
MỤC LỤC

PHẦN I

THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN ĐẦU TƯ - XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.	Tổng quan	12
1.2.	Tên dự án, chủ đầu tư, tư vấn thiết kế	12
1.3.	Mục tiêu của dự án	12
1.4.	Phạm vi nghiên cứu của dự án	13
1.5.	Hình thức đầu tư và nguồn vốn	13
1.6.	Cơ sở lập dự án	13
1.6.1.	Cơ sở pháp lý	13
1.6.2.	Các tài liệu liên quan	14
1.6.3.	Hệ thống quy trình, quy phạm áp dụng	14
a.	Khảo sát	14
b.	Thiết kế	14
1.7.	Đặc điểm tự nhiên khu vực dự án	14
1.7.1.	Vị trí địa lý	14
a.	Vị trí địa lý huyện Tân Kỳ	14
1.7.2.	Địa hình địa mạo	14
1.7.3.	Khí hậu	14
1.7.4.	Đặc điểm cảnh quan thiên nhiên	14
1.7.5.	Nguyên vật liệu địa phương	14
1.8.	Hiện trạng kinh tế – xã hội	14
1.8.1.	Quốc phòng an ninh	14
1.9.	Tác động của tuyến tới môi trường & an ninh quốc phòng	15
1.9.1.	Điều kiện môi trường	15
1.9.2.	An ninh quốc phòng	15
1.10.	Kết luận về sự cần thiết phải đầu tư	15

CH- ƠNG 2. QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

2.1.	Quy mô đầu t- và cấp hạng của đ- ờng	16
2.1.1.	Dự báo l- u l- ợng vận tải	16
2.1.2.	Cấp hạng kỹ thuật	16
2.1.3.	Tốc độ thiết kế	16
2.1.4.	Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật theo TC 4054-05	16
2.2.	Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật	16
2.2.1.	Quy mô mặt cắt ngang (Điều 4 TCVN 4054 – 2005)	17
a.	Tính số làn xe cần thiết	17
b.	Tính bề rộng phần xe chạy – chọn lề đ- ờng	17
2.2.2.	Tính toán tầm nhìn xe chạy	18
a.	Tầm nhìn 1 chiều	18
b.	Tầm nhìn 2 chiều	18
c.	Tính tầm nhìn v- ợt xe	19
2.2.3.	Dốc dọc	19
a.	Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn sức cản	20
b.	Tính độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám	21
2.2.4.	Đ- ờng cong trên bình đồ	22
a.	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu giới hạn	22
b.	Khi không có siêu cao	22
c.	Tính bán kính thông th- ờng	22
d.	Tính bán kính nằm tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm	22
2.2.5.	Độ mở rộng phần xe chạy trên đ- ờng cong nằm	23
2.2.6.	Chiều dài đoạn nối siêu cao và đoạn chêm	23
a.	Chiều dài đoạn nối siêu cao	23
b.	Chiều dài tối thiểu của đoạn thẳng chêm giữa hai đ- ờng cong nằm	23
2.2.7.	Đ- ờng cong chuyển tiếp	23
2.2.8.	Bán kính tối thiểu đ- ờng cong đứng	24
a.	Đ- ờng cong đứng lồi tối thiểu	24
b.	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu	24
2.2.9.	Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật	26

CH- CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

3.1.	H- ướng tuyến.....	27
3.1.1.	Nguyên tắc.....	27
3.1.2.	Các ph- ơng án h- ướng tuyến.....	27
3.1.3.	So sánh sơ bộ và lựa chọn ph- ơng án h- ướng tuyến.....	27
3.2.	Giải pháp kỹ thuật chủ yếu.....	27
3.3.	Giải pháp thiết kế tuyến trên bình đồ.....	28
3.3.1.	Cơ sở lý thuyết.....	28
a.	Bình đồ tuyến đường.....	28
b.	Nguyên tắc thiết kế.....	28
c.	Cơ sở đi tuyến theo đường tang.....	28
3.3.2.	Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến.....	29
3.3.3.	Thiết kế đường cong nằm.....	29
3.3.4.	Rải các cọc chi tiết trên tuyến.....	30

CH- CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ THOÁT N- ỚC

4.1.	Tổng quan.....	31
4.1.1.	Sự cần thiết phải thoát n- ớc của tuyến.....	31
4.1.2.	Nhu cầu thoát n- ớc của tuyến A-B.....	31
4.2.	Thiết kế cống thoát n- ớc.....	31
4.2.1.	Trình tự thiết kế cống.....	32
4.2.2.	Tính toán khẩu độ cống.....	33
4.3.	Thiết kế thoát n- ớc.....	34
4.3.1.	Tính toán thủy văn l- u vực cống ph- ơng án I.....	34
4.3.2.	Lựa chọn cống và các thông số kỹ thuật ph- ơng án I.....	35
4.3.3.	Tính toán thủy văn l- u vực cống ph- ơng án II.....	36
4.3.4.	Lựa chọn cống và các thông số kỹ thuật ph- ơng án II.....	37
4.3.5.	Thiết kế cống.....	38
4.3.6.	Bố trí cống cấu tạo.....	38
4.4.	Số liệu thiết kế cầu Lê Duẩn.....	38
4.2.1.	Khẩu độ cầu.....	38
4.2.2.	Mặt cắt ngang cầu.....	38

CH- ƠNG 5. THIẾT KẾ TRẮC DỌC, TRẮC NGANG

5.1.	Thiết kế trắc dọc.....	39
5.1.1.	Nguyên tắc thiết kế	39
5.1.2.	Cao độ khống chế.....	39
5.1.3.	Trình tự thiết kế đường đồ	39
5.2.	Thiết kế trắc ngang.....	40
5.2.1.	Các yếu tố cơ bản	40
5.2.2.	Các thông số mặt cắt ngang tuyến A-B.....	41
5.3.	Tính toán khối lượng đào, đắp	42

CH- ƠNG .6 THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG

6.1.	Số liệu thiết kế.....	44
6.1.1.	Tải trọng và thời gian tính toán (22 TCN 211-06)	45
6.1.2.	Lưu lượng và thành phần dòng xe.....	46
6.1.3.	Nền đất	47
6.2.	Nguyên tắc cấu tạo	48
6.3.	Phương án đầu tư tập trung (15 năm)	49
6.3.1.	Cơ sở lựa chọn	50
6.3.2.	Chọn sơ bộ kết cấu áo đường	50
6.3.2.	Chọn sơ bộ kết cấu áo đường	51
6.3.3.	Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung.....	51
6.3.3.1.	Kiểm tra độ võng đàn hồi	52
6.3.3.2.	Kiểm tra điều kiện trượt tại vị trí tiếp xúc với đất nền	54
6.3.3.3.	Kiểm tra điều kiện trượt của lớp bê tông nhựa.....	55
6.3.3.4.	Kiểm tra điều kiện kết cấu chịu kéo khi uốn	56

CHƯƠNG 7. LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA

CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYỂN

7.1.	Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng.....	57
7.2.	Đánh giá các phương án tuyển theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng	59
7.2.1.	Lập tổng mức đầu tư	60
7.2.2.	Chỉ tiêu tổng hợp	61
7.2.2.1.	Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.....	61
7.3.	Chỉ tiêu kinh tế	61
7.3.1.	Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi	62
7.3.2.	Tính toán các chi phí tập trung trong quá trình khai thác	62
7.3.3.	Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t.....	63
7.3.4.	Xác định chi phí thường xuyên hàng năm.....	64
7.3.5.	Bảng tổng hợp so sánh phương án tuyển.....	67

PHẦN II

THIẾT KẾ KỸ THUẬT

DỰ ÁN ĐẦU TƯ - XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B

(PHÂN ĐOẠN KM: 3+00 ÷ KM: 3+980)

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.	Giới thiệu dự án đầu tư	71
1.2.	Một số nét về đoạn tuyến thiết kế kỹ thuật	71
1.2.1.	Địa hình	72
1.2.2.	Địa chất	72
1.2.3.	Thủy văn	72
1.2.4.	Vật liệu	72
1.2.5.	Kinh tế chính trị, xã hội	72

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TUYẾN

2.1.	Thiết kế tuyến trên bình đồ	73
2.1.1.	Trình tự thiết kế	74
2.1.2.	Tính toán các yếu tố của đường cong nằm	75
a.	Các yếu tố của đường cong chuyển tiếp	75
b.	Các yếu tố của đường cong chuyển tiếp	75
2.1.3.	Kiểm tra sai số đo dài và đo góc	76
2.2.	Tính toán thủy văn	79
2.3.	Thiết kế trắc dọc	77
2.4.	Thiết kế trắc ngang	77
2.5.	Tính toán khối lượng đào đắp	77

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CHI TIẾT CỐNG TẠI KM 3+878.56

3.1.	Số liệu tính toán.....	78
3.2.	Tính toán lưu lượng và chiều sâu nước chảy ở hạ lưu.....	78
3.3.	Tính toán thủy lực cống	79
3.3.1.	Xác định chiều sâu nước chảy phân giới h_k và độ dốc phân giới i_k	79
3.3.2.	Xác định độ dốc cống.....	79
3.3.3.	Xác định tốc độ nước chảy	84
3.4.	Thiết kế cống.....	79

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ CHI TIẾT SIÊU CAO, MỞ RỘNG

4.1.	Số liệu thiết kế.....	80
4.2.	Tính toán chi tiết:	81

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

5.1.	Cấu tạo kết cấu áo đường	82
5.2.	Yêu cầu vật liệu.....	82
5.2.1.	Bê tông nhựa hạt trung	82
5.2.2.	Bê tông nhựa hạt thô.....	82
5.2.3.	Cấp phối đá dăm loại I	82
5.2.4.	Cấp phối đá dăm loại II	82

PHẦN III

THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

DỰ ÁN ĐẦU TƯ - XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.	Tình hình chung và đặc điểm khu vực tuyến A-B.....	83
1.2.	Phạm vi nghiên cứu.....	83
1.3.	Đặc điểm và chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến	84
1.3.1.	Các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến	84
1.3.2.	Đặc điểm thi công	85
1.4.	Các căn cứ thiết kế.....	85
1.5.	Tổ chức Thực hiện.....	85
1.6.	Thời hạn thi công và năng lực của đơn vị thi công.....	85

CHƯƠNG 2. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

2.1.	Vật liệu xây dựng và dụng cụ thí nghiệm tại hiện trường	86
2.2.	Công tác chuẩn bị mặt bằng thi công	86
2.2.1.	Công tác khôi phục cọc và định vị phạm vi thi công.....	86
2.2.2.	Công tác xây dựng lán trại	87
2.2.3.	Công tác xây dựng kho, bến bãi.....	87
2.2.4.	Công tác làm đường tạm	88
2.2.5.	Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công	88
2.2.6.	Phương tiện thông tin liên lạc	88
2.2.7.	Công tác cung cấp năng lượng và nước cho công trường	89
2.3.	Công tác định vị tuyến đường – lên ga phóng dạng	89

CH- ƠNG 3. THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH TRÊN TUYẾN

3.1.	Trình tự thi công 1 cống.....	90
3.2.	Khối lượng vật liệu cống tròn btct và tính toán hao phí máy móc, nhân công	91
3.3.	Công tác vận chuyển, lắp đặt ống cống và móng cống	92
3.3.1.	Công tác vận chuyển và lắp đặt ống cống	93
3.3.2.	Công tác vận chuyển và lắp đặt móng cống	94
3.4.	Tính toán khối lượng đất đắp trên cống	95
3.5.	Tính toán số ca máy cần thiết để vận chuyển vật liệu	96
3.6.	Tổng hợp số liệu về công tác xây dựng cống	97

CH- ƠNG 4. THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG

4.1.	Giới thiệu chung	98
4.2.	Thiết kế điều phối đất.....	98
4.2.1.	Nguyên tắc điều phối đất	98
a.	Điều phối ngang.....	98
b.	Điều phối dọc.....	98
4.2.2.	Điều phối đất.....	99
4.3.	Phân đoạn thi công nền đường và tính toán số ca máy	99
4.3.1.	Phân đoạn thi công nền đường	100
4.3.2.	Công tác chính	100
4.3.3.	Công tác phụ trợ.....	101
a.	Đầm nén và san sửa nền đắp.....	Error! Bookmark not defined.
b.	Sửa nền đào, bạt taluy.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Tổng hợp hao phí máy móc, nhân công	Error! Bookmark not defined.
4.3.5.	Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác	115

CH- ƠNG 5. THIẾT KẾ THI CÔNG CHI TIẾT MẶT Đ- ỜNG

5.1.	Kết cấu mặt đ- ờng – ph- ơng pháp thi công.....	116
5.2.	Tính toán tốc độ dây chuyền :	116
5.2.1.	Dựa vào thời hạn xây dựng cho phép.....	116
5.2.2.	Dựa vào điều kiện thi công.....	117
5.2.3.	Xét đến khả năng của đơn vị.....	117
5.3.	Quá trình công nghệ thi công	117
5.3.1.	Đào khuôn đ- ờng và lu lòng đ- ờng	117
5.3.2.	Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II.....	118
5.3.3.	Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I.....	118
5.3.4.	Thi công các lớp bê tông nhựa	119
5.4.	Tính toán năng suất máy móc	119
5.4.1.	Năng suất máy lu	119
5.4.2.	Năng suất ôtô vận chuyển cấp phối và bê tông nhựa	120
5.4.3.	Năng suất máy san đào khuôn đ- ờng	121
5.4.4.	Năng suất xe t- ới nhựa	121
5.4.5.	Năng suất máy rải.....	121
5.5.	Thi công đào khuôn đ- ờng.....	121
5.6.	Thi công các lớp áo Đ- ờng.....	122
5.6.1.	Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II.....	122
5.6.2.	Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I.....	124
5.6.3.	Thi công các lớp bê tông nhựa	125
5.6.4.	Tổng hợp quá trình công nghệ thi công chi tiết mặt đ- ờng.....	127
5.6.5.	Thống kê vật liệu làm mặt đ- ờng	129
5.7.	Thành lập đội thi công mặt đ- ờng	129

CH- ƠNG 6. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

PHẦN I
THIẾT KẾ CƠ SỞ
DỰ ÁN ĐẦU TƯ - XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B

CH- ƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. TỔNG QUAN

Tân Kỳ là một huyện miền núi của tỉnh Nghệ An , trung tâm huyện lỵ cách thành phố Nghệ An 20km về phía Đông Bắc. Huyện có diện tích tự nhiên là 16.498.5ha, với 17 huyện và 2 thị xã.

Dự án xây dựng tuyến đường A-B là một dự án giao thông trọng điểm, một công trình nằm trong hệ thống tỉnh lộ của tỉnh Nghệ An đã được quy hoạch. Khi được xây dựng tuyến đường sẽ là cầu nối hai trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá, phát triển du lịch lớn của địa phương và tỉnh Nghệ An. Để làm cơ sở kêu gọi các nhà đầu tư và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho công tác đầu tư thì việc tiến hành Quy hoạch xây dựng và lập Dự án khả thi xây dựng tuyến đường A-B là hết sức quan trọng và cần thiết.

1.2. TÊN DỰ ÁN, CHỦ ĐẦU TƯ , TƯ VẤN THIẾT KẾ

Tên dự án: Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A-B

Chủ đầu tư : UBND tỉnh Nghệ An

Đại diện chủ đầu tư : Ban quản lý hạ tầng huyện Tân Kỳ

Tư vấn thiết kế: Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI)

1.3. MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN

Dự án khả thi xây dựng tuyến đường A-B nhằm đáp ứng các mục tiêu cụ thể như sau:

- ✧ Nâng cao chất lượng mạng lưới giao thông của huyện Tân Kỳ nói riêng và tỉnh Nghệ An nói chung để đáp ứng nhu cầu vận tải đang ngày một tăng;
- ✧ Kích thích sự phát triển kinh tế, du lịch ,Đảm bảo lưu thông hàng hoá giữa các vùng kinh tế ;
- ✧ Là một công trình nằm trong hệ thống tỉnh lộ của tỉnh Nghệ An ;
- ✧ Góp phần củng cố quốc phòng – an ninh, phục vụ sự nghiệp CNH – HĐH của địa phương nói riêng và của đất nước nói chung;

1.4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU CỦA DỰ ÁN

- ✧ Vị trí: thuộc huyện Tân Kỳ
- ✧ Quy mô khu vực lập quy hoạch chung:
 - ✓ Quy mô thiết kế (tính toán cân bằng quỹ đất) 305,2ha;
 - ✓ Quy mô nghiên cứu bao gồm phần đất tính toán thiết kế và phần đất vùng phụ cận để đảm bảo được tính toàn diện, tính gắn kết. Quy mô khoảng 2340ha

1.5. HÌNH THỨC ĐẦU TƯ VÀ NGUỒN VỐN

- ✧ Vốn đầu tư : sử dụng nguồn kinh phí ngân sách đầu tư xây dựng hạ tầng cơ bản;
- ✧ Hình thức đầu tư :
 - ✓ Đối với nền đường và các công trình cầu, cống và kết cấu áo đường chọn phương án đầu tư tập trung một lần;

1.6. CƠ SỞ LẬP DỰ ÁN

1.6.1. Cơ sở pháp lý

- ✧ 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;
- ✧ Căn cứ vào thông tư số 05/2007/TT-BXD ngày 25/07/2007 của Bộ Xây dựng hướng dẫn lập, thẩm định phê duyệt quy hoạch xây dựng;
- ✧ Căn cứ vào Quyết định 24/2005/QĐ-BXD ngày 29/07/2005 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về ban hành định mức chi phí quy hoạch xây dựng;
- ✧ Căn cứ vào thông tư số 03/2008/TT-BXD ngày 25/01/2008 của Bộ Xây dựng hướng dẫn điều chỉnh dự toán xây dựng công trình;
- ✧ Quy chuẩn Xây dựng Việt Nam và các quy chuẩn, quy phạm khác có liên quan, v.v...
- ✧ Hợp đồng kinh tế số 05-TEDI-127 giữa Ban quản lý dự án với Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI);
- ✧ Quyết định số 5645/QĐ-UB ngày 02/05/2005 của UBND tỉnh Nghệ An về việc phê duyệt nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư dự án xây dựng tuyến đường A-B;
- ✧ Các thông báo của UBND tỉnh Nghệ An trong quá trình thực hiện nhằm chỉ đạo việc đẩy nhanh tiến độ và giải quyết các vướng mắc phát sinh;
- ✧ Đề cương khảo sát thiết kế về việc lập thiết kế cơ sở dự án xây dựng tuyến đường A-B số 2196/TEDI của Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT.

1.6.2. Các tài liệu liên quan

- ✧ Quy hoạch chuyên ngành: Quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch hệ thống công trình hạ tầng xã hội (trường học, y tế, v.v...) và hệ thống hạ tầng kỹ thuật (giao thông, thủy lợi, điện, v.v...);

1.6.3. Hệ thống quy trình, quy phạm áp dụng

a. Khảo sát

- ✧ Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 263–2000;
- ✧ Quy trình khoan thăm dò địa chất 22 TCN 259–2000;
- ✧ Quy trình khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22 TCN 262–2000;

b. Thiết kế

- ✧ Đường ô tô - yêu cầu thiết kế TCVN 4054–2005;
- ✧ Định hình cống tròn BTCT lắp ghép 22TCN 159-86;
- ✧ Quy trình thiết kế áo đường mềm 22 TCN 211–05;

1.7. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN KHU VỰC DỰ ÁN

1.7.1. Vị trí địa lý

a. Vị trí địa lý huyện Tân Kỳ và tỉnh Nghệ An

Tỉnh Nghệ An (Huyện Tân kỳ) thuộc bắc trung bộ của nước ta . Có tọa độ địa lý từ 18° 33 phút đến 19° 24 phút vĩ độ bắc và 103 ° 52 phút đến 105 độ 45 phút độ kinh đông. dân số 3.123.084 người, mật độ dân số trung bình 189 người/km².

1.7.2. Địa hình địa mạo

Huyện Tân Kỳ là một huyện miền núi bao bọc bởi nhiều dãy núi , nên địa hình được chia cắt bởi nhiều hệ thống đồi núi và sông suối hướng nghiêng từ Tây Bắc xuống Đông Nam và có đỉnh núi cao nhất là đỉnh Pulaileng cao 2.711m.

1.7.3. Khí hậu

Tân Kỳ nằm trong vùng Đông Bắc Việt Nam nên chịu nhiều ảnh hưởng của vùng nhiệt đới gió mùa, chịu sự tác động trực tiếp của gió mùa Tây Nam khô và nóng.

a. Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình cả năm bình quân là 25°C , vào tháng 6 cao nhất là 34°C , tháng 1 và tháng 2 nhiệt độ thấp nhất là 18.8°C .

1.7.4. Đặc điểm cảnh quan thiên nhiên

Khu vực thực hiện có cảnh quan thiên nhiên rất đẹp: mặt nước uyển chuyển tạo cảm giác thích thú bất ngờ; hệ thống đồi bát úp xen kẽ tạo chuyển tiếp về không gian.

Vùng đệm phía Bắc là vùng lòng chảo có tầm nhìn thoáng khác biệt với các khu vực khác tạo. Vùng đệm phía Nam địa hình có dạng đồi bát úp thấp.

1.7.5. Nguyên vật liệu địa phương

Là một huyện miền núi, vật liệu địa phương ở đây rất phong phú. Có các loại vật liệu về đá dăm, đá hộc, và đất đồi núi tốt. Khảo sát sơ bộ cho thấy cự ly vận chuyển là nhỏ hơn 10 km, đó là một khoảng cách chấp nhận được.

1.8. HIỆN TRẠNG KINH TẾ – XÃ HỘI

Thực trạng sử dụng đất trong khu vực quy hoạch cho thấy, để tiến hành đầu tư xây dựng, công tác đền bù giải tỏa mặt bằng rất phức tạp vì có phần là đất cây lâm nghiệp, đất mặt nước, đất trống và qua các khu dân cư. Một phần nhỏ là đất công trình xây dựng quản lý khai thác hồ và đất ở của một vài hộ dân cư thuộc khu vực phía Bắc.

Nhìn chung chủ yếu là sản xuất nông nghiệp và lao động cũng tập trung vào lao động nông nghiệp, các ngành nghề khác ít. Lao động ở xã chủ yếu là lao động đơn thuần, lao động kỹ thuật rất ít

1.8.1. Về quốc phòng, an ninh

Phát huy sức mạnh tổng hợp của các cấp, các ngành và quần chúng nhân dân, xây dựng quốc phòng toàn dân và thế trận an ninh nhân dân. Kết hợp chặt chẽ giữa nhiệm vụ quốc phòng, an ninh với phát triển kinh tế, giữ vững ổn định chính trị, trật tự an toàn xã hội, tạo môi trường thuận lợi phục vụ phát triển kinh tế xã hội.

1.9. TÁC ĐỘNG CỦA TUYẾN TỚI MÔI TRƯỜNG & AN NINH QUỐC PHÒNG

1.9.1. Điều kiện môi trường

Việc xây dựng tuyến đường sẽ làm ảnh hưởng tới điều kiện tự nhiên của khu vực tuyến sẽ đi qua.

1.9.2. An ninh quốc phòng

Việc xây dựng tuyến đường A-B sẽ góp phần củng cố an ninh quốc phòng.

1.10. KẾT LUẬN VỀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

Dự án được thực thi sẽ đem lại cho tỉnh Nghệ An những điều kiện thuận lợi để phát triển du lịch nói riêng và kinh tế xã hội, đặc biệt là khả năng phát huy tiềm lực của khu vực các huyện miền núi phía Bắc. Sự giao lưu rộng rãi với các vùng lân cận, giữa miền xuôi và miền ngược sẽ được đẩy mạnh, đời sống văn hoá tinh thần của nhân dân trong vùng vì thế được cải thiện, xoá bỏ được những phong tục tập quán lạc hậu, tiếp nhận những văn hoá tiến bộ.

CHƯƠNG 2. QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

2.1. QUY MÔ ĐẦU TƯ VÀ CẤP HẠNG CỦA ĐƯỜNG

2.1.1. Dự báo lưu lượng vận tải

Theo số liệu điều tra và dự báo về lưu lượng xe ô tô trong tương lai:

- ✧ Lưu lượng xe năm thứ 15: $N_{15} = 1520$ xe/ngđ;
- ✧ Thành phần dòng xe gồm:
 - ✓ Xe con: 25%;
 - ✓ Tải nhẹ: 20%;
 - ✓ Tải trung: 38%;
 - ✓ Tải nặng: 15%;
- ✧ Tỷ lệ tăng xe hàng năm: $q = 7\%$.

Lưu lượng xe thô sơ tăng hàng năm thay đổi không đáng kể.

Theo điều 3.3.2 của TCVN 4054-2005 thì hệ số quy đổi từ xe ô tô các loại về xe con:

Bảng 2-1

Địa hình	Loại xe			
	Xe con	Tải nhẹ	Tải trung	Tải nặng
Núi	1,0	2,5	2,5	3

Lưu lượng xe thiết kế: $N_{15} = 1520 \times (0,25 \times 1 + 0,58 \times 2,5 + 0,15 \times 3) = 3268$ (xcqđ/ngđ).

2.1.2. Cấp hạng kỹ thuật

Theo điều 3.4.2 của TCVN 4054-2005, phân cấp kỹ thuật dựa trên chức năng và lưu lượng xe thiết kế của tuyến đường trong mạng lưới đường. Tuyến đường A-B là tuyến đường có chức năng nối hai trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá của đất nước của địa phương và có lưu lượng xe thiết kế $N_{tbnđ} = 3268$ xcqđ/ngđ nên theo điều 3.4.2 của TCVN 4054-2005 ta chọn cấp thiết kế là cấp III.

2.1.3. Tốc độ thiết kế

Tốc độ thiết kế là tốc độ đi- ợc dùng để tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của đ- ờng trong tr- ờng hợp khó khăn. Theo điều 3.5.2 của TCVN 4054-2005 với địa hình vùng núi, cấp thiết kế là cấp III thì tốc độ thiết kế là $V_{tk} = 60\text{km/h}$.

2.1.4. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật theo TC 4054-05

Bảng tổng hợp xác định các chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn 4054-2005

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Quy phạm
1	Cấp thiết kế		III
2	Tốc độ thiết kế	km/h	60
3	Số làn xe	làn	2
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3
5	Bề rộng phần xe chạy	m	6,00
6	Bề rộng lề gia cố	m	2×1
7	Bề rộng lề đất	m	2×0,5
8	Bề rộng mặt đ- ờng	m	9,00
9	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%	2
10	Dốc ngang lề đất	%	6
11	Độ dốc dọc lớn nhất	‰	7
12	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	‰	0,5
13	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m	150
14	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	125
15	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	1500
16	Bán kính đ- ờng cong đứng lồi tối thiểu	m	2500
17	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu	m	1000
18	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1000
19	Tầm nhìn 1 chiều	m	75
20	Tầm nhìn 2 chiều	m	150
21	Tầm nhìn v- ợt xe	m	350
22	Tần suất thiết kế cống, rãnh	%	4

2.2. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

2.2.1. Quy mô mặt cắt ngang (Điều 4 TCVN 4054 – 2005)

a. Tính số làn xe cần thiết

Theo điều 4.2.2:
$$n_{lx} = \frac{N_{cdgio}}{Z \cdot N_{lth}}$$

✧ N_{cdgio} là lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm, lấy theo điều 3.3.3:

✓ Khi không có số liệu thống kê: $N_{cdgio} = (0,10 \div 0,12) N_{tbnăm}$ (xcqđ/h);

✓ Chọn: $N_{cdgio} = 0,10 \times 3150 = 315$ (xcqđ/h);

✧ Z: hệ số sử dụng khả năng thông hành, với $V_{tk} = 60\text{km/h}$, địa hình vùng đồi, lấy $Z = 0,77$;

✧ N_{lth} : năng lực thông hành thực tế, khi không có giải phân cách giữa các làn xe cơ giới và xe cơ giới với xe thô sơ, lấy $N = 1000$ xcqđ/h/làn.

