1/168)

$$S_4 = \left\{ \frac{V_1^2}{(V_1 - V_2) \cdot 3,6} + \frac{KV_1(V_1 - V_2)}{254\varphi} + \frac{KV_2^2 + l_0}{254\varphi} + \frac{V_1}{V_1 - V_2} \right\} \left(1 + \frac{V_3}{V_1} \right)$$

$$V_1 > V_2$$

Trường hợp này được áp dụng khi trường hợp nguy hiểm nhất xảy ra:

$V_3 = V_2 = V$ và công thức trên có thể tính đơn giản hơn nếu người ta dùng thời gian vượt xe thống kê trên đường theo 2 trường hợp:

Bình thường: $S_4 = 6V = 6 \times 60 = 360(m)$

Cường bức: $S_4 = 4V = 4 \times 60 = 240(m)$

Theo TCVN 4054 với $V = 60km/h$ thì lấy $S_4 = 350(m)$.

Để thiên về an toàn ta chọn $S_4 = 360(m)$.

II.1.2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép i_{max} :

i_{max} được tính theo 2 điều kiện:

- + Điều kiện đảm bảo sức kéo(sức kéo phải lớn hơn sức cản – đk cần để xe chuyển động) :

$$D \geq f + i \Rightarrow i_{max} = D - f$$

D: Nhân tố động lực của xe(giá trị lực kéo trên 1 đơn vị trọng lượng, thông số này do nhà sản xuất cung cấp)

- + Điều kiện đảm bảo sức bám(sức kéo phải nhỏ hơn sức bám, nếu không xe sẽ trượt – đk đủ để xe chuyển động)

$$D \leq D' = \frac{G_k}{G} \cdot \varphi - \frac{P_w}{G} \Rightarrow i'_{max} = D' - f$$

G_k : trọng lượng bánh xe có trục chủ động

G: trọng lượng xe

Giá trị φ tính trong điều kiện bất lợi của đường(mặt đường trơn trượt: $\varphi = 0.2$)

P_w : Lực cản không khí.

$$P_w = \frac{K.F.V^2}{13} \text{ (m/s)}$$

Sau khi tính toán 2 điều kiện trên ta so sánh và lấy giá trị nhỏ hơn.

II.1.3. Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn sức cản:

$$i_{\max} = D - f$$

Trong đó:

f: Hệ số cản lăn, với $V > 50\text{km/h}$ ta có:

$$f = f_0[1 + 0,01(V - 50)] = 0,02[1 + 0,01(60 - 50)] = 0,022$$

D: Nhân tố động lực, phụ thuộc vào loại xe và tốc độ. (Xem biểu đồ nhân tố động lực của xe con và 1 số xe tải ở **PHU LUC 5** – Trang 4).

Đối với các loại xe tải trên thực tế khi di chuyển trên địa hình miền núi các loại xe tải khi leo dốc thường đi với vận tốc 25 – 30km/h.

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2.2

Bảng 2.2

Loại xe	Xe con (Volga)	Tải nhẹ (Gaz 51)	Tải trung (Zil 150)	Tải nặng (Maz 200)
V (km/h)	60	35	25	25
F	0,022	0,022	0,022	0,022
D	0,111	0,08	0,078	0,075
$i_{\max} = D - f$	0,089	0,058	0,056	0,053

II.2.1. Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám:

Để đảm bảo xe lên dốc mà bánh xe không bị trượt hay bị quay tại chỗ ta phải xác định độ dốc theo sức bám như sau:

$$D' = \frac{\varphi.G_k - P_w}{G} \geq f \pm i \Rightarrow i_{\max}^b = D' - f.$$

Trong đó:

φ : Hệ số bám giữa lốp xe và mặt đường, khi tính toán theo điều kiện sức bám thường chọn trạng thái mặt đường ẩm và bẩn, ta chọn $\varphi = 0,3$

G_k : Trọng lượng của trục chủ động

G: Trọng lượng toàn bộ xe.

P_w : sức cản không khí, $P_w = \frac{KFV^2}{13}$

F: diện tích cản gió của xe, $F = 0.8BH$ đối với xe con, $F = 0.9BH$ đối với xe tải và xe bus.

K: Hệ số sức cản không khí.

Đối với xe con: $K = 0,015 \div 0,034$ (tương ứng với $F = 1,6 \div 2,6\text{m}^2$)

Đối với xe tải: $K = 0,055 \div 0,066$ (tương ứng với $F = 3,0 \div 5,5\text{m}^2$)

Các thông số B, H, G, G_k của các loại xe được cho trong bảng các thông số kỹ thuật của các loại xe.

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2.3: (Xem **PHU LUC 6** – Trang 5)

Như vậy, trong mọi trường hợp ta luôn có $i_{\max}^b > i_{\max}$ nên chọn độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện về sức kéo. Theo TCVN 4054 – 05, với đường cấp III, địa hình vùng núi thì $i_{\max} = 7\%$. Vậy tư vấn thiết kế kiến nghị chọn độ dốc thiết kế lớn nhất là 5%. Vì khi thiết kế ta phải cân nhắc đến độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng khả năng vận hành của xe.

Theo điều 5.7.5 của TCVN 4054 – 05, với đường có tốc độ thiết kế 60km/h, chiều dài lớn nhất của dốc dọc không được vượt quá giá trị trong bảng 2 – 6 và có chiều dài đủ bố trí đường cong đứng.

Bảng 2.4

Độ dốc dọc %	4	5	6	7
Chiều dài lớn nhất (m)	1000	800	600	500

II.2.2. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao:

$$R_{SC}^{\min} = \frac{V^2}{127(\mu + i_{SC})}$$

Trong đó:

V: Vận tốc tính toán $V = 60\text{km/h}$

μ : hệ số lực ngang = 0,15

i_{SC} : độ dốc siêu cao max 0.07

$$\Rightarrow R_{SC}^{\min} = \frac{60^2}{127(0,15+0,07)} = 128,85(m)$$

Với đường cấp III thì bán kính đường cong nằm tối thiểu $R_{SC}^{\min} = 125 \text{ m}$.

Chọn $R_{SC}^{\min} = 129 \text{ m}$

II.2.3. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao:

$$R_{OSC}^{\min} = \frac{V^2}{127(\mu - i_n)}$$

μ : hệ số áp lực ngang khi không là siêu cao lấy $\mu = 0,08$ (hành khách không có cảm giác khi đi vào đường cong)

i_n : độ dốc ngang mặt đường $i_n = 0.02$

$$R_{OSC}^{\min} = \frac{60^2}{127(0,08-0,02)} = 472,44(m)$$

Theo điều 5.3 của TCVN 4054 – 05, bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao đối với đường cấp III là $R_{\min ksc} = 1500\text{m}$.

II.2.4. Tính bán kính thông thường:

Thay đổi μ và i_{SC} đồng thời sử dụng công thức.

$$R = \frac{V^2}{127(\mu + i_{SC})}$$

(Xem **PHU LUC 7** –Trang 5)

II.2.5. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm:

$$R_{\min}^{b.d} = \frac{30.S_1}{\alpha}$$

Trong đó:

S_1 : tầm nhìn 1 chiều

α : góc chiếu đèn pha $\alpha = 2^\circ$

$$R_{\min}^{b.d} = \frac{30.60}{2} = 1125(m)$$

Khi $R < 1125$ (m) thì khắc phục bằng cách chiếu sáng hoặc làm biển báo cho lái xe biết.

II.2.6. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp và bố trí siêu cao:

Đường cong chuyển tiếp có tác dụng dẫn hướng bánh xe vào đường cong và tác dụng hạn chế sự xuất hiện đột ngột của lực ly tâm khi xe chạy vào đường cong, cải thiện điều kiện xe chạy vào đường cong.

II.2.6.1. Đường cong chuyển tiếp.

Xác định theo công thức: $L_{CT} = \frac{V^3}{47RI}$ (m)

Trong đó:

V: Vận tốc xe chạy $V = 60\text{km/h}$

I: độ tăng gia tốc ly tâm trong đường cong chuyển tiếp, $I = 0.5 \text{ m/s}^2$

R: bán kính đường cong tròn cơ bản

II.2.6.2. Chiều dài đoạn vuốt nổi siêu cao:

$$L_{SC} = \frac{H}{i_{ph}} = \frac{B(i_n + i_{sc})}{if}$$

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

Trong đó:

B: bề rộng mặt đường $B = 6\text{m}$

Với: $V = 60(\text{km/h})$ lấy $if \leq 0,5\%$; $i_n = 0,02$

i_{sc} : độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng $0,02 - 0,07$

(Xem **Bảng 2.6 / PHU LUC 8** – Trang 5)

(Theo TCVN 4054 – 05, chiều dài đường cong chuyển tiếp và chiều dài đoạn nổi vuốt siêu cao không được nhỏ hơn L_{tc})

Để đơn giản, đường cong chuyển tiếp và đoạn vuốt nổi siêu cao bố trí trùng nhau, do đó phải lấy giá trị lớn nhất trong 2 đoạn đó.

Đoạn thẳng chêm:

Đoạn thẳng chêm giữa 2 đoạn đường cong ngược chiều theo TCVN 4054 – 05 phải đảm bảo đủ bố trí các đoạn đường cong chuyển tiếp và đoạn nối siêu cao.

$$L_{\max} \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

(Xem **Bảng 2.7 / PHỤ LỤC 9** – Trang 6)

II.2.7. Độ mở rộng phần xe chạy (E) trên đường cong nằm

Khi xe chạy đường cong nằm trục bánh xe chuyển động trên quỹ đạo riêng chiếm phần đường lớn hơn do đó phải mở rộng đường cong.

Ta tính cho khổ xe dài nhất trong thành phần xe, dòng xe có $L_{xe} : 8.0$ (m)

$$\text{Đường có 2 làn xe} \Rightarrow \text{Độ mở rộng tính như sau: } E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0,1V}{\sqrt{R}}$$

Trong đó:

L_A : khoảng cách từ mũi xe đến trục sau cùng của xe

R : bán kính đường cong nằm

V : vận tốc tính toán

(Xem **Bảng 2.7 / PHỤ LỤC 10** – Trang 6)

II.2.8. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng

II.2.8.1. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu:

Bán kính tối thiểu được tính với điều kiện đảm bảo tầm nhìn 1 chiều

$$R = \frac{S_1^2}{2d_1}$$

d_1 : chiều cao mắt người lái xe so với mặt đường, $d_1 = 1,2$ m

S_1 : Tầm nhìn 1 chiều, $S_1 = 75$ m

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{75^2}{2 \cdot 1,2} = 2344(\text{m})$$

Theo điều 5.8.2 của TCVN 4054 – 05: $R_{\min}^{\text{lồi}} = 2500$ m

Vậy kiến nghị chọn $R_{\min}^{\text{lồi}} = 2500$ (m)

II.2.8.2. Bán kính đường cong lõm tối thiểu:

Được tính 2 điều kiện:

Theo điều kiện giá trị vượt tải cho phép của lò xo nhíp xe và không gây cảm giác khó chịu cho hành khách:

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{60^2}{6,5} = 554(\text{m})$$

Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm:

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{S_l^2}{2(h_d + S_l \cdot \sin \alpha_d / 2)} = \frac{75^2}{2(0,6 + 75 \cdot \sin 1^\circ)} = 1366(m)$$

Trong đó:

h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,6m$

α : góc chấn của đèn pha $\alpha = 2^\circ$

II.2.9. Tính bề rộng làn xe:

II.2.9.1 Tính bề rộng phần xe chạy B_1 :

Khi tính bề rộng phần xe chạy ta tính theo sơ đồ xếp xe như hình vẽ trong cả 3 trường hợp theo công thức sau:

$$B = \frac{b + c}{2} + x + y$$

Trong đó:

b : chiều rộng phủ bì (m)

c : cự ly bánh xe (m)

x : cự ly sườn thùng xe đến làn xe bên cạnh ngược chiều

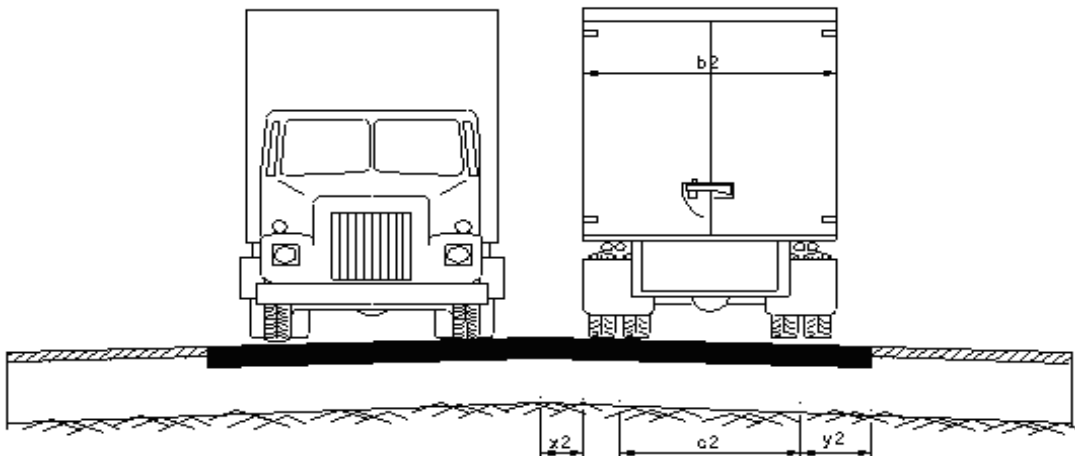
$$x = 0,5 + 0,005V$$

y : khoảng cách từ giữa vệt bánh xe đến mép phần xe chạy

$$y = 0,5 + 0,005V$$

V : tốc độ xe chạy trên đường khi 2 xe tải chạy ngược chiều (km/h)

Tính bề rộng phần xe chạy khi 2 xe tải chạy ngược chiều nhau:



Xe tải có bề rộng phủ bì $b = 2,5m$:

$$b_1 = b_2 = 2,5m$$

$$c_1 = c_2 = 1,96m$$

Xe tải có tốc độ $20km/h$ khi 2 xe chạy ngược chiều.

$$x = 0,5 + 0,005 \times 20 = 0,6 (m)$$

$$y = 0,5 + 0,005 \times 20 = 0,6 (m)$$

Ta có:

$$B_1 = B_2 = \frac{2,5+1,96}{2} + 0,6 + 0,6 = 3,43m$$

Vậy trường hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B_1 + B_2 = 3,43 \times 2 = 6,86 \text{ (m)}$$

Tính bề rộng phần xe chạy khi xe con đi ngược chiều xe tải:

Xe con có chiều rộng phủ bì 1,8m

$$b_1 = 1,8 \text{ m}$$

$$c_1 = 1,3 \text{ m}$$

Xe tải có chiều rộng phủ bì 2,5m

$$b_2 = 2,5m$$

$$c_2 = 1,96m$$

$$\text{Với xe con : } B_1 = x + y + \frac{b_1+c_1}{2} = 0,8 + 0,8 + \frac{b_1+c_1}{2} = 3.15 \text{ (m)}$$

$$\text{Với xe tải : } B_2 = x + y + \frac{b_2+c_2}{2} = 0.8 + 0.8 + \frac{2.5+1.96}{2} = 3.83(m)$$

Vậy trường hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B = B_1 + B_2 = 6.98(m)$$

Tính bề rộng phần xe chạy khi xe con vượt xe tải, 2 xe đi cùng chiều(với vận tốc $V_{xecon} = V_{xetải} + 20$)

Xe con có chiều rộng phủ bì 1,8m

$$b_1 = 1,8 \text{ m}$$

$$c_1 = 1,3 \text{ m}$$

Xe tải có chiều rộng phủ bì 2,5m

$$b_2 = 2,5m$$

$$c_2 = 1,96m$$

$$\text{Với xe con : } B_1 = x + y + \frac{b_2+c_1}{2} = 0,8 + 0,8 + \frac{2,5+1,3}{2} = 3,5 \text{ (m)}$$

$$\text{Với xe tải : } B_2 = x + y + b_2 = 0,8 + 0,8 + 2,5 = 4,1(m)$$

Vậy trường hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B = B_1 + B_2 = 3,5 + 4,1 = 7,6 \text{ (m)}$$

Theo mục đích, ý nghĩa phục vụ của tuyến đường ta chọn bề rộng làn xe theo quy phạm: $B = 3m$.

II.2.10.2. Bề rộng lề đường tối thiểu ($B_{lè}$):

Theo TCVN 4054 – 05 với đường cấp III địa hình núi bề rộng lề đường là:

$$2 \times 1,5 \text{ (m)}$$

II.2.10.3. Bề rộng nền đường tối thiểu (B_n).

Bề rộng nền đường = bề rộng phần xe chạy + bề rộng lề đường.

$$B_{nền} = (2 \times 3) + (2 \times 1,5) = 9(m)$$

II.2.11. Tính số làn xe cần thiết:

Số làn xe cần thiết theo TCVN 4054 – 05 được tính theo công thức:

$$n_{lxe} = \frac{N_{gcd}}{z \cdot N_{lth}}$$

Trong đó:

n_{lxe} : số làn xe yêu cầu, được lấy tròn theo quy trình

N_{gcd} : lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm được tính đơn giản theo công thức

sau:

$$N_{gcd} = (0,10 \div 0,12) \cdot N_{tbnd} \text{ (xe qđ/h)}$$

Theo tính toán ở trên thì năm thứ 15:

$$N_{tbnd} = 3032.24 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 303.2 \div 363.9 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

N_{lth} : Năng lực thông hành thực tế. Trong trường hợp không có dải phân cách và ô tô chạy chung với xe thô sơ $N_{lth} = 1000$ (xe qđ/h)

Z: hệ số sử dụng năng lực thông hành được lấy bằng 0,77 với đường cấp III

$$\text{Vậy: } n_{lxe} = \frac{363.9}{0,77 \cdot 1000} = 0.47$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 0,47$ lấy tròn lại $n = 1$ có nghĩa đường có 2 làn xe ngược chiều.

Độ dốc ngang:

Ta dự định làm mặt đường BTN, theo quy trình 4054 – 05 ta lấy độ dốc ngang là 2%.

Phần lề đường gia cố lấy chiều rộng 1m, dốc ngang 2%.

Phần lề đất (không gia cố) lấy chiều rộng 0.5m, dốc ngang 6%

Ta có bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật:

Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

Bảng 2.9

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	Quy phạm	Kiến nghị
1	Cấp thiết kế			III	III
2	Cấp kỹ thuật	km/h		60	60
3	Số làn xe	làn	1	2	2
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3,83	3	3
6	Bề rộng phần xe chạy	m	6,86	6	6
7	Bề rộng lề gia cố	m		2×1	2×1
8	Bề rộng lề đất	m		2×0,5	2×0,5
9	Bề rộng mặt đường	m		9,00	9.00
10	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%		2	2
11	Dốc ngang lề đất	%		6	6
12	Độ dốc dọc lớn nhất	⁰ / ₀₀	50	70	50
13	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	⁰ / ₀₀		5	5
14	Chiều dài lớn nhất của dốc dọc	m	Bảng 2.4		Bảng 2.4
15	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m		150	150
16	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	128,85	125	129
17	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	472,44	1500	1500
18	Bán kính đường cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1125		1125
19	Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong nằm	m	Bảng 2.8		Bảng 2.8
20	Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao	m	Bảng 2.6		Bảng 2.6
21	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	2344	2500	2500
22	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	554	1000	1000
23	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1366		1366
24	Chiều dài đường cong đứng tối thiểu	m		50	50
25	Tầm nhìn 1 chiều	m	66.36	75	75
26	Tầm nhìn 2 chiều	m	122.7	150	150
27	Tầm nhìn vượt xe	m	360	350	360
28	Tần suất thiết kế cống, rãnh	%		4	4

CHƯƠNG III:

NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

III.1. Vạch phương án tuyến trên bình đồ:

III.1.1. Tài liệu thiết kế:

Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10000 có $\Delta H = 5m$

Đoạn tuyến thiết kế là 2 điểm M4 - N4 thuộc huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai.

Số hóa bình đồ và đưa về tỷ lệ 1/10000 thiết kế trên Nova.

III.1.2. Đi tuyến

Dựa vào dạng địa hình của tuyến M4 – N4 ta nhận thấy sẽ phải sử dụng 2 kiểu định tuyến cơ bản là kiểu gò bó và kiểu đường dẫn hướng để tiến hành vạch tuyến.

Đối với đoạn dốc, ta đi tuyến theo bước Compa.

$$\lambda = \frac{\Delta H}{i_{tt}} \cdot \frac{1}{\mu} (\text{cm})$$

Bảng tính bước Compa:

Bảng III.1.1

STT	$I_{max\ tt}$ (%)	ΔH (m)	$1/\mu$	λ (cm)
1	5	5	1/10000	1

Dựa vào cách đi tuyến như trên, kết hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán và lựa chọn ta có thể vạch được 2 phương án tuyến sau:

Phương án I:

Phương án này đi theo sườn núi và bám sát đường chim bay. Phương án tuyến này sử dụng 5 đường cong nằm, trên tuyến sử dụng 6 công trình thoát nước với chiều dài tuyến là 3961.99m

Phương án II:

Phương án này đi theo sườn núi. Do đặc điểm đi tuyến của phương án này ko gò bó nên thỏa mãn bước Compa, sử dụng đường cong nằm lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi. Tuyến có chiều dài là 4104.68m

So sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng so sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng III.1.2

Chỉ tiêu so sánh	Phương án	
	I	II
Chiều dài tuyến (m)	3961.99	4013.27
Số đường cong nằm	5	8
Số đường cong có R_{min}	0	0
Số công trình công	6	7

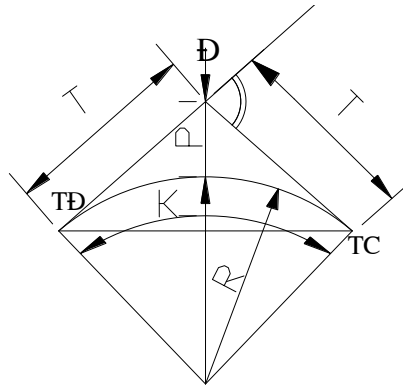
Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn phương án tuyến.

III.2. Thiết kế tuyến:

III.2.1. Cẩm cọc tim đường.

Các cọc điểm đầu, cuối (M4 – N4), cọc lý trình (H1, H2..., K1, K2...), cọc cống (C1, C2..), cọc địa hình, cọc đường cong (TĐ, TC, P, NĐ, NC)

III.2.2. Cẩm cọc đường cong nằm:



Các yếu tố của đường cong nằm:

$$T = R \cdot (\operatorname{tg} \alpha / 2)$$

$$K = \alpha^{\text{rad}} \cdot R = \frac{\alpha^{\circ} \cdot \pi \cdot R}{180}$$

$$P = \frac{R}{\operatorname{Cos}(\alpha / 2)} - R = R \left(\frac{1 - \operatorname{Cos}(\alpha / 2)}{\operatorname{Cos}(\alpha / 2)} \right)$$

$$D = 2T - K$$

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự

α° : góc ngoặt

K: chiều dài đường cong

R: bán kính đường cong

Thiết kế các phương án tuyến chọn và cẩm cọc các phương án

(Bảng các yếu tố đường cong hai phương án xem **PHỤ LỤC 11** – Trang 7)

CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CÔNG

IV.1. Tính toán thủy văn:

Thiết kế công trình thoát nước nhằm tránh nước tràn, nước ngập trên đường gây coi mòn mặt đường, thiết kế thoát nước còn nhằm bảo vệ sự ổn định của nền đường tránh gây trơn ướt, gây bất lợi cho xe chạy.

Khi thiết kế phải xác định được vị trí đặt, lưu lượng nước chảy qua công trình, từ đó chọn khẩu độ, chiều dài cho thích hợp. Lưu lượng này phụ thuộc vào địa hình nơi tuyến đi qua.

Từ điều kiện tính toán thủy văn ta xác định khẩu độ cống là một trong những điều kiện thiết kế đường đô.

IV.1.1. Khoanh lưu vực.

Xác định vị trí lý trình cần làm công tác thoát nước.

Vạch đường phân thủy và tụ thủy để phân chia lưu vực đổ về công trình.

Nối các đường phân thủy và tụ thủy.

Xác định diện tích lưu vực.

Với lưu lượng nhỏ thì dùng cống cấu tạo 0,75m.

IV.1.2. Tính toán thủy văn:

Khu vực tuyến đi qua là huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai, thuộc vùng III.

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt} = 60\text{km/h}$ ta xác định được tần suất lũ tính toán cho cầu cống là $P = 4\%$ (TCVN 4054 – 05) tra bảng phụ lục 15 (TK đường ô tô tập 3/257 có $H_{4\%} = 185\text{mm}$)

Dựa vào bình đồ tuyến ta tiến hành khoanh lưu vực cho từng vị trí cống sử dụng rãnh biên thoát nước về vị trí cống (diện tích lưu vực được thể hiện trên bình đồ). Tính toán theo tiêu chuẩn 22TCN 220 – 95.

Công thức tính lưu lượng thiết kế lớn nhất theo tần suất xuất hiện của lũ:

$$Q_{P\%} = A_p \cdot \alpha \cdot H_p \cdot \delta \cdot F$$

Trong đó:

F: Diện tích lưu vực (km^2)

A_p : Module dòng chảy đỉnh lũ (xác định theo phụ lục 3/ Sổ tay TH đường ô tô tập 2) ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện chưa xét đến ảnh hưởng của ao, hồ, phụ thuộc vào Φ_{ls} , t_s và vùng mưa.

H_p : Lưu lượng mưa ngày ứng với tần suất lũ thiết kế P%.

α : Hệ số dòng chảy lũ (xác định theo bảng 9 – 6/TK đường ô tô tập 3/176), phụ thuộc vào loại đất, diện tích lưu vực, lượng mưa.

δ : Hệ số triết giảm do hồ, ao và đầm lầy (bảng 9 – 5 sách TK đường ô tô tập 3)

t_s : Thời gian tập trung nước sườn dốc lưu vực phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo thủy văn Φ_{sd}

b_{sd} : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực (m)

m_{ls} : Hệ số nhám lòng suối ($m = 11$)

i_{sd} : Độ dốc lòng suối (%)

Φ_{ls} : Đặc trưng địa mạo lòng suối

$$\Phi_{ls} = \frac{1000.L}{m_{ls} \cdot I_{ls}^{1/3} F^{1/4} \cdot (\alpha.H_{p\%})^{1/4}}$$

$$\Phi_{sd} = \frac{1000b_{sd}}{I_{sd}^{0,3} \cdot m_{sd} \cdot (\alpha.H_{p\%})^{0,5}}$$

B_{sd} : chiều dài trung bình của sườn dốc lưu vực:

$$b_{sd} = \frac{F}{1,8(\sum l_i + L)}$$

Trong đó:

$\sum l$: chỉ tính các suối có chiều dài $> 0,75$ chiều rộng trung bình của lưu vực.

