

MỤC LỤC

<u>Lời cảm ơn</u>	4
<u>Phần I: Lập báo cáo đầu tư xây dựng tuyến đường</u>	5
<u>Chương 1: Giới thiệu chung</u>	6
<u>1.1. Tổng quan:</u>	6
<u>1.2. Tên dự án chủ đầu tư tư vấn thiết kế:</u>	6
<u>1.3. Mục tiêu của dự án:</u>	7
<u>1.4. Phạm vi nghiên cứu của dự án:</u>	7
<u>1.5. Hình thức đầu tư và nguồn vốn:</u>	7
<u>1.6. Cơ sở pháp lý:</u>	8
<u>1.7. Đặc điểm tự nhiên khu vực dự án:</u>	9
<u>1.8. Hiện trạng kinh tế xã hội:</u>	14
<u>1.9. Tác động của tuyến tới môi trường và an ninh quốc phòng:</u>	20
<u>1.10. Các điều kiện liên quan khác :</u>	20
<u>1.11. Kết luận về sự cần thiết đầu tư:</u>	21
<u>Chương 2: Quy mô và cấp hạng kỹ thuật của tuyến đường</u>	22
<u>2.1. Quy mô đầu tư và cấp hạng của đường:</u>	22
<u>2.2. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:</u>	22
<u>A. Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) như sau: (Bảng 2.2.1).</u> 23	
<u>B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:</u>	25
<u>1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:</u>	25
<u>2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép i_{max}:</u>	26
<u>3. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao:</u>	30
<u>4. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao:</u> ... 30	
<u>5. Tính bán kính thông thường:</u>	30
<u>6. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm:</u>	30
<u>7. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao:</u> 31	
<u>8. Độ mở rộng phần xe chạy trên đường cong nằm E:</u>	31
<u>9. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:</u>	32
<u>Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật:</u>	33
<u>Chương 3: Nội dung thiết kế tuyến trên bình đồ</u>	36
<u>I. Vạch phương án tuyến trên bình đồ:</u>	36
<u>1. Tài liệu thiết kế:</u>	36
<u>2. Đi tuyến:</u>	36
<u>II. Thiết kế tuyến:</u>	37
<u>1. Cắm cọc tim đường</u>	37
<u>2. Cắm cọc đường cong nằm:</u>	37
<u>Chương 4: Tính toán thủy văn và xác định khẩu độ cống</u>	39
<u>I. Tổng quan:</u>	39
<u>II. Thiết kế cống thoát nước</u>	39
<u>Chương 5: Thiết kế trắc dọc & trắc ngang</u>	43
<u>I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế</u>	43

1. Nguyên tắc	43
2. Cơ sở thiết kế	43
3. Số liệu thiết kế	43
II. Trình tự thiết kế	43
III. Thiết kế đường đò	43
IV. Bố trí đường cong đứng	44
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối lượng đào đắp	44
1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:	44
2. Tính toán khối lượng đào đắp	45
Chương 6:Thiết kế kết cấu áo đường	46
I. áo đường và các yêu cầu thiết kế	46
II. Tính toán kết cấu áo đường	47
Chương 7:Luận chứng kinh tế kỹ thuật so sánh lựa chọn phương án tuyến ..	63
I. Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng	63
II.Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng	66
.....	66
Phần II: Thiết kế tổ chức thi công tuyến đường A5-B5.....	76
Chương I: Giới thiệu chung	Error! Bookmark not defined.
Chương II: Công tác chuẩn bị	78
Chương III:Tổ chức thi công các công trình trên tuyến.....	80
Chương IV:Công tác thi công nền đường	86
I. Giới thiệu chung	86
II. Lập bảng điều phối đất	86
III. Phân đoạn thi công nền đường	86
IV. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công	87
Chương V: Thi công chi tiết mặt đường	91
I. Tình hình chung	91
1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:	91
2. Điều kiện thi công:	91
II. Tiến độ thi công chung.....	91
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đường	93
1. Thi công mặt đường giai đoạn I	93
2. Thi công mặt đường giai đoạn II	101
Chương VI: Thi công chung toàn tuyến	106
Phần III: Thiết kế kỹ thuật đoạn tuyến từ Km0+500-Km1+900	109
Chương 1: Thiết kế bình đồ.....	109
1.Nguyên tắc vạch tuyến	109
2.Thiết kế các yếu tố đường cong:	109
3.Đường cong chuyển tiếp,đoạn nối siêu cao,đoạn nối mở rộng:.....	110
Chương 2:Thiết kế trắc dọc:.....	122
1. Những yêu cầu và nguyên tắc cơ bản khi thiết kế trắc dọc:	Error!
Bookmark not defined.	
2. Xác định các điểm khống chế khi thiết kế đường đò	123