Thay số:
$$n = \frac{315}{0,77 \cdot 1000} = 0,409 \text{ (làn)}.$$

Theo điều 4.1.2, đường cấp III, $V_{tk} = 60\text{km/h}$ có số làn xe tối thiểu là 2.

Chọn n = 2 làn (Theo TCVN 4054-2005).

b. Tính bề rộng phần xe chạy – chọn lề đường

Tính toán theo 3 sơ đồ xếp xe chạy trên mặt cắt ngang với tốc độ tính toán

Công thức:
$$B = \frac{b+c}{2} + x + y \text{ (m)}$$

✧ b : chiều rộng thùng xe (m);

✧ c: cự ly giữa 2 bánh xe (m);

✧ x: cự ly từ s-ôn thùng xe đến làn xe bên ng-ợc 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 với điều kiện bình thường: xe tải $V = 60\text{km/h}$, xe con $V = 80\text{km/h}$.

Sơ đồ 1: 2 xe tải chạy ng-ợc chiều nhau

Tính với xe Maz 200 có các thông số:

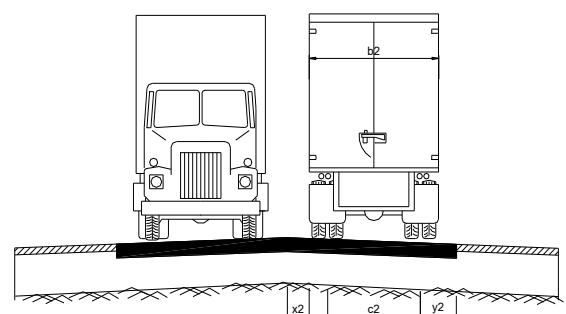
✧ $b = 2,5\text{m}$;

✧ $c = 1,95\text{m}$;

✧ $x = 0,5 + 0,005 \times 60 = 0,8 \text{ (m)}$;

✧ $y = 0,5 + 0,005 \times 60 = 0,8 \text{ (m)}$;

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ I)



$$\diamond B_1 = B_2 = \frac{(2,5 + 1,95)}{2} + 0,8 + 0,8$$

$$= 3,825 \text{ (m)}.$$

$$\text{Bề rộng phần xe chạy: } B_{\text{pxc}} = B_1 + B_2 = 7,65 \text{ (m)}.$$

Sơ đồ 2: xe tải và xe con chạy ng- ợc chiều nhau

Tính với xe Volga và xe Maz200

Theo tr- ờng hợp trên: $B_1 = 3,825 \text{ (m)}$

Xe Volga có các thông số:

$$\diamond b = 1,8\text{m}; c = 1,42\text{m};$$

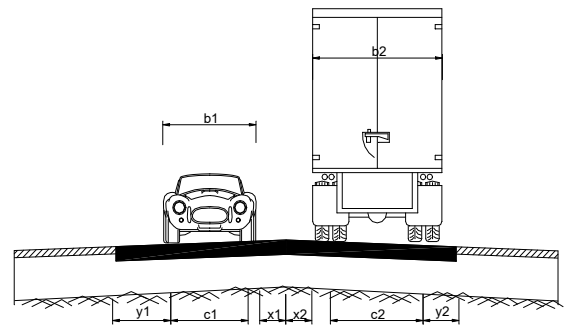
$$\diamond V = 80\text{km/h};$$

$$\diamond x = 0,5 + 0,005V = 0,9 \text{ (m)};$$

$$\diamond y = 0,5 + 0,005V = 0,9 \text{ (m)};$$

$$\diamond B_2 = \frac{(1,42 + 1,78)}{2} + 0,9 + 0,9 = 3,4 \text{ (m)}.$$

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ II)



$$\text{Bề rộng phần xe chạy: } B = B_1 + B_2 = 7,225 \text{ (m)}.$$

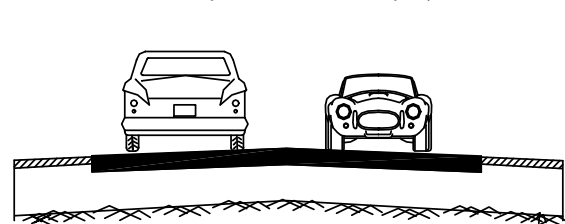
Sơ đồ 3: 2 xe con chạy ng- ợc chiều

Tính với 2 xe Volga

Theo tr- ờng hợp trên: $B_1 = B_2 = 3,4 \text{ (m)}$.

Bề rộng phần xe chạy: $B = B_1 + B_2 = 6,8 \text{ (m)}$.

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ III)



Theo điều 4.1.2 TCVN 4054-2005, đ- ờng cấp III, tốc độ thiết kế 60km/h, địa hình núi, chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên mặt cắt ngang:

$$\diamond \text{Bề rộng phần xe chạy: } B = 2 \times 3,4 = 6,8 \text{ (m)};$$

$$\diamond \text{Phần lề gia cố: } 2 \times 1 = 2 \text{ (m)};$$

$$\diamond \text{Phần lề đất: } 2 \times 0,50 = 1 \text{ (m)}.$$

$$\diamond \text{Chiều rộng nền đ- ờng : } 9 \text{ (m)}.$$

2.2.2. Tính toán tầm nhìn xe chạy

a. Tầm nhìn 1 chiều

Là quãng đường cần cho ô tô kịp hãm trước chướng ngại vật cố định (tầm nhìn dừng xe).

Công thức: $S_1 = l_{pu} + S_h + l_0$

✧ l_{pu} : đoạn phản ứng tâm lý $t = 1$ s:

$$L_{pu} = v \cdot t = \frac{V}{3,6} \text{ (m)}$$

✧ S_h : chiều dài hãm xe:

$$S_h = \frac{kV^2}{254(\varphi \pm i)}$$

✓ V: vận tốc tính toán (km/h);

✓ k: hệ số sử dụng phanh $k = 1,2$ với xe con, $k=1,4$ với xe tải;

✓ φ : hệ số bám dọc $\varphi = 0,5$;

✓ i: độ dốc dọc, khi tính tầm nhìn lấy $i = 0,00\%$;

✧ l_0 : cự ly an toàn $l_0 = 5 \div 10$ m;

Với xe con: $S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,2 \cdot 60^2}{254(0,5 - 0,00)} + 5 \div 10 = 60 \text{ (m)}$

Với xe tải: $S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,4 \cdot 60^2}{254(0,5 - 0,00)} + 5 \div 10 = 65 \text{ (m)}$

Kiến nghị chọn: $S_1 = 75 \text{ (m)}$ (Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005).

b. Tầm nhìn 2 chiều

Là quãng đường cần thiết cho 2 xe ngược chiều vì lý do nào đó đi cùng vào 1 làn kịp hãm

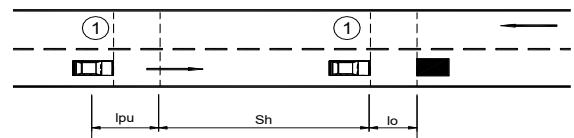
Công thức: $S_2 = 2l_1 + l_0 + S_{T1} + S_{T2}$

Các giá trị giải thích như ở tính S_1 .

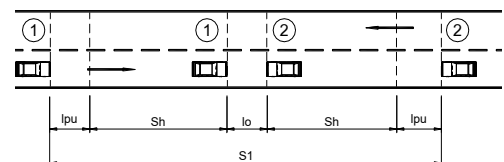
$$S_2 = \frac{V}{1,8} + \frac{kV^2 \cdot \varphi}{254(\varphi^2 - i^2)} + l_0$$

Với xe con: $S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,2 \cdot 60^2 \cdot 0,5}{127 \cdot 0,5^2} + (5 \div 10) = 110 \text{ (m)}$

SƠ ĐỒ TÍNH TẦM NHÌN S1



SƠ ĐỒ TÍNH TẦM NHÌN S2

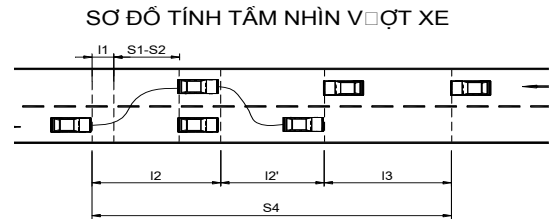


Với xe tải: $S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \cdot 60^2 \cdot 0,5}{127 \cdot 0,5^2} + (5 \div 10) = 120 \text{ (m)}$

Kiến nghị chọn: $S_2 = 150 \text{ (m)}$ (Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005).

c. Tính tầm nhìn vượt xe

Là quãng đường cần thiết để xe sau xin đường, tăng tốc vượt qua xe trước đã giảm tốc. Thời gian vượt xe gồm 2 giai đoạn: xe



1 chạy trên làn trái chiều bắt kịp xe 2 và xe 1 vượt xong trở về làn xe mình trước khi đụng phải xe 3 trên làn trái chiều chạy tới.

Công thức: $S_4 = \frac{V_1}{3,6} + \frac{kV_1^2}{254} \frac{V_1}{3,6} + \frac{V_1^3}{127(V_1 - V_2)} + l_0$

Xe con: $S_4 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,2 \cdot 60^2}{254} \frac{60}{3,6} + \frac{60^3}{127(60 - 30)} + (5 \div 10) = 365 \text{ (m)}$

Xe tải: $S_4 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,4 \cdot 60^2}{254} \frac{60}{3,6} + \frac{60^3}{127(60 - 30)} + (5 \div 10) = 410 \text{ (m)}$

Có thể tính đơn giản bằng thời gian vượt xe thống kê theo 2 trường hợp:

$$S_4 = 6V = 6 \times 60 = 360 \text{ (m)}$$

$$S_4 = 4V = 4 \times 60 = 240 \text{ (m)}$$

Kiến nghị chọn: $S_4 = 350 \text{ (m)}$ (Theo TCVN 4054-05).

2.2.3. Độ dốc dọc

Độ dốc dọc $i_{\max}$ được tính theo 2 điều kiện:

✧ Điều kiện sức kéo lớn hơn tổng sức cản: $D \geq f \pm i_d \Rightarrow i_{d\max} = D - f$

✧ Điều kiện sức kéo nhỏ hơn tổng sức bám: $D' = \frac{\varphi \cdot G_k - P_w}{G} \geq f \pm i_d \Rightarrow i_{d\max} = D' - f$

Độ dốc dọc lớn nhất là trị số bé nhất trong hai trị số tính toán theo hai điều kiện trên.

a. 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 $f = f_0[1 + 0,01(V - 50)] = 0,02[1 + 0,01(60 - 50)] = 0,022$;
- ✧ V : vận tốc thiết kế;
- ✧ D : nhân tố động lực, phụ thuộc vào loại xe và tốc độ.

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2-2

Bảng 2-2

Loại xe	Xe con (Volga)	Tải nhẹ (Gaz 130)	Tải trung (Zil 555)	Tải nặng (Maz 200)
V (km/h)	60	60	60	60
F	0,022	0,022	0,022	0,022
D	0,110	0,09	0,095	0,052
$i_{\max} = D - f$	0,088	0,068	0,073	0,03

b. 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 (sổ tay thiết kế đường I trang 150).

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2-3:

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)	0,088	0,068	0,073	0,03

Nh- vậy, trong mọi tr- ờng 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 – 2005, với đường cấp III, địa hình vùng núi thì $i_{\max} = 7\%$, **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 l- ượng đắp đắp để tăng khả năng vận hành của xe (vận tốc).

Theo điều 5.7.4 của TCVN 4054–2005, trong đường đào, độ dốc dọc tối thiểu là 0,5% (khi khó khăn là 0,3% và đoạn dốc này không kéo dài quá 50m).

Theo điều 5.7.5 của TCVN 4054–2005, 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

Theo điều 5.7.6 của TCVN 4054–2005, với đường có tốc độ thiết kế 60km/h thì chiều dài tối thiểu đối dốc phải đủ để bố trí đường cong đứng và không nhỏ hơn 150m.

2.2.4. Đường cong trên bình đồ

a. Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn

Công thức:
$$R_{\min}^{\text{nam}} = \frac{V^2}{127(0,15 + i_{\text{sc}}^{\max})}$$

✧ $i_{\text{sc}}^{\max}$: độ dốc siêu cao lớn nhất, theo TCVN 4054-2005: $i_{\text{sc}}^{\max} = 0,08$;

✧ $V = 60$ (Km/h) (tốc độ tính toán);

Thay số:
$$R_{\min}^{\text{nam}} = \frac{60^2}{127(0,15 + 0,08)} = 123,24 \text{ (m)}$$

Theo điều 5.3 của TCVN 4054-2005: $R_{\min}^{\text{nam}} = 125 \text{ (m)}$.

Vậy kiến nghị chọn $R_{\min}^{\text{nam}} = 125 \text{ (m)}$.

b. Khi không có siêu cao

Công thức:
$$R_{\min}^{\text{ksc}} = \frac{V^2}{127(\mu - i_n)}$$

✧ μ : Hệ số áp lực ngang khi không làm siêu cao lấy $\mu = 0,08$;

✧ i_n : Độ dốc ngang mặt đường (BTN): $i_n = 0,02$.

Thay số:
$$R_{\min}^{\text{ksc}} = \frac{60^2}{127(0,08 - 0,02)} = 472,44 \text{ (m)}$$

Theo điều 5.3 của TCVN 4054 – 2005, bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao đối với đường cấp IV, vận tốc $V_{\text{tk}} = 60\text{km/h}$ là $R_{\min}^{\text{ksc}} = 1500\text{m}$.

Vậy kiến nghị chọn $R_{\min}^{\text{ksc}} = 1500 \text{ (m)}$.

c. Tính bán kính thông thường

Công thức: $R = \frac{V^2}{127(\mu + i_{sc})}$

Bảng 2-5

μ	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14
$i_{sc}(\%)$	2	3	4	5	6	7
$R_{tính toán}(m)$	283,46	236,22	222,47	177,16	157,48	134,48
$R_{quy phạm}(m)$	1500	300	250	200	175	150
$R_{chọn}(m)$	1500	300	250	200	175	150

d. Tính bán kính nằm tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm

Công thức: $R_{nam\ min}^{bdem} = \frac{30S_1}{\alpha}$

✧ S_1 : tầm nhìn 1 chiều $S_1 = 75$ (m);

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

Thay số: $R_{nam\ min}^{bdem} = \frac{30.75}{2} = 1125$ (m)

Khi $R < 1125$ m phải khắc phục bằng cách chiếu sáng hoặc làm biển báo.

2.2.5. Độ mở rộng phần xe chạy trên đường cong nằm

Khi xe chạy trên đường cong nằm trục bánh xe chuyển động trên quỹ đạo riêng chiếm phần đường lớn hơn do đó phải mở rộng đường cong và theo tiêu chuẩn 4054-2005 khi bán kính đường cong nằm ≤ 250 m thì phải bố trí mở rộng phần

xe chạy. Đường có 2 làn xe: $E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0,1V}{\sqrt{R}}$ (m)

✧ L_A : khoảng cách từ ba dờ sọc đến trục sau cùng của xe $L_A = 8,0$ (m);

✧ R : bán kính đường cong nằm;

✧ V vận tốc tính toán $V = 60$ (Km/h).

Bảng 2-6

R_{tt} (m)	1500	300	250	200	175	150	125
$E_{tính}$ (m)	0,20	0,56	0,64	0,74	0,82	0,92	1,05
$E_{quy\ phạm}$ (m)	0	0	0,60	0,60	0,70	0,70	0,90
$E_{chọn}$ (m)	0	0	0,60	0,60	0,70	0,70	0,90

2.2.6. Chiều dài đoạn nối siêu cao và đoạn chêm

a. Chiều dài đoạn nối siêu cao

Công thức:
$$L_{nsc} = \frac{(B + \Delta) \cdot i_{sc}}{i_{ph}} \text{ (m)}$$

- ✧ B: chiều rộng mặt đường B = 6,0 (m);
- ✧ Δ : độ mở rộng của phần xe chạy;
- ✧ i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0,5\%$ áp dụng cho vùng đồi núi;
- ✧ i_{sc} : độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng 0,02÷0,07.

Bảng 2-7

$R_{tt}(m)$	1500	300	250	200	175	150
$I_{sc}(\%)$	2	3	4	5	6	7
$L_{tính toán}(m)$	24	36	52.8	66	80.4	93.8
$L_{quy phạm}(m)$	50	50	50	50	55	60
$L_{chọn}(m)$	50	50	50	50	55	60

b. Chiều dài tối thiểu của đoạn thẳng chêm giữa hai đường cong nằm

Công thức: $m \geq \max(2V, \frac{L_1 + L_2}{2})$, nên dùng $m \geq 200m$ để đảm bảo cảnh quan và thị giác.

2.2.7. Đường cong chuyển tiếp

Theo điều 5.6 của TCVN 4054 – 2005, khi $V_{tk} = 60km/h$ phải cấm đường cong chuyển tiếp. Tuy nhiên trong giai đoạn thiết kế cơ sở ch- a cần phải cấm đường cong chuyển tiếp.

2.2.8. Bán kính tối thiểu đường cong đứng

a. Đường cong đứng lồi tối thiểu.

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

Công thức:
$$R_{min}^{lồi} = \frac{S_1^2}{2d}$$

- ✧ d: chiều cao mắt người lái xe so với mặt đường d = 1,2 (m);
- ✧ S_1 : tầm nhìn 1 chiều $S_1 = 75$ (m).

Công thức:
$$R_{min}^{lồi} = \frac{75^2}{2 \cdot 1,2} = 2343,75 \text{ (m)}$$

Theo điều 5.8.2 của TCVN 4054-2005: $R_{\min}^{loi} = 2500 \text{ (m)}$.

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

b. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu

Được tính theo 2 điều kiện:

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

Công thức: $R = \frac{V^2}{6,5} = \frac{60^2}{6,5} = 553,83 \text{ (m)}$

Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm.

Công thức: $R = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2})}$

✧ h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,75 \text{ (m)}$;

✧ $R = \frac{75^2}{2(0,75 + 75 \cdot \sin(2^\circ / 2))} = 1366,0 \text{ (m)}$.

Theo điều 5.8.2 của TCVN 4054-2005: $R_{\min}^{lom} = 1000 \text{ m}$.

Vậy kiến nghị chọn $R_{\min}^{lom} = 1000 \text{ (m)}$. Tuy nhiên để đảm bảo tầm nhìn ban đêm, tại những chỗ có $R_{\min}^{lom} < 1366 \text{ (m)}$ phải bố trí chiếu sáng về ban đêm.

2.2.9. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

Bảng 2-8

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	Quy phạm	Kiến nghị
1	Cấp thiết kế			III	III
2	Tốc độ thiết kế	km/h		60	60
3	Số làn xe	làn	1	2	2
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3,825	3	3,
5	Bề rộng phần xe chạy	m	7,65	6,00	6,00
6	Bề rộng lề gia cố	m		2×1	2
7	Bề rộng lề đất	m		2×0,5	1
8	Bề rộng nền đường	m		9,00	9,00
9	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%		2	2
10	Dốc ngang lề đất	%		6	6
11	Độ dốc dọc lớn nhất	‰		7	7
12	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	‰		0,5	0,5
13	Chiều dài lớn nhất của dốc dọc	m	Bảng 2-4		Bảng 2-4
14	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m		150	150
15	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	123,24	125	125
16	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	472,44	1500	1500
17	Bán kính đường cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1125		1125
18	Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong nằm	m	Bảng 2-6		Bảng 2-6
19	Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao	m	Bảng 2-7		Bảng 2-7
20	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	2343,75	2500	2500
21	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	553,83	1000	1000
22	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1366	1000	1000
23	Tầm nhìn 1 chiều	m	65	75	75
24	Tầm nhìn 2 chiều	m	120	150	150
25	Tầm nhìn vượt xe	m	410	350	350
26	Tần suất thiết kế cống, rãnh	%		4	4

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

3.1. HƯỚNG TUYẾN

3.1.1. Nguyên tắc

- ✧ Phải phù hợp với quy hoạch phát triển vùng và địa phương;
- ✧ Làm cầu nối giữa các cụm dân cư, các trung tâm kinh tế – chính trị – văn hoá, các khu du lịch có tiềm năng;
- ✧ Có khả năng kết nối mạng giao thông đường thủy, đường bộ trong khu vực;
- ✧ Giảm thiểu chiếm dụng đất canh tác và di dời nhà cửa, tránh đền bù giải toả, giảm thiểu kinh phí xây dựng;
- ✧ Tuyến ngắn, ổn định, ít phải xử lý các công trình phức tạp;
- ✧ Đảm bảo các tiêu chuẩn của đường cấp III vùng núi.

3.1.2. Các phương án hướng tuyến

Trên cơ sở các nguyên tắc trên và dựa vào bình đồ hiện trạng, các điểm khống chế.

3.1.3. So sánh sơ bộ và lựa chọn phương án hướng tuyến

Phương án 1 là phương án đi men theo vùng giáp danh giữa núi và ruộng nên gây chia cắt địa hình ít nhất, khối lượng đào đắp nhỏ, tuyến hài hoà, tầm nhìn tốt. Tuy nhiên phương án 1 có chiều dài dài nhất, phải bố trí nhiều công trình thoát nước.

Phương án 2 là phương án gây chia cắt địa hình ở mức độ chấp nhận được, là tuyến có cảnh quan rất đẹp. Tuy nhiên phương án 2 cũng có nhiều khó khăn như vấn đề giải toả nhà dân, khu đất canh tác, tầm nhìn ở chỗ vượt đèo đầu tiên bị hạn chế, có đoạn phải đào sâu đắp cao.

Từ những so sánh sơ bộ ở trên, kết hợp với việc tham khảo ý kiến của chủ đầu tư, quyết định chọn phương án 1 và phương án 2 đưa vào thiết kế sơ bộ để lựa chọn phương án tuyến tốt nhất.

3.2. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CHỦ YẾU

Các giải pháp thiết kế phải dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau:

- ✧ Đáp ứng được các yêu cầu tổng thể của dự án;
- ✧ Đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật;
- ✧ Hạn chế tác động môi trường;
- ✧ Công trình phải được bền vững hoá;
- ✧ Thuận lợi cho thiết kế – thi công – duy tu – bảo dưỡng;
- ✧ Giảm giá thành xây dựng.

3.3. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

3.3.1. Cơ sở lý thuyết

a. Bình đồ tuyến đường

Bình đồ tuyến đường là hình chiếu của đường lên mặt phẳng nằm ngang. Gồm 3 yếu tố chính của tuyến trên bình đồ là đoạn thẳng, đoạn đường cong tròn, và đoạn cong chuyển tiếp nối đoạn thẳng với đoạn đường cong tròn.

b. Nguyên tắc thiết kế

Đảm bảo các yếu tố của tuyến như: bán kính, chiều dài đường cong chuyển tiếp, độ dốc dọc max của đường khi triển tuyến... không vi phạm những quy định về trị số giới hạn, cố gắng sử dụng các tiêu chuẩn hình học cao khi điều kiện địa hình cho phép.

Vị trí tuyến

Bám sát các điểm khống chế yêu cầu. Đảm bảo tuyến ôm theo hình dạng địa hình để hệ số triển tuyến bé, khối lượng đào đắp nhỏ, bảo vệ, hài hoà với cảnh quan môi trường, ổn định lâu dài. Tránh các vùng đất yếu, sụt lún, ngập nước, đối với đường cấp cao tránh tuyến chạy qua khu dân cư. Giảm thiểu chi phí đền bù giải toả. Cố gắng để tuyến giao thẳng góc với dòng chảy, chọn khúc sông ổn định, tránh tuyệt đối những khúc sông cong. Không nên đi sát sông suối.

Đoạn thẳng (chiều dài L , góc α)

Xét tới yếu tố tâm lý người lái xe và hành khách đi trên đường: không nên thiết kế những đoạn thẳng quá dài ($> 3\text{km}$) gây tâm lý mất cảnh giác, buồn ngủ, ban đêm đèn pha ô tô làm chói mắt xe đi ngược chiều. Đoạn chêm giữa 2 đường cong bằng phải đủ độ lớn để bố trí đường cong chuyển tiếp.

Đoạn cong tròn (bán kính R , góc chuyển hướng α)

Khi góc chuyển hướng nhỏ phải làm bán kính cong lớn để chiều dài đường cong không quá ngắn, trường hợp góc chuyển hướng nhỏ hơn $0^{\circ}5'$ không yêu cầu làm đường cong nằm.

Đoạn cong chuyển tiếp (chiều dài L_{ct})

Với vận tốc thiết kế 60km/h buộc phải bố trí đường cong chuyển tiếp giữa đoạn thẳng và đoạn cong. Tuy nhiên trong giai đoạn thiết kế cơ sở không cần phải bố trí đường cong chuyển tiếp.

Phối hợp các yếu tố tuyến

Cố gắng tránh thay đổi một cách đột ngột các yếu tố tuyến liên tiếp. Nên duy trì tỉ lệ 1:1,4 về bán kính của các đường vòng liên tiếp hoặc chiều dài của các đoạn thẳng, cong liên tiếp. Sau một đoạn thẳng dài không bố trí bán kính nhỏ mà trước đó nên có một bán kính lớn hơn bao ngoài cả 2 phía. Tránh bố trí đoạn chêm ngắn giữa 2 đường cong cùng chiều hoặc ngược chiều vì tạo cảm giác gãy khúc. Nếu gặp thì nên dùng đường cong bán kính lớn, dùng tổ hợp nhiều đường cong bán kính khác nhau nối liền nhau, hoặc dùng đường cong chuyển tiếp.

c. Cơ sở đi tuyến theo đường tang.

Xác định tuyến lý thuyết:

Là tuyến có độ dốc dọc không đổi thường lấy nhỏ hơn độ dốc giới hạn khoảng $5\div 15\%$.

Định các đỉnh chuyển hướng, nối các đỉnh bằng các đường thẳng sau đó nối các đường thẳng (đường tang) bằng các cung tròn. Khi vạch tuyến trên bình đồ phải đảm bảo độ dốc cho phép, khi tuyến cắt qua các đường đồng mức thì cố gắng đảm bảo đủ bậc compa ngược tính theo công thức:

Công thức: $\lambda = \frac{\Delta H}{i_d} \cdot \frac{1}{M}$ (cm)

✧ ΔH là bậc đường đồng mức, $\Delta H = 5m$.

✧ M : tỉ lệ bản đồ, $M = 10.000$.