Với lưu vực có hai mái dốc $B = F/2L$

Với lưu vực có một mái dốc $B = F/L$

L : Là tổng chiều dài suối chính (km).

(các trị số tra bảng đều lấy trong sách TK đường ô tô tập 3 – Công trình vượt sông – Nguyễn Xuân Trục 1998)

I_{sd} : Độ dốc của sườn dốc lưu vực (phần nghìn)

l_i : chiều dài suối nhánh

Sau khi xác định được tất cả các hệ số trên, thay vào công thức Q, ta xác định được lưu lượng Q_{max} .

Chọn hệ số nhám $m_{sd} = 0,3$.

(Xem **Bảng 4.1** tính thủy văn – lưu lượng các công ở **PHU LUC 12** - Trang 8).

IV.2. Lựa chọn khẩu độ cống:

Lựa chọn cống ta dựa trên các nguyên tắc sau:

Phải dựa vào lưu lượng Q_{tt} và Q khả năng thoát nước của cống

Xét yếu tố môi trường, đảm bảo không để xảy ra hiện tượng tràn ngập phá hoại môi trường.

Đảm bảo thi công dễ dàng chọn khẩu độ cống tương đối giống nhau trên một đoạn tuyến. Chọn tất cả các cống là cống tròn BTCT không áp có miệng loại thường.

Sau khi tính toán được lưu lượng của từng cống tra theo phụ lục 16 – Sách TK đường ô tô tập 3 và chọn cống theo bảng dưới đây.

(Xem **Bảng 4.2** Lựa chọn khẩu độ cống ở **PHU LUC 13** - Trang 8).

CHƯƠNG V: **THIẾT KẾ TRẮC DỌC VÀ TRẮC NGANG**

V.1. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế.

V.1.1. Nguyên tắc:

Đường đò được thiết kế trên các nguyên tắc:

Bám sát địa hình.

Nâng cao điều kiện chạy xe.

Thỏa mãn các điểm khống chế và nhiều điểm mong muốn, kết hợp hài hòa giữa Bình đồ - Trắc dọc - Trắc ngang.

Dựa vào điều kiện địa chất và thủy văn của khu vực phạm vi ảnh hưởng đến tuyến đường đi qua.

V.1.2. Cơ sở thiết kế:

TCVN 4050 – 05

Bình đồ tỷ lệ 1/10000, $\Delta H = 5m$ trên đó thể hiện 2 phương án tuyến.

Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

V.1.3. Số liệu thiết kế:

Các số liệu về địa chất thủy văn, địa hình.

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

Số liệu về độ dốc dọc tối thiểu và tối đa.

V.2. Trình tự thiết kế:

Phân trắc dọc tự nhiên thành các đặc trưng về địa hình thông qua độ dốc sườn dốc tự nhiên để xác định cao độ đào đắp kinh tế.

Xác định các điểm khống chế trên trắc dọc: Điểm đầu tuyến, cuối tuyến, vị trí cống...

Xác định các điểm mong muốn trên trắc dọc: Điểm đào đắp kinh tế, cao độ đào đắp đảm bảo điều kiện thi công cơ giới, trắc ngang đào chữ L...

V.3. Thiết kế đường đò:

Sau khi có các điểm khống chế (cao độ điểm đầu, cuối, điểm khống chế tại vị trí cống), điểm mong muốn, trên đường cao độ tự nhiên tiến hành vạch đường đò.

Cao độ mực nước: Cao độ đường đò được thiết kế đảm bảo thỏa mãn hai điều kiện:

Cao độ vai đường cao hơn mực nước tính toán với tần suất $P = 4\%$ là ít nhất 0,5m

Đáy kết cấu áo đường cao hơn mực nước động thường xuyên ít nhất 0,5m.

Đối với cống tròn thì phải đảm bảo chiều cao đất đắp trên lưng cống tối thiểu là 0,5m

Xác định cao độ các điểm khống chế bắt buộc:

Điểm đầu tuyến M4, điểm cuối tuyến N4, các nút giao, đường ngang, đường ra vào khu dân cư.

Chiều cao tối thiểu của đất đắp trên cống

Cao độ mặt cầu, cao độ nền đường ở nơi ngập nước thường xuyên.

Phương án 1: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến M4 là +66.46m cuối tuyến N4 là +51.82m. Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là 56.02m. Vị trí cống 2 cao độ nền đường tối thiểu 54.78m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là 57.05m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là 47.39m.

Phương án 2: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến M4 là 66.46m, cuối tuyến là N4 là +51.82m. Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là 55.98m. Vị trí cống 2 cao độ nền đường tối thiểu 54.08m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là 51.37m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là 52.04m.

Phân trắc dọc thành những đoạn đặc trưng về địa hình

Qua độ dốc dọc của sườn dốc tự nhiên và địa chất khu vực, nên phân thành các đoạn có độ dốc lớn để xác định cao độ của các điểm mong muốn $I_s < 20\%$ nên dùng đường đắp hoặc nửa đào nửa đắp.

$i_s = 20\% \div 50\%$ nên dùng nền đào hoàn toàn hoặc nửa đào nửa đắp.

$i_s > 50\%$ nên dùng đường đào hoàn toàn

Sau khi thiết kế xong đường đò, tiến hành tính toán các cao độ đào đắp, cao độ thiết kế tại tất cả các cọc.

V.4. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG

Theo quy phạm, đối với đường cấp III, tại những chỗ đổi dốc trên đường đò mà hiệu đại số giữa 2 độ dốc $\geq 1\%$ cần phải tiến hành bố trí đường cong đúng.

Bố trí đường cong đúng xem thêm bản vẽ

Bán kính đường cong đúng lõm $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1000m$

Bán kính đường cong đúng lồi $R_{l\ddot{o}i}^{min} = 2500m$

Các yếu tố đường cong đúng được xác định theo các công thức sau:

$$K = R (i_1 - i_2) (m)$$

$$T = R \left(\frac{i_1 - i_2}{2} \right) (m)$$

$$P = \frac{T^2}{2R} (m)$$

Trong đó:

i (%): Độ dốc dọc (lên dốc lấy dấu +, xuống dốc lấy dấu -)

K: chiều dài đường cong (m)

T: Tiếp tuyến đường cong (m)

P: Phân cự (m)

V.5. THIẾT KẾ TRẮC NGANG VÀ TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

V.5.1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

Trong quá trình thiết kế bình đồ và trắc dọc phải đảm bảo những nguyên tắc của việc thiết kế cảnh quan đường, tức là phải phối hợp hài hòa giữa bình đồ - trắc dọc - trắc ngang.

Phải tính toán thiết kế cụ thể mặt cắt ngang cho từng đoạn tuyến có địa hình khác nhau.

Ứng với mỗi sự thay đổi cấu địa hình có các kích thước và cách bố trí lề đường, rãnh thoát nước, công trình phòng hộ khác nhau.

Chiều rộng mặt đường $B = 6\text{m}$

Chiều rộng lề đường $2.1,5 = 3\text{m}$

Mặt đường bê tông Asphalt có độ dốc ngang 2%, độ dốc lề đất là 6%.

Mái dốc taluy nền đắp 1:1,5

Mái dốc taluy nền đào 1:1.

Ở những đoạn có đường cong, tùy thuộc vào bán kính đường cong nằm mà có độ mở rộng khác nhau.

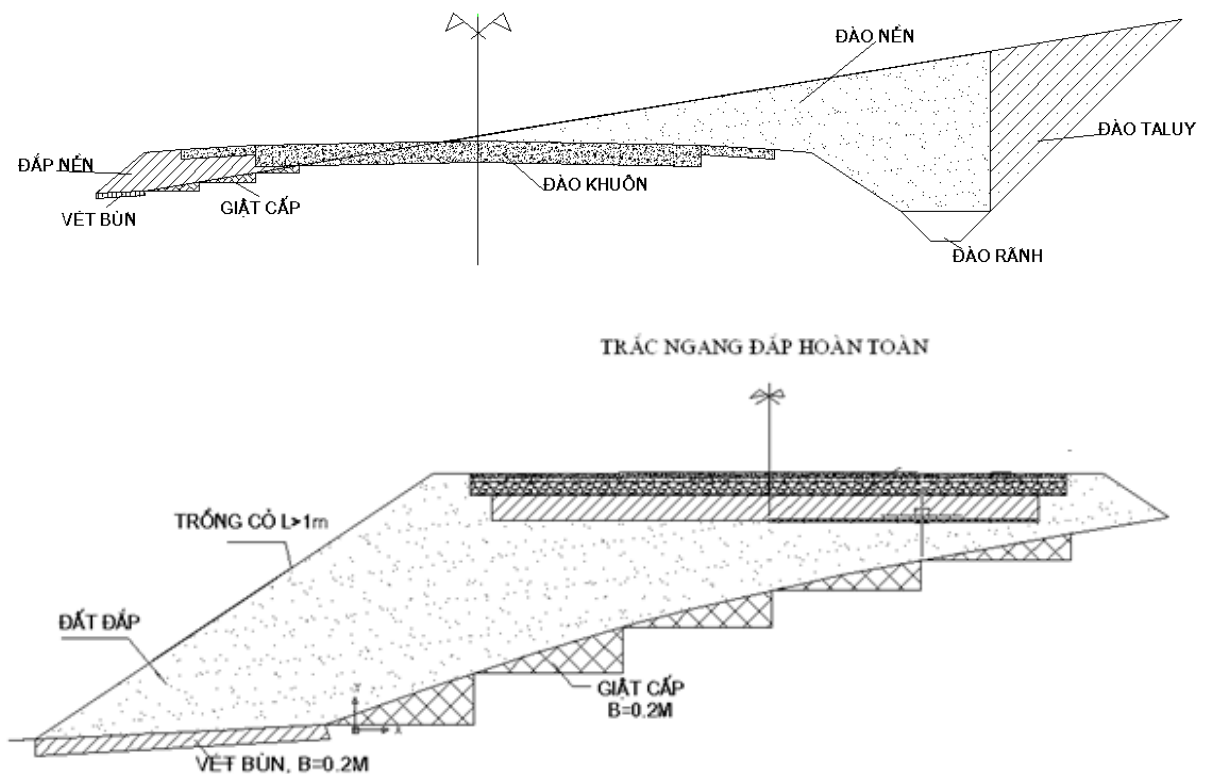
Rãnh biên thiết kế theo cấu tạo, sâu 0,4m, bề rộng đáy 0,4m.

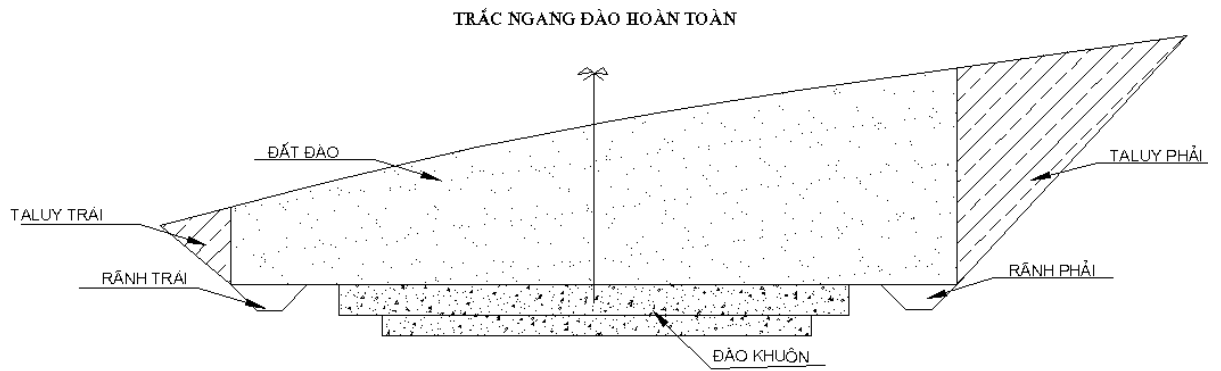
Thiết kế trắc ngang phải đảm bảo ổn định mái dốc, xác định các đoạn tuyến cần có các giải pháp đặc biệt.

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

V.5.2. Tính toán khối lượng đào đắp

Một số trắc ngang điển hình trên tuyến để ta áp dụng cho việc tính khối lượng của tất cả các trắc ngang trên tuyến.





Áp dụng phần mềm Nova và Autocad ta tính được khối lượng đào, đắp như sau:

Đắp nền = Đắp nền + Giật cấp + Vét bùn.

Đào nền = Đào nền + Đào taluy trái + Đào taluy phải + Đào rãnh trái + Đào rãnh phải

Ltrồng cỏ = LCOPH + LCOTR

(Lưu ý: chỉ tính giá trị Ltrồng cỏ khi $L > 1\text{m}$)

(Bảng Khối lượng hai phương án xem **PHU LUC 14** – Trang 9 và **PHU LUC 15** – Trang 16).

CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

VI.1. Áo đường và các yêu cầu thiết kế

Áo đường là công trình xây dựng trên nền đường bằng nhiều tầng lớp vật liệu có cường độ và độ cứng đủ lớn hơn so với nền đường để phục vụ cho xe chạy, chịu tác động trực tiếp của xe chạy và các yếu tố thiên nhiên (mưa, gió, biến đổi nhiệt độ). Như vậy để đảm bảo cho xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế và đạt được những chỉ tiêu khai thác - vận doanh thì việc thiết kế và xây dựng áo đường phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau:

- + Áo đường phải có đủ cường độ chung tức là trong quá trình khai thác, sử dụng áo đường không xuất hiện biến dạng thẳng đứng, biến dạng trượt, biến dạng co, dẫn do chịu kéo uốn hoặc do nhiệt độ. Hơn nữa cường độ áo đường phải ít thay đổi theo thời tiết khí hậu trong suốt thời kỳ khai thác tức là phải ổn định cường độ.
- + Mặt đường phải đảm bảo được độ bằng phẳng nhất định để giảm sức cản lăn, giảm sóc khi xe chạy, do đó nâng cao được tốc độ xe chạy, giảm tiêu hao nhiên liệu và hạ giá thành vận tải
- + Mặt đường phải có sức chịu bào mòn tốt và ít sinh bụi do xe cộ phá hoại và dưới tác dụng của khí hậu thời tiết.

Đó là những yêu cầu cơ bản của kết cấu áo đường, tùy theo điều kiện thực tế, ý nghĩa của đường mà lựa chọn kết cấu áo đường cho phù hợp để thỏa mãn ở mức độ khác nhau những yêu cầu nói trên.

Các nguyên tắc khi thiết kế áo đường:

Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.

Đảm bảo về mặt duy tu bảo dưỡng.

Đảm bảo chất lượng xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế.

VI.2. Tính toán kết cấu áo đường

VI.2.1. Các thông số tính toán

VI.2.1.1. Địa chất thủy văn:

Đất nơi tuyến đường đi qua thuộc loại á sét, các đặc trưng tính toán như sau:

Đất á sét có: $E_0 = 42\text{Mpa}$, $C = 0.032(\text{Mpa})$, $\varphi = 26^\circ$,

$$a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.6 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

VI.2.1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn:

Vì cấp đường thiết kế thuộc đường cấp III nằm trong hệ thống các cấp đường thuộc mạng lưới giao thông nói chung nên theo điều 3.2.1 của tiêu chuẩn ngành 22TCN 211 – 06, ta có tải trọng trục tính toán là 10T (100KN) khi nó chở đầy hàng hóa.

VI.2.1.3. Lưu lượng xe tính toán

Lưu lượng xe tính toán trong kết cấu áo đường mềm là số ô tô được quy đổi về loại ô tô có tải trọng tính toán tiêu chuẩn thông qua mặt cắt ngang của đường trong 1

ngày đêm ở cuối thời kỳ khai thác (ở năm tương lai): 15 năm kể từ khi đưa đường vào khai thác.

Thành phần và lưu lượng xe:

Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe con	26
Xe tải nhẹ	24
Xe tải trung	38
Xe tải nặng	12

Tỷ lệ tăng trưởng xe hằng năm: $q = 6\%$

Quy luật tăng xe hàng năm: $N_t = N_1 \cdot (1+q)^{t-1}$

Trong đó:

q : hệ số tăng trưởng hàng năm

N_t : lưu lượng xe chạy năm thứ t

N_1 : Lưu lượng xe ở năm đầu tiên

Quy luật tăng xe hàng năm

$$N_t = N_1(1+q)^{t-1}$$

Ta có $N_{15} = 1397$ (xe/ngđ)

$$N_1 = \frac{N_t}{(1+q)^{t-1}} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{15-1}} = \frac{1397}{(1+0.06)^{14}} = 618 \text{ (xe/ngđ)}$$

Bảng VI.1: Xác định lưu lượng (xe/ngđ) trong năm thứ 15

Năm	N_t	Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trục 6,5T	Tải trung trục 8,5T	Tải nặng trục 10T
		T. Phần % $(1+q)^{15+t}$	26%	24%	38%	12%
15	1397	1,00	363	335	531	168

Lượng xe n_i (xe/ ngày đêm)

$$n_i = \frac{\text{Thành phần dòng xe} \cdot N_t}{100}$$

(Xem thêm Bảng xác định lưu lượng qua từng thời điểm ở **PHU LUC 17** – Trang 23)

Bảng thông số kỹ thuật của thành phần xe (Xem **PHU LUC 18 – Trang 24)**

Bảng VI.2: Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu sau khi đưa đường vào khai thác sử dụng

Loại xe	Trọng lượng trục p_i (KN)		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau	Lượng xe n_i xe/ngày đêm
	Trục trước	Trục sau				
Tải nhẹ 6,5T	<25	65	1	Cụm bánh đôi	< 3m	335
Tải trung 8,5T	25,8	85	1	Cụm bánh đôi	< 3m	531
Tải nặng 10T	48,2	100	1	Cụm bánh đôi	< 3m	168

Bảng VI.3: Tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100 KN

Loại xe		P_i	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4,4}$
Tải nhẹ 6,5T	Trục trước	< 25	1	6,4	335	-
	Trục sau	65	1	1	335	50
Tải trung 8,5T	Trục trước	25,8	1	6,4	531	8
	Trục sau	85	1	1	531	260
Tải nặng 10T	Trục trước	48,2	1	6,4	168	43
	Trục sau	100	1	1	168	168
		Tổng $N_{tk} = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4,4} = 529$				

$C_1 = 1 + 1,2 * (m - 1)$, m là số trục xe trong 1 cụm

$C_2 = 6,4$ cho các cụm bánh đơn

$C_2 = 1$ cho các trục sau loại mỗi cụm bánh có 2 bánh (cụm bánh đôi)

* **Tính số trục xe tính toán tiêu chuẩn trên 1 làn xe N_{tt}**

$$N_{tt} = N_{tk} \times f_l$$

Trong đó:

f_l : Hệ số phân phối số trục xe tính toán trên mỗi làn

Vì đường thiết kế có 2 làn xe không có dải phân cách nên lấy $f_l = 0,55$

Vậy: $N_{tt} = 529 \times 0,55 = 291$ (trục/làn.ngày đêm)

Bảng VI.4: Tính lưu lượng xe ở các năm tính toán

Năm	1	5	10	15
Lưu lượng xe N_{tt} (trục/lần.ngày đêm)	129	163	218	291
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy	$0,047 \times 10^6$	$0,34 \times 10^6$	$1,05 \times 10^6$	$2,47 \times 10^6$

Công thức tính trục xe tiêu chuẩn tích lũy

$$N_0 = \frac{[(1+q)^t - 1]}{q} \cdot 365 \cdot N_1$$

Bảng xác định mô đun đàn hồi yêu cầu của các năm

Căn cứ theo bảng 2 – 1 (chọn loại tầng mặt 22 TCN 211 – 06), thời hạn thiết kế của tuyến đường là 15 năm, và xét theo vai trò của tuyến đường nên ta chọn cấp mặt đường là cấp cao A_1 .

Bảng VI.5: Xác định mô đun đàn hồi yêu cầu của các năm

Năm tt	N_{tt}	Cấp mặt đường	E_{yc} (Mpa)	E_{min} (Mpa)	$E_{chọn}$ (Mpa)
1	129	A_1	150,77	140	151
5	163	A_1	155,19	140	156
10	218	A_1	161,08	140	162
15	291	A_1	165,46	140	166

E_{yc} : Mô đun đàn hồi yêu cầu phụ thuộc số trục xe tính toán N_{tt} và phụ thuộc loại tầng của kết cấu áo đường thiết kế. (Bảng 3.4 của TCN 211 – 06)

E_{min} : Mô đun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, lưu lượng xe tính toán (bảng 3 – 5/TCN 221 – 06)

$E_{chọn}$: Mô đun đàn hồi chọn tính toán $E_{chọn} = \max(E_{yc}, E_{min})$

Vì đường miền núi cấp III nên ta chọn độ tin cậy: $K = 0,9 \Rightarrow K_{dv}^{cd} = 1,1$
(Bảng 3 – 2 và 3 – 3 của 22TCN 211 – 06)

Vậy $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 1,1 \times 166 = 182,6$ (Mpa)

Bảng VI.6: Các đặc trưng của vật liệu kết cấu áo đường

STT	Tên Vật Liệu	E (Mpa)			R _n (Mpa)	C (MPa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10 ⁰)	Tính võng (30 ⁰)	Tính trượt (60 ⁰)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2,8		
2	BTN chặt hạt trung	1600	350	250	2,0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Đá dăm tiêu chuẩn	280	280	280			
5	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
Nền đất	Á sét			42		0,032	26

VI.2.2. Nguyên tắc cấu tạo

Thiết kế kết cấu áo đường theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, kết cấu mặt đường phải kín và ổn định nhiệt.

Phải tận dụng tối đa vật liệu địa phương, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đường trong điều kiện địa phương.

Kết cấu áo đường phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đường.

Kết cấu áo đường phải đủ cường độ, ổn định, chịu bào mòn tốt dưới tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.

Các vật liệu trong kết cấu phải có cường độ giảm dần từ trên xuống dưới phù hợp với trạng thái phân bố ứng suất để giảm giá thành.

Kết cấu không có quá nhiều lớp gây phức tạp cho dây chuyền công nghệ thi công.

Số trục xe tích lũy và dựa vào môđun đàn hồi yêu cầu.

VI.2.3. Phương án đầu tư tập trung (15 năm)**VI.2.3.1. Cơ sở lựa chọn**

Phương án đầu tư tập trung 1 lần là phương án cần một lượng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đường đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu). Do yêu cầu thiết kế đường là nối hai trung tâm kinh tế, chính trị văn hoá lớn, đường cấp III có $V_{tt} = 60$ km/h) cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A₁ có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

VI.2.3.2 Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đường; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi có nhiều mỏ vật liệu đang được khai thác sử dụng như đá, cấp phối đá dăm, đá dăm nước, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng...

Theo tiêu chuẩn ngành 22TCN 211 – 06, theo bảng 2 – 2 bề dày tối thiểu mặt đường cấp cao A₁, mà trục xe tích lũy ta tính trong 15 năm có $N_e = 2,47 \times 10^6 > 2 \times 10^6$ thì bề dày tối thiểu tầng mặt cấp cao A₁ = 10 cm. Kết hợp với E_{ch}^{yc} và dựa vào 22TCN

211 – 06 tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm lên ta lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến M4 – N4 thuộc huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai như sau:

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CPDD loại II		$E_4 = 250$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 42$ (Mpa)

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
Đá dăm tiêu chuẩn		$E_4 = 280$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 42$ (Mpa)

Kết cấu đường hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thoả mãn điều kiện về E_{yc} . Công việc này được tiến hành như sau:

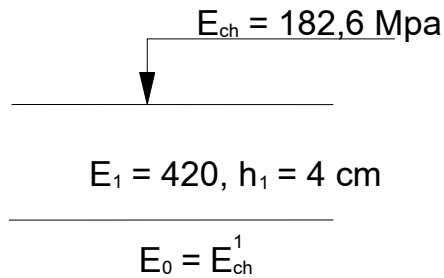
Lần lượt đổi hệ nhiều lớp về hệ hai lớp để xác định môđun đàn hồi cho lớp mặt đường.

Phương án I:

$$E_{ch} = 182,6 \text{ (Mpa)}$$

BTN chặt hạt mịn	4 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CPDD loại II		$E_4 = 250$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 42$ (Mpa)

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp theo ph-ong pháp đổi tầng ta có:

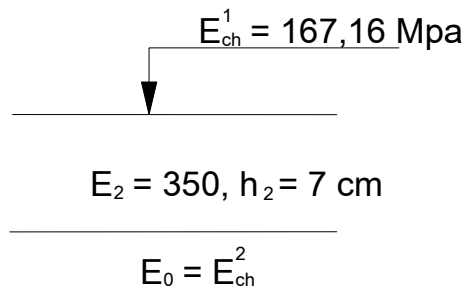


$$\frac{h_1}{D} = \frac{4}{33} = 0,121$$

$$\frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{182,6}{420} = 0,435$$

Tra toán đồ hình 3 – 1. Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 211 – 06

$$\Rightarrow \frac{E_{ch} h_1}{E_1} = 0,405 \Rightarrow E_{ch}^1 = E_1 \times 0,398 = 420 \times 0,398 = 167,16 \text{ (Mpa)}$$



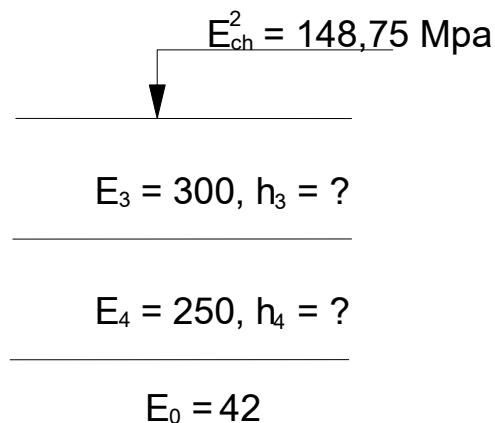
$$\frac{h_2}{D} = \frac{7}{33} = 0,212$$

$$\frac{E_{ch} h_2}{E_2} = \frac{167,16}{350} = 0,478$$

Tra toán đồ hình 3 – 1. Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 211 – 06

$$\frac{E_{ch} h_2}{E_2} = 0,425 \Rightarrow E_{ch}^2 = E_2 \times 0,425 = 350 \times 0,425 = 148,75 \text{ (Mpa)}$$

Để chọn được kết cấu hợp lý ta sử dụng cách tính lặp các chỉ số H_3 và H_4 (giả định H_3 rồi tìm H_4)



$$\left. \begin{array}{l} \frac{h_3}{D} \\ \frac{E_{ch}^2}{E_3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{E_{ch}^3}{E_3} \Rightarrow E_{ch}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{E_{ch}^3}{E_4} \\ \frac{E_0}{E_4} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{h_4}{D} \Rightarrow h_4$$

Kết quả tính toán được bảng sau:

Bảng VI.7: Chiều dày các lớp phương án I

Giải pháp	H ₃ (cm)	$\frac{E_{ch_2}}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$ (cm)	$\frac{E_{ch_3}}{E_3}$	Ech ₃	$\frac{E_{ch_3}}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$ (cm)	H ₄ (cm)	H ₄ Chọn
1	15	0,51	0,455	0,37	111	0,44	0,168	1,06	34,98	35
2	16	0,51	0,485	0,36	108	0,43	0,168	1,00	33	33
3	17	0,51	0,515	0,35	105	0,42	0,168	0,93	30,69	31
4	18	0,51	0,545	0,34	102	0,41	0,168	0,84	27,72	28

Tương tự như trên ta tính cho phương án II:

$$E_{ch} = 182,6 \text{ (Mpa)}$$

BTN chặt hạt mịn	4 cm	E ₁ = 420 (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7 cm	E ₂ = 350 (Mpa)
CPDD loại I		E ₃ = 300 (Mpa)
Đá dăm tiêu chuẩn		E ₄ = 280 (Mpa)
Đất nền		E ₀ = 42 (Mpa)

Bảng VI.8: Chiều dày các lớp phương án II

Giải pháp	H ₃ (cm)	$\frac{E_{ch_2}}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$ (cm)	$\frac{E_{ch_3}}{E_3}$	Ech ₃	$\frac{E_{ch_3}}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$ (cm)	H ₄ (cm)	H ₄ Chọn
1	15	0,51	0,455	0,37	111	0,396	0,15	0,95	31,35	32
2	16	0,51	0,485	0,36	108	0,386	0,15	0,91	30,03	31
3	17	0,51	0,515	0,35	105	0,375	0,15	0,86	28,38	29
4	18	0,51	0,545	0,34	102	0,364	0,15	0,81	26,73	27

Sử dụng đơn giá xây dựng cơ bản để so sánh giá thành xây dựng ban đầu cho các giải pháp của từng phương án kết cấu áo đường sau đó tìm giải pháp có chi phí nhỏ nhất. Ta có bảng giá thành vật liệu như sau:

Tên vật liệu	Đơn giá (ngàn đồng/m ³)
Cấp phối đá dăm loại I	68.182
Cấp phối đá dăm loại II	59.091
Đá dăm tiêu chuẩn	62.146

Bảng VI.9. Giá thành kết cấu

Phương án I

Giải pháp	H ₃ (cm)	Giá thành (đ)	H ₄ (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	15	10.227	35	20.682	30.909
2	16	10.909	33	19.500	30.409
3	17	11.591	31	18.318	29.909
4	18	12.273	28	16.545	28.818

Phương án II

Giải pháp	H ₃ (cm)	Giá thành (đ)	H ₄ (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	15	10.227	32	19.887	30.114
2	16	10.909	31	19.265	30.174
3	17	11.591	29	18.022	29.613
4	18	12.273	27	16.779	29.052

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng hai phương án ta thấy giải pháp 4 của phương án I là phương án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 4 của phương án I được lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu được lựa chọn để tính toán kiểm tra.