Chương 3:Tính toán công trình thoát nước:

<u>1.Nguyên tắc và yêu cầu thiết kế:</u>	124
<u>2.Tính toán thủy lực:</u>	126
<u>3.Thiết kế công:</u>	128

<u>Phần IV: Phụ lục</u>	129
-------------------------------	-----

LỜI CẢM ƠN !

Đồ án tốt nghiệp xem như môn học cuối cùng của sinh viên chúng em. Quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng hợp tất cả các kiến thức đã học ở trường trong suốt hơn 4 năm qua. Đây là thời gian quý giá để em có thể làm quen với công tác thiết kế, tập giải quyết những vấn đề mà em sẽ gặp trong tương lai.

Qua đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em như trưởng thành hơn để trở thành một kỹ sư chất lượng phục vụ tốt cho các dự án , các công trình xây dựng .

Có thể coi đây là công trình nhỏ đầu tay của mỗi sinh viên trước khi ra trường. Trong đó đòi hỏi người sinh viên phải nỗ lực không ngừng học hỏi. Để hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp này trước hết nhờ sự quan tâm chỉ bảo tận tình của các thầy , cô hướng dẫn cùng với chỗ dựa tinh thần, vật chất của gia đình và sự giúp đỡ nhiệt tình của các bạn .

Em xin ghi nhớ công ơn quý báu của các thầy cô trong trường nói chung và bộ môn Cầu Đường khoa Xây dựng nói riêng đã hướng dẫn em tận tình trong suốt thời gian học. Em xin chân thành cảm ơn Thầy Th.S Đào Hữu Đồng và Th.S Hoàng Xuân Trung và các thầy cô đã hướng dẫn tận tình giúp em hoàn thành đề tài tốt nghiệp được giao .

Mặc dù đã cố gắng trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp nhưng vì chưa có kinh nghiệm và quỹ thời gian hạn chế nên chắc chắn sẽ còn nhiều sai sót. Em kính mong được sự chỉ dẫn thêm rất nhiều từ các thầy cô .

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên

NGUYỄN VĂN MẠNH

PHẦN I: THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Tổng quan

Huyện Crong Năng là một huyện miền núi của tỉnh Đắk Lắk, trung tâm huyện lỵ cách thành phố Đắk Lắk 40km về phía Đông Bắc. Huyện có diện tích tự nhiên là 68.258ha, với 15 xã và 1 thị trấn. Nằm trong vùng có vị trí địa lý chủ yếu là đồi núi. Theo quy hoạch tổng thể kinh tế xã hội huyện Cronng Năng, trồng cây công nghiệp là hướng phát triển kinh tế mũi nhọn trong những năm tới, trong đó mũi nhọn là khai thác và chế biến cafe. Dự án xây dựng khu chế biến và xuất khẩu cafe lớn với diện tích 15000ha.

Phát triển và công nghiệp chế biến cafe cho phép khai thác và xuất khẩu mỗi năm ước tính rơi vào 20 triệu tấn, đem lại nguồn thi nguồn thu nhập khá ổn định cho ba con trong huyện. Ngoài ra huyện còn phát triển song song với ngành nông - lâm nghiệp.

Khu công nghiệp nuôi trồng và chế biến cafe đang được từng bước xây dựng và hoàn thiện để đưa đưa vào khai thác và sử dụng với quy mô:

Công trình kiến trúc: gồm các công ty, nhà xưởng máy móc thiết bị chế biến, các kho bãi để chứa nguyên liệu cũng như máy móc xe cộ để phục vụ cho việc vận chuyển....

Công trình hạ tầng: giao thông (đường, mặt lát, bãi đỗ xe); hệ thống cấp điện, hệ thống cấp nước sạch, hệ thống thoát nước, công tác san nền xây dựng, v.v...