✧ i_d : độ dốc đều: $i_d = i_{\max} - i'$

✓ $i_{\max} = 0,07$

✓ i' : độ dốc dự phòng rút ngắn chiều dài tuyến sau khi thiết kế $i' \approx 0,02$

Thay số: $\lambda = \frac{5}{(0,07 - 0,02)} \cdot \frac{1}{10000} = 0,01\text{m} = 2\text{cm}$ (trên bản đồ)

Vạch tuyến thực tế

Dựa vào tuyến lý thuyết vạch một tuyến bám sát nh- ng tăng chiều dài giữa các đỉnh chuyển h- ớng, giảm số l- ợng đ- ờng cong. Độ dốc dọc của tuyến này lớn hơn độ dốc dùng để vẽ tuyến lý thuyết một ít vì đã thay các đoạn gãy khúc bằng các đoạn thẳng dài.

3.3.2. Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến

Dự án xây dựng là tuyến mới hoàn toàn, qua vùng địa hình đồi núi, địa chất vùng thung lũng mà tuyến đi qua hầu hết là nền đất tốt phân bố trên diện rộng. Việc thiết kế bình đồ tuyến đ- ợc thực hiện dựa trên các nguyên tắc sau:

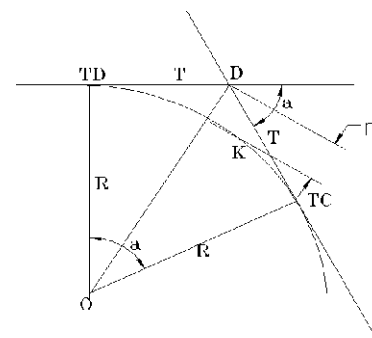
- ✧ Phù hợp với h- ớng tuyến đã chọn;
- ✧ Nâng cao các tiêu chuẩn kỹ thuật (bán kính đường cong, tầm nhìn, ...). Đảm bảo tốt các tiêu chuẩn kỹ thuật của đ- ờng cấp III vùng núi;
- ✧ Phối hợp tốt giữa các yếu tố hình học của tuyến đ- ờng (bình đồ, trắc dọc, trắc ngang), giữa tuyến đ- ờng với các công trình khác và cảnh quan thiên nhiên;
- ✧ Toàn bộ các đ- ờng cong trên tuyến đều đ- ợc thiết kế đ- ờng cong chuyển tiếp clotoid (tuy nhiên trong giai đoạn thiết kế cơ sở không cần phải thiết kế đ- ờng cong chuyển tiếp).

3.3.3. Thiết kế đ- ờng cong nằm

Sau khi vạch tuyến xong thì ta bố trí các đ- ờng cong nằm trên tuyến.

Đo góc ngoặt cánh tuyến α trên bình đồ. Những yếu tố đ- ờng cong xác định theo các công thức:

- ✧ Tiếp tuyến: $T = R \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$;
- ✧ Phân cự: $p = R(\sec \frac{\alpha}{2} - 1)$;
- ✧ Chiều dài đ- ờng cong: $K = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180}$;
- ✧ Đoạn đo tròn: $D = 2T - K$.



3.3.4. Bảng các yếu tố đường cong

a. Phương án 1

Tên đỉnh	α	R (m)	T (m)	P (m)	K (m)	I _{sc} (%)	L (m)	E (m)
P1	19d14'54"	400	67.83	5.71	134.38	3	50	0
P2	23d8'0"	400	83.08	8.54	163.83	3	50	0
P3	53d41'53"	250	126.55	30.21	234.3	4	50	0.6
P4	63d35'36"	250	160.99	47.35	286.06	4	50	0.6
P5	74d49'53"	250	191.25	64.76	326.51	4	50	0.6
P6	68d30'22"	300	204.29	62.95	358.7	3	50	0

b. Phương án 2

Tên đỉnh	α	R (m)	T (m)	P (m)	K (m)	I _{sc} (%)	L (m)	E (m)
P1	44d31'3"	400	163.72	32.21	310.79	3	50	0
P2	13d5'30"	500	57.37	3.28	114.25	2	50	0
P3	26d1'39"	300	69.34	7.91	136.28	3	50	0
P4	58d17'20"	250	139.4	36.24	254.33	4	50	0.6
P5	83d16'10"	250	222.23	84.49	363.33	4	50	0.6
P6	28d7'25"	450	112.71	13.9	220.88	3	50	0
P7	46d26'28"	250	107.26	22.04	202.64	4	50	0.6

3.3.5. Rải các cọc chi tiết trên tuyến.

Cọc chi tiết phản ánh sự thay đổi địa hình, các cọc chi tiết được đánh số từ 1 đến hết.

Cọc tiếp đầu TĐ, tiếp cuối TC, đỉnh P của đường cong nằm.

Cọc lý trình:

- ✧ Cọc lý trình 100m là các cọc cách nhau 100m từ được đánh số từ H1÷H9 trong 1 km;
- ✧ Cọc lý trình 1000m (km) là các cọc cách nhau 1000 m đánh số từ km0 đến hết tuyến.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

4.1. TỔNG QUAN.

4.1.1. Sự cần thiết phải thoát nước của tuyến.

Có nhiều nguyên nhân làm cho nền đường không đạt được ba yêu cầu (ổn định toàn khối, đủ cường độ, ổn định về cường độ). Trong các nguyên nhân đó, tác dụng phá hoại của nước đối với đường là chủ yếu nhất (gồm nước mặt, nước ngầm và cả ẩm dạng hơi). Do đó, người ta thường nói: “nước là kẻ thù của đường”.

4.1.2. Nhu cầu thoát nước của tuyến A-B

Tuyến A-B được thiết kế mới, chạy qua vùng đồi núi có điều kiện địa chất thủy văn tương đối ổn định. Mức nước ngầm nằm khá sâu nên không phải thiết kế hệ thống thoát nước ngầm cũng ngăn chặn sự phá hoại của nó. Dọc theo tuyến có các đập nước hai bên và tuyến cắt qua một số khe tự chảy và vài con suối nhỏ. Tại những vị trí này ta bố trí các cầu nhỏ cống (cống địa hình) nhằm đảm bảo thoát nước từ lưu vực đổ về.

4.2. THIẾT KẾ CỐNG THOÁT NƯỚC

4.2.1. Trình tự thiết kế cống

Bước 1: Xác định các vị trí cống (nơi có nước thường xuyên qua đường).

Bước 2: Xác định các diện tích tự chảy trực tiếp, gián tiếp đổ về công trình thoát nước (khoanh diện tích tự chảy trực tiếp trên bình đồ).

Bước 3: Xác định lưu lượng thiết kế từ lưu vực đổ về qua cống bằng phương pháp hình thái áp dụng cho lưu vực nhỏ.

Bước 4: Chọn khẩu độ cống, loại miệng cống (miệng theo dòng chảy hay không), chế độ chảy trong cống (không áp, có áp, biến áp).

Trong thực tế người ta đã lập bảng tra sẵn khả năng thoát nước của cống theo độ cống cho cống tròn và cống vuông. Do đó nếu có Q_{TK} có thể dùng bảng tra để xác định khẩu độ cống phụ thuộc vào hình dạng miệng cống.

Bước 5: Tính toán gia cố cống.

B-ớc 6: Bố trí cống cấu tạo nếu cần thiết.

4.2.2. Tính toán khẩu độ cống

Theo ph-ơng pháp tính Q theo 22 TCN 220-95: $Q_{4\%} = A_{4\%} \alpha H_{4\%} F \delta$ (m^3/s).

Tra các thông số: (Số liệu tra trong sổ tay thiết kế đ-ờng 2).

- ✧ Vùng thiết kế là Huyện Tân Kỳ – Tỉnh Nghệ An. Theo phụ lục 1 và 5, xác định vùng m- a thiết kế là vùng m- a IX và $H_{4\%} = 493mm$;
- ✧ Đất cấu tạo l- u vực là đất á cát. Theo bảng 9-2, xác định cấp đất thuộc cấp V;
- ✧ Cấp đất V, diện tích l- u vực F, $H_{4\%} = 493mm$. Theo bảng 7.2.3, xác định hệ số dòng chảy α (xác định theo phục lục 6);

Dựa vào CT 7.2.4 tính chiều dài s- ờn dốc: $b_{sd} = \frac{F}{1,8(\sum l + L)}$

- ✧ F: diện tích l- u vực;
- ✧ $\sum l$: tổng chiều dài các suối nhánh, chỉ tính các suối có chiều dài lớn hơn 0,75 chiều rộng trung bình của l- u vực (km);
- ✧ L: chiều dài suối chính, tính từ chỗ hình thành rõ ràng cho đến vị trí công trình. Nếu trên l- u vực không hình thành suối, L tính bằng khoảng cách từ công trình tới đ- ờng phân thủy dọc theo tuyến đ- ờng (km). Dựa vào CT 7.2.3 tính đặc tr- ng địa mạo s- ờn dốc l- u vực: $\phi_{sd} = \frac{(1000b_{sd})^{0,5}}{m_{sd} l_{sd}^{0,3} (\alpha H_{1\%})^{0,4}}$;
- ✧ l_{sd} : độ dốc của s- ờn dốc l- u vực, phần nghìn, xác định nh- sau: chọn trên bản đồ 5-6 h- ớng dốc nhất và lấy độ dốc trung bình của các dốc ấy;
- ✧ m_{sd} : hệ số nhám s- ờn dốc, xác định theo bảng 7.2.4;

Tính thời gian tập trung n- ớc t_{sd} theo PL4, ứng với ϕ_{sd} và vùng m- a IX.

Dựa vào CT 7.2.4 tính đặc tr- ng địa mạo của lòng sông: $\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} l_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\alpha H_{4\%})^{1/4}}$

- ✧ l_{ls} : độ dốc của lòng suối chính là độ dốc trung bình của lòng suối chính tính từ chỗ suối hình thành rõ ràng cho tới công trình;
- ✧ m_{ls} : hệ số nhám của lòng suối, xác định theo bảng 7.2.4;

(Đối với l- u vực nhỏ, khi dòng sông không rõ ràng $\phi_{ls}=0$)

Ứng với ϕ_{ls} , t_{sd} (tra theo phục lục 4) và vùng m- a rào IX, theo phụ lục 3 tra đ- ợc hệ số $A_{4\%}$

✧ δ : hệ số triết giảm lưu lượng do đầm, hồ, ao, xác định theo bảng 7.2.6;

Thay các trị số ở trên vào công thức trên ta có: $Q_{4\%}$.

Dựa vào bảng tra cống định hình (phụ lục 12,13): chọn chế độ chảy không áp, chọn cống tròn có miệng loại thường có khẩu độ ϕ có các thông số: khả năng thoát nước của cống Q (m^3/s); chiều cao nước dâng trước cống H_d (m); vận tốc dòng chảy trong cống V (m/s); tính toán cụ thể cho các cống trên tuyến.

Kết quả được tổng hợp ghi thành bảng sau.

4.3. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

4.3.1. Tính toán thủy văn l- u vực cống ph- ơng án I

Quy trình thiết kế: 22 TCN 220 - 95																	
Vùng thiết kế: Tân Kỳ - Nghệ An ($H_{4\%} = 493\text{mm}$, vùng m- a IX)																	
Đất cấu tạo l- u vực: đất á cát, cấp đất V																	
Cống	Lý trình cống	F (km^2)	L (km)	B (km)	Σl (km)	b_{sd} (km)	m_{sd}	m_{ls}	I_{sd} (‰)	I_{ls} (‰)	α	ϕ_{sd}	ϕ_{ls}	τ_{sd}	$A_{4\%}$	δ	$Q_{\max}$ $= Q_{4\%}$ (m^3/s)
C1	km 0 + 192.65	0,019	0,118	0,081	0,000	0,090	0,15	7	50	266	0,950	3,65	1,86	27	0,1433	0,9	0,50
C2	km 0 + 685.06	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11
C3	km 0 + 908.02	0,100	0,233	0,214	0,000	0,238	0,15	7	207	245	0,850	4,47	2,57	35	0,1215	0,9	1,99
Cầu	km 0 + 968.98	Theo tài liệu đo l- u l- ợng															10,00
C4	km 1 + 48.17	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11
C5	km 1 + 400	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C6	km 1 + 623.09	0,100	0,233	0,214	0,000	0,238	0,15	7	207	245	0,850	4,47	2,57	35	0,1215	0,9	1,99
C7	km 2 + 326.45	0,028	0,093	0,151	0,000	0,167	0,15	7	50	250	0,950	5,30	1,36	35	0,1034	0,9	0,53
C8	km 2 + 500	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11
C9	km 2 + 735.95	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11
C10	km 3 + 108.28	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C11	km 3 + 579.7	0,249	0,340	0,366	0,000	0,407	0,15	7	50	250	0,850	9,44	2,97	55	0,1078	0,9	4,41
C12	km 3 + 883.38	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C13	km 4 + 300.67	0,021	0,151	0,070	0,000	0,077	0,15	7	51	247	0,940	3,33	2,34	22	0,1324	0,9	0,51
C14	km 4 + 950	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11

4.3.2. Lựa chọn cống và các thông số kỹ thuật phương án I

Cống	Lý trình cống	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	Loại cống (I, II)	Chế độ làm việc	Khẩu độ cống ϕ (m)	Mức nước dâng H (m)	Vận tốc (m/s)	Cao độ đặt cống	Cao độ mức nước dâng	Cao độ khống chế
C1	km 0 + 192.65	0,50	I	Không áp	1 ϕ 0,75	0,77	2,12	43.13	43.9	44.9
C2	km 0 + 685.06	1,11	I	Không áp	1 ϕ 1	0,94	2,20	38.2	39.14	40.14
C3	km 0 + 908.02	1,99	I	Không áp	1 ϕ 1,25	1,22	2,55	37.09	38.31	39.31
Cầu	km 0 + 968.98	10,00	CầuBTCT							
C4	km 1 + 48.17	1,11	I	Không áp	1 ϕ 1	0,94	2,20	38.57	39.51	40.51
C5	km 1 + 400	2.4	I	Không áp	1 ϕ 1,5	1,20	2,41	39.73	40.93	41.93
C6	km 1 + 623.09	1,99	I	Không áp	1 ϕ 1,25	1,22	2,55	42.96	44.18	45.18
C7	km 2 + 326.45	0,53	I	Không áp	1 ϕ 0,75	0,77	2,12	43.10	43.87	44.87
C8	km 2 + 500	1,11	I	Không áp	1 ϕ 1	0,94	2,20	46.02	46.96	47.96
C9	km 2 + 735.95	1,11	I	Không áp	1 ϕ 1	0,94	2,20	46.79	47.73	48.73
C10	km 3 + 108.28	2.4	I	Không áp	1 ϕ 1,5	1,20	2,41	43.01	44.21	45.21
C11	km 3 + 579.7	4,41	I	Không áp	2 ϕ 1,5	1,20	2,41	35.66	36.86	37.86
C12	km 3 + 883.38	2.4	I	Không áp	1 ϕ 1,5	1,20	2,41	41.05	42.25	43.25
C13	km 4 + 300.67	0,51	I	Không áp	1 ϕ 0,75	0,77	2,12	45.26	46.03	47.03
C14	km 4 + 950	1,11	I	Không áp	1 ϕ 1	0,94	2,20	44.46	45.4	46.4

4.3.3. Tính toán thủy văn l- u vực cống ph- ơng án II

Quy trình thiết kế: 22 TCN 220 - 95																	
Vùng thiết kế: Tân kỳ - Nghệ An ($H_{4\%}=493\text{mm}$, vùng m- a IX)																	
Đất cấu tạo l- u vực: đất á cát, cấp đất V																	
Cống	Lý trình cống	F (km^2)	L (km)	B (km)	Σl (km)	b_{sd} (km)	m_{sd}	m_{ls}	I_{sd} (‰)	I_{ls} (‰)	α	ϕ_{sd}	ϕ_{ls}	τ_{sd}	$A_{4\%}$	δ	$Q_{\max}$ $= Q_{4\%}$ (m^3/s)
C1	km 0 + 210.9	0,019	0,118	0,081	0,000	0,090	0,15	7	50	266	0,950	3,65	1,86	27	0,1433	0,9	0,50
C2	km 0 + 257.31	0,019	0,118	0,081	0,000	0,090	0,15	7	50	266	0,950	3,65	1,86	27	0,1433	0,9	0,50
C3	km 0 + 495.42	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C4	km 0 + 900	0,100	0,233	0,214	0,000	0,238	0,15	7	207	245	0,850	4,47	2,57	35	0,1215	0,9	1,97
C5	km 1 + 300																
C6	km 1 + 847.28																
C7	km 2 + 200																
C8	km 2 + 251.21																
C9	km 2 + 544.66	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C10	km 2 + 707.99	0,055	0,121	0,227	0,000	0,253	0,15	7	50	245	0,950	6,78	1,51	60	0,1100	0,9	1,11
C11	km 3 + 163.18	0,124	0,261	0,216	0,000	0,221	0,15	7	201	262	0,860	4,87	2,64	32	0,1219	0,9	2.4
C12	km 3 + 552.62	0,212	0,210	0,505	0,000	0,561	0,15	7	125	95	0,850	8,70	2,64	77	0,1023	0,9	3,57
C13	km 3 + 509.59	0,100	0,233	0,214	0,000	0,238	0,15	7	207	245	0,850	4,47	2,57	35	0,1215	0,9	1,97
C14	km 4 + 600	0,019	0,118	0,081	0,000	0,090	0,15	7	50	266	0,950	3,65	1,86	27	0,1433	0,9	0,50

4.3.4. Lựa chọn cống và các thông số kỹ thuật phương án II

Cống	Lý trình cống	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	Loại cống (I, II)	Chế độ làm việc	Khẩu độ cống ϕ (m)	Mức n- ốc dâng H (m)	Vận tốc (m/s)	Cao độ đặt cống	Cao độ mực n- ốc dâng	Cao độ không chế
C1	km 0 + 210.9	0,50	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	39.14	39.91	40.91
C2	km 0 + 257.31	0,50	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	37.97	38.74	39.74
C3	km 0 + 495.42	2.4	I	Không áp	1φ1,5	1,20	2,41	32.85	34.05	35.05
C4	km 0 + 900	CCT	I	Không áp	1φ0,75	0,94	2,20	49.13	50.07	51.07
C5	km 1 + 300	CCT	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	59.04	59.81	60.81
C6	km 1 + 847.28	CCT	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	47	47.77	48.77
C7	km 2 + 200	CCT	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	42.7	43.47	44.47
C8	km 2 + 251.21	1,97	I	Không áp	1φ1,25	1,22	2,20	45.99	47.21	48.21
C9	km 2 + 544.66	2,4	I	Không áp	1φ1,5	1,2	2,41	47.73	48.93	49.93
C10	km 2 + 707.99	1,11	I	Không áp	1φ1	0,94	2,20	47.56	48.5	49.5
C11	km 3 + 163.18	2.4	I	Không áp	1φ1,5	1,20	2,41	41.79	42.99	43.99
C12	km 3 + 552.62	3,57	I	Không áp	2φ1,25	1,22	2,42	30.88	32.1	33.1
C13	km 3 + 509.59	1,97	I	Không áp	1φ1,25	1,22	2,20	30.22	31.44	32.44
C14	km 4 + 600	0,50	I	Không áp	1φ0,75	0,77	2,12	38.26	39.03	40.03

4.3.5. Thiết kế cống

Sau khi chọn khẩu độ cống, ta tiến hành bố trí cống trên trục dọc và trục ngang sao cho số đốt cống là số nguyên, các biện pháp gia cố chống đỡ là ít nhất..., xác định cao độ khống chế trên cống.

Toàn bộ cống trên tuyến là cống tròn nên kiến nghị sử dụng cống đúc sẵn, móng cống đỡ dọc gia cố bằng lớp đá dăm và lớp bê tông móng.

Quy trình tính toán cụ thể xem ở bảng trên.

4.3.6. Bố trí cống cấu tạo

Việc bố trí cống cấu tạo nhằm mục đích dẫn nước từ rãnh biên ra ngoài phạm vi đường. Nó phụ thuộc vào khả năng thoát nước của rãnh biên, chiều dài rãnh và thông đặt ở vị trí dễ dẫn nước ra ngoài. Theo tiêu chuẩn TCVN 4054-2005 qui định đối với rãnh hình thang thì tối đa là 500 m dài phải bố trí cống cấu tạo để thoát nước rãnh dọc.

4.4. TÀI LIỆU THIẾT KẾ CẦU LÊ DUẨN

Các thông số chính thiết kế cầu đỡ trình bày chi tiết trong hồ sơ thiết kế cầu. Sau đây là những nét chính:

4.4.1. Khẩu độ cầu

- ✧ Khẩu độ cầu: $L = 30,00\text{m}$;
- ✧ Mục nước cao nhất: $38,65\text{m}$;
- ✧ Mục nước thấp nhất: $37,23\text{m}$.

4.4.2. Mặt cắt ngang cầu

Thiết kế phù hợp với quy mô mặt cắt ngang của nền đường đồng thời thuận lợi cho việc mở rộng trong tương lai.

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ TRẮC DỌC, TRẮC NGANG

5.1. THIẾT KẾ TRẮC DỌC

5.1.1. Nguyên tắc thiết kế

- ✧ Đảm bảo cao độ khống chế tại các vị trí nh- đầu tuyến, cuối tuyến, các nút giao, đ- ờng ngang, đ- ờng ra vào các khu dân c- , cao độ mặt cầu, cao độ nền đ- ờng tối thiểu trên cống, cao độ nền đ- ờng tối thiểu tại các đoạn nền đ- ờng đi dọc kênh m- ơng, các đoạn qua cánh đồng ngập n- ớc;
- ✧ Trắc dọc tuyến phải thoả mãn yêu cầu cho sự phát triển bền vững của khu vực, phù hợp với sự phát triển quy hoạch của các khu đô thị và công nghiệp hai bên tuyến;
- ✧ Giảm thiểu tối đa sự chia cắt cộng đồng;
- ✧ Kết hợp hài hoà với các yếu tố hình học của tuyến tạo điều kiện thuận tiện nhất cho ph- ơng tiện và ng- ời điều khiển, giảm thiểu chi phí vận doanh trong quá trình khai thác;
- ✧ Giải quyết hài hoà giữa lợi ích kinh tế và kỹ thuật đối với đoạn đ- ờng đắp cao hai đầu cầu;
- ✧ Kết hợp hài hoà với các yếu tố cảnh quan, các công trình kiến trúc trong khu vực tuyến đi qua.

5.1.2. Cao độ khống chế

- ✧ Cao độ mực n- ớc: cao độ đ- ờng đồ đ- ợc thiết kế đảm bảo thoả mãn hai điều kiện: cao độ vai đ- ờng cao hơn mực n- ớc tính toán với tần suất $p = 4\%$ ít nhất là 0,50m và đáy kết cấu áo đ- ờng cao hơn mực n- ớc động th- ờng xuyên ít nhất 0,50m;
- ✧ Tại vị trí cầu v- ợt sông, kênh, rạch, ... trắc dọc tuyến phải đảm bảo tính không thông thuyền và vật trôi.

Việc thiết kế trắc dọc đ- ợc cân nhắc kỹ l- ỡng nhằm đảm bảo các yêu cầu trên cũng nh- thuận lợi cho việc thi công sau này. Cao độ đ- ờng đồ thấp nhất đ- ợc xác định từ hai điều kiện sau:

- ✧ Cao độ đ- ờng đồ tại tim đ- ờng $= H_{4\%} + 0,50\text{m}$ (mực n- ớc lũ đến vai đ- ờng) + $(0,14 \div 0,24)\text{m}$ (chênh cao giữa vai với tim đ- ờng) + $(0,20 \div 0,25)\text{m}$ (dự phòng lún);

- ✧ Cao độ đường đỏ tại tim đường = $H_{tx} + 0,50m$ (mức nước sông xuyên đến đáy áo đường) + $0,60m$ (dự kiến chiều dày kết cấu áo đường) + $(0,14 \div 0,24)m$ (chênh cao giữa vai với tim đường) + $(0,20 \div 0,25)m$ (dự phòng lún).

5.1.3. Trình tự thiết kế đường đỏ

Xác định cao độ các điểm khống chế

- ✧ Điểm đầu tuyến A, điểm cuối tuyến B, 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 sông xuyên.

Phân trắc dọc thành những đoạn đặc trưng về địa hình

Qua độ dốc dọc của sông 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.

Lập đồ thị quan hệ giữa diện tích đào và diện tích đắp với chiều cao đào đắp

Để xác định cao độ mong muốn cho từng đoạn trắc dọc. Căn cứ vào các trắc ngang ta sẽ lập được các quan hệ đó. Tại nơi $F_{\text{đào}} = F_{\text{đắp}}$ ta sẽ được trắc ngang kinh tế.

Sau khi đã xác định được các điểm khống chế và điểm mong muốn ta đưa các điểm đó lên trắc dọc và vẽ đường đỏ.

Sơ bộ vạch vị trí đường đỏ thỏa mãn một số yêu cầu cơ bản

Khi chọn độ dốc dọc đường đỏ và chiều cao đào đắp tại các đoạn tính toán, cần phải dự trữ cao độ tại các vị trí đường cong đứng vì tại đó cao độ đường đỏ sẽ bị thay đổi.

So sánh với các yêu cầu nêu trên, qua đó điều chỉnh lại từng bậc đường đỏ thiết kế nếu thấy chưa hợp lý.

Thiết kế đường cong đứng

Đường cong đứng được bố trí theo yêu cầu hạn chế lực ly tâm, đảm bảo tầm nhìn ban ngày và ban đêm. Ngoài ra việc bố trí đường cong đứng còn làm cho trắc dọc được liên tục hài hòa hơn.

Đường cong đứng thường thiết kế theo đường cong tròn.

Các yếu tố đặc trưng của đường cong đứng xác định theo các công thức sau:

✧ Chiều dài đường cong đứng tạo bởi 2 dốc: $K = R (i_1 - i_2) \text{ (m)}$;

✧ Tiếp tuyến đường cong: $T = R \left(\frac{i_1 - i_2}{2} \right) \text{ (m)}$;

✧ Phân cự: $d = \frac{T^2}{2R} \text{ (m)}$.

Hoàn thiện đường đỏ

5.2. THIẾT KẾ TRẮC NGANG

5.2.1. Các yếu tố cơ bản

Mặt cắt ngang đường là mặt cắt đứng của nền đất vuông góc với trục đường.

Mặt cắt ngang đường có các yếu tố chính sau đây:

Phần xe chạy

Là phần của mặt cắt ngang đường trên đó xe chạy. Chiều rộng phần xe chạy bằng tổng chiều rộng của các làn xe. Trong phạm vi phần xe chạy đường phải được tăng cường chịu lực bằng kết cấu mặt đường có khả năng chịu được lực tác dụng của xe chạy, của thời tiết, đảm bảo mặt đường bằng phẳng, độ ma sát tốt, không bị hư hỏng trong thời hạn phục vụ công trình.

Lề đường

Có các chức năng sau: bố trí giao thông cho xe thô sơ, bộ hành, nơi để vật liệu khi duy tu và sửa chữa, nơi đỗ xe tạm thời, dừng xe khẩn cấp, đảm bảo an toàn, trồng cây xanh, cọc tiêu, biển báo, cọc cây số, giới hạn ranh giới phân mặt đường, giữ cho mép mặt đường không bị biến dạng, để mở rộng phần xe chạy ở những đường cong bán kính nhỏ.