Ta có kết cấu phương án chọn:

Bảng VI.10: Kết cấu áo đường phương án chọn đầu tư tập trung

Lớp kết cấu	$E_{yc} = 182,6 \text{ (Mpa)}$ 	h _i	E _i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt trung		7	350
CPĐD loại I		18	300
CPĐD loại II		28	250
Nền đất: $E_{\text{đất nền}} = 42 \text{ Mpa}$			

Sau khi chọn lớp kết cấu ta tiến hành kiểm toán lớp kết cấu xem có đủ điều kiện không.

Trình tự kiểm toán:

- Ta kiểm tra độ võng đàn hồi (biến dạng thẳng đứng) của cả kết cấu áo đường dưới tác dụng của tải trọng xe chạy tính toán (tải trọng động và trùng phùng) không vượt quá độ võng đàn hồi giới hạn cho phép.
- Kiểm tra ứng suất cắt tại mọi điểm trong nền đất dưới áo đường và trong các lớp vật liệu kém dính do tải trọng xe chạy tính toán gây ra tại các vị trí đó không vượt quá ứng suất cắt giới hạn của đất hoặc vật liệu.
- Kiểm tra ứng suất kéo uốn tại đáy các lớp vật liệu tầng mặt do tải trọng xe chạy tính toán gây ra không vượt trị số ứng suất của vật liệu.

VI.2.4. Tính toán kiểm tra kết cấu áo đường phương án chọn

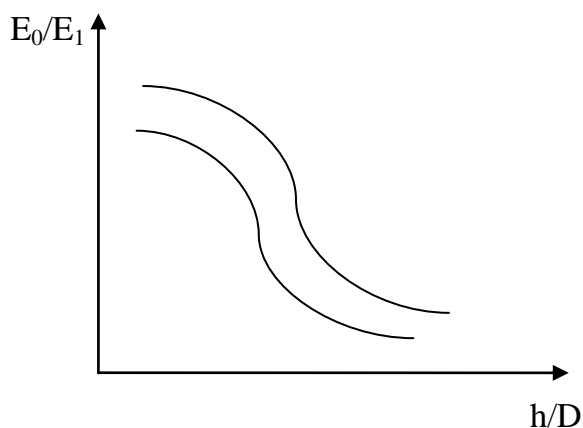
VI.2.4.1. Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi

Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đường mềm được xem là đủ cường độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu:

$$E_{ch} \geq E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$$

Chọn độ tin cậy thiết kế là 0,9 tra bảng 3 – 3 được: $K_{cd}^{dv} = 1,1$

Trị số E_{ch} của cả kết cấu được tính theo toán đồ hình 3 – 1

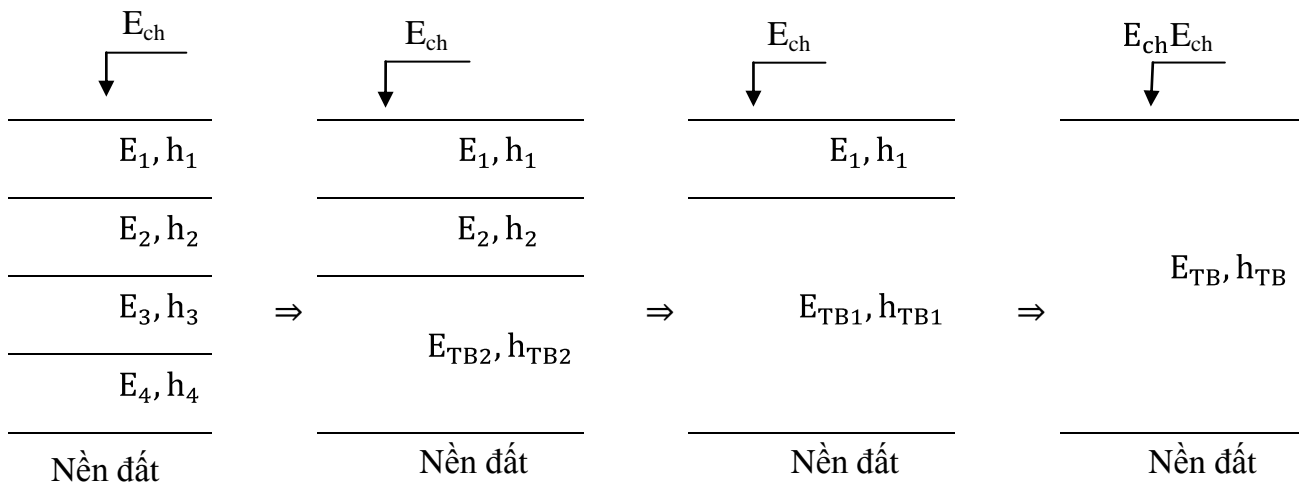


Toán đồ để xác định môđun đàn hồi chung của hệ 2 lớp E_{ch} (Toán đồ Kogan)

Bảng VI.11: Chọn hệ số cường độ về độ võng phụ thuộc độ tin cậy

Độ tin cậy	0,98	0,95	0,90	0,85	0,80
Hệ số K_{cd}^{dv}	1,29	1,17	1,10	1,06	1,02

Để xác định trị số môđun đàn hồi chung của hệ nhiều lớp ta phải chuyển về hệ hai lớp bằng cách đổi hai lớp một từ dưới lên trên theo công thức:



$$E_{TB2} = E_4 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3 ;$$

Trong đó:

$$t = \frac{E_3}{E_4} ; k = \frac{h_3}{h_4} ; h_{TB2} = h_3 + h_4$$

$$E_{TB1} = E_{TB2} \left[\frac{1 + k.t^{1/3}}{1 + k} \right]^3$$

Trong đó:

$$t = \frac{E_2}{E_{TB2}} ; k = \frac{h_2}{h_{TB2}} ; h_{TB1} = h_2 + h_{TB2}$$

$$E_{TB} = E_{TB1} \left[\frac{1 + k.t^{1/3}}{1 + k} \right]^3$$

Trong đó:

$$t = \frac{E_1}{E_{TB1}} ; k = \frac{h_1}{h_{TB1}} ; h_{TB} = h_1 + h_{TB1}$$

Bảng VI.11: Xác định E_{tbi}

Các lớp vật liệu	E_i (Mpa)	t_i	h_i (cm)	K_i	H_{tbi} (cm)	E_{tbi} (MPa)
BTN chặt hạt mịn	420	1,507	4	0,075	57	287,38
BTN chặt hạt trung	350	1,302	7	0,152	53	278,75
CP đá dăm loại I	300	1,20	18	0,643	46	268,85
CP đá dăm loại II	250		28		28	250

$$\text{Tỷ số : } \frac{H}{D} = \frac{57}{33} = 1.727$$

Nên trị số E_{tb} của kết cấu được nhân thêm hệ số điều chỉnh $\beta = 1,194$ (tra bảng 3 – 6/Tr 42, 22TCN 211 – 06)

$$\Rightarrow E_{TB}^{dc} = \beta \times E_{tb} = 1,198 \times 287,38 = 344,28 \text{ (Mpa)}$$

Từ các tỷ số:

$$\frac{H}{D} = 1,727$$

$$\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{42}{344,28} = 0.122$$

Tra toán đồ hình 3 – 1 ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0,545$$

$$\Rightarrow E_{ch} = 0.545 \times 344,28 = 187,63 \text{ (Mpa)}$$

Vậy $E_{ch} = 187,63 \text{ (Mpa)} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 182,6 \text{ (Mpa)}$. Thoả mãn trong phạm vi cho phép $\leq 5\% \div 10\%$

Kết luận: Kết cấu đã chọn đảm bảo điều kiện về độ võng đàn hồi.

VI.2.4.2. Kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất

Để đảm bảo không phát sinh biến dạng dẻo trong nền đất, cấu tạo kết cấu áo đường phải đảm bảo điều kiện sau:

$$\tau_{ax} + \tau_{av} \leq \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

Trong đó:

τ_{ax} : Là ứng suất cắt hoạt động lớn nhất do tải trọng xe tính toán gây ra trong nền đất hoặc lớp vật liệu lém dính tại thời điểm đang xét (Mpa)

τ_{av} : Là ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các vật liệu nằm trên gây ra cho nền đất tại thời điểm đang xét (Mpa)

C_{tt} : Lực dính tính toán của đất nền hoặc vật liệu kém dính (Mpa) ở trạng thái ẩm, độ chặt tính toán.

K_{cd}^{tr} : Là hệ số dự trữ cường độ về cắt trượt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế (0,9) tra bảng 3 – 7 ta được $K_{cd}^{tr} = 0,94$.

a. Tính E_{tb} của các lớp kết cấu

Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

$$E_{TB} = E_4 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3$$

Trong đó:

$$t = \frac{E_3}{E_4}; k = \frac{h_3}{h_4}; h_{TB2} = h_3 + h_4$$

Bảng VI.12. Bảng kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên trên để tìm E_{tb}

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
CP đá dăm loại I	300	18	0,643	1,20	268,85	46
CP đá dăm loại II	250	28			250	28

Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D = 58/33 = 1,757)$ nên $\beta = 1,198$

Do vậy: $E_{tb} = 1,198 \times 268,85 = 322,08$ (Mpa)

b. Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn gây ra trong nền đất T_{ax}

$$\frac{H}{D} = 1,727 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{322,08}{42} = 7,67$$

Tra toán đồ hình 3 – 3 TCN211 – 06 (Trang 46), với góc nội ma sát của đất là

$\varphi = 26^\circ$ ta được $\frac{T_{ax}}{P} = 0,064$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn

tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0,6$ Mpa.

$$T_{ax} = 0,0158 \times 0,6 = 0,0094$$
 (Mpa)

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền đất T_{av}

Với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 26^\circ$ ta tra được T_{av} theo toán đồ hình 3 – 4 trong 22TCN211 – 06 ta được $T_{av} = - 0,0013$ (Mpa)

d. Xác định trị số C_{tt} theo công thức sau:

$$C_{tt} = C \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

C: Lực dính của nền đất á sét $C = 0,032$ (Mpa)

K_1 : Hệ số suy giảm sức chống cắt trượt khi đất hoặc vật liệu kém dính dưới tác dụng của tải trọng động và gây ra dao động, với phần đường xe chạy ta lấy

$K_1 = 0,6$ còn phần lề gia cố ta lấy $K_1 = 0,9$ để tính toán.

K_2 : Hệ số an toàn xét đến các yếu tố tạo ra sự làm việc không đồng nhất trong các kết cấu, do K_2 được xác định tùy thuộc số trục xe quy đổi mà kết cấu chịu đựng được trong 1 ngày đêm từ bảng 3 – 8 trong 22TCN211 – 06 với

$N_{tt} = 291$ (trục/lần.ngày đêm) < 1000 (trục/lần.ngày đêm), ta lấy $K_2 = 0,8$.

K_3 : Hệ số xét đến sự gia tăng sức chống cắt trượt của đất hoặc vật liệu kém dính trong điều kiện chúng làm việc trong kết cấu khác với mẫu thử. Do K_3 được lấy theo tùy loại của từng loại đất trong khu vực tác dụng của nền đường vậy ta lấy $K_3 = 1,5$ với đất nền đường là Á sét.

$$C_{tt} = 0,032 \times 0,6 \times 0,8 \times 1,5 = 0,02304$$
 (Mpa)

Kiểm tra điều kiện tính toán theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất

$$T_{ax} + T_{av} = 0,0094 - 0,0013 = 0,0081$$
 (Mpa)

$$\frac{C_{tt}}{K^{tr}_{cd}} = \frac{0,02304}{0,94} = 0,0245$$
 (Mpa)

Kết quả kiểm tra cho thấy $0,0081$ (Mpa) < $0,0245$ (Mpa) => Đất nền được đảm bảo.

VI.2.4.3. Tính kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN

a. Tính ứng suất kéo uốn lớn nhất ở đáy các lớp BTN theo công thức:

- **Đối với BTN lớp dưới:** $\bar{\sigma}_{ku} = \bar{\sigma}_{ku} * P * k_b$

Trong đó:

P: Áp lực của bánh xe tính toán tác dụng lên mặt đường $P = 6 \text{ daN/cm}^2$

k_b : Hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đường dưới tác dụng của tải trọng tính toán là bánh đôi hoặc bánh đơn tạo ra. Vậy trong trường hợp tính toán ta dùng bánh đôi (là trường hợp tính với tải trọng trục tiêu chuẩn) để tính toán nên ta chọn $k_b = 0,85$.

$\bar{\sigma}_{ku}$: ứng suất kéo uốn đơn vị được xác định theo toán đồ hình 3 – 5 cho trường hợp tính cho đáy lớp vật liệu liên khối trong tầng mặt

$$h_1 = 11 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 4}{4 + 7} = 1672,73 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐĐ loại I và CPĐĐ loại II có $E_{tb} = 268,85 \text{ (Mpa)}$ với bề dày lớp này là 46cm.

Trị số này còn phải xét đến hệ số điều chỉnh β

Với $\frac{H}{D} = \frac{46}{33} = 1.394$ Tra bảng 3-6 được $\beta = 1.160$

$$E_{tb}^{dc} = 268,85 \times 1,160 = 311,87 \text{ (Mpa)}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{311,87} = 0.135$

Tra toán đồ hình 3 – 1 ta xác định được $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0,46$

$$\Rightarrow E_{chm} = 0,46 \times 311,87 = 143,46 \text{ (Mpa)}$$

Tìm $\bar{\sigma}_{ku}$ ở đáy lớp BTN lớp dưới bằng cách tra toán đồ hình 3 - 5

$$\frac{H_1}{D} = \frac{11}{33} = 0.333 ; \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1672,33}{143,46} = 11,65$$

Kết quả tra toán đồ được $\bar{\sigma}_{ku} = 2,17$ và với $p = 0,6 \text{ Mpa}$ ta có:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2,17 \times 0,6 \times 0,85 = 1,107 \text{ (Mpa)}$$

- **Đối với lớp BTN lớp trên:**

$H_1 = 4 \text{ cm}$, $E_1 = 1800 \text{ Mpa}$, (môđun đàn hồi nhiệt ở 10^0C đến 15^0C)

Trị số E_{tb} của 4 lớp dưới nó được xác định ở phần trên

$$E_{TB} = E_2 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3 ; \text{ Trong đó : } t = \frac{E_1}{E_2} ; K = \frac{h_1}{h_2}$$

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt trung	1600	7	0,152	5,95	364,86	53
CP đá dăm loại I	300	18	0,643	1,20	268,85	46
CP đá dăm loại II	250	28			250	28

Xét đến hệ số điều chỉnh β , có $(\frac{H}{D} = \frac{53}{33} = 1.606) \Rightarrow \beta = 1,186$

$$E_{tb}^{dc} = 1,186 \times 364,86 = 432,72 \text{ Mpa}$$

Áp dụng toán đồ hình 3 – 1 để tìm $E_{ch.m}$ ở đáy của lớp BTN hạt mịn:

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{53}{33} = 1.606 \text{ và } \frac{Enendat}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{432,72} = 0,097$$

Tra toán đồ hình 3 – 1 ta được $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.43$

$$\text{Vậy } E_{ch.m} = 0,43 \times 432,72 = 186,06 \text{ (Mpa)}$$

Tìm $\bar{\sigma}_{ku}$ ở đáy lớp BTN lớp trên bằng cách tra toán đồ hình 3 – 5 với

$$\frac{H1}{D} = \frac{4}{33} = 0.121; \quad \frac{E1}{E_{chm}} = \frac{1800}{186,06} = 9,67$$

Tra toán đồ ta được $\bar{\sigma}_{ku} = 2,23$ với $p = 0,6 \text{ Mpa}$

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2,36 \times 0,6 \times 0,85 = 1,204 \text{ (Mpa)}$$

b. Kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn ở đáy các lớp BTN

Xác định cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN theo:

$$\bar{\sigma}_{ku} \leq \frac{R_{ku}^{tt}}{K_{ku}^{cd}} \quad (1.1)$$

Trong đó:

R_{ku}^{tt} : Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp vật liệu liền khối

K_{ku}^{cd} : Hệ số dự trữ cường độ về chịu kéo, uốn. Được xác định tùy thuộc vào độ tin cậy, giống K_{ku}^{dv} (ở đây $K_{ku}^{cd} = 0,94$)

$$R_{ku}^{tt} = k_1 \times k_2 \times R_{ku}$$

Trong đó:

K_1 : Hệ số xét đến độ suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tải trọng trùng phục, đối với vật liệu BTN thì ta tính theo công thức sau:

$$K_1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(2,47 * 10^6)^{0.22}} = 0,436$$

K_2 : Hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian so với các tác nhân về khí hậu thời tiết, với vật liệu BTN loại I, $K_2 = 1$.

Vậy cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN lớp dưới là: (BTN hạt trung)

$$R_{ku}^{tt} = 0,435 \times 1,0 \times 2,0 = 0,872 \text{ (Mpa)}$$

Và lớp trên (BTN hạt mịn):

$$R_{ku}^{tt} = 0,435 \times 1,0 \times 2,8 = 1,221 \text{ (Mpa)}$$

Kiểm toán điều kiện theo biểu thức (1.1) với hệ số $K_{ku}^{cd} = 0,94$ lấy theo bảng 3 – 7 cho trường hợp đường cấp III với độ tin cậy 0,9.

Với lớp BTN lớp dưới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0,872 \text{ (Mpa)} < \frac{1,107}{0,94} = 1,18 \text{ (Mpa)}$$

Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1,221 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.204}{0,94} = 1.281 \text{ (Mpa)}$$

Vậy kết cấu dự kiến đủ điều kiện về cường độ đối với cả 2 lớp BTN.

Kết luận: Các kết quả kiểm toán ở trên cho thấy kết cấu dự kiến đảm bảo được tất cả các điều kiện về cường độ.

CHƯƠNG VII:
SƠ SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ

VII.1. ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN VỀ CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG

Tính toán các phương án tuyến dựa trên hai chỉ tiêu :

Mức độ an toàn xe chạy

Khả năng thông xe của tuyến.

Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

Hệ số tai nạn tổng hợp được xác định theo công thức sau :

$$K_{tn} = \sum_1^{14} K_i$$

Với K_i là các hệ số tai nạn riêng biệt, là tỷ số tai nạn xảy ra trên một đoạn tuyến nào đó (có các yếu tố tuyến xác định) với số tai nạn xảy ra trên một đoạn tuyến nào chọn làm chuẩn.

(Tra các giá trị trong sách thiết kế đường ô tô tập 4/135)

K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.754$.

N (Xe/ngày đêm)	500	2000	3000	5000	7000	>9000
K_1	0,4	0,5	0,75	1	1,4	1,7

K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 1,35$

Bề rộng phần xe chạy (m)	≤4,5	5,5	6	7,5	≥8,5
K_2 (Khi có gia cố lề)	2,2	1,5	0,75	1	1,4
K_2 (Khi không có gia cố lề)	4	2,75			

K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường $K_3 = 1.4$

Bề rộng lề đường (m)	0,5	1,5	2	3
Hệ số K_3	2,2	1,4	1,2	1

K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường. $K_4^1 = 1$, $K_4^2 = 1$

Độ dốc dọc $i_{dd tb}$ %	2	3	5	7	8
K_4 (Khi không có GPC)	1	1,25	2,5	2,8	3
K_4 (Khi có GPC)	1	1	1,25	1,4	1,5

K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm. $K_5 = 2.25$

R (m)	150	200 - 300	400 - 600	1000 - 2000	>2000
K_5	4	2,25	1,6	1,25	1

K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường $K_6^1 = 2$, $K_6^2 = 2,9$

Tầm nhìn đảm bảo được (m)	200	300	400	≥500
Hệ số K_6 (trên bình đồ)	2,3	1,7	1,2	1
Hệ số K_6 (trên trắc dọc)	2,9	2	1,4	1

K_7 : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường $K_7 = 1$.

Hiệu số r (m)	<1	0	>1	>2
Hệ số K_7	6	3	1,5	1

K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.

Chiều dài đoạn thẳng (km)	3	5	10	15	20	≥ 25
K_8	1	1,1	1,4	1,6	1,9	2

K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau $K_9 = 1.5$

N_c (xe/ngày đêm)	<1000	1000 - 3500	3500 - 5000	5000 - 7000
K_9	1,5	2	3	4

K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10}^1 = 0,35$; $K_{10}^2 = 0,35$

K_{11} : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh $K_{11} = 1$.

K_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy $K_{12} = 1$.

Số làn xe	2	3	4	4 (có GPC)
K_{12}	1	1,5	0,8	0,65

K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy $K_{13} = 2,5$.

K_{14} : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường $K_{14} = 1,3$

f	0,2 – 0,3	0,4	0,6	0,7	0,75
Tình trạng mặt đường	Trơn	Khô	Sạch	Nhám	Rất nhám
K_{14}	2,5	2	1,3	1	0,75

Tiến hành phân đoạn cùng độ dốc dọc, cùng đường cong nằm của các phương án tuyến. Sau đó xác định hệ số tai nạn của hai phương án :

$$K_m \text{ PaI} = 10,94$$

$$K_m \text{ PaII} = 11,33$$

Với $K_m = 10 \div 20$ thì nên thiết kế lại để tăng độ an toàn (Nếu không thể thiết kế lại thì ta phải vạch phân luồng xe chạy)

Với $K_m > 20 \div 40$ phải cấm vượt xe, hạn chế tốc độ (Cấm các biển tương ứng)

VII.2. ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN TUYẾN THEO NHÓM CHỈ TIÊU VỀ KINH TẾ VÀ XÂY DỰNG.

VII.2.1.LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VÀ KHAI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẬP

(Xem **PHU LỤC 19** – Trang 26)

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

Tuyến I: 28.019.756.970 (đồng)

Tuyến II: 29.228.481.210 (đồng)

(Chi tiết tính toán thể hiện ở **PHU LỤC 20** – Trang 27)

VII.2.2.CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

VII.2.2.1.Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Bảng VII.3

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	P/a I	P/a II	P/a I	P/a II
Chiều dài tuyến (m)	3961,99	4103,27	+	
Số vị trí công	6	7		+
Số công đứng	15	13	+	
Số công nằm	5	8	+	
Bán kính đường cong nằm min (m)	250	200	+	
Bán kính đường cong lồi min (m)	1500	1500		
Bán kính cong nằm trung bình	280	220	+	
Bán kính cong đứng trung bình	2500	2300	+	
Độ dốc dọc trung bình(%)	2,1	1,9		+
Độ dốc dọc min (%)	0,5	0,3	+	
Độ dốc dọc max (%)	3.4	4.85		
Phương án chọn			√	

VII.2.2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

VII.2.2.2.1. Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi:

Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi được xác định theo công thức

$$P_{qd} = \frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd} + \sum_{t=1}^{tss} \frac{C_{txt}}{(1 + E_{qd})^t} - \frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$$

Trong đó:

E_{tc} : Hệ số hiệu quả kinh tế tương đối tiêu chuẩn đối với ngành giao thông vận tải hiện nay lấy $E_{tc} = 0,12$.

E_{qd} : Hệ số tiêu chuẩn để quy đổi các chi phí bỏ ra ở các thời gian khác nhau

$E_{qd} = 0,08$

K_{qd} : Chi phí tập trung tu từng đợt quy đổi về năm gốc

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

t_{ss} : Thời hạn so sánh phương án tuyển ($T_{ss} = 15$ năm)

Δ_{cl} : Giá trị công trình còn lại sau năm thứ t .

VII.2.2.2.2. Tính toán các chi phí tập trung trong quá trình khai thác K_{trt} .

$$K_{qd} = K_0 + \sum_1^{i_{trt}} \frac{K_{trt}}{(1 + E_{qd})^{n_{trt}}}$$

Trong đó:

K_0 : Tổng mức đầu tư

$K_{tr,t}$: Chi phí trung tu ở năm t .