Dự án xây dựng tuyến đường A5-B5 là một dự án giao thông trọng điểm trong khu công nghiệp đồng thời cũng là một công trình nằm trong hệ thống tỉnh lộ của tỉnh Đắk Lắk đã được quy hoạch. Khi được xây dựng tuyến đường sẽ là cầu nối hai trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá lớn của địa phương. 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 A5-B5 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 A5-B5

Chủ đầu tư: UBND tỉnh Đắk Lắk

Đại diện chủ đầu tư: Ban quản lý hạ tầng Crong Năng

Tư vấn thiết kế: Công ty TVTK xây dựng Hoàng Lộc

1.3 Mục tiêu của dự án

1.3.1 Mục tiêu trước mắt

Làm cơ sở kêu gọi các nhà đầu tư phát triển khu công nghiệp Crong Năng nói riêng và vùng núi Tây Nguyên nói chung. Dự án khả thi xây dựng tuyến đường A5-B 5 nhằm đáp ứng các mục tiêu cụ thể như sau:

- ❖ Nâng cao chất lượng mạng lưới giao thông của huyện Crong Năng nói riêng và tỉnh Đắk Lắk nói chung để đáp ứng nhu cầu vận tải đang ngày một tăng;
- ❖ Kích thích sự phát triển kinh tế của các huyện miền núi;
- ❖ Đảm bảo lưu thông hàng hoá giữa các vùng kinh tế;
- ❖ Cụ thể hoá định hướng phát triển kinh tế trên địa bàn toàn tỉnh và huyện;
- ❖ Khai thác tiềm năng du lịch của hồ và vùng phụ cận bằng việc quy hoạch và thiết kế một dự án có chất lượng cao vừa có tính khả thi;
- ❖ Làm căn cứ cho công tác quản lý xây dựng, xúc tiến - kêu gọi đầu tư theo quy hoạch.

1.3.2 Mục tiêu lâu dài

Là một công trình nằm trong hệ thống tỉnh lộ của tỉnh Đắk Lắk;

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 xã Katao, nằm trong khu vực phía Tây Bắc của huyện Crong Năng, cách trung tâm huyện lỵ huyện 6,5km về phía Tây Bắc;

Quy mô khu vực lập quy hoạch chung:

- ✓ Quy mô thiết kế (tính toán cân bằng quỹ đất) 402,5ha;
- ✓ 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 2500ha (quy mô rừng khu vực Crong Năng).

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: chọn phương án đầu tư tập trung một lần;
- ✓ Đối với áo đường: đề xuất 1 phương án đầu tư (đầu tư tập trung một lần) sau đó lập luận chứng kính tế, so sánh chọn giải pháp tối ưu.

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 15/2005/TT-BXD ngày 19/8/2005 của Bộ Xây dựng hướng dẫn lập, thẩm định phê duyệt quy hoạch xây dựng;
 - ❖ Căn cứ vào Quyết định 06/2005/QĐ-BXD ngày 03/02/2005 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về ban hành định mức chi phí quy hoạch xây dựng;
 - ❖ Căn cứ vào thông tư số 16/2005/TT-BXD ngày 13/10/2005 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 Bắc Giang về việc phê duyệt nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư dự án xây dựng tuyến đường A-B;
 - ❖ Các thông báo của UBND tỉnh Bắc Giang 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

Căn cứ vào quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống đô thị tỉnh Bắc Giang đến năm 2020;

Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Lục Ngạn giai đoạn 2001-2010;

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...);

Các kết quả điều tra, khảo sát và các số liệu, tài liệu về khí tượng thủy văn, hải văn, địa chất, hiện trạng kinh tế, xã hội và các số liệu tài liệu khác có liên quan...

1.6.3 Hệ thống quy trình, quy phạm áp dụng

1.6.3.1 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 phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ lớn (phần ngoài trời) 96 TCN 43–90;
- ❖ Quy trình khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22 TCN 262–2000;

- ❖ Phân cấp kỹ thuật đường sông nội địa TCVN 5664–92.