Chiều rộng lề đường tối thiểu là 0,5m dùng ở đường địa phương, lưu lượng xe ít hoặc khi cần mở rộng phần xe chạy ở các đường cong. Độ dốc lề đường thường làm dốc hơn độ dốc ngang của phần xe chạy khoảng 2÷3%; độ dốc ngang của

mặt đường chọn phụ thuộc vào loại mặt đường. Lề đường nên gia cố bằng các vật liệu hạt cứng có hoặc không có xử lý nhựa một phần chiều rộng của lề.

Dải an toàn (dải mép) có chiều rộng 0,5m chạy dọc theo hai mép phần xe chạy, có kết cấu mặt đường nh- phần xe chạy. các dải này được xây dựng trên phần đất của lề đường và của dải phân cách giữa. Dải an toàn được xây dựng ở các đường có tốc độ thiết kế lớn.

Dải dừng xe khẩn cấp: được bố trí ở phần lề đường được gia cố lớp mặt để khi cần thiết xe có thể đỗ lại trên đường không làm ảnh hưởng tới giao thông trên đường. Chiều rộng dải dừng xe khẩn cấp là 3m, và có chiều dài hiệu quả tối thiểu là 30m, ở hai đầu dải dừng xe khẩn cấp có đoạn chuyển tiếp chiều rộng dài khoảng 20m

Dải phân cách giữa

Phần dải đất giữa để tách hai phần xe chuyển động ngược chiều nhau, bao gồm cả dải an toàn nếu có. Chiều rộng của dải phân cách đường từ 1÷12m.

Bố vỉa: tách phần hè đường và phần xe chạy, làm bằng bê tông hay đá dẽo

Mái ta luy nền đường: phụ thuộc loại đất nền đường và chiều cao đào đắp nền

Rãnh dọc (rãnh biên)

Bố trí dọc theo lề đường ở những đoạn nền đường đào, không đào không đắp, đắp thấp. Nó dùng để thoát nước mưa từ mặt đường và ta luy đường.

Rãnh đỉnh

Để thoát nước từ sườn dốc đổ về, ngăn chặn không cho nước từ sườn dốc lưu vực chảy về đường làm xói lở ta luy đường, đây tràn rãnh dọc.

Chiều rộng nền đường

Bao gồm chiều rộng phần xe chạy, lề đường và dải phân cách.

Chiều rộng chiếm đất

Phạm vi đất thực tế nền đường chiếm để xây dựng nền đất và công trình thoát nước, cây xanh,...(trong giới hạn đào đắp của nền đường).

Chiều rộng đất giành cho đường

Bằng chiều rộng chiếm đất của nền đường cộng thêm ít nhất (1÷3)m về mỗi phía tùy theo cấp đường.

5.2.2. Các thông số mặt cắt ngang tuyến A-B

Mặt cắt ngang được thiết kế cho toàn tuyến A-B như sau:

- ✧ Bề rộng chung nền đường: $B = 9 \text{ m}$;
- ✓ Độ dốc ngang mặt đường phần xe chạy và lề gia cố: $i = 2\%$;
- ✓ Độ dốc ngang phần lề đất: $i = 6\%$;
- ✓ Bề rộng phần xe chạy: $2 \times 3 = 6 \text{ m}$;
- ✓ Bề rộng phần lề gia cố: $2 \times 1 \text{ m}$;
- ✓ Bề rộng phần lề đất: $2 \times 0,5 \text{ m}$;
- ✧ Độ dốc mái taluy nền đào: $1:1,5$;
- ✧ Độ dốc mái taluy nền đắp: $1:1,5$;
- ✧ Rãnh dọc hình thang đáy nhỏ $0,4 \text{ m}$, độ dốc phía ngoài là $1:1$ và độ dốc phía trong taluy theo độ dốc taluy nền đường;
- ✧ Chiều dày bóc hữu cơ là $(0,2 \div 0,3) \text{ m}$;
- ✧ Bề rộng bậc cấp (nếu có) là $2,5 \text{ m}$.

5.3. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO, ĐẮP

Khối lượng đào đắp được tính cho từng mặt cắt ngang, sau đó tổng hợp trên toàn tuyến.

Công thức: $V = \frac{F_1 + F_2}{2} L_{12} \text{ (m}^3\text{)}$

- ✧ F_1 & F_2 là diện tích đào đắp tương ứng trên 2 trắc ngang kề nhau;
- ✧ L_{12} là khoảng cách giữa 2 trắc ngang đó.

Với sự trợ giúp của phần mềm Nova_TDN, việc tính được khối lượng đào đắp khá chính xác.

CHƯƠNG 6. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

6.1. SỐ LIỆU THIẾT KẾ

6.1.1. Tải trọng và thời gian tính toán (22 TCN 211-06)

Tải trọng tính toán theo quy định TCN 4054 là trục xe có tải trọng 10000 (daN) đối với áo đường mềm. Đường kính vệt bánh xe quy - ớc $D = 33$ (cm), áp lực lên mặt đường $p = 6$ (daN/cm²).

Thời gian tính toán kết cấu áo đường lấy bằng thời gian đại tu của lớp mặt bền vững nhất, với áo đường cấp AI lớp mặt phải là bê tông nhựa hạt trung có $T_{đaitu} = 15$ năm, do đó thời gian tính toán kết cấu áo đường là 15 năm.

6.1.2. Lưu lượng và thành phần dòng xe

Bảng 6-1

Loại xe	Thành phần α (%)	Tải trọng trục (T)
Tải nặng	15	10
Tải trung	38	8.5
Tải nhẹ	20	6.5
Xe con	25	0

Quy luật tăng xe hàng năm là $N_t = N_0(1+q)^t$ (xe/ngđ)

- ✧ q : Hệ số tăng trưởng hàng năm: $q = 0,07$;
- ✧ N_t : Lưu lượng xe chạy năm thứ t (xe/ngđ);
- ✧ N_0 : Lưu lượng xe thời điểm bắt đầu khai thác: $N_0 = N_{15}/(1+q)^{15} = 1520/(1+0,07)^{15} = 551$ (xe/ngđ).

Từ đó tính toán l- ượng xe cho năm thứ 1, năm thứ 5, năm thứ 10, thứ 15. Kết quả:

Bảng 7-2

	Loại xe	Tải nhẹ trực 6.5 T	Tải trung trực 8.5T	Tải nặng trực 10T
Năm	$\frac{\text{Tphần \%}}{(1+q)^t}$	20%	38%	15%
1	1.07	117.91	224.04	84.43
5	1.40	154.28	293.132	115.71
10	1.97	217.09	412.47	162.82
15	2.76	304.15	577.88	228.11

Quy đổi trực xe khác về trực xe tính toán.

Bảng 7-3

Loại xe	Trọng l- ọng trực pi (KN)		Số trực sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trực sau	Khoảng cách giữa các trực sau	L- ượng xe ni xe/ngày đêm
	Trực tr- ớc	Trực sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	65	1	Cụm bánh đôi		304.15
Tải trung 8.5T	25.8	85	1	Cum bánh đôi		577.88
Tải nặng 10T	48.2	10	1	Cụm bánh đôi		228.11

Bảng tính số trực xe quy đổi về số trực tiêu chuẩn 100 KN

Bảng 7-4

Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ 65 KN	Trục tr-ước	<25 KN	1	6.4	304.15	
	Trục sau	65 KN	1	1	304.15	45.69
Tải trung 85KN	Trục tr-ước	25.8 KN	1	6.4	577.88	9.53
	Trục sau	85 KN	1	1	577.88	282.67
Tải nặng 100 KN	Trục tr-ước	48.2 KN	1	6.4	228.11	58.84
	Trục sau	100 KN	1	1	228.11	228.11
Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^4 =$						624.85

$C_1 = 1 + 1.2x(m-1)$, m Là số trục xe

$C_2 = 6.4$ cho các trục tr-ước và $C_2 = 1$ 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}**

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

Vì đường thiết kế có 2 làn xe không có dải phân cách nên lấy $f = 0.55$.

Vậy: $N_{tt} = 624.85 \times 0.55 = 344$ (trục/làn.ngày đêm)

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng $q = 7\%$

$$N_e = \frac{[(1+q)^t - 1]}{q} * 365 * N_{tt}$$

***Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán**

Bảng 7-5

Năm	1	5	10	15
Lưu lượng xe N_{tt} (trục/làn.ngđ)	130	174	245	344
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy	0.04×10^6	0.36×10^6	1.2×10^6	3.1×10^6

Theo tiêu chuẩn ngành áo đường mềm - các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế 22TCN 211-2006 (T39). Trị số mô đun đàn hồi được xác định theo bảng phụ lục:

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

Bảng 7-6

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đường	E_{yc} (Mpa)	E_{min} (Mpa)	E_{chon} (Mpa)
5	174	A ₂	131.6	120	131.6
10	245	A ₁	137.7	140	140
15	344	A ₁	140.7	140	140.7

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.

E_{min} : Mô đun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, loại xe tính toán(bảng3-5 22TCN 211-06)

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

Vì là đường miền núi cấp III nên ta chọn độ tin cậy là 0.85

$$\text{Vậy } E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 140.7 \times 1.06 = 145.2 \text{ (Mpa)}$$

6.1.3. Nền đất

Theo tài liệu khảo sát phục vụ thiết kế cơ sở, đất đắp nền đường là loại đất á sét, trạng thái ẩm của đất nền đường trong khu vực tác dụng thuộc loại I (nền đường không có nước ngập thường xuyên, mực nước ngầm thấp hơn kết cấu áo đường 1,5m, thoát nước mặt tốt). Các đặc trưng tính toán đất nền lấy theo 22 TCN 211-06 như sau:

- ✧ Độ chặt yêu cầu $K = 0,95$ (riêng 30cm dưới đáy áo đường $K = 0,98$);
- ✧ Độ ẩm tối ưu đối $a = W/W_t = 0,6$;
- ✧ Mô đun đàn hồi $E_o = 420 \text{ daN/cm}^2$;
- ✧ Góc ma sát trong $\varphi_o = 24^\circ$;

Lực dính $C_o = 0,032$

***Bảng các đặc tính của vật liệu kết cấu áo đường**

Bảng 7-7

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R _n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10°)	Tính võng (30°)	Tính trượt (60°)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
6	Cấp phối sỏi cuội	200	200	200		0.038	42
Nền đất	á sét		42	42		0.032	24

Tra trong TCN thiết kế áo đường mềm 22TCN 211-06

6.2. 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.

6.3. Phương án đầu tư - tập trung (15 năm).

6.3.1. 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 $V_{tt} = 60(\text{km/h})$ cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

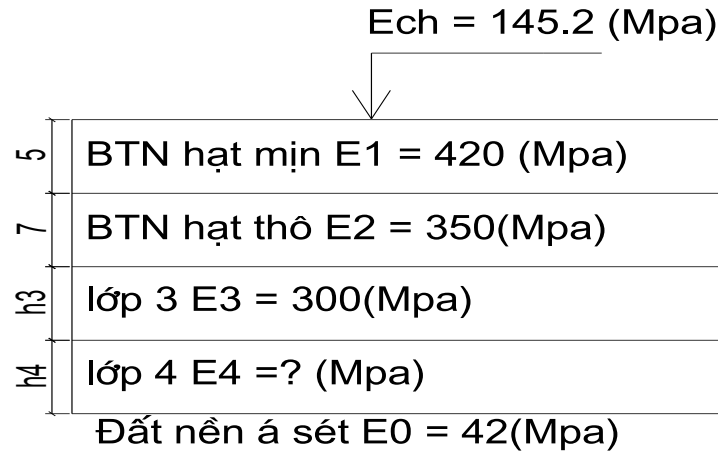
6.3.2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

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, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến A- B như sau:

Kết cấu 1		Kết cấu 2	
5	BTN hạt mịn $E1 = 420 (\text{Mpa})$	5	BTN hạt mịn $E1 = 420 (\text{Mpa})$
7	BTN hạt thô $E2 = 350(\text{Mpa})$	7	BTN hạt thô $E2 = 350(\text{Mpa})$
h_3	CPĐD loại I $E3 = 300(\text{Mpa})$	h_3	CPĐD loại I $E3 = 300(\text{Mpa})$
h_4	CP sỏi cuội $E4 = 220(\text{Mpa})$	h_4	CPĐD loại II $E4 = 250(\text{Mpa})$
Đất nền á sét $E0 = 42(\text{Mpa})$		Đất nền á sét $E0 = 42(\text{Mpa})$	

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 Eyc . 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. Ta có:



Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

$$\frac{h_1}{D} = \frac{5}{33} = 0.152$$

$$\frac{Ech}{E_1} = \frac{145.2}{420} = 0.346$$

Tra toán đồ hình 3-1. tiêu chuẩn ngành 22TCN211-06

$$\Rightarrow \frac{Ech_1}{E_1} = 0.33 \Rightarrow Ech_1 = 138.6 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{h_2}{D} = \frac{7}{33} = 0.212$$

$$\frac{Ech_1}{E_2} = \frac{138.6}{350} = 0.396$$

Tra toán đồ hình 3-1. tiêu chuẩn ngành 22TCN211 – 06

$$\Rightarrow \frac{Ech_2}{E_2} = 0.345 \Rightarrow Ech_2 = 120.75 \text{ (Mpa)}$$

Để chọn được kết cấu hợp lý ta sử dụng cách tính lặp các chỉ số H3 và H4. Kết quả tính toán được bảng sau :

Bảng 6-8

Chiều dày các lớp ph-ơng án I

Giải pháp	h3	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	15	0.402	0.45	0.274	82.2	0.38	0.191	0.74	24.42	27
2	16	0.402	0.48	0.27	81	0.368	0.191	0.64	21.12	25
3	17	0.402	0.51	0.26	78	0.354	0.191	0.59	19.47	22

T-ơng tự nh- trên ta tính cho ph-ơng án 2:

Bảng 6-9

Chiều dày các lớp ph-ơng án II

Giải pháp	h3	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	14	0.402	0.42	0.28	84	0.336	0.168	0.696	22.97	27
2	15	0.402	0.45	0.27	81	0.324	0.168	0.62	20.06	25
3	16	0.402	0.48	0.26	78	0.312	0.168	0.56	18.48	24

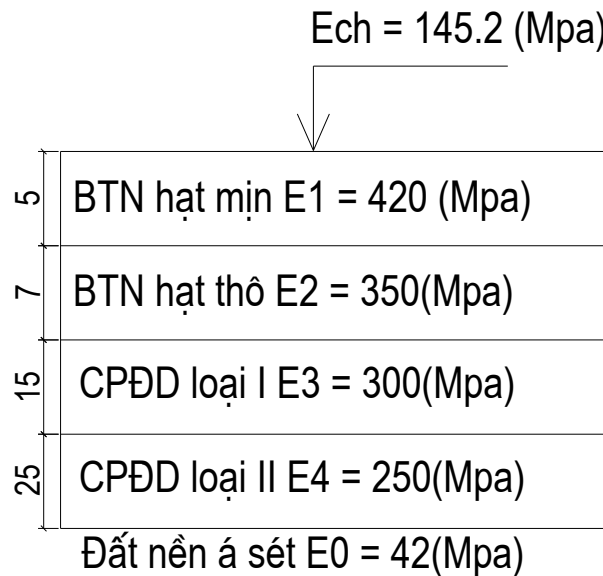
Dựa vào đơn giá xây dựng cơ bản của tỉnh Nghệ An ta tính giá thành xây dựng móng mỗi giải pháp nh- sau:

Bảng 7-7

Giải pháp	h ₃	Giá(145.000đ/m ³)	h ₄	Giá(130.000đ/m ³)	ΣGiá(đ/m ³)	Chọn
I	Cấp phối đá dăm loại I		Cấp phối sỏi cuội			
	15	21.750	27	35.100	56.850	
	16	23.200	25	32.500	57.500	
	17	24.650	22	28.600	53.25	
II	Cấp phối đá dăm loại I		Cấp phối đá dăm loại II(120.000đ/m ³)			
	14	20.300	27	32.400	52.700	
	15	21.750	25	30.000	51.750	✓
	16	23.200	24	28.800	52.200	

✓: giải pháp chọn.

Nhận thấy phương án $h_2 = 15\text{cm}$ và $h_1 = 25\text{cm}$ của của giải pháp II có kết cấu móng I là rẻ nhất. Vậy ta chọn kết cấu áo đường cho phương án đầu tư tập trung một lần với thời gian so sánh là 15 năm như sau:



6.3.3. Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung

6.3.3.1. 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: $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$ (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.85 $\Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.06$).

Bảng: 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

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

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:

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

Trong đó: $t = \frac{E_3}{E_4}; K = \frac{h_3}{h_4}$

Bảng 6-11

Xác định E_{tb}

Vật liệu	Ei	hi	Ki	ti	Etb _i	htb _i
1.BTN chặt hạt mịn	420	5	0.106	0.15	291.2	52
2.BTN chặt hạt thô	350	7	0.175	1.31	279.3	47
3.CP đá dăm loại I	300	15	0.600	1.20	268.0	40
4.CP đá dăm loại II	250	25				

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{52}{33} = 1.58$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều

chỉnh $\beta = 1.184$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^u = \beta \times E_{tb} = 1.184 \times 291.2 = 344.9 (\text{Mpa})$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.58; \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{42}{344.9} = 0.12$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.52 \Rightarrow E_{ch} = 0.52 \times 344.9 = 179.4 (\text{Mpa})$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 179.4 (\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 145.2 (\text{Mpa})$$

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

6.3.3.2. Kiểm tra c-ờng 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 đ-ờng 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 gây ra trong nền đất tại thời điểm đang xét (Mpa)

+ τ_{av} : là ứng suất cắt chủ động do trọng lượng bản thân kết cấu mặt đường gây ra trong nền đất (Mpa)

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

+ K_{cd}^{tr} : là hệ số correction về chịu cắt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế (0,85), tra bảng 3-7 ta được $K_{cd}^{tr} = 0,9$

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

Bảng 6-12

: *Bảng xác định E_{tb} của 2 lớp móng*

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.6	1.20	268.04	40
Cấp phối đá dăm loại II	250	25				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=52/33=1.58)$ nên $\beta = 1.184$

Do vậy: $E_{tb} = 1.184 \times 268.4 = 317.8$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.58 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{317.8}{42} = 7.56$$

Tra biểu đồ hình 3-2.22TCN211- 06 (Trang46), với góc nội ma sát của đất nền $\phi = 24^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0158$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0158 \times 0.6 = 0.00948 \text{ (Mpa)}$$

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} :

Tra toán đồ hình 3 - 4 ta được $T_{av} = - 0.00117 \text{ (Mpa)}$

d. Xác định trị số C_{tt} theo (3 - 8)

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

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

K_1 : là hệ số xét đến khả năng chống cắt trượt do tác dụng của tải trọng trùng phục, $K_1=0,6$

K_2 : là hệ số an toàn xét đến sự làm việc không đồng nhất của kết cấu, Với $N_{tt} < 1000$ (trục/làn,ngđ), ta có $K_2 = 0.8$

K_3 : hệ số 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. $K_3 = 1.5$

$$C_{tt} = 0.032 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.023 \text{ (Mpa)}$$

Đường cấp III, độ tin cậy = 0.85. tra bảng 3-7: $K_{cd} = 0.9$

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00948 - 0.00117 = 0.00831 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{tr_{cd}}} = \frac{0.023}{0.9} = 0.0256 \text{ (Mpa)}$$

*Kết quả kiểm tra cho thấy $\tau = 0.00831 < [\tau] 0.0256 \Rightarrow$ Nền đất nền được đảm bảo

6.3.3.3. Kiểm tra trượt của lớp bê tông nhựa.

$$\tau_{ax} + \tau_{av} \leq [\tau] = K' \times C$$

Trong đó:

+ τ_{ax} : là ứng suất cắt hoạt động lớn nhất do tải trọng xe gây ra trong nền đất tại thời điểm đang xét (Mpa)

+ τ_{av} : là ứng suất cắt chủ động do trọng lượng bản thân kết cấu mặt đường gây ra trong nền đất (Mpa), kiểm tra trượt của lớp bê tông nhựa thì không tính τ_{av} vì lớp này nằm ở trên cùng của áo đường (xem nh- $\tau_{av} = 0$)

+ C: lực dính tính toán của bê tông nhựa $C = 0.3$ Mpa

+ K' : là hệ số tổng hợp $K' = 0.75. (k_1 \cdot k_2 / n \cdot m \cdot k_{k1})$

- Đối hai lớp bê tông nhựa về một lớp:

Lớp vật liệu	E _i	H _i	K	t	E _{tbi}	H _{tbi}
BTN chặt hạt mịn	300	5	0.71	1.2	270	12
BTN chặt hạt thô	250	7				

- Đổi hai lớp CPĐD về một lớp:

Lớp vật liệu	E _i	H _i	K	t	E _{tbi}	H _{tbi}
CPĐD loại I	300	15	0.6	1.20	268.04	40
CPĐD loại II	250	25				

Ta có: E_{tbi} = 268.04(Mpa); $\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.22$

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.22\right) = 1.131$

E_{tbm} = 268.4x1.131 = 303.6 (Mpa)

Từ: $\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.22$ và $\frac{E_o}{E_{tbm}} = \frac{40}{303.6} = 0.131$

Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc: $\frac{E_{ch.m}}{E_{tbm}} = 0.44 \Rightarrow E_{ch.m} = 133.6(\text{Mpa})$

Từ E_{tb} = 270 (Mpa); E_{ch.m} = 133.6(Mpa)

Ta có: $\frac{E_{tb}}{E_{ch.m}} = \frac{270}{133.6} = 2.02$ và $\frac{H}{D} = \frac{12}{33} = 0.364$

Tra toán đồ 3-2 22TCN 211-06 ta xác định đ-ợc: $\frac{T_{ax}}{P} = 0.116$

$\Rightarrow T_{ax} = 0.116 \times 0.6 = 0.07 \text{ (Mpa)}$

T_{ax} = 0.07 (Mpa) < [τ] = K'xC = 0.225 (Mpa)

Vậy lớp bê tông nhựa đảm bảo điều kiện chống tr-ợt

6.3.3.4. Tính kiểm tra c-ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo khi uốn trong các lớp BTN và cấp phối đá dăm

a. Kiểm toán với lớp BT nhựa:

* Đối với BTN lớp d-ới:

$$\sigma_{ku} = \bar{\sigma}_{ku} \times P \times k_{bed}$$

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

k_p : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đường dưới tác dụng của tải trọng trục, lấy $k_p = 0.85$

Đối 2 lớp BT nhựa về 1 lớp tương đương: $k = h_2/h_1 = 0.71$, $t = E_2/E_1 = 1800/1600 = 1.125$

$$E_{tb} = E_2 \left[\frac{1+Kt^{1/3}}{1+K} \right]^3 = 180 \times \left[\frac{1+0.71 \times 1.125^{1/3}}{1+0.71} \right]^3 = 168.1 \text{ (Mpa)}$$

Xác định $E_{ch.m}$ trên lớp mặt cấp phối đá dăm

b. Đối các lớp cấp phối đá dăm về 1 lớp có $E_{tb} = 268.04 \text{ (Mpa)}$ (chú ý nhân với hệ số β),

$H/D = 40/33 = 1.2121$. Tra bảng 3-6 ta được $\beta = 1.131$

$$\Rightarrow E_{tb} = 1.131 \times 268.04 = 303.1 \text{ (Mpa)}$$

Từ $\frac{H}{D} = 1.2121$: $\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{420}{303.1} = 0.138$ từ đó tra toán đồ 3-1 ta được

$$\frac{E_{ch.m}}{E_1} = 0.39 \Rightarrow E_{ch.m} = 118.2 \text{ (Mpa)}$$

Ta có sơ đồ tính toán : $\frac{H}{D} = \frac{12}{33} = 0.364$, $\frac{E_1}{E_{ch.m}} = \frac{168.1}{118.2} = 1.42$ từ đó tra toán đồ 3-5

Ta được $\bar{\sigma} = 1.63 \Rightarrow \bar{\sigma}_{ku} = 1.63 \times 0.6 \times 0.85 = 0.831 \text{ (Mpa)}$

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

$$\bar{\sigma}_{ku} \leq \frac{R_{ku}^{tt}}{R_{ku}^{cd}}$$

Trong đó:

R_{ku}^{tt} : cường độ chịu kéo uốn tính toán

R_{ku}^{cd} : cường độ chịu kéo uốn được lựa chọn = 1.06

$$R_{ku}^{tt} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.5 \times 1.0 \times 2.0 = 1 \text{ (Mpa)}$$

K1: hệ số xét đến độ suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi = 0.5

K2: hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian $k_2 = 1$

$$\Rightarrow \bar{\sigma}_{ku} = 0.831 \text{ (Mpa)} \leq \frac{R_{ku}^{tt}}{R_{ku}^{cd}} = 0.94 \text{ (Mpa)}$$

KL: Các lớp BTN đảm bảo chịu kéo khi uốn.

*** KL: Như vậy kết cấu lựa chọn đảm bảo tất cả các điều kiện về cường độ

CHƯƠNG 7. LUẬN CHỨNG KINH TẾ – KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA CHỌN

PHƯƠNG ÁN TUYẾN

7.1. 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 :

$$K_{tn} = \sum_{i=1}^{14} K_i$$

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.

- +) K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.467$.
- +) K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 1,35$.
- +) K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường $K_3 = 1.4$
- +) K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường.
- +) K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.
- +) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường
 $K_6=1$
- +) 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 $K_7 = 1$.
- +) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.
- +) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng giao nhau $K_9=1.5$
- +) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10} = 1.5$.
- +) 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 $K_{12} = 1$.

+) 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 $K_{14} = 1$

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 :

$$K_{\text{in}} \text{PaII} = 6.53$$

$$K_{\text{in}} \text{PaI} = 7.03$$

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

7.2.1. LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VÀ KHÁI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối l- ợng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đ- ờng (K ^{XDnền})							
1	Dọn mặt bằng	m ²	500đ	13146.22	12345.7	6573110	6172850
2	Đào bù đắp	đ/m ³	40000đ	15765.42	16864.8	631000000	675000000
3	Đào đổ đi	đ/m ³	50000đ	0	0	0	0
4	Chuyển đất đến đắp	đ/m ³	45000đ	5326.65	4321.32	24000000	194000000
5	Lu lèn	m ²	5000đ	29.80435	31.5426	149021.8	157713
Tổng						877038182	875381963
II, Chi phí xây dựng mặt đ- ờng (K ^{XDmặt})							
1	Các lớp	km		5.432	5.754	6892785597	6847085830
III, Thoát n- ớc (K ^{cống})							
1	Cống	Cái	85000đ	3	7	3825000	5355000
	D = 0.75	m		27	63		
2	Cống	Cái	110000đ	5	1	4950000	990000
	D=1.0	m		45	9		
3	Cống	Cái	137000đ	2	4	2466000	4932000
	D=1.25	m		18	36		
4	Cống	Cái	150000đ	5	3	4050000	4050000
	D=1.5	m		45	27		
Tổng						15291000	15327000
Giá trị khái toán						9560436364	9756531143

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp trước thuế	A	9560436364	9756531143
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	10516480000	10732184257
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	95604363.64	97565311.43
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	47802181.82	48782655.72
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	191208727.3	195130622.9
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	95604363.64	97565311.43
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	95604363.64	97565311.43
	Quản lý dự án	4%A	382417454.6	390261245.7
	Chi phí giải phóng mặt bằng	50,000đ	6349496087	6514964808
	B		7257737542	7441835267
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	1777421754	1817401952
5	Tổng mức đầu tư	$D = (A' + B + C)$	19551639296	19991421476

7.2.2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

7.2.2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	4.92569	4.90685		+
Số cống	14	14	+	+
Số cống đứng	12	13	+	
Số cống nằm	6	7	+	
Bán kính cong nằm min (m)	250	250	+	+
Bán kính cong đứng lồi min (m)	3500	3000	+	
Bán kính cong đứng lõm min (m)	2000	2000	+	+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	303.33	307.1	+	
Bán kính cong đứng trung bình (m)	3291	3143	+	
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.063	1.141	+	
Độ dốc dọc min (%)	0.00	0.00	+	+
Độ dốc dọc max (%)	3.3	3.56	+	
Phương án chọn			√	

7.3. Chỉ tiêu kinh tế.

7.3.1. 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

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

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 từng đợt quy đổi về năm gốc

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

ΔCn : Giá trị công trình còn lại sau năm thứ t.