Từ năm thứ nhất đến năm thứ 15 có 2 lần trung tu (năm thứ 5 và năm thứ 10)

Ta có chi phí xây dựng mặt đường cho mỗi phương án là:

* Phương án tuyển 1:

$$K_0^{\text{áo đường}} = 11.989.449.000 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Phương án tuyển 2:

$$K_0^{\text{áo đường}} = 12.450.465.000 \text{ (đồng/tuyến)}$$

Chi phí trung tu của mỗi phương án tuyển như sau:

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{t_{trt}}} \\ &= \frac{0,051 \times 11.989.449.000}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 11.989.449.000}{(1 + 0,08)^{10}} = 658.890.630 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{t_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 12.450.465.000}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 12.450.465.000}{(1 + 0,08)^{10}} = 726.354.427 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

Bảng VII.4

	$K_0^{\text{áo đường}}$	K_{trt}^{PA}	K_{qd}
Tuyển I	11.989.449.000	658.890.630	$1,26 \cdot 10^{10}$
Tuyển II	12.450.465.000	726.354.427	$1,32 \cdot 10^{10}$

VII.2.2.2.3. Xác định chi phí thường xuyên hàng năm C_{tx} .

$$C_{tx} = C_t^{DT} + C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TN} \text{ (đ/năm)}$$

Trong đó:

C_t^{DT} : Chi phí duy tu bảo dưỡng hàng năm cho các công trình trên đường (mặt đường, cầu cống, rãnh, ta luy...)

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

C_t^{HK} : Chi phí tương đương về tổn thất cho nền KTQD do hành khách bị mất thời gian trên đường.

C_t^{TN} : Chi phí tương đương về tổn thất cho nền KTQD do tai nạn giao thông xảy ra hàng năm trên đường.

a. **Tính C_t^{DT} .**

$$C^{DT} = 0.0055x(K_{XD}^{mặt} + K^{cổng})$$

Bảng VII.5

Phương án I	Phương án II
79.416.970	82.502.558

b. **Tính C_t^{VC} :**

$$C_t^{VC} = Q_t \cdot S \cdot L$$

L: chiều dài tuyến

$$Q_t = 365 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot G \cdot N_t (T)$$

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường ở năm thứ t: 3,96

$\beta = 0,9$ hệ số phụ thuộc vào tải trọng

$\gamma = 0,65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0,65 \times 0,9 \times 3,96 \times N_t = 845,56 \times N_t (T)$$

S: chi phí vận tải 1T.km hàng hoá (đ/T.km)

$$S = \frac{P_{bd}}{\beta \cdot \gamma \cdot G} + \frac{P_{cd} + d}{\beta \cdot \gamma \cdot G \cdot V} \quad (\text{đ/T.km})$$

P_{cd} : chi phí cố định trung bình trong 1 giờ cho ô tô

$$P_{cd} = \frac{\sum P_{bd} \cdot x N_i}{\sum N_i}$$

G: là tải trọng TB của ô tô các loại $G = \frac{\sum G_i \cdot x N_i}{\sum N_i}$ (tấn/ xe)

Bảng VII.6

Loại xe	Thành phần	Tải trọng	G_{tb}
	(%)	(T)	(T)
Tải nhẹ	24	6.5	7,84
Tải trung	38	8	
Tải nặng	12	10	

P_{bd} : chi phí biến đổi cho 1 km hành trình của ô tô (đ/xe.km)

$$P_{bd} = K \cdot \delta \cdot a \cdot r = 1 \times 2.7 \times 0.25 \times 22000 = 14850 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó:

K: hệ số xét đến ảnh hưởng của điều kiện đường với địa hình miền núi $k=1$

δ : Là tỷ số giữa chi phí biến đổi so với chi phí nhiên liệu $\delta=2.7$

$$a_{tb} = \frac{a_1 \times 24\% + a_2 \times 38\% + a_3 \times 12\%}{74} = \frac{20 \times 0.24 + 27 \times 0.38 + 30 \times 0.12}{74} = 0,25 \text{ (lít/x.e.km)}$$

(lượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến)

r : giá nhiên liệu r=22000 (đ/l)

V=0.7V_{kt} (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật ,V_{kt}=30 km/h- Tra theo bảng 5.2 Tr125-Thiết kế đường ô tô tập 4)

P_{cd}^{tb}: Chi phí cố định trung bình trong một giờ cho ô tô (đ/x.e.h)

Được xác định theo các định mức ở xí nghiệp vận tải ô tô hoặc tính theo công thức:

$$P_{cd} + d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 14850 = 1782$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{14850}{0,65 \times 0,9 \times 7,84} + \frac{1782}{0,65 \times 0,9 \times 7,84 \times 21} = 3256,34 \text{ (đ/1T.km)}$$

Bảng VII.7

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q _t	C _t ^{VC}
Tuyến I	3,953	3256,34	845,56xN _t	10,9.10 ⁶ xN _t
Tuyến II	4,105	3256,34	845,56xN _t	11,3.10 ⁶ xN _t

28) CHI PHÍ VẬN CHUYỂN HÀNG NĂM: (Cụ thể xem **PHỤ LỤC 21** – Trang

Tuyến I: $\Sigma C_t^{VC(I)} = 4,09.10^{10}$

Tuyến II: $\Sigma C_t^{VC(II)} = 4,24.10^{10}$

c. Tính C_t^{HK}:

$$C_t^{HK} = 365 [N_t^{xe \text{ con}} \left(\frac{L}{V_c} \right) \cdot H_c] \times C$$

Trong đó:

N_t^c: là lưu lượng xe con trong năm t (xe/ng.đ)

L : chiều dài hành trình chuyên trở hành khách (km)

V_c: tốc độ khai thác (dòng xe) của xe con (km/h)

t_c^{ch}: thời gian chờ đợi trung bình của hành khách đi xe con (giờ).

H_c: số hành khách trung bình trên một xe con (tính trung bình cho xe con chiếm đa số)

C: tổn thất trung bình cho nền kinh tế quốc dân do hành khách tiêu phí thời gian trên xe, không tham gia sản xuất lấy = 7.000(đ/giờ)

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 [N_t^{xe \text{ con}} \left(\frac{3,953}{60} + 0 \right) \cdot 4] \times 7000$$

$$= 673.328 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

Phương án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 [N_t^{xe \text{ con}} \left(\frac{4,105}{60} + 0 \right) .4] \times 7000$$

$$= 699.218 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

Tuyến I: $\Sigma C_t^{HK(I)} = 2,47.10^9$

Tuyến II: $\Sigma C_t^{HK(II)} = 2,62.10^9$

(*Tính C_t^{HK} qua các năm ở PHU LUC 22 – Trang 28*)

d. Tính $C_{tác \text{ xe}}$:

Phương án làm mới: coi như không có tắc xe nên $C_t^{TX} = 0$

e. Tính $C_{tai \text{ nạn}}$:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \Sigma (L_i \times a_i \times C_i \times m_i \times N_t)$$

Trong đó:

C_i : tổn thất trung bình cho một vụ tai nạn = 8(tr/1 vụ.tn)

a_i : số tai nạn xảy ra trong 100tr.xe/1km

$$a_i = 0.009 \times k_{\text{tainan}}^2 - 0.27 \times k_{\text{tainan}} + 34.5$$

$$a_1 = 0,009 \times 10,94^2 - 0,27 \times 10,94 + 34,5 = 32,62$$

$$a_2 = 0,009 \times 11,33^2 - 0,27 \times 11,33 + 34,5 = 32,60$$

m_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của vụ tai nạn = 3,98

$m_i = m_1 \cdot m_2 \dots m_{11}$ là xét từng ảnh hưởng của điều kiện đường đến tổn thất do một vụ tai nạn gây ra và xác định theo bảng 5-5 TKD4/tr 131

Phương án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \Sigma (3,953 \times 32,62 \times 8.000.000 \times 3,98 \times N_t) = 1.498.569 \times N_t \quad (\text{đ/tuyến})$$

Phương án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \Sigma (4,105 \times 32,60 \times 8.000.000 \times 3,98 \times N_t) = 1.555.237 \times N_t \quad (\text{đ/tuyến})$$

Tuyến I: $\Sigma C_{tn}^I = 5,63.10^9$

Tuyến II: $\Sigma C_{tn}^I = 5,84.10^9$

(*Tính C_{tn} qua các năm ở PHU LUC 23 – Trang 29*)

VII.2.2.2.4. Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t: Δ_{CL} .

$$\Delta_{cl} = (K_{\text{nền}} \times \frac{30-15}{30} + K_{\text{cống}} \times \frac{20-15}{20}) \times 0.7$$

	$K_{\text{nền}} \times \frac{30-15}{30}$	$K_{\text{cống}} \times \frac{20-15}{20}$	Δ_{cl}
Tuyến I	1.426.533.300	2.450.000.000	628.464.662
Tuyến II	1.580.137.550	2.550.000.000	999.298.143

Chỉ tiêu kinh tế:

$$P_{td} = \frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd} + \sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t} - \frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$$

Với :Etc= 0.12

:Eqđ= 0.08

Bảng VII.11

Phương án	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	P_{qd}
Tuyến I	1,89.10 ¹⁰	4,91.10 ¹⁰	1,98.10 ⁸	6,78.10 ¹⁰
Tuyến II	1,98.10 ¹⁰	5,09.10 ¹⁰	3,15.10 ⁸	7,04.10 ¹⁰

Kết luận: Từ các chỉ tiêu trên ta chọn phương án I để thiết kế kỹ thuật - thi công.

PHẦN II

THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ Km 2+00 đến Km 3+00 (Trong phần thiết kế cơ sở)

CHƯƠNG I: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến M4 – N4
2. Địa điểm : Huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Lào Cai uỷ quyền Sở GTVT tỉnh Lào Cai.
4. Tổ chức tư vấn : BQLDA tỉnh Lào Cai
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ được giao : Thiết kế kỹ thuật Km 2+00 ÷ Km 3+00 của phương án I

I.1. Những căn cứ thiết kế

Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế cơ sở) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km3+962

Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...

Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

I.2. Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật.

Tất cả các công trình phải được thiết kế hợp lý tương ứng với yêu cầu giao thông và điều kiện tự nhiên khu vực đi qua. Toàn bộ thiết kế và từng phần phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật phù hợp với thiết kế cơ sở đã được duyệt. Đảm bảo chất lượng công trình, phù hợp với điều kiện thi công, khai thác.

Phải phù hợp với thiết kế cơ sở đã được duyệt.

Các tài liệu phải đầy đủ, rõ ràng theo đúng các quy định hiện hành.

I.3. Tình hình chung của đoạn tuyến.

Đoạn tuyến từ Km 2+00 ÷ Km 3+00 nằm trong phần thiết kế cơ sở đã được duyệt. Tình hình chung của đoạn tuyến về cơ bản không sai khác so với thiết kế cơ sở đã được trình bày. Nhìn chung điều kiện khu vực thuận lợi cho việc thiết kế thi công

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

II.1. Nguyên tắc thiết kế:

II.1.1. Những căn cứ thiết kế.

Căn cứ vào bình đồ tỷ lệ 1/1000 đường đồng mức chênh nhau 1m, địa hình & địa vật được thể hiện một cách khá chi tiết so với thực tế.

Căn cứ vào các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán dựa vào quy trình, quy phạm thiết kế đã thực hiện trong thiết kế sơ bộ.

Vào các nguyên tắc khi thiết kế bình đồ đã nêu trong phần thiết kế sơ bộ.

II.1.2. Những căn cứ thiết kế.

Chú ý phối hợp các yếu tố của tuyến trên trắc dọc, trắc ngang và các yếu tố quang học của tuyến để đảm bảo sự đều đặn, uốn lượn của tuyến trong không gian.

Tuyến được bố trí, chỉnh tuyến cho phù hợp hơn so với thiết kế cơ sở để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, chất lượng giá thành.

Tại các vị trí chuyển hướng của tuyến phải bố trí đường cong tròn, trên các đường cong này phải bố trí các cọc NĐ, TĐ, P, TC, NC ... Và có bố trí siêu cao, chuyển tiếp theo tiêu chuẩn kỹ thuật tính toán.

Tiến hành dải cọc : Cọc Km, cọc H, và các cọc chi tiết, các cọc chi tiết thì cứ 20 m rải một cọc ở trên đường thẳng và 10m ở trong đường cong. Ngoài ra còn rải cọc tại các vị trí địa hình thay đổi, công trình vượt sông như cầu, cống.

II.2. Nguyên tắc thiết kế:

II.2.1. Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo α .

Góc chuyển hướng α .

Chiều dài tiếp tuyến $T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$

Chiều dài đường cong tròn $K = \frac{\pi R \alpha}{180}$

Phân cự $P = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$

Với những góc chuyển hướng nhỏ thì R lấy theo quy trình.

Trên đoạn tuyến từ kỹ thuật có 1 đường cong nằm, được bố trí với những bán kính hợp lý phù hợp với điều kiện địa hình, các số liệu tính toán cụ thể trong bảng

Bảng các yếu tố đường cong

Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R (m)	$T=R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R \alpha}{180^{\circ}}$	P
P3	Km2+417.87	$31^{\circ}7'13''$	250	94.72	185.79	9.94

II.2.2. Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn.

Khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong và khi xe chạy trong đường cong thì xe chịu những điều kiện bất lợi hơn so với khi xe chạy trên đường thẳng, những điều kiện bất lợi đó là:

Bán kính đường cong từ $+\infty$ chuyển bằng R .

Khi xe chạy trong đường cong xe phải chịu thêm lực ly tâm, lực này nằm ngang, trên mặt phẳng thẳng góc với trục chuyển động, hướng ra ngoài đường cong và có giá trị từ 0 khi bắt đầu vào trong đường cong và đạt tới $C = \frac{GV^2}{gR}$ khi vào trong đường cong.

$$\text{Giá trị trung gian: } C = \frac{GV^2}{gp}$$

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

Lực ly tâm có tác dụng xấu, có thể gây lật đổ xe, gây trượt ngang, làm cho việc điều khiển xe khó khăn, gây khó chịu cho hành khách, gây hư hỏng hàng hoá .

Lực ly tâm càng lớn khi tốc độ xe chạy càng nhanh và khi bán kính cong càng nhỏ. Trong các đường cong có bán kính nhỏ lực ngang gây ra biến dạng ngang của lớp xe làm tiêu hao nhiên liệu nhiều hơn, xăm lốp cũng chóng hao mòn hơn.

Xe chạy trong đường cong yêu cầu có bề rộng lớn hơn phần xe chạy trên đường thẳng thì xe mới chạy được bình thường.

Xe chạy trong đường cong dễ bị cản trở tầm nhìn, nhất là khi xe chạy trong đường cong nhỏ ở đoạn đường đào. Tầm nhìn ban đêm của xe bị hạn chế vì đèn pha của xe chỉ chiếu thẳng trên một đoạn ngắn hơn.

Chính vì vậy trong chương này sẽ trình bày phân thiết kế những biện pháp cấu tạo để cải thiện những điều kiện bất lợi trên sau khi đã bố trí đường cong tròn cơ bản trên bình đồ, để cho xe có thể chạy an toàn, với tốc độ mong muốn, cải thiện điều kiện điều khiển làm việc của người lái và điều kiện lữ hành của hành khách.

III.1. Bố trí đường cong chuyển tiếp

Như đã trình bày ở trên khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong thì xe chịu những điều kiện bất lợi :

Bán kính từ $+\infty$ chuyển bằng R.

Lực ly tâm từ chỗ bằng 0 đạt tới $\frac{GV^2}{gR}$.

Góc α hợp thành giữa trục bánh trước và trục xe từ chỗ bằng không (trên đường thẳng) tới chỗ bằng α (trên đường cong).

Những thay đổi đột ngột đó gây cảm giác khó chịu cho lái xe và hành khách, đôi khi không thể thực hiện ngay được, vì vậy để đảm bảo có sự chuyển biến điều hoà cần phải có một đường cong chuyển tiếp giữa đường thẳng và đường cong tròn.

Đường cong chuyển tiếp được dùng ở đây là đường cong Clothoide. Chiều dài đường cong chuyển tiếp được xác định theo công thức :

$$L_{ct} = \frac{V^3}{47IR}$$

Trong đó:

R : Bán kính đường cong tròn.

V : Tốc độ tính toán xe chạy (km/h), ứng với cấp đường tính toán

$$V = 60\text{km/h.}$$

I : Độ tăng gia tốc ly tâm $I = 0.5$.

Với đường cong tròn đỉnh P₃: $V = 60 \text{ km/h}$; $I = 0,5$; $R = 250 \text{ m}$.

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0,5.250} = 36,76 \text{ (m)}.$$

III.1.1. Độ dốc siêu cao

Độ dốc siêu cao có tác dụng làm giảm lực ngang nhưng không phải là không có giới hạn. Giới hạn lớn nhất của độ dốc siêu cao là xe không bị trượt khi mặt đường bị trơn, giá trị nhỏ nhất của siêu cao là không nhỏ hơn độ dốc ngang mặt đường (độ dốc này lấy phụ thuộc vào vật liệu làm mặt đường, lấy bằng 2% ứng với mặt đường BTN cấp cao)

Với bán kính đường cong nằm đã chọn và dựa vào quy định của quy trình để lựa chọn ứng với $V_{tt} = 60 \text{ Km/h}$.

Đỉnh P₃ có : $R = 250 \rightarrow i_{sc} = 3\%$.

III.1.2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

Đoạn nối siêu cao được bố trí với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông thường (hai mái với độ dốc tối thiểu thoát nước) sang trắc ngang đặc biệt có siêu cao (trắc ngang một mái).

Chiều dài đoạn nối siêu cao:(Với phương pháp quay quanh tim).

$$L_{sc} = \frac{(i_{sc} + i_n) \cdot x(B + \Delta)}{2i_p}$$

Trong đó

L_{sc} : Chiều dài đoạn nối siêu cao .

i_{sc} : Độ dốc siêu cao. $i_{sc} = 3\%$

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

B : Bề rộng mặt đường phần xe chạy $B = 6 \text{ m}$.

Với đường cong có bán kính $R = 250 \text{ m}$, theo tiêu chuẩn 4054-05 thì cần mở rộng thêm khoảng Δ

Δ : Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong. $\Delta = 0,4 \text{ m}$

i_p : Độ dốc dọc phụ tính bằng phần trăm (%), lấy theo quy định $i_p = 0,5\%$

Bảng tính toán L_{nsc}

Số TT	Đỉnh đường cong	$i_{sc}(\%)$	L_{sc} (m)
1	P3	3	32

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đường cong chuyển tiếp và đoạn nổi siêu cao được bố trí trùng nhau vì vậy chiều dài đoạn chuyển tiếp hay nổi siêu cao phải căn cứ vào chiều dài lớn trong hai chiều dài và theo quy định của tiêu chuẩn.

Bảng giá trị chiều dài đoạn chuyển tiếp hay nổi siêu cao

STT	Đỉnh đường cong	L_{ct} (m)	L_{nsc} (m)	Lựa chọn
1	P3	36,76	32	50

Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nổi siêu cao:

Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nổi siêu cao.

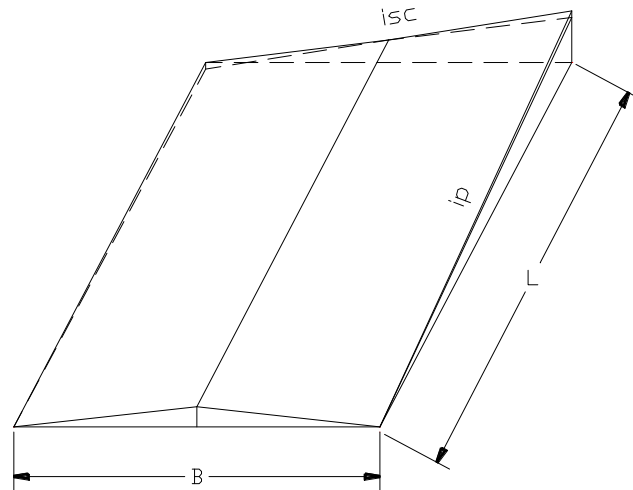
Xác định độ dốc dọc theo mép ngoài phần xe chạy i_m :

$$i_m = i + i_p$$

Trong đó :

i : Độ dốc dọc theo tim đường trên đoạn cong.

i_p : Độ dốc dọc phụ thêm trên đoạn nổi siêu cao được xác định theo sơ đồ:



Ứng với đường cong đỉnh P3: nằm trong đoạn đổi dốc có $i_{max} = 0,018$

$$i_p = \frac{B.(i_n + i_{sc})}{2.L_{nsc}} = \frac{6 \times 0,05}{2 \times 32} = 0,47\%$$

$$\Rightarrow i_m = 1,8\% + 0,47\% = 2,27\%$$

\Rightarrow Đảm bảo nhỏ hơn độ dốc dọc cho phép $i_{max} = 7\%$

Chuyển tiếp từ trắc ngang hai mái sang trắc ngang một mái trên đoạn nổi siêu cao.

Việc chuyển từ trắc ngang một mái sang trắc ngang hai mái có bố trí siêu cao được thực hiện theo trình tự sau:

Phương trình đường cong chuyển tiếp Clothoide là phương trình được chuyển sang hệ tọa độ Descarte có dạng

$$x = s - \frac{S^5}{40A^4} + \frac{S^9}{3456A^8}$$

$$y = \frac{S^3}{6A^2} - \frac{S^7}{336A^6} + \frac{S^{11}}{42240A^{10}}$$

Để tiện cho việc tính toán và kiểm tra ta có thể dựa vào bảng tính sẵn để tính toán.

Trình tự tính toán và cắm đường cong chuyển tiếp:

Bước 1: Tính các yếu tố đường cong tròn theo R; α (công thức tính như phần thiết kế bình đồ)

Bước 2: Tính và lựa chọn L_{ct}

$$A = \sqrt{L_{ct} \times R} = \sqrt{50 \times 250} = 111,8 \text{ (m)}$$

Từ chiều dài đường cong chuyển tiếp xác định được thông số đường cong

Đỉnh P3 : $R = 250 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 83,33 \text{ m} \Rightarrow A > R/3$ (thỏa mãn).

Bước 3: Xác định góc β và khả năng bố trí đường cong chuyển tiếp (điều kiện $\alpha \geq 2\beta$)

$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{L}{2R} \text{ (rad)}$$

$$\text{Đường cong đỉnh P3 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2 \times 250} = 0,1 \text{ (rad). } (5^{\circ}43'46'')$$

Đường cong P3 này thỏa mãn điều kiện $\alpha \geq 2\beta$. Vậy góc chuyển hướng của 2 đường cong đủ lớn để bố trí đường cong chuyển tiếp.

Xác định các tọa độ điểm cuối đường cong chuyển tiếp X_0 và Y_0 theo bảng tra.

$$\text{Đường cong đỉnh P3 : } S = L = 50 \text{ m.; } \frac{S}{A} = \frac{50}{111,8} = 0,45 \text{ m.}$$

Tra bảng (Sách TK đường tập 1 trang 50):

$$\frac{X_0}{A} = 0,449539; \frac{Y_0}{A} = 0,016176$$

Bước 4: Xác định tọa độ cuối cùng của ĐCCT:

$$\text{Vậy: } x_0 = 0,449539 \times 111,8 = 50,26 \text{ (m).}$$

$$y_0 = 0,016176 \times 111,8 = 1,81 \text{ (m).}$$

Bước 5: Xác định đoạn dịch chuyển p và t:

$$p = y_0 - R(1 - \cos\beta)$$

$$t = x_0 - R\sin\beta \approx L/2$$

Đường cong đỉnh P3:

$$p = 1,81 - 250(1 - \cos\beta) = 0,561 \text{ m. } (\beta = 5^{\circ}43'46'')$$

$$t = 50/2 = 25 \text{ m.}$$

Kiểm tra:

Nếu $p \leq 0,01R \Rightarrow$ Thoả mãn.

Nếu $p > 0,01R \Rightarrow$ Tăng bán kính $R \rightarrow R_1$

$R_1 = R + p$ để bố trí đường cong chuyển tiếp.

Trong trường hợp này cả 2 đường cong P3 có $p = 0,561 \text{ m} < 0,01R = 2,5\text{m}$

\Rightarrow Thoả mãn.

Khoảng cách từ đỉnh đường cong đến đường cong tròn K_0 :

Đỉnh P1: $f = P + p = 9,94 + 0,561 = 10,501 \text{ m.}$

Điểm bắt đầu, điểm kết thúc của đường cong chuyển tiếp qua tiếp tuyến mới.

$$T_1 = t_0 + R \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$$

$$t_0 = t + p \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$$

Đường cong tròn đỉnh P3 :

$$t_0 = 25 + 0,561 \times \operatorname{tg} \frac{31^{\circ}7'13''}{2} = 25,156 \text{ m.}$$

$$T_1 = 25,156 + 250 \times \operatorname{tg} \frac{31^{\circ}7'13''}{2} = 94,77 \text{ m.}$$

Bước 6: Xác định phần còn lại của đường cong tròn k_0 ứng với α_0 sau khi đã bố trí đường cong chuyển tiếp.

$$\alpha_0 = \alpha - 2\beta, \quad k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}}$$

Đường cong tròn đỉnh P3 :

$$\alpha_0 = 31^{\circ}7'13'' - 2 \times 5^{\circ}43'46'' = 19^{\circ}39'41''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}} = 85,79 \text{ m.}$$

Trị số rút ngắn của đường cong : $\Delta = 2T_1 - (k_0 + 2L)$

Đường cong đỉnh P1: $\Delta = 2 \times 94,77 - (85,79 + 2 \times 50) = 3,75 \text{ m.}$

Xác định tọa độ các điểm trung gian của đường cong chuyển tiếp .

Các điểm để xác định tọa độ của đường cong chuyển tiếp cách nhau 10 (m) để cắm đường cong chuyển tiếp, được tính toán và lập thành bảng:

Bảng các yếu tố của đường cong chuyển tiếp:

Tên đường cong Yếu tố	Đơn vị	P3
R	m	250
L	m	50
β	độ	$5^{\circ}43'46''$
x_0	m	50,26
y_0	m	1,81
p	m	0,561
t	m	25
T_1	m	94,77
α_0	độ	$19^{\circ}39'41''$
k_0	m	85,79
Δ	m	3,75

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

III.1. Công thoát nước

Các công trình thoát nước nhỏ trên đường thường dùng loại cống vuông hay cống tròn để thoát nước, mỗi loại cống đều có ưu và nhược điểm riêng.

Xác định lưu vực

Xác định vị trí lý trình cần làm công tác thoát nước.

Vạch và nối các đường phân thủy, tụ thủy, để phân chia lưu vực chảy về công trình.

Xác định diện tích lưu vực:

Xác định vị trí các CT thoát nước ngang đường, phải phân tích địa hình vạch các đường phân thủy, tụ thủy để phân chia lưu vực. Từ đó xác định lưu lượng cần thoát, Có 2 loại :

cống cấu tạo : Đặt 1 cống có $\phi = 0,75\text{m}$ tại chỗ rãnh có $L \sim 300 - 500\text{m}$, chỗ trũng trên trục dọc không qua tụ thủy.

chỗ qua tụ thủy nhưng có $Q < 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$

+ đặt cống tròn khi $Q < 15 \text{ m}^3/\text{s}$

+ đặt cống vuông khi $Q > 15 \text{ m}^3/\text{s}$

Tính toán thủy văn.

$$Q_p^{\max} = A_p \cdot \alpha \cdot H_p \cdot F \cdot \delta \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Với cấp đường thiết kế là cấp III theo bảng Tần suất tính toán thủy văn các công trình trên đường ô tô (TCVN4054-05) ta có tần suất thủy văn là $p=4\%$

$$Q_{4\%} = A_{4\%} \cdot \alpha \cdot H_{4\%} \cdot F \cdot \delta \text{ (m}^3/\text{s)}.$$

Trong đó:

H_p : Lượng mưa ngày ứng với tần suất $P = 4\%$

Vùng thiết kế là Huyện Bảo Yên – Tỉnh Lào Cai. Theo phụ lục 15/trang 265, xác định vùng mưa thiết kế là vùng mưa III và $H_{4\%} = 185 \text{ mm}$;

α : Hệ số dòng chảy lũ xác định theo bảng 9-7/178 (sách thiết kế đường ô tô tập III) phụ thuộc đặc trưng của lớp phủ mặt lưu vực, lượng mưa ngày H_p và diện tích lưu vực F .

A_p : Mô đun dòng chảy cực đại tương đối (với giả thiết $\delta = 1$) xác định theo phụ lục 13 (sách thiết kế đường ô tô tập III) phụ thuộc vào thời gian tập trung nước trên sườn dốc lưu vực τ_s , vùng mưa và đặc trưng thủy văn địa mạo của lòng sông ϕ_{ls} .

δ : Hệ số triết giảm dòng chảy do hồ ao và đầm lầy, tra theo bảng 9-5 (sách thiết kế đường ô tô tập III).

Lấy $\delta = 0.5$

Q_p : Lưu lượng cực đại ứng với tần suất tính toán, m^3/s

F : Diện tích lưu vực, km^2

Hệ số địa mạo dòng sông (ϕ_{ls}) xác định theo công thức:

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} I_{ls}^{1/3} F^{1/4} \left(\sum H_p \right)^{1/4}}$$

Trong đó :

m_{ls} : Hệ số nhám của lòng suối

Với địa hình lòng sông quanh co, có nơi có cây cối mọc, lòng sông là đá, nước chảy không êm ở các loại sông vừa. Nên lấy $m_{ls} = 9$.

I_{ls} : Độ dốc của lòng suối chính, phần nghìn

Thời gian tập trung nước τ_s tra phụ lục 14 (sách thiết kế đường ô tô tập III).

phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo và ϕ_{sd}

$$\phi_{sd} = \frac{1000b_{sd}^{\tau/2}}{m_{sd} I_{sd}^{1/4} \left(\sum H_p \right)^{1/2}}$$

Trong đó :

m_{sd} : Hệ số nhám sườn dốc lưu vực

I_{sd} : Độ dốc của sườn lưu vực, phần nghìn

b_{sd} : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực

$$b_{sd} = \frac{F}{1.8 \left(\sum l + L \right)}$$

Trong đó :

$\sum l$: Tổng chiều dài suối nhánh, Km

L : Chiều dài suối chính, Km

$m_{ls} = 9$, $m_{sd} = 0.15$ tra bảng ứng với cấp đất III, vùng mưa số III và có cường độ thấm I = 0.22 – 0.3

Sau khi có lưu lượng nước chảy từ lưu vực về công trình (Q_p^{max}) từ đó chọn được khẩu độ cống. kết hợp với những vị trí đặt cống cấu tạo : Chỗ trũng trên trắc dọc, cống để thoát nước rãnh biên (khi chiều dài rãnh > 500m mà không có cống nào trên đó).

Rãnh biên, rãnh đỉnh, đập, kè dẫn nước... ở đây ta chỉ xét :

Rãnh biên : không tính mà chọn là : 0,4x0,4 m .

Bố trí tại : nền đường đào ; nền đắp thấp

Và có độ dốc bằng độ dốc đường đò

Rãnh đỉnh : dẫn nước đổ từ sườn về các chỗ tụ nước hoặc về các khe tụ thủy rồi cho thoát qua công trình. Kích thước rãnh lấy theo lưu lượng nước trên sườn đổ về

Do tỷ lệ bản đồ khi khảo sát của bước thiết kế cơ sở là 1/10000 trong khi đó ở bước thiết kế kỹ thuật bình đồ có tỷ lệ 1/1000. Nên trong quá trình khảo sát ta đã phát hiện thêm khe tụ thủy mà cần đặt cống để đảm bảo thoát nước cho nền đường tại lý trình Km0+670 và Km1+230. Nên sẽ thiết kế thêm một cống tại lý trình này , các thông số của cống khác vẫn giữ nguyên.

CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ TRẮC DỌC

IV.1. Những căn cứ, nguyên tắc khi thiết kế.

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05.

Bình đồ tuyến tỷ lệ: 1/1000.

Cấp hạng kỹ thuật tuyến đường.

Nguyên tắc và quan điểm thiết kế của dự án khả thi.

Giải pháp thiết kế đường đồ xem xét lại trắc dọc của dự án khả thi và địa hình cụ thể chi tiết của tuyến để điều chỉnh đường đồ phù hợp với cao độ khống chế.

Điểm đầu đoạn: Km2+00 cao độ khống chế là: 56.95 m.

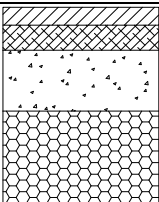
Điểm cuối đoạn: Km3+00 có cao độ khống chế là: 62.32m

IV.2. Bố trí công đứng trên trắc dọc.

Tương tự như trong thiết kế cơ sở đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác và chi tiết tối đa.

CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỀN, MẶT ĐƯỜNG

Tương tự như trong phần thiết kế cơ sở đã trình bày với kết cấu được chọn là:

Lớp kết cấu	$E_{yc} = 182,6$ (Mpa)	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt trung		7	350
CPDD loại I		18	300
CPDD loại II		28	250
Nền đất: $E_{\text{đất nền}} = 42$ Mpa			

Mặt cắt ngang được thiết kế các yếu tố cơ bản sau:

Ta luy đào: 1/1

Ta luy đắp: 1/1,5

Bề rộng nền đường $B = 9$ m

Bề rộng lề đường: $2 \times 1,5$ m

Bề rộng lề gia cố : 2×1 m`

Độ dốc ngang mặt đường : 2%

Độ dốc ngang lề gia cố : 2%

Độ dốc ngang lề đất : 6%

Khi độ dốc ngang $\geq 20\%$ tiến hành đánh cấp khi đắp nền đường.

Rãnh biên rộng 0,4m độ dốc lấy tương ứng với đường đồ nhưng chiều cao không lớn hơn 1,6m.

Các trắc ngang trong đường cong tùy bán kính cong nằm mà thiết kế siêu cao, độ mở rộng

Phần III

TỔ CHỨC THI CÔNG

CHƯƠNG I: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

Công tác chuẩn bị là công tác đầu tiên của quá trình thi công, bao gồm: phát cây, rẫy cỏ, bỏ lớp đất hữu cơ, đào gốc rễ cây, làm đường tạm, xây dựng lán trại, khôi phục lại các cọc...

I.1. Công tác xây dựng lán trại

Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 50 người (trong đó có 38 người là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 12 người.

Theo định mức XD CB thì mỗi nhân công được $4m^2$ nhà, cán bộ $6m^2$ nhà. Do đó tổng số m^2 lán trại nhà ở là : $12 \times 6 + 38 \times 4 = 224 (m^2)$.

Năng suất xây dựng là: $224/5 = 45(\text{ca})$. Với thời gian dự kiến là 4 ngày thì số người cần thiết cho công việc là: $45/(4 \times 2) = 6$ (người).

I.2. Công tác làm đường tạm

Do điều kiện địa hình nên công tác làm đường tạm chỉ cần phát quang, chặt cây và sử dụng máy ủi để san phẳng.

Lợi dụng các con đường mòn có sẵn để vận chuyển vật liệu.

Dự kiến dùng 5 người cùng 1 máy ủi D40P-1

I.3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi phạm vi thi công

Dự kiến chọn 5 công nhân và một máy kinh vĩ THEO20 làm việc này.

I.4. Công tác lên khuôn đường.

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 3963 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đường cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

I.5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.

Theo qui định đường cấp III chiều rộng diện thi công là 20 (m)

⇒ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $20 \times 3963 = 79260 (m^2)$.

Theo định mức dự toán XD CB theo đơn giá DG56HN_XD HN để dọn dẹp 100 (m^2) cần:

Nhân công $3.2/7 : 0.19(\text{công}/100m^2)$

Máy ủi Komatsu D40P – 1 : $0,0155(\text{ca}/m^2)$

Số ca máy ủi cần thiết là:
$$\frac{79260 \times 0.015}{100} = 11,9 \text{ (ca)}$$

Số lao động cần thiết là:
$$\frac{79260 \times 0.123}{100} = 97,5 \text{ (công)}$$

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

Công tác xây dựng lán trại : 6 người

Công tác khôi phục cọc định vị phạm vi thi công : 2 người.

Công tác dọn mặt bằng :

1 máy ủi D40P - 1 + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 12 nhân công

Công tác chuẩn bị được hoàn thành trong 13 ngày.

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

Khi thiết kế phương án tuyến chỉ sử dụng cống không phải sử dụng kè, tường chắn hay các công trình đặc biệt khác nên khi thi công công trình chỉ có việc thi công cống.

Vị trí cống trên tuyến:

STT	Lý trình	Φ (m)	Ghi chú
1	Km2+416.17	1 Φ 1.50	Nền đắp

II.1. Trình tự thi công cống.

Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa

Đào hố móng và làm hố móng cống.

Vận chuyển cống và lắp đặt cống

Xây dựng đầu cống

Gia cố thượng hạ lưu cống

Làm lớp phòng nước và môi nối cống

Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống

Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo quản cống trong khi chưa làm nền.

Bố trí thi công cống vào mùa khô, các vị trí cần có thể thi công được ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

II. 2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống.

Để vận chuyển và lắp đặt ống cống ta thành lập tổ bốc xếp gồm:

Xe tải HD270 (12T) + Komatsu PC 2006

Nhân lực lấy từ số công nhân làm công tác hạ chỉnh cống.

Các số liệu phục vụ tính năng suất xe tải chở các đốt cống

Tốc độ xe chạy trên đường tạm + Có tải: 30 Km/h

+ Không tải: 35 km/h

Thời gian quay đầu xe 5 phút

Thời gian bốc dỡ 1 đốt cống là 15 phút.

Cự ly vận chuyển cống cách đầu tuyến thiết kế thi công là 5 km

Thời gian của một chuyến xe là: $t = 60 \cdot \left(\frac{L_i}{30} + \frac{L_i}{35} \right) + 5 + 15 \times n$

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

Năng suất vận chuyển: $\frac{8 \times 60 \times K_t}{t} \times n$ (đốt/ca).

K_t : Hệ số sử dụng thời gian ($K_t = 0,8$)

Bóc dỡ công dùng máy đào. Năng suất bóc dỡ: $N = \frac{T \cdot K_t \cdot q}{t}$ (đốt/ca).

Trong đó:

T: Thời gian làm việc của một ca: T = 8h.

K_t : Hệ số sử dụng thời gian: $K_t = 0,65$

q: số đốt công đồng thời bóc dỡ được: q = 1

t: thời gian một chu kỳ bóc dỡ: t = 10'

$$\text{Vậy: } N = \frac{8 \times 0,65}{0,167} = 31 \text{ (đốt/ca)}$$

Bảng tổng hợp số ca vận chuyển cho công.

STT	Khẩu độ	Số đốt	Số đốt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyến xe (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bóc dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
							HUYNDAI	Komatsu PC2006
1	1Φ 1.50	14	6	113.6	18,9	31	0,74	0,45

Bố trí 2 xe vận chuyển ống công.

II.3. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác.

Đào đất bằng máy đào Komatsu PC 2006.

Khối lượng đất đào tại các vị trí công được tính theo công thức:

$$V = a.L.h.K.$$

Trong đó:

a: Chiều rộng đáy hố móng.

h: Chiều cao đào

L: Chiều dài công

K: Hệ số (K = 2,2)

Để đào hố móng ta sử dụng máy đào.

$a = 2 + \phi + (2 \times \delta)$ (mở rộng 1m mỗi bên đáy công để dễ thi công)

$$a = 2 + 1 + 2 \times 0,10 = 3,2(m) \text{ lấy } 3,5m$$

δ : Bề dày thành công

$$\Rightarrow V = a.h.L.K = 3,5 \times 0,6 \times 13,70 \times 2,2 = 63,3 (m^3)$$

Tính năng suất của máy đào:

$$N = \frac{60 \cdot T \cdot n \cdot q \cdot K_t \cdot K_c}{t \cdot K_r} (m^3/ca)$$

Trong đó: T: thời gian làm việc trong 1 ca (8h)

n :Số lần đào trong một phút 1

t: Thời gian làm việc một chu kỳ phụ thuộc và chiều cao đào, góc quay gầu, tay nghề người lái xe 1'

q :Dung tích gầu đào 1 m³

Kr: Hệ số rời rạc của đất = 1

Kc: Hệ số chứa đầy gầu 0.9

Kt: Hệ số sử dụng thời gian trong chu kỳ lấy = 0.78 – 0.88 khi làm việc độc lập và khi kết hợp với ô tô 0.72

Năng suất máy đào là: $N = 311,04 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Bảng tổng hợp KL đào móng công

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	V (m^3)	Số ca
1	Km2+416.17	1 Φ 1.5	13,70	63,3	0,203

II.4. Công tác gia cố.

Làm lớp đệm thượng hạ lưu:

Công tác này được tiến hành bằng thủ công.

Vật liệu lớp đệm: đá dăm dày 10 cm.

Móng công và gia cố thượng hạ lưu sử dụng đá hộc xây vữa mác

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Lớp đệm	m^3	4.8
2	Xây đá hộc	m^3	24.4

Công tác làm lớp đệm móng: Tra định mức số hiệu AK.98110

N0107	Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,48
Loại: Vật liệu chính			
303	Đá 2x4 cm	m^3	1,2
2428	Cát hạt nhỏ	m^3	0,3

Công tác làm sân công, phần gia cố: tra định mức số hiệu AE11110

N0087	Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,91
Loại: Vật liệu chính			
365	Đá hộc	m^3	1,2
338	Đá dăm	m^3	0,057
Loại: Khác			
V0001	Vữa	m^3	0.42

Công việc	Khối Lượng (m ³)	Vật liệu	Khối Lượng theo định mức (1m ³)	Khối lượng cần (m ³)
Làm lớp đệm	4.8	Cát hạt nhỏ	0.30	1.56
		Đá 2x4	1.20	6.24
Xây đá hộc	24.4	Đá hộc	1.20	30.13
		Đá dăm	0.06	1.43
		Vữa	0.42	10.55

Tra định mức, ta có khối lượng từng loại vật liệu cho vữa xi măng M100 như sau:

Công việc	Khối lượng (m ³)	Vật liệu	Định mức	Khối lượng cần dùng
Vữa		Cát vàng	1,09 (m ³)	11.50
		Xi măng PC30	385,04 (kg)	4062.17
		Nước	260 (lít)	2743.00

II.5. Làm lớp phòng nước và môi nối.

Vật liệu: Nhựa đường, đất sét, vải phòng nước

Khối lượng vật liệu cần tra cho 1m² mỗi nối công được tra theo “Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1776

Công tác quét nhựa đường chống thấm môi nối công, ĐK 1,50 m AK95141

Loại: Nhân công			
N0087	Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,02
Loại: Vật liệu chính			
8811	Nhựa đường	kg	22,7
7681	Giấy dầu	m ²	1,87
597	Đay buộc	kg	0.97

Đất sét bao bên ngoài mỗi nối

II.6. Xây dựng hai đầu cống

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Bê tông mác 200	m ³	17
2	Cốt thép Ø10	kg	521.8
3	Cốt thép Ø6	kg	234.75

Tra định mức, ta có khối lượng từng loại vật liệu cho bê tông xi măng đá 2x4, M200, độ sụt 6-8 cm, như sau:

Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng định mức 1m ³	Khối lượng
- Đá dăm 2x4:	m ³	0.867	15.606
- Cát vàng:	m ³	0.455	8.19
- Xi măng PC30:	Kg	342	6156
- Nước:	Lít	185	3330

II.7. Xác định khối lượng đất đắp trên cống

Với cống nền đắp phải tính khối lượng đất đắp xung quanh cống để giữ và bảo quản cống khi chưa làm nền.

Công tác này được thực hiện bằng thủ công kết hợp với đầm BOGMAZ. Ta tiến hành đắp đất đồng thời hai bên đối xứng nhau qua mặt cắt dọc tim cống. Đắp mỗi lớp dày từ 10 ÷ 20cm. Ngoài ra còn phải tuân thủ theo quy định sau:

Đất đắp trên cống cách đỉnh cống 0,5m.

Phạm vi đất trên cống theo mặt cắt ngang của cống tối thiểu 2 lần đường kính cống.

Đất dùng để đắp trên cống: dùng đất á sét gần phạm vi cống.

Độ dốc mái taluy đắp là 1:1.5

$$V = 1 \times 13,70 \times (0.3 + 1 + 0.9 + 0.5) \times 2 = 73,98 \text{ m}^3$$

Công tác: Đắp đất móng đường cống, đường cống bằng thủ công, độ chặt yêu cầu K = 0,95: tra định mức số hiệu AB.13123 cho 1m³ là 0,74 công bậc 3/7.

STT	Khẩu độ	Chiều dài (m)	Khối lượng (m ³)	Định mức	Số công
1	1Φ 1.5	13,70	73,98	0,74	54,75

II.8. Tính toán số ca vận chuyển vật liệu.

Đá hộc, đá dăm, xi măng, cát vàng được vận chuyển từ cự ly 5km tới vị trí xây dựng bằng xe HD 270 năng suất vận chuyển tính theo công thức sau:

$$P_{vc} = \frac{T \cdot P \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1ca 8 tiếng.

P: là trọng tải của xe 12 tấn.

K_t: Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0,8

V₁: Vận tốc khi có hàng V₁ = 30km/h

V₂: Vận tốc khi không có hàng V₂ = 35km/h

K_{tt}: Hệ số lợi dụng trọng tải K_{tt} = 1

t: Thời gian xếp dỡ hàng t = 10 phút

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{35} + \frac{10}{60}} = 161,28 \text{ (tấn/ca)}$$

Đá hộc có: $\gamma = 1,50$ (T/m³)

Đá dăm có: $\gamma = 1,55$ (T/m³)

Cát vàng có: $\gamma = 1,40$ (T/m³)

Khối lượng cần vận chuyển của vật liệu trên được tính bằng tổng của tất cả từng vật liệu cần thiết cho từng công tác.

SỐ CÔNG, SỐ CA MÁY ĐỂ THI CÔNG CÔNG TRÌNH CÔNG							
STT	Tên công việc	KL công tác		Năng suất		Số công (Ca)	Ghi chú
		Đ vị	KL	Đ vị	M- NC		
1	Khôi phục vị trí cống	CT	1	Công/CT			N.công
2	San dọn mặt bằng	m ²	792.6	ca/100m ²	0.0155	11,9	D40P-1
3	Đào móng cống bằng máy	m ³	63,3	m ³ /ca	311	0.203	PC2006
4	Vận chuyển Xi măng PC30	tấn	10.2	tấn/ca	217.95	0.047	Ô tô HD270
	Vận chuyển cát vàng	m ³	19.96	m ³ /ca	155.6	0.128	Ô tô HD270
	Vận chuyển đá 2x4	m ³	21.84	m ³ /ca	140.6	0.155	Ô tô HD270
	Vận chuyển đá dăm	m ³	1.43	m ³ /ca	140.6	0.01	Ô tô HD270
	Vận chuyển đá hộc	m ³	30.13	m ³ /ca	145.3	0.207	Ô tô HD270
5	Làm lớp đệm đá dăm dày 10cm	m ³	4.8	công/m ³	1.48	7.1	N.công
6	Đổ bê tông đầu cống	m ³	17	công/m ³	1.64	27.88	N.công
				Ca/m ³	0.095	1.62	Máy trộn
7	Làm móng thân cống đá hộc xây vữa 30cm.	m ³	24.4	công/m ³	1.91	46.6	N.công
8	Vận chuyển ống cống	m ³	14	ống/ca	18,9	0.74	Ô tô HD270
9	Bóc dỡ và lắp đặt ống cống	đốt	14	ống/ca	31	0.45	Máy đào
10	Làm mối nối	Mối nối	13	công/mối	1.02	12.24	N.công
11	Đắp đất sét phòng nước	m ³	1.82	công/m ³	0.75	1.37	N.công
12	Đắp đất trên cống	m ³	73,98	công/m ³	0.74	54,75	N.công

Như vậy ta bố trí hai đội thi công công gồm.

+ Đội 1: (Km 0+00 ÷ Km 2+00)

1 Máy đào PC2006

2 Xe HUYNDAI

1 máy trộn bê tông

1 đầm dùi

13 Công nhân

Đội thi công công trong thời gian 12 ngày.

+ Đội 2:

1 Máy đào PC2006

1 máy trộn bê tông

1 đầm dùi

2 Xe HUYNDAI

13 Công nhân

Đội thi công công trong thời gian 6 ngày

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

III.1. Giới thiệu chung

Tuyến đ-ờng đi qua khu vực đồi núi, đất á sét , taluy đắp 1:1.5, taluy đào 1:1. Nhìn chung toàn bộ tuyến có khả năng thi công cơ giới cao, do vậy giảm giá thành xây dựng, tăng tốc độ thi công, trong quá trình thi công kết hợp điều phối ngang, dọc để đảm bảo tính kinh tế.

Dự kiến chọn máy chủ đạo thi công nền đ-ờng là :

Ô tô tự đổ + máy đào dùng cho đào đất vận chuyển dọc đào bù đắp và vận chuyển đất từ mỏ vật liệu về đắp nền với cự ly vận chuyển trung bình 1 Km

Máy ủi cho các công việc nh- : Đào đất vận chuyển ngang ($L < 20m$), đào đất vận chuyển dọc từ nền đào bù đắp ($L < 100m$), san và sửa đất nền đ-ờng.

Máy san cho các công việc: san sửa nền đ-ờng và các công việc phụ khác

III.2. Lập bảng điều phối đất

Thi công nền đ-ờng thì công việc chủ yếu là đào, đắp đất, cải tạo địa hình tự nhiên tạo nên hình dạng tuyến cho đúng cao độ và bề rộng nh- trong phần thiết kế.

Khi tiến hành điều phối đất ta cần chú ý một số điểm nh- sau:

Luôn - u tiên cự ly vận chuyển ngắn tr-ớc, - u tiên vận chuyển khi xe có hàng đ-ợc xuống dốc, số l-ợng máy cần sử dụng là ít nhất;

Đảm bảo cho công vận chuyển đất là ít nhất đảm bảo các yêu cầu về cự ly kinh tế.

Với nền đ-ờng đào có chiều dài $< 500m$ thì nên xét tới điều phối đất từ nền đào tới nền đắp.

Điều phối ngang

Đất ở phần đào của trắc ngang chuyển hoàn toàn sang phần đắp với những trắc ngang có cả đào và đắp. Vì bề rộng của trắc ngang nhỏ nên bao giờ cũng - u tiên điều phối ngang tr-ớc, cự ly vận chuyển ngang đ-ợc lấy bằng khoảng cách trọng tâm của phần đào và trọng tâm phần đắp.

Điều phối dọc

Khi điều phối ngang không hết đất thì phải tiến hành điều phối dọc, tức là vận chuyển đất từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến. Muốn tiến hành công tác này một cách kinh tế nhất thì phải điều phối sao cho tổng giá thành đào và vận chuyển đất là nhỏ nhất so với các ph-ơng án khác

Việc điều phối đất ta tiến hành lập bảng tính khối l-ợng đất dọc theo tuyến theo cọc 100 m và khối l-ợng đất tích lũy cho từng cọc.

Kết quả tính chi tiết đ-ợc thể hiện trên bản vẽ thi công nền

III.3. Phân đoạn thi công nền đường

Phân đoạn thi công nền đ-ờng dựa trên cơ sở bảo đảm cho sự điều động máy móc thi công, nhân lực đ-ợc thuận tiện.

Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trắc ngang, độ dốc ngang, khối l-ợng công việc. Việc phân đoạn thi công còn phải căn cứ vào việc điều phối đất sao cho bảo đảm kinh tế và tổ chức công việc trong mỗi đoạn phù hợp với loại máy chủ đạo mà ta sẽ dùng để thi công đoạn đó. Dựa vào cự ly vận chuyển dọc trung bình, chiều cao đất đắp nền đ-ờng kiến nghị chia làm ba đoạn thi công.

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km1+273

Đoạn II: Từ Km1+273 đến Km2+400

Đoạn III: Từ Km2+400 đến Km3+962

III.4. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng loại đoạn thi công

III.4.1. Thi công vận chuyển đào bù đắp bằng máy ủi

a. Công nghệ thi công.

Khi thi công vận chuyển ngang đào bù đắp đạt hiệu quả cao nhất so với các loại máy khác do tính cơ động của nó.

Bảng 3.1: Quá trình công nghệ thi công

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D40p-1
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lên ép	Máy ủi D40p-1
3	T- ới n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất (nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu DU8A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D40p-1
6	Đầm lên mặt nền đ- ờng	Lu DU8A

b: Năng suất máy móc.

Dùng lu nặng bánh thép DU8A lu thành từng lớp có chiều dày lên ép h=25cm, sơ đồ bố trí lu xem bản vẽ chi tiết.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L(B - p)}{n \left(\frac{L}{V} + t \right)} \quad (\text{m}^2/\text{ca})$$

Trong đó:

T: Số giờ trong một ca. T = 8 (h)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian. K_t = 0.85

L: Chiều dài đoạn thi công: L = 20 (m)

B: Chiều rộng rải đất đ- ợc lu. B = 1.3 (m)

P: Chiều rộng vệt lu trùng lên nhau. P = 0.1 (m)

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm. n = 6

V: Tốc độ lu . V= 3km/h

t: Thời gian sang số, chuyển h- ớng. t = 5 (s)

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 20 \times (1.3 - 0.1)}{6 \times (20/3000 + 5/3600)} = 3376.6 \quad (\text{m}^2/\text{ca})$$

c: Năng suất máy ủi vận chuyển đào bù đắp

Sơ đồ bố trí máy thi công xem bản vẽ thi công chi tiết nền.