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

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

Trong đó:

K_0 : Chi phí xây dựng ban đầu của các công trình trên tuyến.

$K_{tr,t}$: 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 áo đường cho mỗi phương án là:

* Phương án tuyến 1:

$$K_0^I = 18411254742 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Phương án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 19668430215 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1+0,08)^{t_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 18411254742}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 18411254742}{(1+0,08)^{10}} = 996,541,432 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1+0,07)^{t_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 19668430215}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 19668430215}{(1+0,08)^{10}} = 984,323,871 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

		K_0	K_{trt}^{PA}	K_{qd}
Tuyến I		18411254	996,541,43	19,407,796,17
	742		2	4
Tuyến II		19668430	984,323,87	20,652,754,08
	215		1	6

7.3.3. Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t: Δ_{cl}

$$\Delta_{cl} = (K_{nền} \times \frac{100-15}{100} + K_{cống} \times \frac{50-15}{50}) \times 0.7$$

	$K_{nền} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{cống} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyến I	1,248,506,101	69,083,000	922,312,371
Tuyến II	1,295,073,052	60,375,000	948,813,636

7.3.4. Xác định chi phí th- ờng 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 d- ỡng hàng năm cho các công trình trên đ- ờng(mặt đ- ờng, cầu cống, rãnh, ta luy...)

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

C_t^{HK} : Chi phí t- ơng đ- ơng về tổn thất cho nền KTQD do hành khách bị mất thời gian trên đ- ờng.

C_t^{TN} : Chi phí t- ơng đ- ơng về tổn thất cho nền KTQD do tai nạn giao thông xảy ra hàng năm trên đ- ờng.

a. Tính C_t^{DT} .

$$C^{DT} = 0.0055 \times (K_0^{XDAĐ} + K_0^{XDC}) \text{ Ta có:}$$

Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
41,433,648.75	43,123,344.77

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

G: L- ượng vận chuyển hàng hoá trên đ- ờng ở năm thứ t: 3.96

$\gamma=0.9$ hệ số phụ thuộc vào tải trọng

$\beta = 0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 3.96 \times N_t = 845.56 \times N_t \text{ (T)}$$

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

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

P_{cd} : chi phí cố định trung bình trong 1 giờ cho ô tô (đ/xe km)

$$P_{cd} = \frac{\sum P_{bd} \times N_i}{\sum N_i}$$

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

$$P_{bd} = K \times \lambda \times a \times r = 1 \times 2.7 \times 0.3 \times 14700 = 11970 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó

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

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

$a=0.3$ (lít /xe .km) lượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến)

r : giá nhiên liệu $r=147000$ (đ/l)

$V=0.7V_{kt}$ (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật, $V_{kt}=25$ km/h- Tra theo bảng 5.2 Tr125- Thiết kế đường ô tô tập 4)

$P_{cd}+d$: Chi phí cố định trung bình trong một giờ cho ô tô (đ/xe.h)

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 11970 = 1436.4$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{11970}{0.65 \times 0.9 \times 3.96} + \frac{1436.4}{0.65 \times 0.9 \times 4.0 \times 17.5} = 6302.31$$

$$S = 5202.13 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	4.92569	6302.31	$845.56 \times N_t$	$19,242,522 \times N_t$
Tuyến II	4.90685	6302.31	$845.56 \times N_t$	$19,115,575 \times N_t$

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

L : chiều dài hành trình chuyên chở 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

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:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{4.37458}{40} + 0 \right) \cdot 4 \right] \cdot 7000$$

$$= 1327403.1 \times N_t^{xe\ con}$$

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{4.34572}{40} + 0 \right) \cdot 4 \right] \cdot 7000$$

$$= 1230331.7 \times N_t^{xe\ con}$$

d. Tính $C_{tacc0xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính C_{tainan} :

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

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 7.35^2 - 0.27 \times 7.35 + 34.5 = 33.00$$

$$a_2 = 0.009 \times 6.5^2 - 0.27 \times 6.5 + 34.5 = 33.13$$

m_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của vụ tai nạn = 3.98
(Các hệ số đ-ợc lấy trong bảng 5.5 Tr131-Thiết kế đ-ờng ô tô tập 4)

Ph-ơng án tuyến I:

$$C_{\text{tn}} = 365 \times 10^{-6} \sum (4.37458 \times 33.0 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1667707.4 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph-ơng án tuyến II:

$$C_{\text{tn}} = 365 \times 10^{-6} \sum (4.434572 \times 33.13 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1707414.9 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ta có bảng tính tổng chi phí th-ờng xuyên hàng năm.

Ph-ơng án I	Ph-ơng án II
712,635,164,497.28	708,436,759,826.21

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Ph-ơng án	$\frac{E_{\text{tc}}}{E_{\text{qd}}} \times K_{\text{qd}}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{\text{tx}}}{(1 + E_{\text{qd}})^t}$	$\frac{\Delta_{\text{cl}}}{(1 + E_{\text{qd}})^t}$	P_{qd}
Tuyến I	315,240,965,87	212,633,805,835	873,964,936	228,358,987,962
Tuyến II	324,547,352,17	231,859,606,244	878,521,176	231,412,709,380

7.3.5. Bảng tổng hợp so sánh phương án tuyến

BẢNG SO SÁNH TỔNG HỢP 2 PHƯƠNG ÁN TUYẾN

STT	CÁC CHỈ TIÊU SO SÁNH	ĐƠN VỊ	PH- ƠNG ÁN		CHỌN	
			I	II	I	II
I CÁC CHỈ TIÊU CHẤT L- ỢNG SỬ DỤNG						
1	CHIỀU DÀI TUYẾN	(m)	4925,69	4906,85	☐	☒
2	SỐ Đ- ỜNG CONG NẪM		6	7	☒	☐
3	BÁN KÍNH Đ- ỜNG CONG NẪM NHỎ NHẤT	(m)	250	250	☒	☒
4	BÁN KÍNH Đ- ỜNG CONG NẪM TRUNG BÌNH	(m)	303.33	307.1	☐	☒
5	SỐ Đ- ỜNG CONG ĐỨNG		12	13	☒	☐
6	GÓC NGOẶT LỚN NHẤT	(°)	74.9	83.16	☒	☐
7	GÓC NGOẶT TRUNG BÌNH	(°)	50	42.5	☐	☒
8	ĐỘ DỐC DỌC LỚN NHẤT	(%)	3.3	3.56	☒	☐
9	ĐỘ DỐC DỌC TRUNG BÌNH	(%)	1.063	1.141	☒	☐
10	BÁN KÍNH Đ- ỜNG CONG ĐỨNG LỖI MIN	(m)	3500	3000	☒	☐
11	BÁN KÍNH Đ- ỜNG CONG ĐỨNG LỖM MIN	(m)	2000	2000	☒	☒
II CHỈ TIÊU KINH TẾ						
1	TỔNG CHI PHÍ QUY ĐỐI PQĐ	(đồng)	228.358.987.962	231.412.709.380	☒	☐
III CÁC CHỈ TIÊU VỀ ĐIỀU KIỆN THI CÔNG						
1	KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO	(m ³)	15915.72	31962.38	☒	☐
2	KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐẤP	(m ³)	41261.27	67337.55	☒	☐
3	CHIỀU SÂU ĐÀO ĐẤT LỚN NHẤT	(m)	4.74	6.2	☒	☐
4	CHIỀU CAO ĐẤP ĐẤT LỚN NHẤT	(m)	3.26	4.53	☒	☐
5	TỔNG SỐ CỐNG	(cái)	14	14	☒	☒
PHƯƠNG ÁN CHỌN LÀ PH- ƠNG ÁN I			☒ Chỉ tiêu đ- ợc đánh giá tốt hơn	14	6	
			☐ Chỉ tiêu bị đánh giá kém hơn	3	11	

Kết luận: theo phương thức đánh giá cho điểm hai phương án thì phương án I có 14 chỉ tiêu được đánh giá tốt hơn và có 3 chỉ tiêu bị đánh giá kém hơn phương án II. Phương án II có 6 chỉ tiêu được đánh giá tốt hơn và có 11 chỉ tiêu bị đánh giá kém hơn so với phương án I. Vậy kiến nghị chọn phương án I để thiết kế biện pháp tổ chức thi công.

PHẦN II
THIẾT KẾ KỸ THUẬT
DỰ ÁN ĐẦU TƯ- XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B
(PHÂN ĐOẠN KM: 3+00 ÷ KM: 3+980)

CH- ỜNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. GIỚI THIỆU DỰ ÁN ĐẦU TƯ

1. Tên dự án: Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A-B.
2. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Nghệ An.
3. Đại diện chủ đầu tư : Ban QLDA hạ tầng huyện Tân Kỳ.
4. Tư vấn thiết kế: Tổng công ty Tư vấn thiết kế giao thông vận tải (TEDI).
5. Nhiệm vụ thiết kế: đoạn tuyến Km3+00 ÷ km3+980.
6. Căn cứ pháp lý:
 - Báo cáo nghiên cứu khả thi;
 - Phê duyệt báo cáo nghiên cứu khả thi;
 - Quyết định thực hiện thiết kế kỹ thuật;
 - Đề cương khảo sát kỹ thuật;
 - Các số liệu khảo sát có liên quan.
7. Tiêu chuẩn thiết kế:
 - Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-2005;
 - Quy trình thiết kế áo đường mềm 22 TCN 211-06;
 - Quy trình khảo sát thiết kế đường ô tô đắp trên đất yếu 22 TCN 262-2000;
 - Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ do mưa rào 22 TCN 220-95;
 - Định hình cống tròn BTCT 533-01-01, 533-01-02, 78-02X;
 - Điều lệ báo hiệu đường bộ 22 TCN 26-84.

1.2. MỘT SỐ NÉT VỀ ĐOẠN TUYẾN THIẾT KẾ KỸ THUẬT

1.2.1. Địa hình

Qua công tác khảo sát chi tiết, địa hình vùng đoạn tuyến đi qua có độ dốc ngang phổ biến từ 2-20%. Địa hình không quá phức tạp, tuyến có thể triển khai tương đối thuận lợi, và không phải có những thiết kế đặc biệt. Đoạn tuyến được triển khai trên nền ổn định.

1.2.2. Địa chất

Địa chất của nền đất ở phía d-ới tuyến đ-ờng đ-ợc khảo sát bằng cách khoan thăm dò bằng các hố khoan và hồ đào. Tiến hành khảo sát tại những nơi thay đổi địa hình, tại các vị trí đặt công trình thoát nước... Khảo sát đoạn tuyến bằng 3 lỗ khoan sâu 5÷6m ta nhận thấy: trên cùng là lớp hữu cơ có chiều dày trung bình là 20cm, tiếp đó là lớp á sét dày từ 3÷3,5m, c-ờng độ 420daN/cm². Lớp tiếp theo là đá phong hoá, cuối cùng là lớp đá gốc.

1.2.3. Thủy văn

Các số liệu về thủy văn nhìn chung vẫn giữ nguyên các đặc điểm chung toàn tuyến nh- đã chỉ ra ở phần thiết kế khả thi. Riêng mực n-ớc ngầm sâu đáng kể so với mặt đất tự nhiên (3÷4m), có một vài chỗ 2÷3m, nói chung không ảnh h-ớng tới việc triển khai kỹ thuật đoạn tuyến.

1.2.4. Vật liệu

Tình hình vật liệu nh- đã trình bày ở thiết kế khả thi, và cụ thể hơn ở thiết kế thi công, nói chung là thuận lợi cho việc triển khai xây dựng nền đ-ờng và áo đ-ờng nh- đã thiết kế.

1.2.5. Kinh tế chính trị, xã hội.

Km: 3+00 tới km: 3+980 nằm trọn trong xã Kỳ Sơn, huyện Tân Kỳ, tỉnh Nghệ An. Đây là địa ph-ơng có kinh tế kém phát triển, nhìn chung trình độ dân trí còn thấp.

CH- ƠNG 2. THIẾT KẾ TUYẾN

2.1. THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

2.1.1. Trình tự thiết kế

- ✧ Tiến hành xem xét lại ph- ơng án tuyến đã có và điều chỉnh lại cho hợp lí. Với đoạn tuyến trên thì ph- ơng án tuyến ở b- ớc thiết kế sơ bộ đã khá hợp lí nên chỉ cần cắm đ- ờng cong chuyển tiếp từ đ- ờng thẳng vào các đ- ờng cong tròn;
- ✧ Xác định các điểm khống chế và các diện khống chế;
- ✧ Lựa chọn các thông số của đ- ờng cong chuyển tiếp và tiến hành cắm đ- ờng cong chuyển tiếp;
- ✧ Rải các cọc chi tiết trên tuyến, bao gồm:
 - ✓ Các cọc địa hình;
 - ✓ Các cọc chi tiết cách nhau:
 - $L = 20\text{m}$ trên đ- ờng thẳng và đ- ờng cong có bán kính $R \geq 500\text{m}$;
 - $L = 10\text{m}$ trong đ- ờng cong có bán kính $R = 200\text{-}500\text{m}$;
 - ✓ Các cọc nối đầu (NĐ), nối cuối (NC), tiếp đầu (TĐ), tiếp cuối (TC) và đỉnh đ- ờng cong (P);
 - ✓ Các cọc lý trình Hectomet (H) và cọc Kilomet (Km)...

Bảng cắm cọc chi tiết đã-ọc trình bày tại bảng sau

Bảng cắm công
 Từ LT Km 0+139.82
 Tới LT Km 0+589.35

TT	Tên Cọc	X	Y
Phía trái :			
1	7	0.18	0.00
2	8	10.18	0.01
3	9	20.18	0.09
4	X1	25.35	0.18
5	10	30.17	0.31
6	11	40.16	0.72
7	TD5	49.97	1.39
8	12	60.09	2.41
9	13	70.00	3.74
10	14	79.86	5.41
11	15	89.66	7.40
12	16	99.39	9.72
13	17	109.03	12.36
14	18	118.58	15.32
15	19	128.03	18.60
16	20	137.36	22.19
17	21	146.57	26.08
18	22	155.64	30.29
19	23	164.57	34.79
20	24	173.34	39.59
21	25	181.95	44.68
22	26	190.38	50.05
23	27	198.63	55.70
24	28	206.69	61.63
25	P5	210.32	64.43
Phía phải :			
1	50	9.35	0.01
2	C11	13.57	0.03
3	49	21.46	0.11
4	48	29.35	0.28
5	47	39.34	0.68
6	46	49.32	1.33
7	TC5	49.97	1.39
8	45	59.59	2.35
9	44	69.18	3.62
10	43	79.05	5.26
11	42	88.85	7.22
12	41	98.58	9.51
13	40	108.24	12.13
14	39	117.80	15.06
15	38	127.25	18.31
16	37	136.59	21.88
17	X2	139.39	23.01
18	36	145.81	25.75
19	35	154.90	29.93
20	34	163.84	34.41
21	33	172.62	39.18
22	32	181.25	44.25
23	31	189.69	49.60
24	30	197.96	55.23
25	29	204.20	59.75

2.1.2. Tính toán các yếu tố của đường cong nằm

a. Các yếu tố của đường cong chuyển tiếp

ĐỈNH	GÓC NGOẶT		CÁC THÔNG SỐ CONG TRÒN					
	TRÁI	PHẢI	R(M)	I (%)	W(M)	T _K (M)	K(M)	B(M)
Đ5		76D18'12"	300	2	0,0	234,3	397,7	80.7

b. Các yếu tố của đường cong chuyển tiếp

Chiều dài của đường cong chuyển tiếp L được chọn theo các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán ở chương 2 (phần Thiết kế sơ bộ). Ngoài ra, đường cong chuyển tiếp còn có các yếu tố khác và được tính toán theo các công thức được đưa ra dưới đây:

Góc φ tạo bởi tiếp tuyến cuối đường cong chuyển tiếp với trục đường tại đoạn thẳng, $\varphi = \frac{L}{2R}$.

Góc φ phải thỏa mãn điều kiện bố trí đường cong chuyển tiếp : $\alpha - 2\varphi \geq 0$.

Thông số Clôtôit A : $A = \sqrt{RL}$ và A phải đảm bảo lớn hơn $R/3$

Toạ độ X , Y tại cuối đường cong chuyển tiếp với thông số $A=1$, xác định theo bảng 3.1.7 Sổ tay thiết kế đường ô tô Tập 1.

Toạ độ X_0 , Y_0 tại cuối đường cong chuyển tiếp thực tế đang xét, xác định theo bảng 3.1.7 Sổ tay thiết kế đường ô tô Tập 1.

$$P = Y_0 - R(1 - \cos \varphi) \cong \frac{L^2}{24R}; t = X_0 - R \sin \varphi \cong \frac{L}{2}$$

$$K_0 = \frac{\pi R \alpha_0}{180}; \alpha_0 = \alpha - 2\varphi$$

$$f = P' + P; \Delta = 2T' - K' = 2(T + t) - (K_0 + 2L)$$

Trong đó: P : là độ dịch đỉnh của đoạn cong tròn khi cắt đường cong chuyển tiếp;

t : tiếp đầu đường cong chuyển tiếp;

K_0 : chiều dài đường cong cơ bản (phần còn lại của đường cong tròn);

f : độ dịch đỉnh sau khi cắt đường cong chuyển tiếp;

Δ : chênh lệch chiều dài khi tính theo các đỉnh đường cong và khi tính theo đường cong;

K', T : chiều dài và tiếp tuyến đường cong sau khi cắt đường cong chuyển tiếp.

Dựa vào các công thức trên ta tính được các thông số của đường cong chuyển tiếp như sau:

CÁC THÔNG SỐ CẮT CONG CHUYỂN TIẾP								
L(M)	ϕ	$\alpha-2\phi$	A	K'(M)	P(M)	t(M)	f(M)	Δ (M)
50	7D08'6"	62D9'0"	122,47	307,23	0,35	25,00	81,05	91,14

Các điểm nối đầu-tiếp đầu đường cong chuyển tiếp thứ nhất, nối cuối-tiếp cuối đường cong chuyển tiếp thứ hai, tiếp đầu, tiếp cuối của đường cong tròn còn lại lần lượt được ký hiệu là: NĐ, NC, TĐ, TC.

2.1.3. Kiểm tra sai số đo dài và đo góc

Ta có bảng chiều dài và góc ph-ong vị của các cánh tuyến như sau

STT	Chiều dài (m)	Góc ph-ong vị	Góc ngoặt trái	Góc ngoặt phải
1	400,75	103°13'44"		76°18'12''
3	651,58			

✧ Kiểm tra đo dài:

$$L_{\text{tuyến}} = L_{\text{các đỉnh}} - \sum \Delta = 1052,33 - 91,14 = 961,19 \text{ m}$$

$$L_{\text{tuyến}} = L_{\text{chêm}} + L_{\text{cong}} = 961,18 \text{ m}$$

➔ Sai số bằng 0,01m

2.2. TÍNH TOÁN THỦY VĂN

Công thức và ph-ong pháp tính toán tính lưu lượng như phần Thiết kế cơ sở.

Sau khi xác định diện tích lưu vực và các thông số khác tiến hành tính toán lưu lượng lớn nhất chảy về công trình, chọn được khẩu độ cống và xác định được chiều cao đập khống chế như đã làm ở phần Thiết kế cơ sở.

2.3. THIẾT KẾ TRẮC DỌC

Sau khi đã có các cao độ khống chế và dựa vào các điểm đào đắp kinh tế, thiết kế được đường đ-ong đ-ong với các nguyên tắc như đã đề ra ở phần thiết kế sơ bộ.

Đường cong đứng cắm theo đường cong tròn. Trên đoạn tuyến thiết kế có 4 đường cong đứng với các thông số cơ bản sau:

Bảng 2-4

Đỉnh	Lý trình đỉnh	ω (%)	R(m)	P(m)	T(m)	Ghi chú
1	Km: 3+150	5,00	1500	0,41	35,08	Lõm
2	Km: 3+300	7,00	3000	1,64	99,26	Lồi
3	Km: 3+510	6,00	2500	1,01	71,14	Lõm
4	Km: 3+740	1,00	2500	0,02	9,12	Lõm

Cao độ thiết kế thể hiện trên bản vẽ trắc dọc thiết kế kỹ thuật.

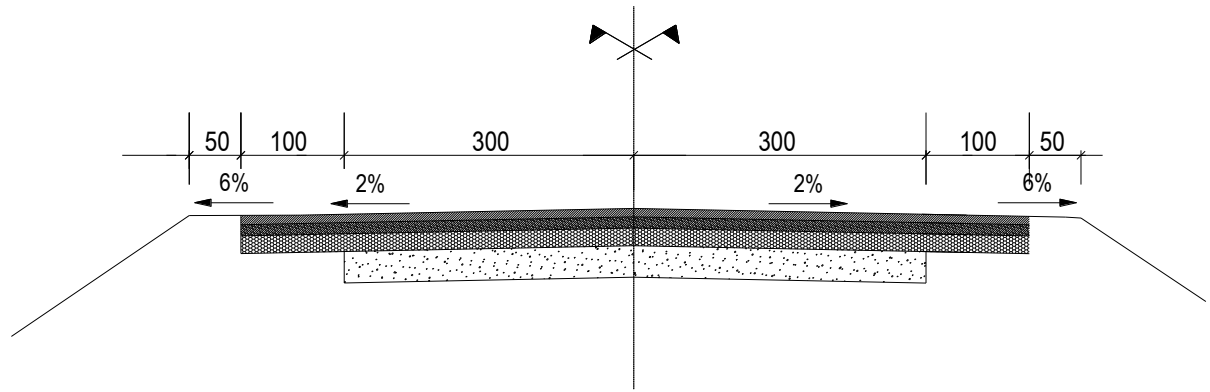
2.4. THIẾT KẾ TRẮC NGANG

Sau khi đã có cao độ tự nhiên và thiết kế tại các cọc tiến hành thiết kế trắc ngang tại từng vị trí cọc, đồng thời xem xét bố trí rãnh biên, rãnh đỉnh. Với đoạn tuyến thiết kế taluy đào có bề rộng nhỏ do đó không phải thiết kế rãnh đỉnh.

Mặt cắt ngang đường thiết kế có các yếu tố cơ bản sau:

- + Taluy đào: 1/1
- + Taluy đắp: 1/1,5
- + Bề rộng nền đường: B = 9m
- + Bề rộng mặt đường: 6,0m
- + Bề rộng lề đường: 2×0,5m
- + Bề rộng lề gia cố: 2×1,0m
- + 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 bậc cấp khi đắp nền đường.
- + Rãnh biên rộng 0,4m ; độ dốc lấy tương ứng với đường đổ nh- ng chiều cao không lớn hơn 0,6m
- + Các trắc ngang trong đường cong tùy bán kính đường cong nằm mà thiết kế siêu cao, mở rộng

Trắc ngang kỹ thuật.



2.5. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Khối đào đắp được tính theo tự phân thiết kế sơ bộ với chiều dày áo đường như phân khả thi: chiều dày áo đường phần xe chạy là 52cm, lề gia cố là 1m. Trong đó trắc ngang tự nhiên được đo chi tiết bằng nhiều điểm (phụ thuộc vào địa hình).

Tính toán chi tiết khối lượng đào đắp thể hiện ở

Kết quả như sau:

- Khối lượng đất đắp: $10048.84m^3$
- Khối lượng đất đào: $6616m^3$

CH- ƯƠNG 3. THIẾT KẾ CHI TIẾT CỐNG TẠI KM: 3+878,56

3.1. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

- ✧ Lưu lượng $Q = 2,4 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ✧ Cống tròn BTCT có miệng loại I;
- ✧ Tỷ lệ hồ ao 4% $\rightarrow$ hệ số triết giảm do hồ ao $\delta = 0,75$;
- ✧ Lý trình cống Km: 3+878,56 - cọc C12;
- ✧ Diện tích lưu vực $F = 0,124 \text{ km}^2$;
- ✧ Chiều dài suối chính $L = 0,261 \text{ km}$;
- ✧ Tổng chiều dài suối nhánh $\Sigma l = 0 \text{ km}$;
- ✧ Độ dốc lòng suối $i_s = 2,5\%$;
- ✧ Hệ số nhám lòng s- ờn dốc $m_{sd} = 0,15$;
- ✧ Mặt cắt lòng suối dạng tam giác, độ dốc bờ suối 1:15.

3.2. TÍNH TOÁN L- U L- ỢNG VÀ CHIỀU SÂU N- ỚC CHẢY Ở HẠ L- U h_δ

Giả thiết lần l- ợt chiều sâu n- ớc chảy trong suối là $0,1 \div 0,5 \text{ m}$ ta tính đ- ợc quan hệ lưu lượng và chiều sâu n- ớc chảy theo công thức của Sêgi Maninh:

$$Q = \omega.C.\sqrt{R.i_s} \text{ (m}^3/\text{s)}.$$

Trong đó:

ω – Tiết diện dòng chảy, lòng suối dạng tam giác: $\omega = m'.h_\delta^2$, $m' = (m_1 + m_2)/2 = 15 \Rightarrow \omega = 15.h_\delta^2$

C - Hệ số Sêgi Maninh, $C = \frac{1}{n}R^{1/6}$, n - hệ số nhám, $n = 0,04 \Rightarrow C = 25.R^{1/6}$

i_s - Độ dốc lòng suối, $i_s = 2,5\%$

R - Bán kính thủy lực, $R = \frac{\omega}{\chi}$ với χ - chu vi ướt $\chi = m.h_\delta$,

$$m = \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \cong 30$$

$$\rightarrow \chi = 30.h_\delta \rightarrow R = 0,5.h_\delta$$

Thay vào công thức trên $\Rightarrow Q = 37,35.(h_\delta)^{8/3}$

So sánh lưu lượng tính toán theo phương pháp hình thái $Q = 0,64 \text{ m}^3/\text{s}$; $h_\delta = 0,22$.

3.3. TÍNH TOÁN THỦY LỰC CỐNG

3.3.1. Xác định chiều sâu nước chảy phân giới h_k và độ dốc phân giới i_k

Chọn cống đường kính 150cm.

- h_k được xác định theo tỉ số h_k/d tra bảng 10-3 [5] phụ thuộc $\frac{Q^2}{g.d^5}$, d - đường kính cống

$$\frac{Q^2}{g.d^5} = \frac{0,64^2}{9,81.1^5} = 0,042 \Rightarrow \frac{h_k}{d} = 0,32 \rightarrow h_k = 0,32 \text{ m}$$

$h_k = 0,32 \text{ m} > h_\delta = 0,21 \text{ m} \rightarrow$ thỏa mãn điều kiện $h_\delta < 1,3h_k \rightarrow$ cống chảy tự do.

- i_k xác định theo công thức: $i_k = \frac{Q^2}{K_K^2}$

$K_K = \omega_K.C_K.\sqrt{R_K}$ - đặc trưng lưu lượng tra theo bảng 10-3 [5] phụ thuộc $\frac{Q^2}{g.d^5}$

$$\frac{Q^2}{g.d^5} = \frac{0,64^2}{9,81.1^5} = 0,042 \Rightarrow \frac{K_K}{K_d} = 0,424$$

$$K_d = 24d^{8/3} = 24 \rightarrow K_K = 10,12 \rightarrow i_k = \frac{Q^2}{K_K^2} = \frac{0,64^2}{10,12^2} \approx 4 \text{ ‰}$$

3.3.2. Xác định độ dốc cống

- Khả năng thoát nước của cống xác định theo công thức $Q_c = \psi.\omega.\sqrt{2g(H-h_c)}$

- ψ - Hệ số vận tốc khi cống làm việc không áp lấy bằng 0,85
- ω - Tiết diện nước chảy tại chỗ thu hẹp của cống $0,31 \text{ m}^2$
- h_c - Chiều sâu nước chảy tại chỗ thu hẹp $h_c = 0,9h_k = 0,416 \text{ m}$
- g - Gia tốc trọng trường lấy bằng $9,81 \text{ m/s}^2$.
- Vì H và h_c có quan hệ theo phương trình Bernoulli: $H \cong 2h_c = 0,83 \text{ m}$

$$\rightarrow Q_c = 0,8.\omega.\sqrt{gH} = 0,75 \text{ (m}^3/\text{s)} \text{ (đảm bảo lớn hơn lưu lượng chảy về cống)}$$

- Để thoát được lưu lượng đó cống phải có độ dốc xác định như sau

$$i_c = \left(\frac{Q_c}{K_o} \right)^2, K_o \text{ hệ số tra bảng 10-3[5] phụ thuộc } \frac{Q_c^2}{g.d^5}$$

$$\frac{Q_c^2}{g.d^5} = \frac{0,75^2}{9,81.1^5} = 0,057 \rightarrow \frac{K_o}{K_d} = 0,496 \rightarrow K_o = 11,91 \text{ (} K_d \text{ đã tính ở}$$

trên)

$$\text{Vậy độ dốc lòng cống là } i_c = \left(\frac{0,75}{11,91} \right)^2 \approx 3,96 \text{ ‰ (thỏa mãn nhỏ hơn độ dốc phân giới)}$$

3.3.3. Xác định tốc độ n-ớc chảy

Tốc độ n-ớc chảy trong cống $v_o = W_o \cdot \sqrt{i_c}$, W_o/W_d tra bảng 10-3[5] phụ thuộc

$$\frac{Q_c^2}{g.d^5}$$

$$\text{Với tỉ số } \frac{Q_c^2}{g.d^5} = 0,058 \rightarrow \frac{W_o}{W_d} = 0,995 ; W_d = 30,5.d^{2/3} = 30,5 \rightarrow W_o = 30,348$$

$$\text{Tốc độ n-ớc chảy trong cống là } v_o = 30,348 \cdot \sqrt{0,004} = 1,92 \text{ m/s}$$

$$\text{Tốc độ n-ớc chảy hạ l- u } v_{\text{hạ l- u}} = 1,5 \times v_o = 2,88 \text{ m/s}$$

3.4. THIẾT KẾ CỐNG

Độ dốc lòng cống $i_c = 4,0 \text{ ‰}$

Cống đ-ợc thiết kế theo định hình 533-01-01.

Ta chỉ kiểm tra chiều sâu t-ờng chống xói :

Theo định hình, chiều dài gia cố là 3,76m ; chiều sâu t-ờng chống xói là 1 m

Chiều sâu t-ờng chống xói cần thiết xác định theo công thức sau:

$$h_{\text{xói}} = 2 \times H \times \sqrt{\frac{1,5}{b + 2,5 \times l_{gc}}} = 2 \times 0,83 \times \sqrt{\frac{1,5}{1 + 2,5 \times 3,55}} = 0,56 \text{ m (b: khẩu độ cống)}$$

$$\rightarrow h_t = h_x + 0,5 = 0,56 + 0,5 = 1,06 \text{ m}$$

$\rightarrow$ chọn chiều sâu t-ờng chống xói là 1m

Thiết kế chi tiết cống đ-ợc trình bày ở bản vẽ.

CH- ỜNG 4. THIẾT KẾ CHI TIẾT SIÊU CAO, MỞ RỘNG

Đoạn thiết kế: Km 3+467,76 ÷ Km 3+818,14

4.1. SỐ LIỆU THIẾT KẾ

- Bán kính đường cong nằm: $R = 300\text{m}$;
- Chiều dài nối siêu cao và chuyển tiếp: $L_{ct,nsc} = 50\text{m}$;
- Độ dốc siêu cao: $i_{sc} = 2\%$;
- Độ dốc ngang mặt đường: $i_n = 2\%$;
- Độ dốc ngang lề gia cố là: 2% ;
- Độ dốc ngang lề đất là: 6% ;
- Độ mở rộng: $E = 0,0\text{m}$;
- Góc ngoặt: $\alpha = 76^\circ 18' 12''$;
- Bề rộng phần xe chạy: $2 \times 3\text{m}$;
- Bề rộng lề gia cố $2 \times 1,0\text{m}$.

4.2. TÍNH TOÁN CHI TIẾT:

Đoạn đầu đường cong dài 10m dùng để nâng độ dốc lề đất phía bụng đường cong lên bằng độ dốc mặt đường, sau đó tiến hành nâng dần độ dốc ngang bằng phương pháp **Quay quanh tim phần xe chạy**. Đoạn nối mở rộng được bố trí trùng với đoạn nối siêu cao. Tuy nhiên với bán kính đường cong là 300m nên không phải bố trí đoạn mở rộng.

Kết quả tính toán chi tiết các trắc ngang trên đoạn chuyển tiếp được tính cụ thể ở bảng 4-1 và bản vẽ thiết kế siêu cao .

Bảng 4-1

BẢNG TÍNH ĐỘ CHÊNH CAO ĐỘ

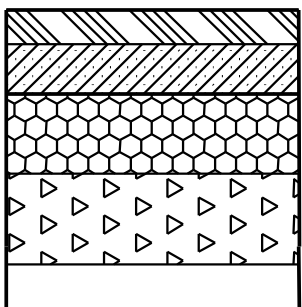
Tên cọc	Lý trình	Cao độ (m)				
		Độ chênh so với tìm quay 4 (m)				
		6	5	4	3	2
ND5	km3+139.82	42.98	43	43.06	43.02	43.01
		-0.08	-0.06	0	-0.03	-0.04
8	km3+150	42.94	42.96	43.02	43.00	42.94
		-0.08	-0.06	0	-0.01	-0.01
9	km3+160	42.97	42.99	43.05	43.04	43.03
		-0.08	-0.06	0	-0.01	-0.02
10	km3+170	43.06	43.08	43.14	43.50	43.62
		-0.08	-0.06	0	0.36	0.48
11	km3+180	43.22	43.24	43.3	43.33	43.34
		-0.08	-0.06	0	0.03	0.04
TD5	km3+189.82	43.58	43.6	43.66	43.60	43.58
		-0.08	-0.06	0	0.06	0.08
P5	KM3+364.59	42.9	42.92	42.98	43.04	43.06
		-0.08	-0.06	0	0.06	0.08
TC5	KM3+540	38.77	38.79	38.85	38.91	38.93
		-0.08	-0.06	0	0.06	0.08
47	km3+550	38.76	38.78	38.84	38.87	38.88
		-0.08	-0.06	0	0.03	0.04
48	km3+560	39.02	39.04	39.10	39.19	39.22
		-0.08	-0.06	0	0.09	0.12
49	km3+567.89	39.29	39.31	39.37	39.36	39.35
		-0.08	-0.06	0	-0.01	-0.02
50	km3+580	39.56	39.58	39.64	39.61	39.60
		-0.08	-0.06	0	-0.03	-0.04
NC5	km3+589.35	39.84	39.86	39.92	39.86	39.84
		-0.08	-0.06	0	-0.06	-0.08

CH- ƯƠNG 5. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG

5.1. CẤU TẠO KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG

Do các điều kiện về thổ nh- ỡng, địa chất thuỷ văn, loại hình chế độ thuỷ nhiệt, l- u l- ợng xe chạy trên đoạn tuyến thiết kế kỹ thuật không có gì thay đổi nên kết cấu áo đ- ờng giữ nguyên nh- ph- ơng án thiết kế sơ bộ

Lớp	Loại vật liệu	$E_{yc}^{15} = 1452 \text{ daN/cm}^2$	$h_i(\text{cm})$	
	$E_i(\text{daN/cm}^2)$			
1	BTN hạt mịn		5	4200
2	BTN hạt thô		7	3500
4	CP đá dăm loại I		15	3000
5	CP đá dăm loại II		25	2500
	Đất nền			420



5.2. YÊU CẦU VẬT LIỆU

5.2.1. Bê tông nhựa hạt mịn

Bê tông nhựa hạt mịn đ- ợc sử dụng phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Bê tông nhựa hạt nhỏ có cỡ hạt danh định lớn nhất là 15
- Thuộc loại bê tông nhựa chặt
- Đ- ợc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng
- Là bê tông nhựa loại I.

5.2.2. Bê tông nhựa hạt thô

Bê tông nhựa hạt thô phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Bê tông nhựa hạt lớn có cỡ hạt danh định lớn nhất là 31,5
- Thuộc loại bê tông nhựa rỗng
- Đ- ợc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng
- Là bê tông nhựa loại I.

Yêu cầu vật liệu của hai lớp bê tông nhựa đ- ợc lấy theo Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đ- ờng bê tông nhựa-Yêu cầu kỹ thuật 22TCN 249-98.

5.2.3. Cấp phối đá dăm loại I

Yêu cầu vật liệu của lớp này được lấy theo Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô 22TCN 334-06.

5.2.4. Cấp phối đá dăm loại II

Yêu cầu vật liệu của lớp này được lấy theo Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô 22TCN 334-06

Các yêu cầu chi tiết được trình bày ở bản vẽ KT – 06.

PHẦN III
THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG
DỰ ÁN ĐẦU TƯ - XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG A-B

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. TÌNH HÌNH CHUNG VÀ ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN A-B

Đoạn tuyến A-B thuộc dự án xây dựng tuyến đường xa lộ Bắc Nam nằm trọn trong vùng đồi núi thuộc địa phận huyện Tân Kỳ tỉnh Nghệ An .

Dọc theo tuyến là vùng dân cư thưa thớt, dân trí nói chung còn thấp, đời sống nhân dân còn nhiều khó khăn. Ở khu vực tuyến đi qua đã có một số đường dân sinh là 1 khu phố mới phát triển giao thông còn khó khăn về mọi mặt. Tuyến đi qua địa hình ven hồ, có suối nhỏ và cắt qua các khe tụ thủy.

Nhìn chung với điều kiện địa hình như vậy có nhiều thuận lợi nhưng cũng gặp không ít khó khăn cho việc thiết kế và triển khai xây dựng đoạn tuyến.

1.2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Điểm đầu: A

Điểm cuối: B

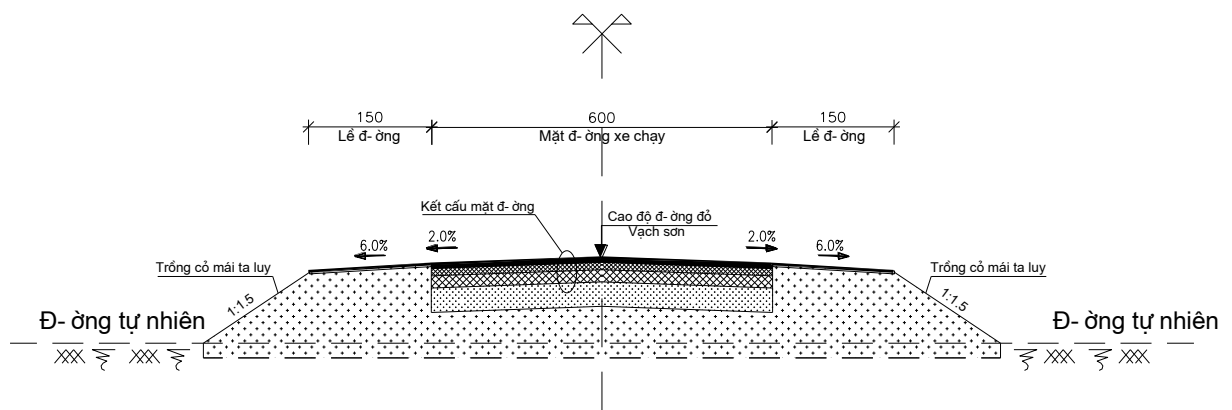
Tổng chiều dài: 4925.69m.

1.3. ĐẶC ĐIỂM VÀ CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA TUYẾN

1.3.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến

Đoạn tuyến A-B có tổng chiều dài 4925.69m. được thiết kế theo tiêu chuẩn đường cấp III, tốc độ thiết kế 60km/h. Quy mô mặt cắt ngang gồm 2 làn xe, mỗi làn rộng 3m. Tổng bề rộng mặt đường là 9m.

MẶT CẮT NGANG THIẾT KẾ ĐIỂN HÌNH



- ✧ Kết cấu mặt đường gồm 4 lớp:
 - Lớp mặt trên: bê tông nhựa hạt mịn rải nóng dày 5cm;
 - Lớp mặt dưới: bê tông nhựa hạt thô rải nóng dày 7cm;
 - Lớp móng trên: cấp phối đá dăm loại I dày 15cm;
 - Lớp móng dưới: cấp phối đá dăm loại II dày 25cm;
- ✧ Kết cấu lề gia cố gồm 3 lớp:
 - Lớp mặt trên: bê tông nhựa hạt trung rải nóng dày 5cm;
 - Lớp mặt dưới: bê tông nhựa hạt thô rải nóng dày 7cm;
 - Lớp móng trên: cấp phối đá dăm loại I dày 15cm.
- ✧ Toàn bộ kết cấu được đặt trên lớp nền nền có độ chặt K98, $E = 420 \text{ daN/cm}^2$, chiều dày tối thiểu 30cm.

1.3.2. Đặc điểm thi công

Căn cứ vào khối lượng công tác trên tuyến, điều kiện nhân lực, xe máy của đơn vị thi công chọn phương pháp thi công dây chuyền để thi công nền và mặt đường và phương pháp thi công tuần tự và song song để thi công, cống. Như vậy phương pháp chọn thi công chung toàn tuyến là phương pháp hỗn hợp.

1.3.3. Ưu nhược điểm khi thi công

Ưu điểm:

- ✧ Công trường đang thi công là tuyến giao thông đang vận hành nên các thiết bị thi công sẽ thuận lợi cho vấn đề di chuyển, cung ứng vật tư vật liệu.
- ✧ Nguồn vật liệu sử dụng cho công trình là loại vật liệu sẵn có tại địa bàn lân cận, vận chuyển dễ dàng bằng ô tô.
- ✧ Diện thi công tương đối rộng có thể phân tuyến, phân đoạn thi công đẩy nhanh tiến độ.
- ✧ Có thể sử dụng 1 phần nhân lực phổ thông tại chỗ để làm 1 số công việc thông thường.

Nhược điểm:

- ✧ Tuyến đường sát khu dân cư.
- ✧ Tình hình địa chất, thủy văn khá phức tạp.

- ✧ Trong suốt quá trình thi công các đường giao thông vẫn hoạt động cần phải đảm bảo giao thông bình thường cho các phương tiện giao thông, vì vậy khó khăn hơn trong quá trình thi công.

1.4. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ

- ✧ Định mức dự toán xây dựng cơ bản 2009
- ✧ Quyết định số 2013/QĐUB ngày 11/07/2009 của UBND tỉnh Nghệ An:
- ✧ Hồ sơ TKKT gói hồ sơ số 4, do Tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT (TEDI) lập tháng 12 năm 2008;
- ✧ Quyết định số 3321/QĐUB của UBND tỉnh Nghệ An phê duyệt TKKT hạng mục số 4;
- ✧ Hợp đồng kinh tế số 08 – TEDI - 128 ngày 18/01/2009 giữa Ban quản lý Hạ tầng huyện Tân Kỳ và Tổng công ty TVTK GTVT (TEDI) về việc lập hồ sơ TKBVTC tuyến đường A-B;
- ✧ Hồ sơ khảo sát bóc lập BVTKKTTC do TEDI thực hiện năm 2008;
- ✧ Ý kiến soát xét của TVGS dự án về hồ sơ BVTC gói 4.

1.5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

- ✧ Tên dự án: dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A-B thuộc huyện Tân Kỳ;
- ✧ Tên gói hồ sơ: hồ sơ số 4 – thiết kế bản vẽ thi công;
- ✧ Chủ đầu tư : UBND tỉnh Nghệ An;
- ✧ Đại diện chủ đầu tư : Ban QLDA hạ tầng huyện Tân Kỳ;
- ✧ Đơn vị lập TKKT và BVTC: Tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT (TEDI);
- ✧ Đơn vị TVGS: Tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT (TEDI);
- ✧ Đơn vị thi công: Công ty xây dựng số 9 thuộc Tổng Công ty XNK Xây dựng Việt Nam (VINACONEX).

1.6. THỜI HẠN THI CÔNG VÀ NĂNG LỰC CỦA ĐƠN VỊ THI CÔNG

Đơn vị thắng thầu thi công tuyến là Công ty xây dựng số 9 thuộc Tổng Công ty XNK Xây dựng Việt Nam (VINACONEX). Đây là một đơn vị có năng lực thi công khá mạnh với những máy móc thiết bị được trang bị mới, hiện đại cũng như đội ngũ kỹ sư giỏi tốt nghiệp trường ĐHXD và hàng trăm công nhân lành nghề, nhiều kinh nghiệm.

Theo hợp đồng kí kết giữa chủ đầu tư là Ủy ban nhân dân tỉnh Nghệ An với nhà thầu thì công trình sẽ được thi công trong vòng 3 tháng. Dự án sẽ được khởi công vào ngày 01/06/2009 và kết thúc xây dựng, chính thức thông tuyến vào ngày 02/09/2009 để chào mừng Quốc Khánh nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

CH- ƠNG 2. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

2.1. VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÀ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM TẠI HIỆN TR- ỜNG

Một điều thuận lợi cho việc thi công tuyến là ở gần khu vực tuyến đi qua có các xí nghiệp khai thác và sản xuất các loại vật liệu, phục vụ việc xây dựng kết cấu áo đường cũng nh- có các mỏ đất có thể sử dụng để đắp nền đường. Riêng trạm trộn BTN, không có trạm trộn sản xuất có tr- ớc trong khu vực, do vậy phải chọn địa điểm bố trí đặt trạm trộn hợp lý của đơn vị thi công. Nên đặt trạm trộn BTN ở giữa tuyến vừa tiện giao thông đi lại vừa tránh đ- ợc h- ớng gió. Việc vận chuyển đ- ợc thực hiện bằng xe HUYNDAI.

2.2. CÔNG TÁC BỐ TRÍ CÁC CÔNG TR- ỜNG THI CÔNG VÀ CHUẨN BỊ MẶT BẰNG THI CÔNG

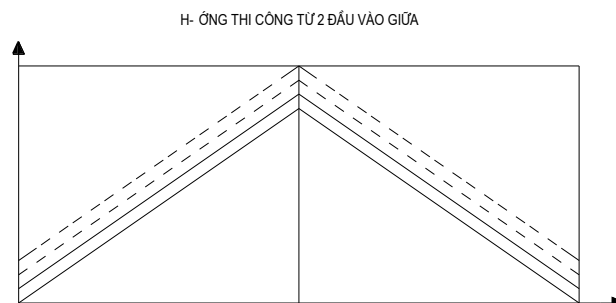
Dựa vào địa hình và các tuyến đường cũ tạo thuận lợi cho việc tổ chức và vận chuyển vật liệu thi công.

Ta bố trí 2 đội thi công ở đầu và cuối tuyến (thể hiện ở bản vẽ bố trí mặt bằng thi công nền trên toàn tuyến)

Công việc thi công của mỗi đội là thi công từ công tác chuẩn bị đến hết thi công nền đường.

- Đội thi công số 1 (từ km0 đến km2 + 600)
- Đội thi công số 2 (từ km2 + 600 đến km4 + 925.69)

H- ớng thi công là



2.2.1. Công tác khôi phục cọc và định vị phạm vi thi công

- Khôi phục tại thực địa những cọc chủ yếu xác định vị trí tuyến đường thiết kế
- Đo đạc, kiểm tra và đóng thêm cọc phụ ở những đoạn cá biệt
- Kiểm tra cao độ thiên nhiên ở các cọc đo cao cũ và đóng thêm các cọc đo cao tạm thời

Vẽ phạm vi thi công chi tiết để cơ quan có trách nhiệm duyệt và để tiến hành đền bù cho hợp lí.

Dự kiến 2 công nhân, 1 kỹ thuật, 1 máy thủy bình NIVO30, 1 máy kinh vĩ THEO20 trong 2 ngày.

2.2.2. Công tác xây dựng lán trại (nhà ở công nhân) và kho nhiên liệu

Trong 1 đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 30 người, số cán bộ là 6 người. Theo định mức XDCB thì mỗi nhân công được 4m² nhà, cán bộ 6m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là: $6 \times 6 + 30 \times 4 = 156$ (m²). Và tổng số m² làm kho nhiên liệu + vật tư + dụng cụ = 100m².

Năng suất xây dựng là $5\text{m}^2/\text{ca} \Rightarrow 256/5 = 51,2$ (ca). Với thời gian dự kiến là 3 ngày thì số nhân công cần thiết cho công việc là $51,2/3 = 17$ (nhân công). Chọn 17 công nhân.

- Vật liệu sử dụng làm lán trại là thép hình làm khung và tôn mái tráng kẽm dùng để lợp mái và làm vách (mua).
- Tổng chi phí cho xây dựng lán trại là 3% chi phí xây dựng công trình.

Dự kiến 17 công nhân làm công tác xây dựng lán trại trong 3 ngày.

2.2.3. Công tác xây dựng bến bãi tập kết máy móc

San bãi tập kết vật liệu, để phòng tiện thi công : cần đảm bảo bằng phẳng, có độ dốc ngang $i \leq 3\%$, có rãnh thoát nước xung quanh.

Dự kiến xây dựng 350m² bãi không mái, năng suất xây dựng $25\text{m}^2/\text{ca} \Rightarrow 350\text{m}^2/25 = 14$ (ca)

Dự kiến 3 công nhân làm công tác xây dựng bãi tập kết vật liệu trong 2 ngày . Tiến hành trong thời gian làm lán trại, cán bộ chỉ đạo xây dựng lán trại đồng thời chỉ đạo xây dựng bãi.

2.2.4. 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 ta kết hợp vào công tác 2.1.3.

Lợi dụng các con đường mòn, đường dân sinh cũ có sẵn để vận chuyển vật liệu.

2.2.5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công

Dọn sạch khu đất để xây dựng tuyến, chặt cây, đào gốc, dời các công trình kiến trúc cũ không thích hợp cho công trình mới, di chuyển các đường dây điện, cáp, di chuyển mô mã

Công tác này dự định tiến hành theo phương pháp dây chuyền, đi trước dây chuyền xây dựng cầu cống và đắp nền đường.

- Chiều dài đoạn thi công là $L = 4925,69 \text{ (m)}$
- Chiều rộng diện thi công trung bình trên toàn tuyến là 20 (m)
- Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $20 \times 4925,69 = 98513,8 \text{ (m}^2\text{)}$.
- Theo định mức dự toán xây dựng cơ bản thì dọn dẹp cho $100 \text{ (m}^2\text{)}$ cần nhân công là $0,123 \text{ công/100m}^2$, Máy ủi D271 là: $0,0155 \text{ ca/100 m}^2$
- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{98513,8 \times 0,0155}{100} = 15,26 \text{ (ca)}$. Dự kiến tiến hành trong 4 ngày $\Rightarrow$ số máy ủi cần thiết là: $15,26/4 = 3,815$. Chọn 4 máy ủi.
- Số công lao động cần thiết là: $\frac{98513,8 \times 0,123}{100} = 121,17 \text{ (công)}$. Dự kiến tiến hành trong 4 ngày $\Rightarrow$ số nhân công cần thiết: $121,17/4 = 30,29$. Chọn 30 công nhân.

Dự kiến trong 1 đội thi công sử dụng 2 máy ủi và 15 công nhân tiến hành trong 4 ngày.

2.2.6. Phương tiện thông tin liên lạc

Vì địa hình đồi núi khó khăn, mạng điện thoại di động không phủ sóng nên sử dụng điện đàm liên lạc nội bộ và lắp đặt một điện thoại cố định ở văn phòng chỉ huy công trường.

2.2.7. Công tác cung cấp năng lượng và nước cho công trường

Điện năng:

- Chủ yếu dùng phục vụ cho sinh hoạt, chiếu sáng, máy bơm...
- Nguồn điện lấy từ một trạm biến thế gần đó.

Nước:

- Nước sạch dùng cho sinh hoạt hàng ngày của công nhân và kỹ sư: sử dụng giếng khoan tại nơi đặt lán trại;
- Nước dùng cho các công tác thi công, trộn vật liệu, lấy trực tiếp từ các suối gần đó;

- Dùng ô tô chở nước có thiết bị bơm hút và có thiết bị tưới.

Dựa vào khối lượng công tác trên ta biên chế 1 tổ đội chuyên nghiệp trong 1 đội thi công làm công tác chuẩn bị gồm : (thi công trong 4 ngày)

- 01 kỹ sư cầu đường;
- 01 trung cấp trắc địa;
- 2 máy ủi D271A
- 1 máy kinh vĩ THEO20;
- 1 máy thủy bình NIVO30;
- 15 công nhân (công nhân có thể kết hợp với lao động ở địa phương)

2.3. CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ TUYẾN ĐƯỜNG – LÊN GA PHÓNG DẠNG

Công tác lên khuôn đường hay còn gọi là công tác lên ga phóng dạng nhằm cố định những vị trí chủ yếu của mặt cắt ngang nền đường trên thực địa để bảo đảm thi công nền đường đúng với thiết kế.

Đối với nền đắp, phải xác định độ cao đắp đất tại trục đường và ở mép đường, xác định chân taluy và giới hạn thùng đấu. Các cọc lên khuôn đường ở nền đắp thấp được đóng tại vị trí cọc 100m và cọc phụ; ở nền đắp cao đóng cách nhau 20-40m và ở đường cong cách nhau 5-10m.