ở đây ta lấy gần đúng cự ly vận chuyển trung bình trên các mặt cắt ngang là nh- nhau. Ta tính cự ly vận chuyển cho một mặt cắt ngang đặc tr- ng. Cự ly vận chuyển trung bình bằng khoảng cách giữa hai trọng tâm phần đất đào và phần đất đắp (coi gần đúng là hai tam giác)

Ta có : L = 20 (m)

$$\text{Năng suất máy ủi: } N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h

K_t: Hệ số sử dụng thời gian. K_t = 0.75

K_d: Hệ số ảnh hưởng độ dốc K_d=1

K_r: Hệ số rời rạc của đất. K_r = 1.2

q: Khối lượng đất trước khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

$$q = \frac{L.H^2.k_t}{2k_r.tg\varphi} \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

L: Chiều dài l-ới ủi. L = 3 (m)

H: Chiều cao l-ới ủi. H = 0.9 (m)

K_t: Hệ số tổn thất. K_t = 0.9

K_r: Hệ số rời rạc của đất. K_r = 1.2

$$q = \frac{3 \times 0.9^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times tg40} = 1.09 \text{ (m}^3\text{)}$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

$$t = \frac{L_x}{V} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_1}{V_1} + 2t_q + 2t_h + 2t_d$$

Trong đó:

L_x: Chiều dài xén đất. L_x = q/L.h (m)

L = 3 (m): Chiều dài l-ới ủi

h = 0.1(m): Chiều sâu xén đất $\Rightarrow L_x = 1.09/3 \times 0.1 = 3.63\text{(m)}$

V_x: Tốc độ xén đất. V_x = 20m/ph

L_c: Cự ly vận chuyển đất. L_c = 20(m)

V_c: Tốc độ vận chuyển đất. V_c = 50m/ph

L₁: Chiều dài lùi lại: L₁ = L_x + L_c = 3.63+20 = 23.63(m)

V₁: Tốc độ lùi lại. V₁ = 60m/ph

t_q: Thời gian chuyển hướng. t_q = 3(s)

t_h: Thời gian nâng hạ l-ới ủi. t_h = 1(s)

t_d: Thời gian đổi số. t_d = 2(s).

$$\Rightarrow t = \frac{3.63}{20} + \frac{20}{50} + \frac{23.63}{60} + \frac{2(3+2+1)}{60} = 1.175 \text{ phút}$$

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp là:

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.09 \times 1}{1.175 \times 1.2} = 278.29 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

III.4.2. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô

Tính năng suất của máy đào

$$N = \frac{60 \times T \times n \times K_t \times K_c}{t \times K_r} \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Trong đó:

n: Số lần đào trong một phút 1.3

t: Thời gian làm việc một chu kỳ phụ thuộc và chiều cao đào, góc quay gầu, tay nghề người lái xe 45s

q: Dung tích gầu đào 1 m³

K_r: Hệ số rời rạc của đất = 1

K_c: Hệ số chứa đầy gầu 1.2

K_t: Hệ số sử dụng thời gian trong chu kỳ lấy = 0.78 – 0.88 khi làm việc độc lập và khi kết hợp với ụ tụ 0.72

Năng suất máy đào là:

$$N = 718.8 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất: Số lượng xe vận chuyển cần thiết phải bảo đảm năng suất làm việc của máy đào, có thể tính theo công thức sau:

$$n = \frac{K_d \cdot t'}{t \cdot \mu \cdot K_x} \quad (\text{xe})$$

Trong đó:

K_d - Hệ số sử dụng thời gian của máy đào, lấy K_d = 0.72

K_x - Hệ số sử dụng thời gian của xe ô tô K_x = 0.8

t - Thời gian của một chu kỳ đào đất t = 0.5(phút)

μ - Số gầu đổ đầy đ- ợc một thùng xe $\mu = \frac{QK_r}{\gamma V K_c}$

Q - Tải trọng xe : Q = 12 (Tấn)

K_r - Hệ số rời rạc của đất : K_r = 1

V - Dung tích gầu : V = 1 (m³)

γ - Dung trọng của đất : γ = 1.8T/m³

K_c - Hệ số chứa đầy gầu : K_c = 1.2

t' - Thời gian của 1 chu kỳ vận chuyển đất của ô tô: t' = 20 phút

Thay số ta đ- ợc :

Bảng 3.2: Khối lượng thi công nền

Biện pháp thi công	Máy thi công	Đoạn I	Đoạn II	Đoạn III
Đào bù Đắp <100m	Khối lượng	936.86	2984.6	1948.41
	Năng suất	278.29	278.29	278.29
	Số ca	3.36	10.7	7
Đào bù Đắp >100m	Khối lượng	4559	10236.3	10445.08
	Năng suất	718.8	718.8	718.8
	Số ca	6.34	14.24	14.53
Đổ đi	Khối lượng			4359.66
	Năng suất			718.8
	Số ca			6.07
Đến đắp	Khối lượng	8475.51		
	năng suất	718.8		
	Số ca	11.79		

Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác: Qua các số liệu đã tính toán trên Căn cứ vào số ca máy ta dự kiến lập 2 tổ thi công nền như sau:

Đội I	Đội I+II	Đội II
1 máy ủi D40p-1	2 máy ủi D40P-1	1 máy ủi D40P-1
1 Máy san CLG418	2 Máy san CLG418	1 Máy san CLG418
2 Máy lu DU8A	4 Máy lu DU8A	2 Máy lu DU8A
1 Máy đào + 7 ô tô	2 Máy đào + 14 ô tô	1 Máy đào + 7 ô tô
12 công nhân thi công trong 22 ngày	24 công nhân thi công trong 12 ngày	12 công nhân thi công trong 25 ngày

CHƯƠNG IV : THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

IV.1. Tình hình chung.

Mặt đường là 1 bộ phận quan trọng của công trình, nó chiếm 70-80% chi phí xây dựng đường và ảnh hưởng lớn đến chất lượng khai thác tuyến. Do vậy vấn đề thiết kế thi công mặt đường phải được quan tâm một cách thích đáng, phải thi công mặt đường đúng chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đưa ra thi công.

IV.1.1. Kết cấu áo đường được chọn thi công.

BTN hạt mịn	4cm
BTN hạt trung	7cm
CPĐĐ loại I	18cm
CPĐĐ loại II	28cm

IV.1.2. Điều kiện thi công

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, CPĐĐ loại I và CPĐĐ loại II vận chuyển về và thi công ngay, cự ly vận chuyển trung bình 2 Km.

Máy móc nhân lực: Có đầy đủ máy móc cần thiết, công nhân có đủ trình độ để tiến hành thi công

IV.1.3. Tiến độ thi công chung

Căn cứ vào đoạn tuyến thi công ta thấy đoạn tuyến thi công lợi dụng được đoạn tuyến trước đã hoàn thành do đó không phải làm thêm đường phụ, mặt khác mỏ vật liệu cũng như phân xưởng xí nghiệp phụ trợ đều được nằm ở phía đầu tuyến nên chọn hình thức thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

IV.2. Phương pháp tổ chức thi công.

Khả năng cung cấp máy móc và thiết bị đầy đủ, phục vụ trong quá trình thi công, diện thi công vừa phải cho nên kiến nghị sử dụng phương pháp thi công dây chuyền để thi công mặt đường.

Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.

Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng CPĐĐ loại I và CPĐĐ loại II

Giai đoạn II: thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nhựa.

Chú ý: Sau khi thi công xong giai đoạn I phải có biện pháp bảo vệ cấm không cho xe cộ đi lại, đảm bảo thoát nước mặt đường tốt.

Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I:

Do yêu cầu về thời gian sử dụng nên công trình mặt đường phải hoàn thành trong thời gian ngắn nhất. Do đó tốc độ dây chuyền được tính theo công thức

$$V_{\min} = \frac{L}{T - t_{kt}}$$

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công $L = 3962$ (m)

$T = \min(T_1, T_2)$

$T_1 = TL - \sum t_i$

$T_2 = TL - \sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 39 (ngày)

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 5 ngày

T1 = 39 - 5 = 34 (ngày)

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ (3 ngày)

=> T1 = 39 - 3 = 36 (ngày)

=> T_{min} = 34 ngày

$$V_{\min I} = \frac{3962}{34} = 116.5 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 120 \text{ (m/ngày)}$$

Tính tốc độ dây chuyền giai đoạn II: $V_{\min II} = \frac{L}{T - t_{kt}}$

Trong đó:

L: chiều dài tuyến thi công L = 3962 (m)

T = min(T1, T2)

T1 = TL - $\sum t_i$

T2 = TL - $\sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 17 (ngày)

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 3 ngày

T1 = 17 - 3 = 14 (ngày)

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ (2 ngày)

=> T1 = 17 - 2 = 15 (ngày)

=> T_{min} = 14 ngày

$$V_{\min II} = \frac{3962}{14} = 283 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

III.3. Quá trình thi công mặt đường

III.3.1. Thi công mặt đường giai đoạn I.

III.3.1.1 Thi công khuôn áo đường.

Thi công san lấy cao độ nền đường

Quá trình thi công nền đường

Bảng 4.1

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máy móc
1	San lấy cao độ nền đường bằng máy san tự hành	D144
2	Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm, V = 3km/h	DU8A

Diện tích san ở khuôn áo đường là:

$$F = B.L.K_1.K_2.K_3 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó:

F: Diện tích san ở khuôn áo đ-ờng (m²)

B: Bề rộng mặt đ-ờng B = 6 (m)

L: Chiều dài đoạn thi công L = 120 m

K₁: Hệ số mở rộng đ-ờng cong K₁ = 1

K₂: Hệ số lèn ép K₂ = 1

K₃: Hệ số rơi vãi K₃ = 1

$$\Rightarrow F = 6 \times 120 \times 1 \times 1 \times 1 = 720 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tính toán năng suất san khuôn áo đ-ờng:

$$N = \frac{60 \cdot T \cdot F \cdot K_t}{t} \text{ (m}^2\text{/ca)}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

F: Diện tích san: F = 720 (m²)

Kt: Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,85

t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

$$t = 2 \cdot L \left(\frac{n_x}{V_x} + \frac{n_c}{V_c} + \frac{n_s}{V_s} \right) + 2 \cdot t' (n_x + n_c + n_s)$$

t': Thời gian quay đầu t' = 1 phút (bao gồm cả nâng, hạ lưỡi san, quay đầu và sang số)

n_x = 5; n_c = 2; n_s = 1; V_x = V_c = V_s = 4,8Km/h = 80 m/phút

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60 \times 8 \times 720 \times 0,85}{2 \times 120 \times \left(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80} \right) + 2 \times 1 \times (5 + 2 + 1)} = 7344 \text{ (m}^2\text{/ca)}$$

Bảng 4.2 : Bảng khối lượng công tác và số ca máy san khuôn áo đ-ờng

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	San lấy cao độ nền đ-ờng bằng máy san tự hành	D144	m ²	720	7344	0,098
2	Lu lờng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm, V = 3km/h	DU8A	Km	0,12	0,587	0,205

III.3.1.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Bảng 4.3 : Quá trình công nghệ thi công lớp CPĐĐ loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải CPĐĐ loại II lớp d-ới theo chiều dầy ch- a lèn ép	HUYNDAI + SUPER
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V = 2Km/h Sau đó bật lu rung 10 lần/điểm.	Lu nhẹ D469A
3	Lu lòn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V= 3Km/h	Lu nặng DU8A
4	Vận chuyển và rải CPĐĐ loại II lớp trên theo chiều dầy ch- a lèn ép	HUYNDAI + SUPER
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V = 2Km/h Sau đó bật lu rung 10 lần/điểm.	Lu nhẹ D469A
6	Lu lòn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V= 3Km/h	Lu nặng DU8A
7	Lu là nhẵn bằng lu nặng 4 lần/điểm, V= 3Km/h	Lu nặng DU8A

Chú ý : Cấp phối vận chuyển đến đã đ- ợc trộn với độ ẩm tốt nhất, tuy nhiên cần dự phòng 1 xe t- ới n- ớc trong tr- ờng hợp cấp phối đá dăm bị mất n- ớc do để lâu mới lu đ- ợc.

Do lớp đá dăm loại II dày 28 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần, có $h_1 = 15$ cm và $h_2 = 13$ cm).

Giả thiết lớp đá dăm loại II đ- ợc vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 2 Km.

Để xác định đ- ợc biên chế đội thi công lớp CPĐĐ loại II, ta xác định khối l- ợng công tác và năng suất của các loại máy.

Khối l- ợng CPĐĐ loại II lấy theo định mức dự toán XD CB (AD.11212) ta có: $142\text{m}^3/100\text{m}^3$

Khối l- ợng cấp phối đá dăm loại II cho đoạn 120m khi ch- a lu lèn, mặt đ- ờng 6m là:

$$V = B.L.H.K \text{ (m}^3\text{)}$$

B = 6m: Chiều rộng thi công lớp CPĐĐ loại II $D_{\text{max}} = 37,5\text{mm}$

L = 120m: Chiều dài dây chuyền thi công.

H : Chiều dày sau khi lèn ép.

K = 1,4: Hệ số lu lèn CPĐĐ.

$$\Rightarrow V_{\text{lớp 1}} = 6 \times 120 \times 0,15 \times 1,42 = 153,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{lớp 2}} = 6 \times 120 \times 0,13 \times 1,42 = 132,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

Để tiện cho việc tính toán sau này, tr- ớc tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a. Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép DU8A và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ- ờng).

Khi lu lòn đ- ờng và lớp móng ta sử dụng sơ đồ lu lòn đ- ờng, còn khi lu

lên lớp mặt ta sử dụng sơ đồ lu mặt đ-ờng.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{\frac{L + 0,01 \cdot L}{V} \cdot N \cdot \beta} \quad (\text{Km/ca})$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đ-ờng. K_t = 0,8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L = 0,12 (Km).

(L = 120m = 0,12Km - Chiều dài dây chuyên)

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để mặt đ-ờng đạt độ chặt cần thiết.

n: Số lần tác dụng đầm nén sau 1 chu kỳ (n = 2).

N_{ht}: Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định từ sơ đồ lu).

β : Hệ số xét đến ảnh h-ởng do lu chạy không chính xác (β = 1,2).

Bảng 4.4: Bảng tính năng suất lu

Loại lu	N _{yc}	n	N _{ht}	N	K _t	V (Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
Lu nhẹ D469A	14	2	8	56	0.8	2	0.189
Lu nặng DU8A	20	2	8	80	0.8	3	0,176
Lu nặng DU8A	4	2	8	16	0.8	3	0,880

b. Năng suất vận chuyển CPĐD loại II:

Dùng xe HUYNDAI tải trọng là 12 tấn

$$P_{vc} = \frac{P \cdot T \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \quad (\text{Tấn/ca})$$

Trong đó:

P: Tải trọng xe 12 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0,8

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

l : Cự ly vận chuyển l = 2 Km

t : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm V₁ = 20 Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\Rightarrow P_{vc} = \frac{12 \times 8 \times 0,8 \times 1}{\frac{2}{20} + \frac{2}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 230,4 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén là: 1,4

Vậy dung trọng cấp phối đá dăm trước khi lèn ép là: $\frac{2,4}{1,4} = 1,71 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Vậy năng suất của xe HUYNDAI vận chuyển cấp phối đá dăm sau khi quy đổi là:

$$P_{vcq} = \frac{230,4}{1,71} = 134,74 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

c. Năng suất máy rải:

Dùng máy rải SUPER: $N = 1800 \text{ (T/ca)}$

Năng xuất rải cấp phối đá dăm sau khi quy đổi là:

$$P_{rãi} = \frac{1800}{1,71} = 1052,6 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.5: Khối lượng công tác và ca máy thi công lớp CPĐD loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển CPĐD loại II lớp d-ới theo chiều dầy ch- a lèn ép	HUYNDAI	m ³	153.4	134.74	1.14
2	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp d-ới	SUPER	m ³	153.4		1.141
3	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm Sau đó bật lu rung 10lần/điểm, $V = 2 \text{ Km/h}$	Lu nhẹ D469A	Km	153.4	1052.6	0.146
4	Lu lèn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, $V = 3 \text{ Km/h}$	Lu nặng DU8A	Km	0.12	0.189	0.636
5	Vận chuyển CPĐD loại II lớp trên theo chiều dầy ch- a lèn ép	HUYNDAI	m ³	132.9	134.4	0.989
6	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	SUPER	m ³	132.9	1052.6	0.127
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm Sau đó bật lu rung 10lần/điểm, $V = 2 \text{ Km/h}$	Lu nhẹ D469A	Km	0.12	0.189	0.636
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, $V = 3 \text{ Km/h}$	Lu nặng DU8A	Km	0.12	0.176	0.682
9	Lu là nhẵn bằng lu nặng 4lần/điểm, $V = 3 \text{ Km/h}$	Lu nặng DU8A	Km	0.12	0.880	0.136

Bảng 4.6: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CPĐD loại II

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số ca máy	Số máy cần thiết	Số công nhân
1	Xe vận chuyển	HUYNDAI	2.130	7	7
2	Máy rải	SUPER	0.273	1	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	1.273	3	3
4	Lu nặng bánh thép	DU8A	1.500	3	3

III.3.1.3.Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:**Bảng 4.7: Bảng quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I**

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	HUYNDAI + SUPER
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 14 lần/điểm, V = 2 Km/h	D469
3	Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm, V = 4 Km/h	TS280
4	Lu là nhẵn bằng lu nặng 4 lần/điểm, V = 2 km/h	DU8A

Để xác định đ- ợc biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I, ta xác định khối l- ợng công tác và năng suất của các loại máy.

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB Khối l- ợng cấp phối theo định mức dự toán XD CB (AD.11222):

$142\text{m}^3/100\text{m}^3$, có: $h = 18$ (cm)

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 120m khi ch- a lu lèn, mặt đ- ờng 8m là:

$$V = B.L.H.K = 8 \times 120 \times 0,18 \times 1,42 = 245,38 \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

$B = 8\text{m}$: Chiều rộng thi cụng lớp CPĐD loại I $D_{\text{max}} = 25\text{mm}$.

$L = 120\text{m}$: Chiều dài đoạn tuyến thi công.

$H = 0,18\text{m}$: Chiều dày sau khi lèn ép.

$K = 1,4$: Hệ số lu lèn CPĐD.

Để tiện cho việc tính toán sau này, tr- ớc tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a. Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép DU8A và lu nhẹ bánh thép D469A, lu bánh lốp TS280 (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ- ờng).

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T.K_1.L}{L + 0,01.L} \cdot N \cdot \beta \cdot V$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca ($T = 8$ giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đ-ờng. $K_t = 0,8$

L : Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L = 0,12$ (Km).

(Chiều dài dây chuyên, $L = 120m = 0,12$ Km).

V : Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N : Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đ-ờng đạt độ chặt cần thiết.

n : Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định từ sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu thực hiện trong 1 chu kỳ (xác định từ sơ đồ lu).

β : Hệ số xét đến ảnh h-ởng do lu chạy không chính xác ($\beta = 1,2$).

Bảng 4.8: Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đ-ờng	14	2	10	70	2	0.151
TS280	Lu nặng bánh lốp	20	2	8	80	4	0.264
DU8A	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	2	0.440

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe HUYNDAI tải trọng là 12 tấn

$$P_{vc} = \frac{P \cdot T \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \text{ (Tấn/ca)}$$

Trong đó:

P : Tải trọng xe 12 (Tấn)

T : Thời gian làm việc 1 ca ($T = 8$ giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : Cự ly vận chuyển $l = 2$ Km

t : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$\Rightarrow P_{vc} = \frac{12 \times 8 \times 0,8 \times 1}{\frac{2}{20} + \frac{2}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 230,4 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4$ (T/m³)

Hệ số đầm nén là: 1,4

Vậy dung trọng cấp phối đá dăm trước khi lèn ép là: $\frac{2,4}{1,4} = 1,71$ (T/m³)

Vận năng suất của xe HUYNDAI vận chuyển cấp phối đá dăm sau khi quy đổi là:

$$P_{\text{vcq}} = \frac{230,4}{1,71} = 134,74 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

c. Năng suất máy rải:

Dùng máy rải SUPER: N = 1800 (T/ca)

Năng xuất rải cấp phối đá dăm sau khi quy đổi là:

$$P_{\text{rãi}} = \frac{1800}{1,71} = 1052,6 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

d. Năng suất xe t-ới nhựa:

Dùng máy t-ới D164A: N = 30 (T/ca)

Bảng 4.9 Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp CPĐĐ loại I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển cấp phối đá dăm loại I	HUYNDAI	m ³	245.38	134.40	1.826
2	Rải cấp phối đá dăm	SUPER	m ³	245.38	1052.6	0.234
3	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 14 lần/điểm, V = 2 Km/h	D469A	Km	0.12	0.151	0.795
4	Lu lên bằng lu nặng bánh lốp 20 lần/điểm, V = 4 Km/h	TS280	Km	0.12	0.264	0.455
5	Lu là nhấn bằng lu DU8A 4lần/điểm, V = 2 Km/h	DU8A	Km	0.12	0.660	0.182
6	T-ới nhựa bảo vệ (0,8 kg/m ²)	D164A	T	0.768	30	0.026

Bảng 4.10: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CPĐĐ loại I

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số ca máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	HUYNDAI	1,826	7
2	Máy rải	SUPER	0,234	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	0,795	3
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	0,455	3
5	Lu nặng bánh thép	DU8A	0,182	3
6	Máy t-ới nhựa	D164A	0,026	1

III.3.2. Thi công mặt gia đoạn II

III.3.2.1. Thi công lớp mặt BTN hạt trung

Các lớp BTN đ-ợc thi công theo ph-ơng pháp rải nóng, vật liệu đ-ợc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 1Km và đ-ợc rải bằng máy rải SUPER.

Bảng 4.11 Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	T- ới nhựa thấm bảm 0,8 (lít/m ²)	D164A
2	Vận chuyển BTN chặt hạt trung	HUYNDAI
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt trung	SUPER
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 3 lần/điểm, V = 2 Km/h	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm, V = 4 Km/h	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 lần/điểm, V = 2 Km/h	DU8A

Khối l- ượng BTN hạt trung cần thiết theo ĐMXD cơ bản – BXD với lớp BTN dày 7cm: 16,62 (T/100m²)

Khối l- ượng cho đoạn dài 300m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \times 16,62 \times 3 = 398,88 \text{ (T)}$$

Năng suất lu lên BTN: Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp TS280, lu nặng bánh thép DU8A, vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể đ- ợc tính theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta đ- ợc kết quả giống nh- năng suất lu tính theo sơ đồ lu.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{L + 0,01 \cdot L} \cdot \frac{N \cdot \beta}{V}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đ- ờng. K_t = 0.8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=0,3(Km).

(L = 300m = 0,3Km chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để mặt đ- ờng đạt độ chặt cần thiết.

n : số lần chất điểm trên một chu kỳ

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht}: Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

β : Hệ số xét đến ảnh h- ưởng do lu chạy không chính xác (β = 1,2).

*Bảng tính năng suất lu***Bảng 5.12**

Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V(Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	3	2	12	18	2	0.587
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.528
DU8A	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	2	0.440

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ HUYNDAI 270

$$P_{vc} = \frac{T.P.K_t.K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t}$$

Trong đó:

T : Thời gian làm việc 1 ca 8 tiếng.

P : là trọng tải của xe 12 T

K_t : Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0,8

V₁ : Vận tốc khi có tải V₁ = 30 Km/h

V₂ : Vận tốc khi không có tải V₂ = 35 Km/h

K_{tt} : Hệ số lợi dụng trọng tải K_{tt} = 1

t : Thời gian xếp, dỡ hàng t = 8 + 2,5 phút

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{35} + \frac{8 + 2.5}{60}} = 324,2 \left(\frac{T}{ca}\right)$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: 2,2 (T/m³)

Hệ số đầm nén BTN là : 1,4

Vậy dung trọng BTN tr- ớc khi lên ép là: $\frac{2,2}{1,4} = 1,57$ (m³/ca)

Vậy năng suất của xe HUYNDAI 270 vận chuyển BTN là: $\frac{324,2}{1,57} = 206,5$ (m³/ca)

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đ- ờng ta có năng suất của xe t- ới nhựa D164 là: 30 (T/ca)

Bảng 4.13: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt trung

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám (0.8kg/m ²)	D164A	T	1.92	30	0.064
2	Vận chuyển BTN hạt trung	HUYNDAI	m ³	398.88	206.5	1.934
3	Rải BTN hạt trung	SUPER		398.88	1146.6	0.348
4	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	Km	0.3	0.587	0.511
5	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	Km	0.3	0.528	0.568
6	Lu là phẳng 4 lần/điểm; V = 2 km/h	DU8A	Km	0.3	0.440	0.682

III.3.2.2. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

Các lớp BTN đ-ợc thi công theo ph-ong pháp rải nóng, vật liệu đ-ợc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 1 Km và đ-ợc rải bằng máy rải SUPER.

Bảng 4.14: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máymóc
1	Vận chuyển BTN hạt mịn	HUYNDAI
2	Rải hỗn hợp BTN	SUPER
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 3 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	DU8A

Khối l-ợng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản với lớp BTN dày 4cm : 9,696 (T/100m²)

Khối l-ợng cho đoạn dài 300m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \times 9,696 \times 3 = 232,7 \text{ (T)}$$

Năng suất lu lên BTN: Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp TS 280, lu nặng bánh thép DU8A, khi tính toán năng suất lu theo công thức nh- với BTN hạt trung ta đ-ợc :

Bảng 4.15: Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V(Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	3	2	12	18	2	0.587
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.528
DU8A	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	2	0.440

Năng suất vận chuyển BTN:

$$P_{vc} = \frac{P.T.K_t.K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

P: Trọng tải xe 12T

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0,8

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 1Km

T : thời gian xếp là 8 phút, thời gian đổ là 3,5 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm V₁ = 30 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm V₂ = 35 Km/h

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{35} + \frac{8 + 2,5}{60}} = 324,2 \text{ (T/ca)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: 2,2 (T/m³)

Hệ số đầm nén BTN là: 1,4.