Đối với nền đào, các cọc lên khuôn đường đều phải dời ra khỏi phạm vi thi công, trên các cọc này phải ghi lý trình và chiều sâu đào đất sau đó phải xác định được mép taluy nền đào

Trên sườn dốc không bằng phẳng, đặt các thước taluy để kiểm tra độ dốc taluy trong suốt quá trình thi công.

CH- ỜNG 3. THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH TRÊN TUYẾN

Trong đoạn tuyến thi công không có các công trình đặc biệt nh- : kè, t- ờng chắn... do đó thi công các công trình trên tuyến chỉ là thi công cống.

Số cống cần thi công là 12 cống đ- ọc liệt kê ở bảng sau:

Bảng 3-1

STT	Lý trình	Khẩu độ cống	Chiều dài cống (m)	Ghi chú
1	km: 0+192,65	1φ0,75	15	nền đắp
2	km: 0+ 685,06	1φ1	15	nền đắp
3	km: 0+908,02	1φ1,25	15	nền đắp
4	km: 1+48,17	1φ1	15	nền đắp
5	km: 1+400,00	1φ1, 5	15	nền đắp
6	km: 1+623,09	1φ1,25	15	nền đắp
7	km: 2+326,45	1φ0,75	15	nền đắp
8	km: 2+500	1φ1	15	nền đắp
9	km: 2+735,95	1φ1	15	nền đắp
10	km: 3+108,28	1φ1,5	17	nền đắp
11	km: 3+579,7	2φ1,5	15	nền đắp
12	km: 3+883,38	1φ1,5	15	nền đắp
13	km: 4+300.67	1φ0,75	15	nền đắp
14	km: 4+950	1φ1	15	nền đắp

3.1. TRÌNH TỰ THI CÔNG 1 CỐNG

- Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa(đã thực hiện ở công tác chuẩn bị)
- Đào hố móng cống bằng máy và thủ công
- Vận chuyển và lắp đặt móng cống
- Vận chuyển và lắp đặt ống cống

- Xử lý mối nối, chống thấm cho cống
- Xây dựng t-ờng đầu, t-ờng cánh .
- Gia cố th-ợng l-u, hạ l-u công trình, đắp đất bảo vệ nếu cống thi công tr-ớc nền đ-ờng

Cống $\phi 0,75$ đặt trên lớp đệm cát sỏi. Cống $> \phi 0,75$ sử dụng móng loại II (bằng đá xây hoặc Bê tông M150).

3.2. KHỐI L- ỢNG VẬT LIỆU CỐNG TRÒN BTCT VÀ TÍNH TOÁN HAO PHÍ MÁY MÓC, NHÂN CÔNG

Sử dụng bảng tính sẵn khối l- ợng cống tròn BTCT trong định hình 533-01-01 và 533-01-02. Cống $\phi 0,75$ đặt trên lớp đệm cát sỏi. Cống $> \phi 0,75$ sử dụng móng loại II (bằng đá xây hoặc Bê tông M150).

Khối l- ợng cống tròn BTCT đ- ợc thể hiện trong bảng 3-2.

Bảng 3-2

Cống	Khẩu độ cống	Số ống cống (ống dài 1m)	Móng thân cống				Mối nối thân cống			Ph n- ớc 2 đầu cống	
			BTCT M150 hoặc đá xây (m ³)	Đá dăm đệm (m ³)	Đào móng cống (m ³)	Lấp móng cống (m ³)	Vữa XM M150 (m ³)	Sơn phòng n- ớc (m ²)	Vải phòng n- ớc (m ²)	Sơn phòng n- ớc (m ²)	Vải phòng n- ớc (m ²)
C1	1φ0,75	15	12,00	3,00	21,00	7,50	1,40	65,80	16,80	62,00	4,00
C2	1φ1	15	14,40	3,60	25,20	9,00	1,70	79,90	20,40	62,00	4,00
C3	1φ1,25	15	69,60	4,50	6,00		1,40	40,60	9,80	13,60	
C4	1φ1	15	40,80	10,20	64,60		3,17	161,84	53,95	220,00	12,00
C5	1φ1,5	15	35,10	8,30	58,90		3,20	172,20	36,40	186,00	11,00
C6	1φ1,25	15	36,00	17,40	110,20		5,41	276,08	92,03	220,00	12,00
C7	1φ0,75	15	9,20	15,60	98,80		4,85	247,52	82,51	220,00	12,00
C8	1φ1	15	14,40	4,50	6,00		1,40	40,60	9,80	13,60	
C9	1φ1	15	12,00	3,00	21,00	7,50	1,40	65,80	16,80	62,00	4,00
C10	1φ1,5	17	62,40	3,00	18,00	7,50	1,40	53,20	12,60	48,00	3,00
C11	2φ1,5	30	69,60	7,60	60,80	22,80	3,60	201,60	25,20	152,00	10,00
C12	1φ1,5	15	36,00	9,00	57,00		2,80	142,80	47,60	220,00	12,00
C13	1φ0,75	15	62,40	15,60	98,80		4,85	247,52	82,51	220,00	12,00
C14	1φ1	15	14,40	3,60	25,20		1,70	79,90	20,40	62,00	4,00

Ghi chú: vật liệu mối nối gồm thân cống và hai đầu cống.

Sử dụng định mức dự toán xây dựng cơ bản số 24/2009/QĐ-BXD để tính hao phí máy móc, nhân công cho từng công tác. Kết quả tính toán thể hiện trong bảng 3-3.

Cống	Khẩu độ cống	Móng thân cống								Mối nối thân cống						Phòng n-ớt 2 đầu cống			
		BTCT M150 hoặc đá xây (m ³)		Đá dăm đệm (m ³)		Đào móng cống (m ³)		Lấp móng cống (m ³)		Vữa XM M150 (m ³)		Sơn phòng n-ớt (m ²)		Vải phòng n-ớt (m ²)		Sơn phòng n-ớt (m ²)		Vải phòng n-ớt (m ²)	
		NC 3,5/7		NC 3,5/7		SK100		D271A		NC 3,5/7		NC 3,5/7		NC 3,5/7		NC 3,5/7		NC 3,5/7	
		Định mức (công/m ³)	Số công	Định mức (công/m ³)	Số công	Định mức (ca/m ³)	Số ca	Định mức (ca/m ³)	Số ca	Định mức (công/m ³)	Số công	Định mức (công/m ²)	Số công	Định mức (công/m ²)	Số công	Định mức (công/m ²)	Số công	Định mức (công/m ²)	Số công
C1	1φ0,75	1,91	6,28	0,9	2,70	0,0017	0,04	0,0019	0,01	1,51	2,11	0,041	2,7	0,032	0,54	0,041	2,54	0,032	0,13
C2	1φ1	1,91	7,54	0,9	3,24	0,0017	0,04	0,0019	0,02	1,51	2,57	0,041	3,28	0,032	0,65	0,041	2,54	0,032	0,13
C3	1φ1,25	1,91	0	0,9	4,05	0,0017	0,01	0,0019	0,00	1,51	2,11	0,041	1,66	0,032	0,31	0,041	0,56	0,032	0
C4	1φ1	1,91	21,4	0,9	9,18	0,0017	0,11	0,0019	0,00	1,51	4,79	0,041	6,64	0,032	1,73	0,041	9,02	0,032	0,38
C5	1φ1,5	1,91	18,4	0,9	7,47	0,0017	0,10	0,0019	0,00	1,51	4,83	0,041	7,06	0,032	1,16	0,041	7,63	0,032	0,35
C6	1φ1,25	1,91	36,4	0,9	6,84	0,0017	0,19	0,0019	0,00	1,51	8,17	0,041	11,3	0,032	2,94	0,041	9,02	0,032	0,38
C7	1φ0,75	1,91	32,7	0,9	8,41	0,0017	0,17	0,0019	0,00	1,51	7,33	0,041	10,1	0,032	2,64	0,041	9,02	0,032	0,38
C8	1φ1	1,91	0	0,9	4,05	0,0017	0,01	0,0019	0,00	1,51	2,11	0,041	1,66	0,032	0,31	0,041	0,56	0,032	0
C9	1φ1	1,91	6,28	0,9	2,70	0,0017	0,04	0,0019	0,01	1,51	2,11	0,041	2,7	0,032	0,54	0,041	2,54	0,032	0,13
C10	1φ1,5	1,91	4,71	0,9	2,70	0,0017	0,03	0,0019	0,01	1,51	2,11	0,041	2,18	0,032	0,4	0,041	1,97	0,032	0,1
C11	2φ1,5	1,91	17,9	0,9	15,66	0,0017	0,10	0,0019	0,04	1,51	5,44	0,041	8,27	0,032	0,81	0,041	6,23	0,032	0,32
C12	1φ1,5	1,91	18,8	0,9	14,04	0,0017	0,10	0,0019	0,00	1,51	4,23	0,041	5,85	0,032	1,52	0,041	9,02	0,032	0,38
C13	1φ0,75	1,91	6,28	0,9	2,70	0,0017	0,04	0,0019	0,01	1,51	2,11	0,041	2,7	0,032	0,54	0,041	2,54	0,032	0,13
C14	1φ1	1,91	21,4	0,9	9,18	0,0017	0,11	0,0019	0,00	1,51	4,79	0,041	6,64	0,032	1,73	0,041	9,02	0,032	0,38

3.3. CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN, LẮP ĐẶT ống cống VÀ MÓNG CỐNG

Để vận chuyển và lắp đặt cống dự kiến tổ bốc xếp gồm:

- Một xe HUYNDAI trọng tải 15 T
- Một cần trục bánh xích KC1652A
- Nhân lực lấy từ số công nhân hạ chính cống
- Tốc độ xe chạy trên đường tạm:
 - + Không tải 30km/h
 - + Có tải 20km/h.
- Thời gian quay đầu 5 phút
- Thời gian bốc dỡ một đống là 5 phút
- Cự ly vận chuyển 10 km

3.3.1. Công tác vận chuyển và lắp đặt ống cống

Thời gian của một chuyến vận chuyển là:

$$t = 60 \left(\frac{10}{20} + \frac{10}{30} \right) + 5 + 2.5.n \text{ (phút)}, n: \text{số đống vận chuyển được trong một chuyến.}$$

$$\text{Năng suất vận chuyển: } \frac{8 \times 60 \times K_t}{t} \times n \text{ (đống/ca).}$$

K_t : hệ số sử dụng thời gian ($K_t = 0,8$).

$$\text{Bốc dỡ cống – dùng cần trục KC1652A. Năng suất bốc dỡ: } N = \frac{T \cdot K_t \cdot q}{t} \text{ (đống/ca).}$$

Trong đó :

- T: thời gian làm việc của một ca : $T = 8h$;
- K_t : hệ số sử dụng thời gian : $K_t = 0,75$;
- q: số đống cống đồng thời bốc dỡ được : $q = 1$;
- t: thời gian một chu kỳ bốc dỡ : $t = 5'$;

$$\text{Vậy: } N = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 1}{0,083} = 72 \text{ (đống/ca).}$$

Bảng 3-4

STT	Khẩu độ	Chiều dài	Số đốt	Số đốt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyển (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bốc dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
								HUYNDAI	KC1652A
1	1φ0,75	15	15	7	174	19	72	0,79	0,21
2	1φ1	15	16	7	174	19	72	0,95	0,25
3	1φ1,25	15	15	10	225	21	72	0,71	0,21
4	1φ1	15	17	2	89	10	72	3,40	0,47
5	1φ1,5	15	16	4	123	15	72	2,13	0,44
6	1φ1,25	15	15	2	89	10	72	5,80	0,53
7	1φ0,75	15	15	2	89	10	72	5,20	0,72
8	1φ1	15	15	10	225	21	72	0,71	0,21
9	1φ1	15	15	7	174	19	72	0,79	0,21
10	1φ1,5	17	15	8	191	20	72	0,75	0,21
11	2φ1,5	15	30	5	140	17	72	2,24	0,81
12	1φ1,5	15	15	2	89	10	72	3,00	0,42
13	1φ0,75	15	15	2	89	10	72	5,20	0,72
14	1φ1	15	15	7	174	19	72	0,95	0,25

3.3.2. Công tác vận chuyển và lắp đặt móng cống

Tính toán hoàn toàn nh- trên, ta có bảng tính sau

Bảng 3-5

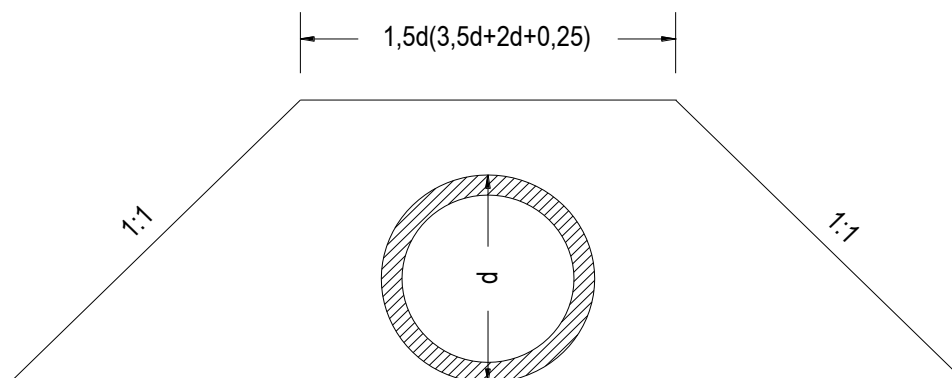
STT	Khẩu độ	Chiều dài	Số đốt	Số đốt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyển (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bốc dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
								HUYNDAI	KC1652A
1	1φ0,75	15	15	14	293	22	72	0,68	0,21
2	1φ1	15	15	14	293	22	72	0,82	0,25
3	1φ1,25	15	15	16	327	23	72	0,65	0,21
4	1φ1	15	15	11	242	21	72	1,62	0,47
5	1φ1,5	15	15	12	259	22	72	1,45	0,44
6	1φ1,25	15	15	11	242	21	72	1,73	0,53
7	1φ0,75	15	15	11	242	21	72	2,48	0,72
8	1φ1	15	15	16	327	23	72	0,65	0,21
9	1φ1	15	15	14	293	22	72	0,68	0,21
10	1φ1,5	17	17	15	276	23	72	0,65	0,21
11	2φ1,5	15	30	13	310	22	72	2,76	0,81
12	1φ1,5	15	15	11	242	21	72	1,43	0,42
13	1φ0,75	15	15	11	242	21	72	2,48	0,72
14	1φ1	15	15	14	293	22	72	0,82	0,25

3.4. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐẤP TRÊN CỐNG

Với cống nền đắp phải tính khối l- ợng đất đắp xung quanh cống để giữ và bảo quản cống khi ch- a làm nền.

Khối l- ợng đất sét đắp thi công bằng máy ủi D271A lấy đất cách cống 50m và đầm sơ bộ bằng trọng l- ợng bản thân cho từng lớp đất có chiều dày từ 20 ÷ 30cm.

Sơ đồ và bảng tính toán đi- ợc lập nh- sau:



Bảng 3-6

STT	Khẩu độ	Chiều dài (m)	Khối l- ợng (m ³)	Máy ủi D271A	
				Định mức (ca/100m ³)	Số ca
1	1φ0,75	15	90,3	0,301	0,27
2	1φ1	15	108,36	0,301	0,33
3	1φ1,25	15	90,3	0,301	0,27
4	1φ1	15	102,34	0,301	0,31
5	1φ1, 5	15	96,32	0,301	0,29
6	1φ1,25	15	114,38	0,301	0,34
7	1φ0,75	15	90,3	0,301	0,27
8	1φ1	15	90,3	0,301	0,27
9	1φ1	15	90,3	0,301	0,27
10	1φ1,5	17	156,52	0,301	0,47
11	2φ1,5	15	174,58	0,301	0,53
12	1φ1,5	15	90,3	0,301	0,27
13	1φ0,75	15	90,3	0,301	0,27
14	1φ1	15	102,34	0,301	0,31

3.5. TÍNH TOÁN SỐ CA MÁY CẦN THIẾT ĐỂ VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU

Đá hộc, đá dăm, xi măng và cát được vận chuyển bằng xe HUYNDAI với cự ly vận chuyển 5km.

Năng suất vận chuyển được tính theo công thức sau :

$$P_{vc} = \frac{P.T.K_t.K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \text{ (T/ca)}$$

Trong đó :

- T : Thời gian làm việc của một ca, T = 8 h.
- P : Tải trọng của xe, P = 15 T.
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0,8.
- K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, K_{tt} = 1.
- V₁ : Vận tốc khi xe có tải, V₁ = 18 km/h.
- V₂ : Vận tốc khi xe không có tải, V₂ = 25 km/h.
- t : Thời gian xếp dỡ vật liệu, t = 8 phút.

$$P_{vc} = \frac{P \times T \times K_t \times K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} = \frac{8 \times 15 \times 0,8 \times 1}{\frac{1}{18} + \frac{1}{25} + \frac{8}{60}} = 126,15 \text{ T/ca}$$

Với trọng lượng riêng của các loại vật liệu như sau :

- Đá hộc có: $\gamma = 1,50 \text{ T/m}^3$.
- Đá dăm có: $\gamma = 1,55 \text{ T/m}^3$.
- Cát vàng có: $\gamma = 1,40 \text{ T/m}^3$.

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 ca máy của ô tô được tính cho từng vị trí cống theo bảng sau

Bảng 3-7

STT	Khẩu độ	Đá học	Vữa XM	Đá dăm	Phòng n-ớc	Tổng khối l- ợng	HUYNDAI
		(T)	(T)	(T)	(Kg)	(T)	(ca)
1	1φ0,75	8,00	0,93	1,94	132,68	11,00	0,09
2	1φ1	9,60	1,13	2,32	148,48	13,20	0,11
3	1φ1,25	0,00	0,93	2,90	57,14	3,89	0,03
4	1φ1	27,20	2,12	6,58	399,81	36,30	0,29
5	1φ1, 5	23,40	2,13	5,35	362,14	31,25	0,25
6	1φ1,25	46,40	3,61	11,23	535,81	61,77	0,49
7	1φ0,75	41,60	3,24	10,06	501,81	55,40	0,44
8	1φ1	0,00	0,93	2,90	57,14	3,89	0,03
9	1φ1	8,00	0,93	1,94	132,68	11,00	0,09
10	1φ1,5	6,00	0,93	1,94	104,29	8,97	0,07
11	2φ1,5	22,80	2,40	4,90	347,14	30,45	0,24
12	1φ1,5	24,00	1,87	5,81	377,14	32,05	0,26
13	1φ0,75	8,00	0,93	1,94	132,68	11,00	0,09
14	1φ1	27,20	2,12	6,58	399,81	36,30	0,29

3.6. TỔNG HỢP SỐ LIỆU VỀ CÔNG TÁC XÂY DỰNG CỐNG

Biên chế tổ đội thi công cống: (thi công trong 22 ngày)

- ✧ 1 ôtô HUYNDAI – 15T;
- ✧ 1 máy đào SK100;
- ✧ 1 máy ủi D271A;
- ✧ 1 cần trục KC1652A;
- ✧ 16 công nhân 2.0/7.
- ✧ 2 công nhân kỹ thuật 3,5/7

Tổng hợp số công, ca máy và số ngày công tác:

Bảng 3-8

STT	Khẩu độ	Ca máy (ca)				Nhân công 3,5/7 (công)	Số ngày công tác
		Máy đào	Máy ủi	Cần trục	Ô tô		
1	1φ0,75	0,04	0,29	0,42	1,56	17,00	1,0
2	1φ1	0,04	0,34	0,50	1,87	19,94	1,2
3	1φ1,25	0,01	0,27	0,42	1,40	8,70	0,9
4	1φ1	0,04	0,34	0,50	1,87	19,94	1,2
5	1φ1,5	0,19	0,53	1,61	9,05	83,94	2,0
6	1φ1,25	0,19	0,53	1,61	9,05	83,94	2,0
7	1φ0,75	0,04	0,29	0,42	1,56	17,00	1,0
8	1φ1	0,01	0,27	0,42	1,40	8,70	0,9
9	1φ1	0,04	0,29	0,42	1,56	17,00	1,0
10	1φ1,5	0,10	0,29	0,89	3,84	46,88	2,6
11	2φ1,5	0,10	0,27	0,83	4,68	47,96	3,6
12	1φ1,5	0,19	0,53	1,61	9,05	83,94	2,0
13	1φ0,75	0,04	0,29	0,42	1,56	17,00	1,0
14	1φ1	0,04	0,34	0,50	1,87	19,94	1,6
Tổng							22

CH- ỜNG 4. THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG

4.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Tuyến đ- ờng đi qua vùng đồi núi có độ dốc ngang thay đổi từ 2% - 20% nên việc thi công t- ơng đối thuận lợi, đất tại khu vực xây dựng là đất á sét dùng để đắp nền đ- ờng tốt. Bề rộng nền đ- ờng $B = 9\text{ m}$, ta luy đắp 1:1,5 , ta luy đào 1:1 Khối l- ợng đất đào so với khối l- ợng đất đắp. Độ dốc thiết kế nhỏ nên thuận lợi cho việc thi công cơ giới. Trong quá trình thi công cố gắng tranh thủ điều phối đất ngang và dọc tuyến, hạn chế tới mức thấp nhất đổ đất đi.

4.2. THIẾT KẾ ĐIỀU PHỐI ĐẤT

Công tác điều phối đất có ý nghĩa rất lớn, có liên quan mật thiết với việc chọn máy thi công cho từng đoạn và tiến độ thi công cả tuyến. Vì vậy khi tổ chức thi công nền đ- ờng cần làm tốt công tác điều phối đất, cần dựa trên quan điểm về kinh tế – kỹ thuật có xét tới ảnh h- ưởng tới cảnh quan môi tr- ờng chung toàn tuyến.

4.2.1. Nguyên tắc điều phối đất

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 $< 500\text{m}$ thì nên xét tới điều phối đất từ nền đào tới nền đắp...

a. 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.

b. 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 phương án khác. Chỉ điều phối dọc trong cự ly vận chuyển kinh tế được xác định bởi công thức sau: $L_{kt} = k \times (l_1 + l_2 + l_3)$. Trong đó:

- k: Hệ số xét đến các nhân tố ảnh hưởng khi máy làm việc xuôi dốc tiết kiệm được công lấy đất và đổ đất ($k = 1,1$).
- l_1, l_2, l_3 : Cự ly vận chuyển ngang đất từ nền đào đổ đi, từ mỏ đất đến nền đắp và cự ly có lợi khi dùng máy vận chuyển ($l_3 = 15m$ với máy ủi).

Tuy nhiên, do yêu cầu đảm bảo cảnh quan nơi vùng tuyến đi qua nên ưu tiên phương án vận chuyển dọc hết đất từ nền đào sang nền đắp hạn chế đổ đất thừa đi chỗ khác.

4.2.2. Điều phối đất

Để tiến hành công tác điều phối dọc ta phải vẽ đường cong tích lũy đất.

Sau khi vạch đường điều phối đất xong ta tiến hành tính toán khối lượng và cự ly vận chuyển thỏa mãn điều kiện làm việc kinh tế của máy và nhân lực.

Các tính toán chi tiết được trình bày ở bản vẽ thi công nền.

4.3. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG VÀ TÍNH TOÁN SỐ CA MÁY

Phân đoạn thi công nền đường dựa trên cơ sở đảm bảo cho sự điều động máy móc nhân lực thuận tiện nhất, kinh tế nhất, đồng thời cần đảm bảo khối lượng công tác trên các đoạn thi công tương đối đều nhau giúp cho dây chuyền thi công đều đặn.

Dự kiến chọn máy chủ đạo thi công nền đường như sau:

- Máy ủi D271A cho những đoạn đường có cự ly < 100m, đắp d-ới 1,5m;
- Máy đào SK100 và ôtô tự đổ HUYNDAI;
- Máy san D114A;
- Máy đầm 25T;

4.3.1. Phân đoạn thi công nền đường

Dựa vào cự ly vận chuyển dọc trung bình, chiều cao đất đắp, khối lượng đào, đắp..., và căn cứ vào khả năng cung ứng máy móc thiết bị của đơn vị thi công, đồng thời căn cứ vào biện pháp thi công, kiến nghị chia làm 2đoạn thi công và chọn máy như sau:

- ✧ Đội thi công số 1 (thi công từ km0 ÷ km2 + 600);
- ✧ Đoạn I (km: 0+00,00 ÷ km: 0+900): đoạn này lấy đào bù đắp là vừa đủ với cự ly vận chuyển trung bình > 900m là chủ yếu. Vì vậy chọn máy chủ đạo là máy đào + ô tô, máy phụ là máy ủi-
- ✧ Đoạn II (km: 0+900 ÷ km: 2+600): đoạn này toàn bộ vận chuyển từ mỏ về đắp vào phần đắp với cự ly vận chuyển trung bình < 2000m. Vì vậy chọn máy chủ đạo là tổ hợp máy đào + ô tô + máy ủi + máy san;
- ✧ Đội thi công số 2 (thi công từ km2 + 600 ÷ km4 + 925.69)
- ✧ Đoạn III (km: 2+600 ÷ km: 3+800): đoạn này lấy đào bù đắp là gần đủ với cự ly vận chuyển trung bình > 2000m là chủ yếu. Vì vậy chọn máy chủ đạo là máy đào + ô tô, máy phụ là máy ủi D271A.
- ✧ Đoạn IV (km: 3+800 ÷ km: 4+925.69): đoạn này toàn bộ vận chuyển từ mỏ về đắp vào phần đắp với cự ly vận chuyển trung bình < 2000m. Vì vậy chọn máy chủ đạo là tổ hợp máy đào + ô tô + máy ủi + máy san;

Với máy đào SK100 để đảm bảo năng suất ta chọn số ô tô vận chuyển theo công thức :

$$n = \frac{K_t \cdot t'}{t \cdot \mu \cdot K_x} \text{ (xe)}.$$

Trong đó: K_t - hệ số sử dụng thời gian máy đào, lấy bằng: $K_t = 0,75$;

K_x - hệ số sử dụng thời gian ô tô, lấy bằng: $K_x = 0,95$;

t - thời gian làm việc một chu kỳ của máy đào: $t = 15s$;

t' - thời gian của một chu kỳ ô tô: $t' = 15'$;

μ - số gầu đổ đầy trong một thùng xe, xác định theo công thức :

$$\mu = \frac{Q \cdot K_R}{\gamma \cdot V \cdot K_C}$$

Với: Q - tải trọng xe: $Q = 15$ tấn;

K_r - hệ số rời rạc của đất : $K_r = 1,2$;

γ - dung trọng của đất : $\gamma = 1,78\text{T/m}^3$;

V - dung tích gầu : $V = 3,6\text{ m}^3$;

K_c - hệ số đầy gầu : $K_c = 0,95$;

Thay số tính được số ô tô là $n = 20$ xe.

4.3.2. Công tác chính

Đào nền đường: chuẩn bị, đào đất nền đường bằng máy đào, đổ lên phương tiện vận chuyển. Đào nền đường bằng máy ủi trong phạm vi quy định, bạt vổ mái taluy, sửa nền đường theo yêu cầu kỹ thuật. Toàn bộ hao phí máy móc, nhân công của công tác này được lấy theo Định mức xây dựng cơ bản số 24/2009 – mã hiệu AB 30000.