Vận dung trọng BTN tr- ớc khi lèn ép là: $\frac{2,2}{1,4} = 1,57 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Vận năng suất của xe HUYNDAI vận chuyển BTN là: $\frac{324,2}{1,57} = 206,5 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Bảng 4.16: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển BTN	HUYNDAI	m ³	232.7	206.5	1.128
	rải BTN hạt mịn	SUPER	m ³	232.7	1146.6	0.203
2	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	Km	0.3	0.587	0.511
3	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	Km	0.3	0.528	0.568
4	Lu là phẳng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	km	0.3	0.440	0.682

Bảng 4.17: Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	San gạt hiệu chỉnh cao độ lòng đường bằng máy san tự hành	D144	m ²	720	7344	0.098
2	Lu lòng đường bằng lu nặng 6 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A	km	0,12	0,587	0,204
3	Vận chuyển CPĐD loại II lớp dưới theo chiều dày chưa lèn ép	HUYNDAI	m ³	153,4	134,74	1,14
4	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp dưới	SUPER	m ³	153.4	134.4	1.141
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm. Sau đó bật lu rung 10lần/điểm, V= 2km/h	Lu nhẹ D469A	Km	153.4	1052.6	0.146
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V = 3km/h	Lu nặng DU8A	km	0.12	0.189	0.636
7	Vận chuyển CPĐD loại II lớp trên theo chiều dày ch- a lèn ép	HUYDAI	m ³	132.9	134.4	0.989
8	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	SUPER	m ³	132.9	1052.6	0.127
9	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/ điểm. Sau đó bật lu rung 10 lần/điểm, V=2km/h	Lu nhẹ D469A	km	0.12	0.189	0.636
10	Lu lèn chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V=3km/h	Lu nặng DU8A	km	0.12	0.176	0.682
11	Lu là nhẵn bằng lu nặng 4 lần/điểm	Lu nặng DU8A	km	0.12	0.880	0.136
12	Vận chuyển CPĐD loại I	HUYNDAI	m ³	245.38	134.40	1.826
13	Rải cấp phối đồ dăm	SUPER	m ³	245.38	1052.6	0.234
14	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm. V=2km/h	D469A	km	0.12	0.151	0.795
15	Lu lèn bằng lu nặng bánh lốp 20 lần /điểm, V= 2km/h	TS280	km	0.12	0.264	0.455

16	Lu là nhẵn bằng lu DU8A 4 lần/điểm, V=2km/h.	DU8A	km	0.12	0.660	0.182
17	T-ới nhựa bảo vệ(0.8 kg/ m ²)	D164A	T	0.768	30	0.026

Bảng 4.18: Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn II

18	T-ới nhựa dính bảm(0.8 lít/m ²)	D164A	T	1.92	30	0.064
19	Vận chuyển BTN hạt trung	HUYNDAI	T	398.88	206.5	1.934
20	Rải BTN hạt trung	SUPER		398.88	1146.6	0.348
21	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	Km	0.3	0.587	0.511
22	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	Km	0.3	0.528	0.568
23	Lu là phẳng 4 lần/điểm; V = 2 km/h	DU8A	Km	0.3	0.440	0.682
24	Vận chuyển BTN hạt mịn	HUYNDAI	T	232.7	206.5	1.128
25	Rải BTN hạt mịn	SUPER		232.7	1146.6	0.203
26	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	Km	0.3	0.587	0.511
27	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	Km	0.3	0.528	0.568
28	Lu là phẳng 4 lần/điểm; V = 2 km/h	DU8A	km	0.3	0.440	0.682

Bảng 4.19: Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công:

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
Bảng tổng hợp công tác và số ca máy thi công áo đ-ờng giai đoạn I:						
1	San lấy cao độ nền đ-ờng bằng máy san tự hành	D144	0.098	1	0.098	0.784
2	Lu lòng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm, V = 3km/h	DU8A	0.205	3	0.068	0.545
3	Xe vận chuyển CPĐD loại II lớp d-ới	HUYNDAI	1.141	7	0.163	1.304
4	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp d-ới	SUPER	0.146	1	0.146	1.168
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm Sau đó bật lu rung 10lần/điểm, V = 2 Km/h	D469A	0.636	3	0.212	1.697
6	Lu lên chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V = 3 Km/h	DU8A	0.682	3	0.227	1.818
7	Xe vận chuyển CPĐD loại II lớp trên	HUYNDAI	0.989	7	0.141	1.130
8	Rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	SUPER	0.127	1	0.127	1.013
9	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm Sau đó bật lu rung 10lần/điểm, V = 2 Km/h	D469A	0.636	3	0.212	1.697
10	Lu lên chặt bằng lu nặng 20 lần/điểm, V = 3 Km/h	DU8A	0.682	3	0.227	1.818
11	Lu là nhẵn bằng lu nặng 4lần/điểm, V = 3 Km/h	DU8A	0.136	3	0.045	0.364
12	Vận chuyển CPĐD loại I	HUYNDAI	1.826	7	0.261	2.087
13	Rải cấp phối đá dăm	SUPER	0.234	1	0.234	1.870
14	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm, sau đó bật lu rung 10lần/điểm, V = 2 Km/h	D469A	0.795	3	0.265	2.121
15	Lu lên bằng lu nặng bánh lốp 20 lần/điểm, V = 4 Km/h	TS280	0.455	3	0.227	1.818
16	Lu là nhẵn bằng lu DU8A 4lần/điểm, V = 2 Km/h	DU8A	0.182	3	0.061	0.485
17	T-ới nhựa bảo vệ (0,8 kg/m ²)	D164A	0.026	1	0.026	0.205

Bảng tổng hợp công tác và số ca máy thi công áo đ-ờng giai đoạn II:

18	T-ới nhựa dính bảm 0,8 (lít/m ²)	D164A	0.064	1	0.064	0.512
19	Vận chuyển BTN hạt trung	HUYNDAI	1.934	6	0.322	2.578
20	Rải BTN hạt trung	SUPER	0.348	1	0.348	2.786
21	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm, = 2 Km/h	V D469A	0.511	3	0.170	1.364
22	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm, = 4 Km/h	V TS280	0.568	2	0.284	2.273
23	Lu bằng lu nặng bánh thép 4lần/điểm, V = 2 Km/h	DU8A	0.682	3	0.227	1.818
24	Vận chuyển lớp BTN hạt mịn	HUYNDAI	1.128	6	0.188	1.504
25	Rải lớp BTN hạt mịn	SUPER	0.203	1	0.203	1.625
26	Lu bằng lu nhẹ 3 lần/điểm, = 2 Km/h	V D469A	0.511	3	0.170	1.364
27	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm, = 4 Km/h	V TS280	0.568	2	0.284	2.273
28	Lu là phẳng 4 lần/điểm, = 2 Km/h	V DU8A	0.682	3	0.227	1.818

III.3.3. Thành lập đội thi công móng đường

- + 1 máy rải SUPER
- + 7 ô tô HUYNDAI
- + 3 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh lớp TS 280
- + 1 máy san
- + 3 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe t-ới nhựa D164A
- + 17 công nhân
- + Thời gian: 34 ngày

III.3.4. Thành lập đội thi công mặt đường :

- + 1 máy rải SUPER
- + 6 ô tô HUYNDAI
- + 3 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh lớp TS 280
- + 1 máy san
- + 3 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe t-ới nhựa D164A
- + 17 công nhân
- + Thời gian: 14 ngày

CHƯƠNG V :

TỔ CHỨC THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

V.1. Công tác chuẩn bị :

1 máy ủi D40P - 1 + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 12 nhân công

Công tác chuẩn bị được hoàn thành trong 13 ngày.

V.2. Thi công công gồm:

Đội I	Đội II
1 Máy đào PC2006	1 Máy đào PC2006
1 máy trộn bê tông	1 máy trộn bê tông
1 đầm dùi	1 đầm dùi
2 Xe HUYNDAI	2 Xe HUYNDAI
1 đầm dùi	1 đầm dùi
13 công nhân thi công trong 12 ngày	13 công nhân thi công trong 6 ngày

V.3. Thi công nền:

Đội I	Đội II
1 máy ủi D40p-1	1 máy ủi D40P-1
1 Máy san CLG418	1 Máy san CLG418
2 Máy lu DU8A	2 Máy lu DU8A
1 Máy đào + 7 ô tô	1 Máy đào + 7 ô tô
12 công nhân thi công trong 22 ngày	12 công nhân thi công trong 25 ngày

V.4. Thành lập đội thi công móng đường

1 máy rải SUPER

7 ô tô HUYNDAI

3 lu nhẹ bánh thép D469A

2 lu nặng bánh lốp TS 280

1 máy san

3 lu nặng bánh thép DU8A

1 xe t-ới nhựa D164A

17 công nhân

Thời gian: 34 ngày

V.5. Thành lập đội thi công mặt đường :

1 máy rải SUPER

6 ô tô HUYNDAI

3 lu nhẹ bánh thép D469A

2 lu nặng bánh lốp TS 280

1 máy san

3 lu nặng bánh thép DU8A

1 xe t-ới nhựa D164A

17 công nhân

Thời gian: 14 ngày

V.6. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các biển báo.

10 công nhân

1 máy ủi

1 máy xúc

Thời gian: 10 ngày.

PHỤ LỤC

PHẦN I: THIẾT KẾ CƠ SỞ

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

CHƯƠNG II:

XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

I. Xác định cấp hạng đường:

I.2. Xác định cấp hạng đường dựa theo lưu lượng xe

PHỤ LỤC 1. Bảng quy đổi lưu lượng xe ra xe con

Bảng 1.1: Quy đổi lưu lượng xe ra xe con

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe tải nhẹ	Xe tải Trung	Xe tải Nặng	Hstx(q)
1397	26 %	24%	38%	12%	6%
Hệ số qđ (a _i)	1	2.5	2.5	3	
Xe qđ	363	335	531	168	
$N_{qd(15)} = \sum N_i \cdot a_i$	3032				

II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:

PHỤ LỤC 2. Bảng chỉ tiêu kỹ thuật.

Các chỉ tiêu kỹ thuật	Trị số
<i>Chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên MCN cho địa hình vùng núi (bảng 7-T13)</i>	
Tốc độ thiết kế (km/h)	60
Số làn xe giành cho xe cơ giới (làn)	2
Chiều rộng 1 làn xe (m)	3
Chiều rộng phần xe dành cho xe cơ giới (m)	6
Chiều rộng tối thiểu của lề đ-ờng (m)	1.5 (gia cố 1m)
Chiều rộng của nền đ-ờng (m)	9
<i>Tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đ-ờng (Bảng 10- T24)</i>	
Tầm nhìn hãm xe (S ₁), m	75
Tầm nhìn tr-ớc xe ng-ợc chiều (S ₂), m	150
Tầm nhìn v-ợt xe, m	350
<i>Bán kính đ-ờng cong nằm (Bảng 11- T25)</i>	
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (m)	125

Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu thông th-ờng (m)	250	
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao(m)	1500	
<i>Độ dốc siêu cao (i_{sc}) và chiều dài đoạn nối siêu cao (Bảng 14- T28)</i>		
R (m)	i_{sc}	L(m)
125 ÷ 150	0.07	70
150 ÷ 175	0.06	60
175 ÷ 200	0.05	55
200 ÷ 250	0.04	50
250 ÷ 300	0.03	50
300 ÷ 1500	0.02	50
<i>Độ dốc dọc lớn nhất (Bảng 15- T29)</i>		
Độ dốc dọc lớn nhất (%)	7 (8)	
<i>Chiều dài tối thiểu đổi dốc (Bảng 17- T30)</i>		
Chiều dài tối thiểu đổi dốc (m)	150 (100)	
<i>Bán kính tối thiểu của đ-ờng cong đứng lồi và lõm (Bảng 19- T31)</i>		
Bán kính đ-ờng cong đứng lồi (m)	2500	
Tối thiểu giới hạn	4000	
Tối thiểu thông th-ờng		
Bán kính đ-ờng cong đứng lõm (m)	1000	
Tối thiểu giới hạn	1500	
Tối thiểu thông th-ờng		
Chiều dài đ-ờng cong đứng tối thiểu (m)	50	
Dốc ngang mặt đ-ờng (%)	2	
Dốc ngang lề đ-ờng (phần lề gia cố) (%)	2	
Dốc ngang lề đ-ờng (phần lề đất) (%)	6	

II.1. Tính toán theo chỉ tiêu kỹ thuật

II.1.1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

II.1.1.1. Tầm nhìn hãm xe:

PHU LUC 3.

$$S_1 = l_{pu} + S_h + l_0 \quad (2.2.3)$$

Trong đó:

l_{pu} : chiều dài xe chạy được trong thời gian phản ứng tâm lý $t = 1s$

$$l_{pu} = V(km/h) \cdot t(h) = \frac{V(m/s)}{3,6} \cdot t(s)$$

$$l_{pu} = \frac{V}{3,6} = \frac{60}{3,6} = 16,67(m).$$

S_h : chiều dài hãm xe.

$$S_h = \frac{kV^2}{254 \phi_1 \pm i} \quad (2.2.4).$$

K: Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải $k=1.4$, đối với xe con $k=1.2$

V: Tốc độ xe chạy tính toán, $V= 60\text{km/h}$

i: Độ dốc dọc trên đường, trong tính toán lấy $i = 0$.

φ_1 : Hệ số bám dọc giữa bánh xe với mặt đường, lấy trong điều kiện bình thường. Mặt đường sạch: $\varphi_1 = 0,5$.

Thay các giá trị vào công thức 2.2.4 ta có:

$$S_h^{tai} = \frac{1,4 \times 60^2}{254(0,5 \pm 0)} = 39,69(m)$$

$$S_h^{con} = \frac{1,2 \times 60^2}{254(0,5 \pm 0)} = 34,02(m)$$

l_0 : Đoạn dự trữ an toàn, lấy l_0 từ 5 – 10m, chọn $l_0 = 10\text{m}$.

Suy ra:

$$S^{tai} = 16,67 + 39,69 + 10 = 66,36 (m).$$

$$S^{con} = 16,67 + 34,02 + 10 = 60,69 (m).$$

Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005 với $V= 60 \text{ km/h}$ thì $S_1 = 75 \text{ m}$.

Vậy ta chọn $S_1 = 75 \text{ m}$.

PHU LUC 4.

II.1.1.2. Tầm nhìn 2 chiều:

$$S_2 = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\varphi_1}{127(\varphi_1^2 - i^2)} + l_0 \quad (2.2.5).$$

Trong đó:

K: Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải $k = 1.4$, đối với xe con $k = 1.2$

V: Tốc độ tính toán, $V = 60\text{km/h}$

φ_1 : Hệ số bám dọc trên đường hãm, lấy trong điều kiện bình thường, mặt đường sạch: $\varphi_1 = 0.5$

i: Độ dốc dọc trên đường, trong tính toán lấy $i = 0$.

Thay các giá trị vào công thức 2.2.5 ta có:

$$S_2^{tai} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 - 0)} + 10 = 122,7(m)$$

$$S_2^{con} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,2 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 \pm 0)} + 7 = 111,36(m)$$

Theo điều 5.1 TCVN 4054-05 với $V = 60\text{km/h}$ thì $S_2 = 150\text{m}$.

Vậy ta chọn $S_2 = 150\text{m}$

II.1.1.3. Tầm nhìn vượt xe:

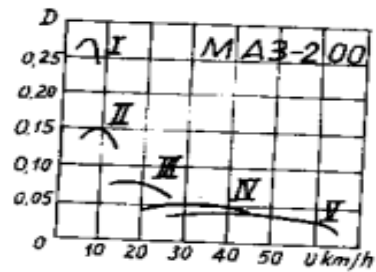
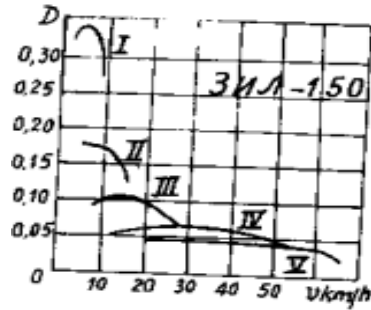
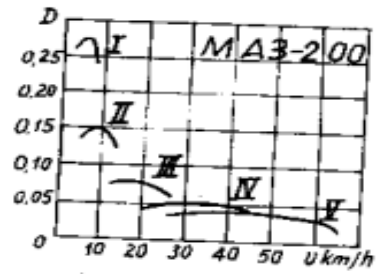
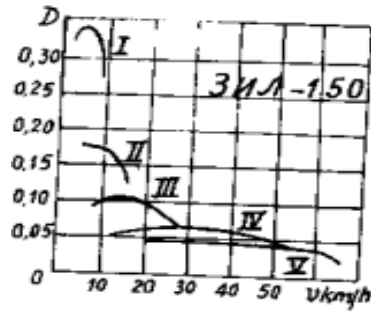
Theo TCVN 4054 với $V = 60\text{km/h}$ thì lấy $S_4 = 350(m)$.

Để thiên về an toàn ta chọn $S_4 = 360(m)$.

II.1.2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép i_{max} :

II.1.3. Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn sức cản:

PHU LUC 5 – Một số biểu đồ nhân tố động lực của xe con và xe tải.



PHỤ LỤC 6: Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám:

Bảng 2.3

Loại xe	Xe con	Tải nhẹ	Tải trung	Tải nặng
V (km/h)	60	60	60	60
F	1,922	4,371	4,846	5,796
K	0,015	0,055	0,064	0,066
P _w	7,983	66,570	85,889	105,925
φ	0,3	0,3	0,3	0,3
G	1280	5350	8250	13625
G _k	640	3750	6150	10060
D'	0,144	0,198	0,213	0,214
F	0,022	0,022	0,022	0,022
i ^b _{max} (theo điều kiện sức bám)	0,122	0,176	0,191	0,192
i _{max} (theo điều kiện sức kéo)	0,089	0,058	0,056	0,053

PHỤ LỤC 7: Tính bán kính thông thường.

Bảng 2.5: Bán kính thông thường

μ	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,14	0,15
$i_{sc}(\%)$	2	2	3	4	5	6	7
$R_{tính toán}(m)$	472,44	283,46	236,22	188,98	177,17	141,73	128,85
$R_{quy phạm}(m)$	1500	300	250	200	175	150	125
$R_{chọn}(m)$	1500	300	250	200	178	150	129

PHỤ LỤC 8: Chiều dài đoạn vượt nổi siêu cao.

Bảng 2.6: Bảng xác định chiều dài đoạn nổi siêu cao - đường cong chuyển tiếp.

$R_{tt}(m)$	125	150	150	175	175	200	200	250	250	300	1500
i_{sc}	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02
$L_{ctiếp}(m)$	74	61	61	53	53	46	46	37	37	31	6
$L_{sc}(m)$	54	54	48	48	42	42	36	36	30	24	24
$L_{qp}(m)$	70	70	60	60	55	55	50	50	50	50	50
L_{max} chọn (m)	70	70	60	60	55	55	50	50	50	50	50

PHỤ LỤC 9: Tính đoạn thẳng chêm.

Bảng 2.7: Tính đoạn thẳng chêm

$R_{tt}(m)$	125	150	150	175	175	200	200	250
		$i_{sc}=0.07$	$i_{sc}=0.06$	$i_{sc}=0.06$	$i_{sc}=0.05$	$i_{sc}=0.05$	$i_{sc}=0.04$	$i_{sc}=0.04$
$R_{tt}(m)$								
125	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50
250	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50

PHỤ LỤC 10. Độ mở rộng phân xe chạy (E) trên đường cong nằm

Theo TCVN 4054-2005 ta có:

Bảng 2.8

Dòng xe	Bán kính đường cong nằm, R (m)		
	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100
Xe con	0,4	0,6	0,8
Xe tải	0,6	0,7	0,9

Xe móc tỳ	0,8	1,0	1,5
-----------	-----	-----	-----

Chương III:

NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

PHU LỤC 11: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.

Bảng 3.1: Bảng các yếu tố đường cong.

PHƯƠNG ÁN 1							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM 0+742.32	30 ⁰ 59'59''		300	108.29	212.32	11.68
2	KM1+600.99		33 ⁰ 57'21''	300	116.69	227.79	14.03
3	KM2+417.87	31 ⁰ 7'13''		250	94.72	185.79	9.94
4	KM 2+958.34		26 ⁰ 42'34''	250	84.44	166.54	7.38
5	KM3+568.99	17 ⁰ 0'17''		300	69.89	139.04	3.68

PHƯƠNG ÁN 2							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM0+298.61		21 ⁰ 3'55''	250	71.55	141.91	4.71
2	KM0+736.61	48 ⁰ 5'38''		200	114.46	217.88	19.58
3	KM0+989.92		37 ⁰ 20'10''	200	92.73	180.33	11.66
4	KM1+555.53	12 ⁰ 55'48''		300	59.03	117.70	2.27
5	KM1+852.93		20 ⁰ 8'48''	200	60.61	120.33	3.66
6	KM2+172.77	50 ⁰ 47'30''		200	120.18	227.30	21.97
7	KM3+163.70		39 ⁰ 56'30''	250	115.99	224.28	16.44
8	KM3+740.41	45 ⁰ 17'48''		250	129.48	247.64	21.34

Chương IV:

TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG

PHU LUC 12:

Bảng 4.1. Bảng tính toán thủy văn – lưu lượng các cống

Phương án tuyến I

STT	Cống	F(km ²)	L(km)	I _{ls}	I _{sd}	Q _{4%}
1	C1	0.037	0.618	35	55	0.62
2	C2	0.067	0.94	32	58	0.89
3	C3	0.23	0.84	30	59	1.93
4	C4	0.26	0.91	33	57	1.96
5	C5	0.24	0.87	36	58	1.91

Phương án tuyến II

STT	Cống	F(km ²)	L(km)	I _{ls}	I _{sd}	Q _{4%}
	C1	0.04	0.168	35	55	0.62
	C2	0.11	0.88	23	40	1.07
	C3	0.24	1.02	22	43	1.95
	C4	0.09	0.48	30	37	0.86

PHU LUC 13:

Bảng 4.2. Chọn khẩu độ các cống

Phương án tuyến I

STT	Cống	Lý Trình	Loại cống	Chế độ chảy	Số lượng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1'	Km0 + 132	Tròn loại 1	Ko áp	1	0,75	Cống cầu tạo	
2	C1	Km0 + 759.22	Tròn loại 1	Ko áp	1	1	0.67	1.77
3	C2	Km1 + 439.42	Tròn loại 1	Ko áp	1	1	7.9	1.96
4	C3	Km1 + 900	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.12	2.33
5	C4	Km2 + 415.48	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.06	2.25
6	C5	Km3 + 622.36	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.12	2.33

Phương án tuyến II

STT	Cống	Lý Trình	Loại cống	Chế độ chảy	Số lượng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1'	Km0 + 129.25	Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	Cống cầu tạo	
2	C2'	Km0 + 350	Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	Cống cầu tạo	
3	C3'	Km0 + 900	Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	Cống cầu tạo	
4	C1	Km1 + 340.89	Tròn loại 1	Ko áp	1	1	0.94	2.2

5	C2	Km2 + 563.54	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.12	2.33
6	C3	Km3 + 176.98	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.06	2.25
7	C4	Km3 + 739	Tròn loại 1	Ko áp	1	1	7.9	1.96

Chương V:
THIẾT KẾ TRẮC DỌC VÀ TRẮC NGANG

PHỤ LỤC 14: Bảng khối lượng phương án 1.

Tên cọc	K/c Lẻ	Diện tích			Diện tích trung bình			Khối lượng		
		Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ	Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ	Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ
M4		4395.85	0.94	0						
	50				2200.14	0.47	0	110007	23.5	0
1		4.42	0	0						
	8.27				3.34	0.92	0.28	27.62	7.61	2.32
X1		2.27	1.83	0.55						
	41.73				1.48	9	2.65	61.76	375.57	110.58
H1		0.69	16.16	4.75						
	32				0.69	17.8	5.18	22.08	569.6	165.76
C1		0.7	19.44	5.61						
	18				0.7	17.02	4.97	12.6	306.36	89.46
3		0.7	14.6	4.34						
	50				0.72	11.31	3.28	36	565.5	164
H2		0.75	8.01	2.22						
	50				1.32	5.67	1.56	66	283.5	78
5		1.89	3.32	0.9						
	50				1.58	4.71	1.29	79	235.5	64.5
H3		1.26	6.11	1.68						
	50				0.97	8.25	2.36	48.5	412.5	118
7		0.67	10.39	3.05						
	50				0.67	10.44	3.06	33.5	522	153
H4		0.67	10.49	3.08						
	50				0.67	11.07	3.25	33.5	553.5	162.5
9		0.67	11.65	3.42						
	50				0.67	11.88	3.5	33.5	594	175
H5		0.67	12.1	3.57						
	50				0.67	11.91	3.51	33.5	595.5	175.5
11		0.67	11.72	3.45						
	50				0.67	12.5	3.74	33.5	625	187
H6		0.67	13.28	4.03						
	36.16				0.69	15.39	4.38	24.95	556.5	158.38
NĐ1		0.7	17.5	4.74						
	13.84				0.35	18.29	4.94	4.84	253.13	68.37
13		0	19.08	5.14						
	36.16				0	21.25	5.71	0	768.4	206.47
TĐ1		0	23.43	6.29						
	13.84				0	24.65	6.55	0	341.16	90.65
H7		0	25.87	6.82						
	42.32				0	27.64	7.2	0	1169.72	304.7
P1		0	29.41	7.58						
	7.68				0	28.88	7.46	0	221.8	57.29
15		0	28.36	7.35						
	9.22				0	28.08	7.29	0	67.21	

C2		0	27.8	7.23						
	39.26				0	29.09	7.52	0	1142.07	295.24
TC1		0	30.38	7.8						
	1.52				0	30.33	7.79	0	46.1	11.84
H8		0	30.28	7.78						
	48.48				0	28.7	7.64	0	1391.38	370.39
NC1		0	27.11	7.5						
	1.52				0	27.07	7.5	0	41.15	11.4
17		0	27.04	7.49						
	50				0	23.52	6.63	0	1176	331.5
H9		0	19.99	5.76						
	50				0.63	14.06	4.05	31.5	703	202.5
19		1.26	8.12	2.34						
	40.64				1.71	5.01	1.46	69.49	203.61	59.33
X2		2.17	1.9	0.58						
	9.36				2.72	0.95	0.29	25.46	8.89	2.71
K1		3.27	0	0						
	50				7	0	0	350	0	0
21		10.74	0	0						
	50				15	0	0	750	0	0
H1		19.27	0	0						
	50				18.82	0	0	941	0	0
23		18.37	0	0						
	50				20.22	0	0	1011	0	0
H2		22.07	0	0						
	50				25.09	0	0	1254.5	0	0
25		28.1	0	0						
	50				22.64	0	0	1132	0	0
H3		17.17	0	0						
	44.68				9.56	1.02	0.28	427.14	45.57	12.51
X3		1.94	2.05	0.55						
	5.32				1.73	2.99	0.67	9.2	15.91	3.56
27		1.53	3.93	0.79						
	50				0.77	9.78	2.69	38.5	489	134.5
H4		0	15.63	4.58						
	39.42				0	19.59	5.6	0	772.24	220.75
C3		0	23.54	6.62						
	10.58				0	22.7	6.41	0	240.17	67.82
29		0	21.85	6.2						
	37.1				0	19.98	5.55	0	741.26	205.91
NØ2		0	18.11	4.9						
	12.9				0	16.59	4.47	0	214.01	57.66
H5		0	15.06	4.05						
	50				0.33	11.43	3.06	16.5	571.5	153
31		0.66	7.79	2.08						
	19				1.53	5.28	1.5	29.07	100.32	28.5

X4		2.39	2.77	0.91						
	31				7.54	1.39	0.46	233.74	43.09	14.26
H6		12.68	0	0						
	0.99				12.9	0	0	12.77	0	0
P2		13.11	0	0						
	49.01				17.55	0	0	860.13	0	0
33		21.99	0	0						
	14.89				21.48	0	0	319.84	0	0
TC2		20.97	0	0						
	35.11				19.9	0	0	698.69	0	0
H7		18.83	0	0						
	14.89				14.4	0	0	214.42	0	0
NC2		9.96	0	0						
	17.56				6.1	1.09	0.35	107.12	19.14	6.15
X5		2.24	2.18	0.71						
	17.56				1.75	6.25	1.87	30.73	109.75	32.84
35		1.25	10.33	3.03						
	50				0.63	20.68	5.68	31.5	1034	284
H8		0	31.02	8.33						
	50				0	41.8	10.48	0	2090	524
37		0	52.57	12.64						
	50				0	50.3	12.21	0	2515	610.5
C4		0	48.02	11.77						
	0				0	48.02	11.77	0	0	0
H9		0	48.02	11.77						
	50				0.64	27.68	6.92	32	1384	346
39		1.27	7.33	2.07						
	12.66				2.63	3.67	1.03	33.3	46.46	13.04
X6		3.99	0	0						
	37.34				11.3	0	0	421.94	0	0
K2		18.6	0	0						
	50				27.77	0	0	1388.5	0	0
41		36.94	0	0						
	50				39.43	0	0	1971.5	0	0
H1		41.92	0	0						
	50				44.41	0	0	2220.5	0	0
43		46.9	0	0						
	50				37.28	0	0	1864	0	0
H2		27.66	0	0						
	50				22.28	0	0	1114	0	0
45		16.9	0	0						
	49.56				9.75	1.18	0.41	483.21	58.48	20.32
X7		2.6	2.35	0.81						
	0.44				2.58	2.38	0.82	1.14	1.05	0.36
H3		2.56	2.42	0.83						
	24.98				1.63	6.07	1.85	40.72	151.63	46.21

NĐ3		0.69	9.71	2.87						
	25.02				0.34	14.66	4.04	8.51	366.79	101.08
47		0	19.61	5.2						
	24.98				0	25.7	6.54	0	641.99	163.37
TĐ3		0	31.78	7.88						
	25.02				0	33.67	8.28	0	842.42	207.17
H4		0	35.57	8.67						
	15.48				0	39.24	9.38	0	607.44	145.2
C5		0	42.91	10.08						
	2.39				0	42.69	10.04	0	102.03	24
P3		0	42.46	10						
	32.13				0	42.17	9.93	0	1354.92	319.05
49		0	41.89	9.86						
	10.76				0	38.22	9.14	0	411.25	98.35
TC3		0	34.55	8.42						
	39.24				0	23.73	5.95	0	931.17	233.48
H5		0	12.91	3.48						
	10.76				0.34	9.82	2.67	3.66	105.66	28.73
NC3		0.67	6.73	1.87						
	10.82				1.43	4.29	1.21	15.47	46.42	13.09
X8		2.19	1.84	0.55						
	28.41				7.85	0.92	0.28	223.02	26.14	7.95
51		13.52	0	0						
	50				24.66	0	0	1233	0	0
H6		35.81	0	0						
	50				32.6	0	0	1630	0	0
53		29.39	0	0						
	50				27.47	0	0	1373.5	0	0
H7		25.54	0	0						
	50				23.68	0	0	1184	0	0
55		21.82	0	0						
	50				20.02	0	0	1001	0	0
H8		18.22	0	0						
	50				16.48	0	0	824	0	0
57		14.75	0	0						
	25.07				14.41	0	0	361.26	0	0
NĐ4		14.08	0	0						
	24.93				13.57	0	0	338.3	0	0
H9		13.06	0	0						
	25.07				14.45	0	0	362.26	0	0
TĐ4		15.83	0	0						
	24.93				17.2	0	0	428.8	0	0
59		18.58	0	0						
	8.34				18.37	0	0	153.21	0	0
P4		18.16	0	0						
	33.27				12.97	0	0	431.51	0	0

TC4		7.77	0	0						
	8.39				6.39	0	0	53.61	0	0
K3		5.02	0	0						
	41.61				4.18	0	0	173.93	0	0
NC4		3.34	0	0						
	8.39				3.12	0.36	0.28	26.18	3.02	2.35
61		2.89	0.73	0.55						
	50				7.36	0.36	0.28	368	18	14
H1		11.82	0	0						
	50				16.31	0	0	815.5	0	0
63		20.81	0	0						
	50				16.3	0	0	815	0	0
H2		11.79	0	0						
	50				7.17	0	0	358.5	0	0
65		2.56	0	0						
	50				5.04	0	0	252	0	0
H3		7.51	0	0						
	50				8.71	0	0	435.5	0	0
67		9.91	0	0						
	40.26				6.3	1.25	0.47	253.64	50.32	18.92
X9		2.7	2.5	0.93						
	9.74				2.26	3.48	1.09	22.01	33.9	10.62
H4		1.82	4.47	1.24						
	50				0.91	10.64	3.09	45.5	532	154.5
69		0	16.8	4.93						
	49.07				0	20.01	5.53	0	981.89	271.36
ND5		0	23.22	6.12						
	0.93				0	23.27	6.13	0	21.64	5.7
H5		0	23.32	6.14						
	49.07				0	25.94	6.78	0	1272.88	332.69
TD5		0	28.55	7.41						
	0.93				0	28.63	7.43	0	26.63	6.91
71		0	28.7	7.45						
	18.59				0	29.44	7.62	0	547.29	141.66
P5		0	30.18	7.78						
	19.52				0	29.44	7.62	0	574.67	148.74
TC5		0	28.7	7.46						
	11.89				0	28.58	7.42	0	339.82	88.22
H6		0	28.46	7.38						
	22.36				0	29.73	7.63	0	664.76	170.61
C6		0	31.01	7.89						
	15.75				0	30.07	7.94	0	473.6	125.06
NC5		0	29.12	7.98						
	11.89				0	29.09	7.97	0	345.88	94.76
73		0	29.06	7.97						
	50				0	27.4	7.55	0	1370	377.5

H7		0	25.74	7.13						
	50				0.34	16.68	4.67	17	834	233.5
75		0.69	7.61	2.21						
	19.86				2.91	3.81	1.11	57.79	75.67	22.04
X10		5.12	0.01	0						
	30.14				9.36	0.01	0	282.11	0.3	0
H8		13.6	0	0						
	50				19.09	0	0	954.5	0	0
77		24.58	0	0						
	50				26.19	0	0	1309.5	0	0
H9		27.8	0	0						
	50				17.96	0	0	898	0	0
79		8.12	0	0						
	11.99				5.1	0.95	0.28	61.15	11.39	3.36
N4		2.09	1.91	0.55						
							Tổng:	145493.88	38207.92	10229.46

PHU LUC 15: Bảng khối lượng phương án 2.

Tên cọc	K/c Lẻ	Diện tích			Diện tích trung bình			Khối lượng		
		Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ	Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ	Đào nền	Đắp nền	Trông cỏ
M4		2.76	1.49	0.79						
	50				4.46	0.75	0.4	223	37.5	20
1		6.16	0	0						
	50				3.08	7.14	2.27	154	357	113.5
H1		0	14.29	4.55						
	50				0.65	11.06	3.64	32.5	553	182
3		1.29	7.83	2.73						
	50				1.94	5.33	2.01	97	266.5	100.5
H2		2.59	2.83	1.29						
	18.9				2.11	4.14	1.54	39.88	78.25	29.11
ND1		1.64	5.46	1.79						
	31.1				1.46	4.45	1.56	45.41	138.4	48.52
5		1.28	3.44	1.32						
	4.41				1.25	4.22	1.66	5.51	18.61	7.32
TD1		1.22	5	2						
	35.2				0.95	9.07	3.04	33.44	319.26	107.01
P1		0.68	13.14	4.08						
	10.39				0.34	14.74	4.48	3.53	153.15	46.55
H3		0	16.34	4.89						
	24.81				0	19.39	5.67	0	481.07	140.67
TC1		0	22.44	6.45						
	25.19				0	23.93	6.81	0	602.8	171.54
7		0	25.42	7.17						

	10.57				0	20.57	6.08	0	217.42	64.27
NC1		0	15.72	4.98						
	39.43				0.62	11.04	3.47	24.45	435.31	136.82
H4		1.24	6.36	1.96						
	50				10.99	6.17	1.94	549.5	308.5	97
9		20.74	5.97	1.91						
	50				10.37	11.95	3.71	518.5	597.5	185.5
H5		0	17.93	5.51						
	50				0	20.12	6.04	0	1006	302
11		0	22.31	6.57						
	50				0	23.92	6.94	0	1196	347
H6		0	25.53	7.31						
	27.67				0	25.18	7.23	0	696.73	200.05
ND2		0	24.82	7.16						
	22.33				0	25.09	7.17	0	560.26	160.11
13		0	25.35	7.18						
	34.55				0	21.82	6.29	0	753.88	217.32
TD2		0	18.29	5.4						
	15.45				0	17.94	5.3	0	277.17	81.88
H7		0	17.59	5.2						
	36.61				0.64	13.57	4.13	23.43	496.8	151.2
P2		1.27	9.54	3.07						
	13.39				1.27	9.93	3.17	17.01	132.96	42.45
15		1.27	10.32	3.28						
	38.66				1.27	11.25	3.53	49.1	434.92	136.47
TC2		1.27	12.19	3.78						
	11.34				1.27	13.29	4.08	14.4	150.71	46.27
H8		1.28	14.38	4.37						
	45.55				1.28	12.75	3.99	58.3	580.76	181.74
NC2		1.28	11.12	3.6						
	4.45				1.28	10.68	3.48	5.7	47.53	15.49
17		1.28	10.25	3.36						
	49.75				1.28	10.12	3.32	63.68	503.47	165.17
ND3		1.28	9.98	3.28						
	0.25				1.28	9.99	3.28	0.32	2.5	0.82
H9		1.28	10	3.28						
	46				1.28	12.33	3.86	58.88	567.18	177.56
TD3		1.28	14.66	4.44						
	4				0.64	14.84	4.47	2.56	59.36	17.88
19		0	15.03	4.51						
	39.92				0	16.49	4.87	0	658.28	194.41
P3		0	17.95	5.23						
	10.08				0	18.32	5.32	0	184.67	53.63
K1		0	18.7	5.41						
	33.84				0	19.94	5.71	0	674.77	193.23
TC3		0	21.18	6.02						

	16.16				0	21.52	6.15	0	347.76	99.38
21		0	21.87	6.28						
	30.08				0	22.16	6.41	0	666.57	192.81
NC3		0	22.46	6.53						
	19.92				0	23.23	6.71	0	462.74	133.66
H1		0	23.99	6.89						
	50				0	21.59	6.31	0	1079.5	315.5
23		0	19.19	5.74						
	50				0.63	15.38	4.74	31.5	769	237
H2		1.26	11.56	3.74						
	50				1.26	10.19	3.35	63	509.5	167.5
25		1.26	8.82	2.96						
	50				0.63	12.22	3.91	31.5	611	195.5
H3		0	15.62	4.86						
	50				0	20.04	5.96	0	1002	298
27		0	24.47	7.07						
	50				0	22.7	6.63	0	1135	331.5
H4		0	20.92	6.2						
	50				2.04	10.58	3.37	102	529	168.5
29		4.07	0.23	0.54						
	46.67				8.34	0.12	0.27	389.23	5.6	12.6
ND4		12.61	0	0						
	3.33				12.99	0	0	43.26	0	0
H5		13.37	0	0						
	26.18				13.73	0	0	359.45	0	0
TD4		14.08	0	0						
	23.82				14.13	0	0	336.58	0	0
31		14.17	0	0						
	5.53				13.9	0	0	76.87	0	0
P4		13.62	0	0						
	29.34				13.47	0	0	395.21	0	0
TC4		13.31	0	0						
	15.13				14.05	0	0	212.58	0	0
H6		14.79	0	0						
	14.38				15.18	0	0	218.29	0	0
NC4		15.57	0	0						
	35.62				15.62	0	0	556.38	0	0
33		15.67	0	0						
	50				14.32	0	0	716	0	0
H7		12.96	0	0						
	50				12.81	0	0	640.5	0	0
35		12.65	0	0						
	42.77				9.62	0	0	411.45	0	0
ND5		6.59	0	0						
	7.23				6.34	0	0	45.84	0	0
H8		6.08	0	0						

	23.06				5.54	0	0	127.75	0	0
TD5		5.01	0	0						
	26.94				5.25	0.7	0.37	141.44	18.86	9.97
37		5.48	1.4	0.74						
	2.93				5.5	1.39	0.74	16.12	4.07	2.17
P5		5.51	1.37	0.74						
	29.87				5.48	0.69	0.37	163.69	20.61	11.05
TC5		5.45	0	0						
	17.2				5.47	0	0	94.08	0	0
H9		5.5	0	0						
	13.09				6.07	0	0	79.46	0	0
NC5		6.64	0	0						
	36.91				7.82	0	0	288.64	0	0
39		9	0	0						
	50				10.65	0	0	532.5	0	0
K2		12.29	0	0						
	50				13.28	0	0	664	0	0
41		14.27	0	0						
	9.12				14.52	0	0	132.42	0	0
ND6		14.77	0	0						
	40.88				15.23	0	0	622.6	0	0
H1		15.7	0	0						
	18.78				15.24	0	0	286.21	0	0
TD6		14.78	0	0						
	31.22				12.59	0	0	393.06	0	0
43		10.39	0	0						
	22.77				9.62	0	0	219.05	0	0
P6		8.84	0	0						
	27.23				9.53	0	0	259.5	0	0
H2		10.21	0	0						
	26.75				10.57	0	0	282.75	0	0
TC6		10.94	0	0						
	23.25				10.09	0	0	234.59	0	0
45		9.23	0	0						
	36.41				8.11	0	0	295.29	0	0
NC6		6.98	0	0						
	13.59				6.21	0	0	84.39	0	0
H3		5.45	0	0						
	50				3.36	3.71	1.26	168	185.5	63
47		1.26	7.41	2.53						
	50				0.63	12.5	3.94	31.5	625	197
H4		0	17.59	5.35						
	50				0	21.45	6.39	0	1072.5	319.5
49		0	25.3	7.43						
	50				0	28.23	8	0	1411.5	400
H5		0	31.15	8.58						

	50				0	32.26	8.83	0	1613	441.5
51		0	33.37	9.08						
	50				0	28.77	8.04	0	1438.5	402
H6		0	24.16	6.99						
	50				0.63	15.03	4.53	31.5	751.5	226.5
53		1.26	5.89	2.06						
	50				6.18	2.94	1.03	309	147	51.5
H7		11.1	0	0						
	50				16.81	0	0	840.5	0	0
55		22.52	0	0						
	50				26.91	0	0	1345.5	0	0
H8		31.3	0	0						
	50				35.04	0	0	1752	0	0
57		38.78	0	0						
	50				50.98	0	0	2549	0	0
H9		63.19	0	0						
	50				49.13	0	0	2456.5	0	0
59		35.06	0	0						
	50				30.59	0	0	1529.5	0	0
K3		26.13	0	0						
	50				17.59	0	0	879.5	0	0
61		9.05	0	0						
	1.56				8.67	0	0	13.53	0	0
ND7		8.29	0	0						
	48.44				4.14	8.82	2.54	200.54	427.24	123.04
H1		0	17.64	5.07						
	9.32				0	20.34	5.78	0	189.57	53.87
TD7		0	23.05	6.48						
	40.68				0	31.12	8.17	0	1265.96	332.36
63		0	39.19	9.86						
	13.7				0	38.5	9.72	0	527.45	133.16
P7		0	37.82	9.59						
	36.3				0	32.89	8.6	0	1193.91	312.18
H2		0	27.96	7.61						
	18.08				0	23.04	6.46	0	416.56	116.8
TC7		0	18.12	5.31						
	31.92				0.63	13.84	4.23	20.11	441.77	135.02
65		1.26	9.55	3.15						
	25.84				0.63	13.02	4.1	16.28	336.44	105.94
NC7		0	16.48	5.05						
	24.16				0	18.21	5.48	0	439.95	132.4
H3		0	19.94	5.92						
	50				1.38	11.04	3.34	69	552	167
67		2.75	2.13	0.76						
	50				14.81	1.06	0.38	740.5	53	19
H4		26.86	0	0						

	50				28.05	0	0	1402.5	0	0
69		29.23	0	0						
	50				25.06	0	0	1253	0	0
H5		20.9	0	0						
	50				21.48	0	0	1074	0	0
71		22.07	0	0						
	50				19.75	0	0	987.5	0	0
H6		17.43	0	0						
	16.59				15.29	0	0	253.66	0	0
ND8		13.15	0	0						
	33.41				8.2	0	0	273.96	0	0
73		3.25	0	0						
	30.94				1.63	0	0	50.43	0	0
TD8		0	0	0						
	19.06				0	13.97	3.75	0	266.27	71.47
H7		0	27.93	7.5						
	40.41				0	13.97	3.75	0	564.53	151.54
P8		0	0	0						
	9.59				0	12.66	3.46	0	121.41	33.18
75		0	25.33	6.93						
	49.88				0	12.66	3.46	0	631.48	172.58
TC8		0	0	0						
	0.12				0	0	0	0	0	0
H8		0	0	0						
	50				0	0	0	0	0	0
77		0	0	0						
	14.23				0	10.72	3.14	0	152.55	44.68
NC8		0	21.43	6.28						
	35.77				0	10.72	3.14	0	383.45	112.32
H9		0	0	0						
	50				2.66	0	0	133	0	0
79		5.32	0	0						
	50				16.26	0	0	813	0	0
K4		27.19	0	0						
	50				26.96	0	0	1348	0	0
81		26.73	0	0						
	50				16.36	0	0	818	0	0
H1		5.98	0	0						
	4.68				4.93	0	0	23.07	0	0
N4		3.88	0	0						
								Tổng:	32949.86	35917.47
									10627.67	

Chương VI: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

PHỤ LỤC 17: Xác định lưu lượng (xe/ngđ) qua từng thời điểm

Năm	N _t	Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trục 6,5T	Tải trung trục 8,5T	Tải nặng trục 10T
		T Phân % (1+q) ^{15+t}	26%	24%	38%	12%
1	618	2,26	161	148	235	74
2	655	2,13	170	157	249	79
3	694	2,01	180	167	264	83
4	736	1,90	191	177	280	88
5	780	1,79	203	187	296	94
6	827	1,70	215	199	314	99
7	876	1,59	228	201	333	105
8	929	1,50	242	223	353	111
9	985	1,42	256	236	374	118
10	1044	1,34	271	251	397	125
11	1106	1,26	288	265	420	133
12	1173	1,19	304	282	446	141
13	1243	1,12	323	298	472	149
14	1381	1,06	359	331	525	166
15	1397	1,00	363	335	531	168

PHỤ LỤC 18 : Bảng thông số kỹ thuật của thành phần xe

Loại xe	Thông số kỹ thuật				
	Trục trước(KN)	Trục sau	Số trục	Số bánh của mỗi cụm	Khoảng cách giữa các trục

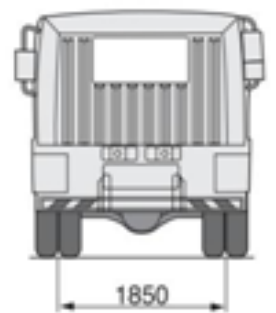
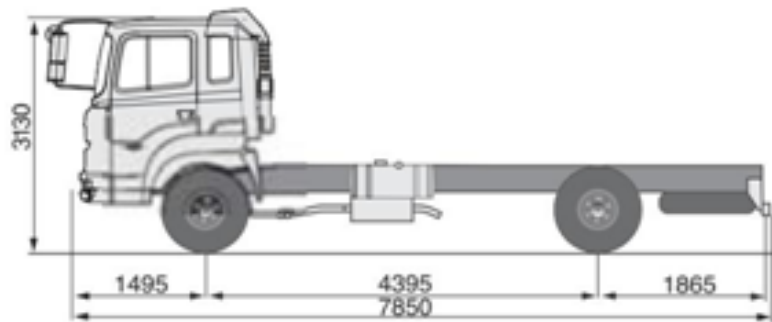
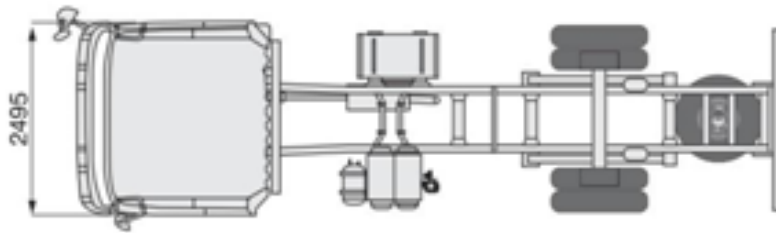
		(KN)	sau	bánh của trục sau	sau
Xe con				Cụm bánh đơn	-
Tải nhẹ 6.5T	<25	65	1	Cụm bánh đôi	-
Tải trung 8.5T	25,8	85	1	Cụm bánh đôi	-
Tải nặng 10T	48,2	100	1	Cụm bánh đôi	1,35 (m)

**Một số hình ảnh đại diện cho từng loại xe trong thành phần xe
Xe tải nhẹ 6,5T**



Kích thước tổng thể (D x R x C)	8.430x2.275x2.510
Kích thước lọt lòng thùng	6.200 x 2.080 x 475
Khoảng cách giữa trục	4.700 mm

Xe tải nặng 8,5T



Xe tải nặng 10 T



Kích thước bao	8.550*2.500* 3.450mm
Kích thước thùng	5.800*2.300* 1.500mm
Chiều dài cơ sở	3.800+ 1.350 mm

Chương VII:

SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ

PHỤ LỤC 19:

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VÀ KHAI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

Bảng VII.1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường ($K_0^{nền}$)							
1	Dọn mặt bằng	m ²	2500đ	79.060	82.100	197.650.000	205.250.000
2	Đào đất	m ³	25000đ	34863,76	32949,86	817.575.000	823.746.500
3	Đất vận chuyển đến đắp	m ³	55000đ	686,36	2967,61	37.749.800	163.218.550
4	Lu lèn	m ²	10500đ	35.577	36.945	373.558.500	387.922.500
Tổng						1.426.533.300	1.580.137.550
II, Chi phí xây dựng mặt đường ($K_0^{áo\ đường}$)							
1	Lớp BTN hạt mịn 4cm	m ²	150000đ	35.577	36.945	5.336.550.000	5.541.750.000
2	Lớp BTN hạt trung 7cm	m ²	140000đ	35.577	36.945	4.980.780.000	5.172.300.000
3	CPĐĐ loại I	m ²	25000đ	35.577	36.945	889.425.000	923.625.000
4	CPĐĐ loại II	m ²	22000đ	35.577	36.945	782.694.000	812.790.000

Tổng				11.989.449.000	12.450.465.000		
III, Thoát nước (K_0^{cong})							
1	Cống tròn	Cái	250.000.000đ	1	1	250.000.000	750.000.000
	D = 0,75	m					
2	Cống tròn	Cái	400.000.000đ	3	2	1.200.000.000	800.000.000
	D = 1,0	m					
3	Cống tròn	Cái	500.000.000đ	2	2	1.000.000.000	1.000.000.000
	D = 1,5	m					
Tổng				2.450.000.000	2.550.000.000		
Giá trị khái toán				15.865.982.300	16.580.602.550		

PHỤ LỤC 20: BẢNG TÍNH TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

Bảng VII.2

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp trước thuế	A	15.865.982.300	16.580.602.550
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1 * A$	$1,745.10^{10}$	$1,824.10^{10}$
3	Chi phí khác	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1% A	175.400.000	182.400.000
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5% A	87.250.000	91.200.000
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	317.319.646	331.612.051
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1% A	175.400.000	182.400.000
	Chi phí thiết kế	1% A	175.400.000	182.400.000
	Kỹ thuật	1% A	175.400.000	182.400.000
	Quản lý dự án	1% A	175.400.000	182.400.000
	Chi phí giải phóng mặt bằng	$100.000đ/m^2$	7.906.000.000	8.210.000.000
	B		9.187.569.646	9.544.812.051
4	Dự phòng phí	$C = 10\% (A' + B)$	2.663.756.965	2.778.481.205
5	Tổng mức đầu tư	$D = (A' + B + C)$	28.019.756.970	29.228.481.210

PHỤ LỤC 21: CHI PHÍ VẬN CHUYỂN HÀNG NĂM.

Bảng VII.8

BẢNG CHI PHÍ VẬN CHUYỂN HÀNG NĂM			
Năm	Nt	$C_t^{VC(I)}$	$C_t^{VC(II)}$
1	161	1.752.560.776	1.819.756.216
2	170	1.850.333.066	1.921.481.719
3	180	1.959.176.187	2.034.510.055
4	191	2.078.903.621	2.158.841.225
5	203	2.209.515.367	2.294.475.229

6	215	2.340.127.113	2.430.109.233
7	228	2.481.623.171	2.577.046.070
8	242	2.634.003.541	2.735.285.741
9	256	2.786.383.911	2.893.525.412
10	271	2.949.648.593	3.063.067.917
11	288	3.134.681.900	3.255.216.089
12	304	3.308.830.894	3.436.061.427
13	323	3.515.632.825	3.650.815.266
14	359	3.907.648.062	4.057.717.277
15	363	3.951.005.311	4.102.928.612
		$\Sigma C_t^{VC(I)}=4,09.10^{10}$	$\Sigma C_t^{VC(II)}=4,24.10^{10}$

PHU LUC 22: TÍNH C_t^{HK} QUA CÁC NĂM:

Bảng VII.9

Năm	Nt	$C_t^{HK(I)}$	$C_t^{HK(II)}$
1	161	108.405.808	112.574.098
2	170	114.465.760	118.867.060
3	180	121.199.040	125.859.240
4	191	128.605.648	133.550.638
5	203	136.685.584	141.941.254
6	215	144.765.520	150.331.870
7	228	153.518.784	159.421.704
8	242	162.945.376	169.210.756
9	256	172.371.968	178.999.808
10	271	182.471.888	189.488.078
11	288	193.918.464	201.374.784
12	304	204.691.712	212.562.272
13	323	217.484.944	225.847.414
14	359	241.724.752	251.019.262
15	363	244.418.064	253.816.134
		$\Sigma C_t^{HK(I)}=2,47.10^9$	$\Sigma C_t^{HK(II)}= 2,62.10^9$

PHỤ LỤC 23: TÍNH C_m QUA CÁC NĂM

Bảng VII.10

Năm	Nt	$C_{tn}^I = 1.498.569 \times N_t$	$C_{tn}^I = 1.555.237 \times N_t$
1	161	241.269.609	250.393.157
2	170	254.756.730	264.390.290
3	180	269.742.420	279.942.660
4	191	286.226.679	297.050.267
5	203	304.209.507	315.713.111
6	215	322.192.335	334.375.955
7	228	341.673.732	354.594.036
8	242	362.653.698	376.367.354
9	256	383.633.664	398.140.672
10	271	406.112.199	421.469.227
11	288	431.587.872	447.908.256
12	304	455.564.976	472.792.048
13	323	484.037.787	502.341.551
14	359	537.986.271	558.330.083
15	363	543.980.547	564.551.031
		$\Sigma C_m^I = 5,63.10^9$	$\Sigma C_m^I = 5,84.10^9$

PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT
(Đoạn tuyến kỹ thuật từ Km 2+00 – Km 3+00)

PHỤ LỤC 24: TRẮC NGANG KỸ THUẬT.