Đắp nền đường: chuẩn bị, san đất có sẵn thành từng luống trong phạm vi 30m, đầm đất theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Hoàn thiện nền đường, gọt vổ mái taluy nền đường theo yêu cầu kỹ thuật. Toàn bộ hao phí máy móc, nhân công của công tác này được lấy theo Định mức xây dựng cơ bản số 24/2009 – mã hiệu AB 64000.

Bảng 4-1

Đoạn	Công việc	Máy sử dụng	Cự ly vận chuyển trung bình (m)	Khối lượng (m ³)	Năng suất	Số ca
I	Vận chuyển dọc đào bù đắp	Máy đào+ôtô	< 900m	2716.52	134.54	20.19
	Vận chuyển dọc từ mỏ đến	Máy đào+ôtô	< 2000m	574.42	134.54	4.2
	Vận chuyển ngang đào bù đắp	Máy ủi	< 100m	449.57	443.24	1.01
II	Vận chuyển dọc từ mỏ đến	Máy ủi+máy đào+ôtô	< 2000m	27088.04	134.54	201.33
III	Vận chuyển dọc đào bù đắp	Máy đào+ôtô	< 2000m	12246.56	134.54	91.02
	Vận chuyển dọc từ mỏ đến	Máy đào+ôtô	< 2000m	6719.32	134.54	49.94
	Vận chuyển ngang đào bù đắp	Máy ủi	< 100m	3182.27	443.24	7.17
IV	Vận chuyển dọc đào bù đắp	Máy đào+ôtô	< 2000m	542.3	443.24	1.22
	Vận chuyển dọc từ mỏ đến	Máy đào+ôtô	< 2000m	17245.76	134.54	128.18
	Vận chuyển ngang đào bù đắp	Máy ủi	< 100m	159.74	443.24	0.36

4.3.3. Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác

Tổ thi công nền sẽ gồm 4 đội:

✧ **Đội I:**

- 1 máy ủi D271;
- 1 lu nặng DU8A;
- 1 máy đào SK100
- 7 xe HUYNDAI
- 8 công nhân 3/7.

Đội I thi công trong 5 ngày.

✧ **Đội II:**

- 2 máy đào SK100;
- 15 xe HUYNDAI;
- 2 máy ủi D271;
- 2 lu nặng DU8A;
- 1 máy san D114A;
- 10 công nhân 3/7.

Đội II thi công trong 12 ngày.

✧ **Đội III:**

- 1 máy ủi D271;
- 1 máy đào SK100;
- 1 lu nặng DU8A;
- 12 xe HUYNDAI;
- 20 công nhân 3/7.

Đội III thi công trong 18 ngày.

✧ **Đội IV:**

- ✧ 1 máy đào SK100;
- ✧ 10 xe HUYNDAI;
- ✧ 1 máy ủi D271;
- ✧ 1 lu nặng DU8A;
- ✧ 1 máy san D114A;
- ✧ 8 công nhân 3/7.

Đội IV thi công trong 8 ngày.

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

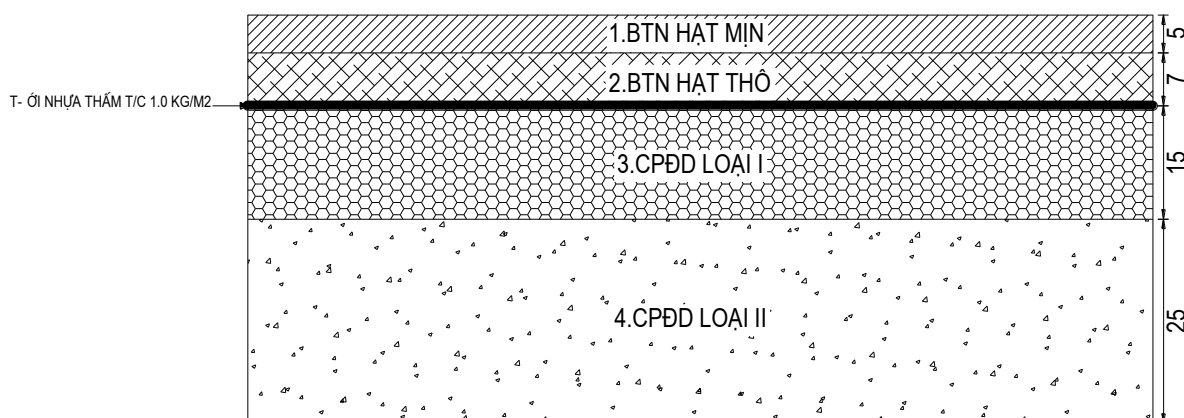
5.1. KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG – PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

Mặt đường là công trình sử dụng vật liệu lớn, khối lượng công tác phân bố đồng đều trên tuyến. Diện thi công hẹp, kéo dài nên không thể tập trung bố trí nhân lực, máy móc trải dài trên toàn tuyến thi công. Do vậy để đảm bảo chất lượng công trình, nâng cao năng suất ta sử dụng phương pháp thi công dây chuyền.

Theo hồ sơ thiết kế kỹ thuật, kết cấu áo đường được chọn dùng là:

KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

TỶ LỆ : 1:10



Điều kiện phục vụ thi công khá thuận lợi, cấp phối đá dăm được khai thác ở mỏ đá trong vùng với cự ly vận chuyển là 5km, bê tông nhựa được vận chuyển từ trạm trộn đến cách vị trí thi công là 10km.

Máy móc nhân lực: có đầy đủ các loại máy móc cần thiết, công nhân có đủ trình độ để tiến hành thi công.

5.2. TÍNH TOÁN TỐC ĐỘ DÂY CHUYỀN :

5.2.1. Dựa vào thời hạn xây dựng cho phép

Do yêu cầu của chủ đầu tư, dự định thi công lớp mặt trong 15 ngày.

Tốc độ dây chuyền thi công mặt đường được tính theo công thức sau:

$$V_{\min} = \frac{L}{(T - t_1 - t_2).n} \text{ (m/ngày)}$$

Trong đó:

- ✧ L-chiều dài đoạn tuyến thi công: $L = 4925,69 \text{ m}$;
- ✧ T-số ngày theo lịch: $T = 35 \text{ ngày}$;
- ✧ t_1 -thời gian khai triển dây chuyền: $t_1 = 3 \text{ ngày}$;
- ✧ t_2 -số ngày nghỉ (Thứ 7, CN, ngày lễ, ngày mưa...): $t_2 = 4 \text{ ngày}$;
- ✧ n-số ca làm việc trong 1 ngày: $n = 1,5$.

Vậy: $V_{\min} = \frac{4925,69}{(35 - 3 - 4).1,5} = 117,27 \text{ (m/ngày)}$.

5.2.2. Dựa vào điều kiện thi công

Khối lượng công việc không quá lớn, cơ giới hoá được nhiều.

5.2.3. Xét đến khả năng của đơn vị

Tiềm lực xe máy đào, vốn đầy đủ, vật tư đáp ứng đủ trong mọi trường hợp.

Chọn $V = 120 \text{ (m/ngày)}$.

5.3. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG

5.3.1. Đào khuôn đường và lu lòn đường

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144
2	Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 4-6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A

5.3.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp CPĐD loại II dày 36cm nên phải thi công làm 2 lớp, mỗi lớp có chiều dày 18cm.

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển CPĐD loại II lớp dưới, dùng máy rải để rải	Xe HUYNDAI + SUPER
2	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
3	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	S280
4	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A
5	Vận chuyển CPĐD Loại II lớp trên, dùng máy rải để rải	Xe HUYNDAI + SUPER
6	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
7	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280
8	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A

5.3.3. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	Xe HUYNDAI + SUPER
2	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
3	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280
4	Lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A

5.3.4. Thi công các lớp bê tông nhựa

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	T-ới nhựa dính bám 1 lít/m ²	D164A
2	Vận chuyển & Rải hỗn hợp BTN hạt thô	Xe HUYNDAI + SUPER
3	Lu nhẹ bánh thép BTN hạt vừa 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
4	Lu bánh lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
5	Lu nặng bánh thép lớp BTN 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A
6	Vận chuyển & Rải hỗn hợp BTN hạt mịn	Xe HUYNDAI + SUPER
7	Lu nhẹ bánh thép lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
8	Lu bánh lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
9	Lu nặng bánh thép lớp BTN 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

5.4. TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT MÁY MÓC

5.4.1. Năng suất máy lu

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép DU8A, lu nặng bánh lớp TS280 và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu trình bày trong bản vẽ thi công mặt đường)

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T.K_t.L}{\frac{L + 0,01.L}{V}.N.\beta} \quad (\text{km/ca})$$

Trong đó:

- ✧ T: thời gian làm việc 1 ca, T = 8h;
- ✧ K_t: hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường;
- ✧ L: chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén, L = 0,02 (Km);
- ✧ V: tốc độ lu khi làm việc (Km/h);
- ✧ N: tổng số hành trình mà lu phải đi: $N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{n_{yc}}{n} \cdot N_{ht}$

n_{yc} : số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết;

n : số lần tác dụng đầm nén sau 1 chu kỳ ($n = 2$);

N_{ht} : số hành trình máy lu phải thực hiện trong 1 chu kỳ xác định từ sơ đồ lu;

β : hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không chính xác ($\beta = 1,2$).

Bảng 5-1

Loại lu	n_{yc}	V (km/h)	n_{ht}	N	T (h)	K_t	P (km/ca)	Ghi chú
Lu nhẹ (D469A)	6	2	8	24	8	0,8	0,460	CPĐD2
	6	2	10	30	8	0,8	0,235	CPĐD1
	4	2	12	24	8	0,8	0,352	BTN
Lu nặng (DU8A)	4	3	8	16	8	0,8	0,528	LÒNG ĐƯỜNG
	4	3	12	24	8	0,8	0,528	CPĐD 2
	6	3	12	36	8	0,8	0,220	CPĐD1
	4	3	12	24	8	0,8	0,330	BTN
Lu lớp (TS280)	20	4	6	60	8	0,8	0,391	CPĐD2
	20	4	8	80	8	0,8	0,213	CPĐD1
	10	4	8	40	8	0,8	0,352	BTN

5.4.2. Năng suất ô tô vận chuyển cấp phối và bê tông nhựa

Dùng xe HUYNDAI trọng tải là 15T, năng suất vận chuyển:

$$P_{yc} = \frac{P \cdot T \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \quad (\text{Tấn/ca})$$

Trong đó:

- ✧ P- trọng tải xe: P = 15 tấn;
- ✧ T- thời gian làm việc 1 ca: T = 8 h;
- ✧ K_t - hệ số sử dụng thời gian: $K_t = 0,85$;
- ✧ K_{tt} - hệ số lợi dụng tải trọng: $K_{tt} = 1,0$;

- ✧ l- cự ly vận chuyển, l = 5 km với CPDD và l = 10 km với BTN;
- ✧ t- thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ vật liệu là 4 phút;
- ✧ V_1 - vận tốc xe khi có tải chạy trên đường tạm: $V_1 = 20$ km/h;
- ✧ V_2 - vận tốc xe khi không có tải chạy trên đường tạm: $V_2 = 30$ km/h.

Thay vào công thức trên ta được:

Với CPDD : $P_{vc} = 139,89$ tấn/ca.

Với BTN : $P_{vc} = 81,60$ tấn/ca.

5.4.3. Năng suất máy san đào khuôn đường

Dùng máy san tự hành D144A. Chiều rộng mặt đường $B = 6$ m, máy phải đi 8 hành trình, năng suất máy san được xác định theo công thức sau:

$$N = \frac{60.T.F.L.K_t}{t} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó:

- ✧ $F = 5,49$ m²;
- ✧ L- chiều dài đoạn thi công: $L = 120$ m;
- ✧ T- thời gian làm việc 1 ca: $T = 8$ h;
- ✧ K_t - hệ số sử dụng máy: $K = 0,8$;
- ✧ $t = 2.L \left(\frac{n_x}{V_x} + \frac{n_c}{V_c} + \frac{n_s}{V_s} \right) + 2.t'.(n_x + n_c + n_s)$, trong đó:
 - ✓ $t' = 1$ phút;
 - ✓ $n_x = 5$; $n_c = 2$; $n_s = 1$;
 - ✓ $V_x = V_c = V_s = 80$ m/phút.

Thay vào công thức trên ta được : $N = 6324,48$ m³/ca.

5.4.4. Năng suất xe ủi nhện

Dùng máy ủi D164A: $N = 30$ T/ca.

5.4.5. Năng suất máy rải

Dùng máy rải SUPER: $N = 1800$ T/ca;

5.5. THI CÔNG ĐÀO KHUÔN ĐƯỜNG

Khối lượng đất đào ở khuôn áo đường được tính theo công thức :

$$V = F \times L \times K_1 \times K_2 \times K_3 \quad (m^3)$$

Trong đó:

- ✧ V - khối lượng đào khuôn áo đường (m^3);
- ✧ F – diện tích mặt cắt ngang áo đường: $F = 5,49 m^2$;
- ✧ L - chiều dài đoạn thi công: $L = 120 m$;
- ✧ K_1 - hệ số mở rộng đường cong: $K_1 = 1,05$;
- ✧ K_2 - hệ số lèn ép: $K_2 = 1,0$;
- ✧ K_3 - hệ số rơi vãi: $K_3 = 1,0$;

Thay vào công thức trên ta được: $V = 5,49 \times 120 \times 1,05 \times 1,0 \times 1,0 = 691,74 m^3$.

Khối lượng công tác và số ca máy đào khuôn đường:

Bảng 5-2

Trình tự công việc	Loại máy sử dụng	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144A	m^3	691,74	6324,48	0,11
Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 4-6 lần/điểm; tốc độ 3 km/h	DU8A	Km	0,12	0,53	0,23

5.6. THI CÔNG CÁC LỚP ÁO ĐƯỜNG

5.6.1. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 25cm, nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp, lớp 1 dày 12,5cm.

Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại II được thể hiện ở trên.

Chú ý : cấp phối vận chuyển đến đã được trộn với độ ẩm tốt nhất, tuy nhiên cần dự phòng 1 xe tưới nước trong trường hợp cấp phối đá dăm bị mất nước do để lâu mới lu được.

Khối lượng cấp phối (theo định mức dự toán XDGB): $142m^3/100m^3$

Quy đổi năng suất vận chuyển cấp phối ra theo đơn vị m^3/ca ta có như sau:

- ✧ Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4 \text{ T/m}^3$;
- ✧ Hệ số đầm nén cấp phối đá dăm là: 1,42;
- ✧ Dung trọng cấp phối đá dăm trước khi lèn ép là: $\frac{2,4}{1,42} = 1,69 \text{ T/m}^3$;
- ✧ Năng suất vận chuyển cấp phối đá dăm sau khi quy đổi: $P_{vc} = \frac{139,89}{1,69} = 82,77$
(m^3/ca);
- ✧ Năng suất rải cấp phối đá dăm sau khi quy đổi: $P_{vc} = \frac{1800}{1,69} = 1065,00$ (m^3/ca);

Tổng hợp khối lượng công tác và số ca máy cần thiết khi thi công lớp CPĐD loại II:

Bảng 5-3

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển CPĐD loại II lần 1 và đổ vào máy rải	HUYNDAI	m^3	214,70	82,77	2,59
2	Rải CPĐD loại II lần 1	SUPER	m^3	214,70	1065,00	0,20
3	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	km	0,12	0,44	0,27
4	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280	km	0,12	0,39	0,31
5	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A	km	0,12	0,53	0,23
6	Vận chuyển CPĐD loại II lần 2 và đổ vào máy rải	HUYNDAI	m^3	214,70	82,77	2,59
7	Rải CPĐD loại II lần 2	SUPER	m^3	214,70	1065,00	0,20
8	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	km	0,12	0,44	0,27
9	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280	km	0,12	0,39	0,31
10	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A	km	0,12	0,53	0,23

Tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II:

Bảng 5-4

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số ca	Số máy cần thiết	Số thợ máy
1	Xe ô tô tự đổ	HUYNDAI	5,19	12	12
2	Máy rải cấp phối	SUPER	0,40	1	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	0,55	2	2
4	Lu bánh lốp	TS280	0,61	2	2
5	Lu nặng bánh thép	DU8A	0,45	2	2

5.6.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I đã được thể hiện ở trên.

Chú ý : cấp phối vận chuyển đến đã được trộn với độ ẩm tốt nhất, tuy nhiên cần dự phòng 1 xe tưới nước trong trường hợp cấp phối đá dăm bị mất nước do để lâu mới sử dụng.

Khối lượng cấp phối (theo định mức dự toán XDDB): $142\text{m}^3/100\text{m}^3$

Quy đổi năng suất vận chuyển cấp phối ra theo đơn vị m^3/ca ta có như sau:

- ✧ Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4 \text{ T/m}^3$;
- ✧ Hệ số đầm nén cấp phối đá dăm là: 1,42;
- ✧ Dung trọng cấp phối đá dăm trước khi lèn ép là: $\frac{2,4}{1,42} = 1,69 \text{ T/m}^3$;
- ✧ Năng suất vận chuyển cấp phối đá dăm sau khi quy đổi: $P_{vc} = \frac{139,89}{1,69} = 82,77$
(m^3/ca);
- ✧ Năng suất rải cấp phối đá dăm sau khi quy đổi: $P_{vc} = \frac{1800}{1,69} = 1065,00$ (m^3/ca);

Tổng hợp khối lượng công tác và số ca máy cần thiết khi thi công lớp CPĐD loại I:

Bảng 5-5

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển CPĐD loại I và đổ vào máy rải	HUYNDAI	m ³	281,16	82,77	3,40
2	Rải CPĐD loại I	SUPER	m ³	281,16	1065,00	0,26
3	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,23	0,51
4	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,21	0,56
5	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,22	0,55

Tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:

Bảng 5-6

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số ca	Số máy cần thiết	Số thợ máy
1	Xe ô tô tự đổ	HUYNDAI	3,40	12	12
2	Máy rải cấp phối	SUPER	0,26	1	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	0,51	2	2
4	Lu bánh lốp	TS280	0,56	2	2
5	Lu nặng bánh thép	DU8A	0,55	2	2

5.6.3. Thi công các lớp bê tông nhựa

Tính toán khối lượng và số ca máy cần thiết:

- ✧ L- lượng BTN hạt mịn (h= 7 cm, theo định mức dự toán XDGB): 16,26 T/100m²;
- ✧ L- lượng BTN hạt trung (h = 5 cm, theo định mức dự toán XDGB): 11,87 T/100m².

Theo tính toán ở phần trên ta có năng suất vận chuyển BTN là: 81,60 T/ca.

Tổng hợp khối lượng công tác và số ca máy cần thiết khi thi công lớp bê tông nhựa:

Bảng 5-7

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	T-ới nhựa thấm bảm 1kg/m ²	D164A	T	2,11	30,00	0,07
2	Vận chuyển BTN hạt thô và đổ vào máy rải	HUYNDAI	T	214,63	81,60	2,63
3	Rải BTN hạt thô	SUPER	T	214,63	1800,00	0,12
4	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,35	0,34
5	Lu bánh lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,35	0,34
6	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,33	0,36
7	Vận chuyển BTN hạt mịn và đổ vào máy rải	HUYNDAI	T	156,68	81,60	1,92
8	Rải BTN hạt mịn	SUPER	T	156,68	1800,00	0,09
9	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,35	0,34
10	Lu bánh lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,35	0,34
11	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,33	0,36

Tổ hợp đội máy thi công lớp bê tông nhựa:

Bảng 5-8

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số ca	Số máy cần thiết	Số thợ máy
1	Máy tơi nhựa	D164A	0,07	1	1
2	Xe ô tô tự đổ	HUYNDAI	4,55	12	12
3	Máy rải	SUPER	0,21	1	1
4	Lu nhẹ bánh thép	D469A	0,68	2	2
5	Lu bánh lốp	TS280	0,68	2	2
6	Lu nặng bánh thép	DU8A	0,73	2	2

5.6.4. Tổng hợp quá trình công nghệ thi công chi tiết mặt đường

Bảng 5-9

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144A	m ³	691,74	6324,48	0,11
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; tốc độ 2 km/h	DU8A	Km	0,12	0,53	0,23
3	Vận chuyển CPĐD loại II lần 1 và đổ vào máy rải	HUYNDAI	m ³	214,70	82,77	2,59
4	Rải CPĐD loại II lần 1	SUPER	m ³	214,70	1065,00	0,20
5	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,44	0,27
6	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,39	0,31
7	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,53	0,23
8	Vận chuyển CPĐD loại II	HUYNDAI	m ³	214,70	82,77	2,59

	lần 2 và đổ vào máy rải					
9	Rải CPĐD loại II lần 2	SUPER	m3	214,70	1065,00	0,20
10	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,44	0,27
11	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,39	0,31
12	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,53	0,23
13	Vận chuyển CPĐD loại I và đổ vào máy rải	HUYNDAI	m3	281,16	82,77	3,40
14	Rải CPĐD loại I	SUPER	m3	281,16	1065,00	0,26
15	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,23	0,51
16	Lu bánh lốp 20 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,21	0,56
17	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,22	0,55
18	Tối nhựa thấm bảm 1kg/m2	D164A	T	2,11	30,00	0,07
19	Vận chuyển BTN hạt thô và đổ vào máy rải	HUYNDAI	T	214,63	81,60	2,63
20	Rải BTN hạt thô	SUPER	T	214,63	1800,00	0,12
21	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,35	0,34
22	Lu bánh lốp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,35	0,34
23	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,33	0,36
24	Vận chuyển BTN hạt mịn	HUYNDAI	T	156,68	81,60	1,92

	và đổ vào máy rải					
25	Rải BTN hạt mịn	SUPER	T	156,68	1800,00	0,09
26	Lu nhẹ bánh thép 6 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	km	0,12	0,35	0,34
27	Lu bánh lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	km	0,12	0,35	0,34
28	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	km	0,12	0,33	0,36

5.6.5. Thống kê vật liệu làm mặt đường

Bảng 5-10

STT	Loại vật liệu	Đơn vị	Khối lượng cho 120m	Khối lượng cho đoạn tuyến
1	Cấp phối đá dăm loại II	m ³	429,41	15004,37
2	Cấp phối đá dăm loại I	m ³	281,16	9824,29
3	Nhựa thấm bảm	Kg	2112,00	73797,50
4	Bê tông nhựa hạt thô	Tấn	214,63	7499,67
5	Bê tông nhựa hạt trung	Tấn	156,68	5474,85

5.7. BIÊN CHẾ ĐỘI THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

Đội thi công mặt đường được biên chế như sau:

- +) 12 xe ô tô tự đổ HUYNDAI dùng chung;
- +) 2 lu nhẹ bánh thép D469A;
- +) 2 lu nặng bánh thép DU8A;
- +) 2 lu bánh lớp TS280;
- +) 1 xe tưới nhựa D164A;
- +) 1 máy rải SUPER;
- +) 1 xe tưới nước DM10;
- +) 24 công nhân 4/7.

Mặt đường sẽ được thi công trong thời gian 26 ngày

Tiến độ thi công chi tiết mặt đường được trình bày ở bản vẽ.

CH- ƠNG 6. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến bắt đầu tiến hành từ ngày 01/06/2006 và hoàn thành sau 03 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn bộ máy móc thi công được chia làm các đội như sau:

1. Công tác 1: làm công tác chuẩn bị

- ✧ Công việc: xây dựng lán trại, làm đường tạm, khôi phục cọc, dời cọc ra khỏi phạm vi thi công, phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công;
- ✧ Thiết bị máy móc, nhân lực: 1 máy kinh vĩ THEO20, 1 máy thủy bình NIVO30, 2 máy ủi D271A, 15 công nhân, 01 kỹ sư cầu đường, 01 trung cấp trắc địa;
- ✧ Thời gian: 4 ngày.

2. Công tác 2: làm nhiệm vụ xây dựng cống

- ✧ Đội thi công cống I;
- ✧ Công việc: Xây dựng 8 cống từ C1 đến C8
- ✧ Thiết bị máy móc, nhân lực: 1 máy đào gầu nghịch SK100, 1 cần trục KC1652A, 1 máy ủi D271A, 1 xe ô tô HUYNDAI, 2 công nhân 3,5/7, 16 công nhân 2,0/7;
- ✧ Thời gian: 10 ngày.
- ✧ Đội thi công cống II;
- ✧ Công việc: Xây dựng 6 cống từ C9 đến C14
- ✧ Thiết bị máy móc, nhân lực: 1 máy đào gầu nghịch SK100, 1 cần trục KC1652A, 1 máy ủi D271A, 1 xe ô tô HUYNDAI, 2 công nhân 3,5/7, 16 công nhân 2,0/7;
- ✧ Thời gian: 12 ngày.

3. Công tác 3: làm nhiệm vụ thi công nền đường

- ✧ Công việc: Thi công 4 đoạn ;

Tổ thi công nền sẽ gồm 4 đội:

- ✧ Đội I:
 - 1 máy ủi D271;
 - 1 lu nặng DU8A;
 - 1 máy đào SK100
 - 7 xe HUYNDAI
 - 8 công nhân 3/7.

Đội I thi công trong 5 ngày.

- ✧ Đội II:
- 2 máy đào SK100;
- 15 xe HUYNDAI;
- 2 máy ủi D271;
- 2 lu nặng DU8A;
- 1 máy san D114A;
- 10 công nhân 3/7.

Đội II thi công trong 12 ngày.

- ✧ Đội III:
- 1 máy ủi D271;
- 1 máy đào SK100;
- 1 lu nặng DU8A;
- 12 xe HUYNDAI;
- 20 công nhân 3/7.

Đội III thi công trong 18 ngày.

- ✧ Đội IV:
- ✧ 1 máy đào SK100;
- ✧ 10 xe HUYNDAI;
- ✧ 1 máy ủi D271;
- ✧ 1 lu nặng DU8A;
- ✧ 1 máy san D114A;
- ✧ 8 công nhân 3/7.

Đội IV thi công trong 8 ngày.

4. Công tác 4: làm nhiệm vụ xây dựng mặt đường

- ✧ Công việc: thi công mặt đường;
- ✧ Thiết bị máy móc, nhân lực: 12 xe ô tô HUYNDAI, 1 máy san D144A, 1 máy rải SUPER, 2 lu nhẹ bánh thép D469A, 2 lu nặng bánh thép DU8A, 2 lu bánh lốp TS280, 1 xe tưới nhựa D164A, 1 xe tưới nước DM10, 24 công nhân 4/7;
- ✧ Thời gian: 26 ngày.

5. Công tác 5: đội hoàn thiện

- ✧ Công việc: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm các biển báo...

- ✧ Thiết bị máy móc: 1 xe ô tô HUYNDAI, 5 công nhân;
- ✧ Thời gian: 6 ngày.

6. Công tác 6 : Kế hoạch cung ứng nhiên, vật liệu

- ✧ Vật liệu làm mặt đường gồm: Cấp phối đá dăm loại I, II, được vận chuyển từ mỏ đá cách công trường thi công 5 km. Bê tông nhựa được vận chuyển từ trạm trộn cách công trường thi công 10 km;
- ✧ Nhiên liệu cung cấp cho máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại máy.

Đánh giá hiệu quả tổ chức thi công qua hệ số sử dụng máy: các máy chính đều làm việc với năng suất cao ($n \geq 0,8$), số công nhân được sử dụng hợp lý.

Tiến độ thi công chung được thể hiện ở bản vẽ thi công chung toàn tuyến.