1.6.3.2 Thiết kế

- ❖ Đường ô tô - yêu cầu thiết kế TCVN 4054–2005;
 - ❖ Đường cao tốc – yêu cầu thiết kế TCVN 5729–97;
 - ❖ Quy phạm thiết kế đường phố, quảng trường đô thị TCXD 104–83;
 - ❖ Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22 TCN 272–05;
 - ❖ Định hình công tròn BTCT 533-01-01, 533-01-02, công chữ nhật BTCT 80-09X;
 - ❖ Đường ô tô - yêu cầu thiết kế TCVN 4054–98 (tham khảo);
 - ❖ Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054–85 (tham khảo);
 - ❖ Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô 22 TCN 273–01 (tham khảo);
 - ❖ Quy trình thiết kế áo đường mềm 22 TCN 211–93;
 - ❖ Quy trình thiết kế xử lý đất yếu bằng bác thấm trong xây dựng nền đường 22 TCN 244-98;
 - ❖ Tiêu chuẩn thiết kế, thi công và nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu 22 TCN 248–98;
 - ❖ Tính toán đặc trưng dòng chảy lũ 22 TCN 220–95;
 - ❖ Điều lệ báo hiệu đường bộ 22 TCN 237–01;
- Quy trình đánh giá tác động môi trường khi lập dự án và thiết kế công trình giao thông 22 TCN 242–98.

1.7 Đặc điểm tự nhiên khu vực dự án

1.7.1 Vị trí địa lý

1.7.1.1 Vị trí địa lý huyện Crong Năng

Huyện miền núi Crong Năng nằm trên trục quốc lộ 14, trung tâm huyện cách tỉnh lỵ Đắc Lắc 40km về phía Đông Bắc, . Huyện Crong Năng có diện tích tự nhiên là 86.258ha. Dân số có 130.506 người, mật độ dân số trung bình 110 người/km², phân bố dân số không đều, ở các xã vùng núi cao trung bình chỉ có 75 người/km², có xã như Cư Prap chỉ có 16 người/km².

Phía Bắc giáp huyện Crong Pắc

Phía Nam và phía Tây giáp huyện Crong Ana

Phía Đông giáp Ea soup

Với vị trí địa lý trên tuy Crong Năng còn gặp nhiều khó khăn nhưng cũng có nhiều điều thuận lợi cho sự phát triển kinh tế - xã hội

1.7.2 Địa hình địa mạo

Huyện Crong Năng là một huyện miền núi bao bọc, nên địa hình được chia thành hai vùng rõ rệt là vùng núi và vùng đồi thấp.

1.7.2.1 Địa hình vùng núi cao

Khu vực bao gồm xã, Xó Cư Klung, Xó Dliờ Ya, Xó Ea Hồ, Xó Ea Tam, Xó Ea Tồn, Xó Ea Túh, Xó Phỳ Lộc, Xó Phỳ Xuôn, Xó Tam Giang. Trong vùng này địa hình bị chia cắt mạnh, độ dốc khá lớn, độ cao trung bình từ 300-400m so với mực nước biển. Nơi thấp nhất là 170m. Vùng núi cao chiếm gần 60% diện tích tự nhiên toàn huyện, trong đó núi cao độ dốc $>25^{\circ}$, chiếm hơn 60% diện tích tự nhiên trong vùng và chủ yếu là diện tích rừng tự nhiên. Vùng này dân cư chủ yếu là các dân tộc ít người, có mật độ dân số thấp, khoảng 110 người/km², kinh tế chưa phát triển, tiềm năng đất đai còn nhiều, có thể phát triển kinh tế - xã hội triển kinh tế rừng, chăn nuôi đàn gia súc và cây công nghiệp. Trong tương lai có điều kiện phát triển du lịch.

1.7.2.2 Địa hình vùng đồi thấp

Khu vực bao gồm 5 xã còn lại và 1 thị trấn. Diện tích chiếm trên 40% diện tích toàn khu vực. Địa hình có độ chia cắt trung bình với độ cao trung bình từ 80 - 120 m so với mặt nước biển. Đất đai trong vùng phần lớn là đồi thoải, một số nơi đất bị xói mòn, trồng cây lương thực năng suất thấp, thường bị thiếu nguồn nước tưới cho cây trồng. Nhưng ở vùng này đất đai lại thích hợp trồng các cây công nghiệp như cao su hay hồ tiêu.

Với địa hình miền núi khá phức tạp, đất đai của xã Katao bị chia cắt bởi khe suối, đồi núi và những ruộng lúa. Độ cao trung bình so với mực nước biển khoảng 100m, nơi cao nhất là 358,8m. Hướng nghiêng chính của địa hình theo hướng Tây - Đông, địa hình về phía Tây Nam, Tây Bắc và Bắc cao hơn địa hình ở phía Đông và Nam, và thấp nhất là ở khu trung tâm xã.

1.7.2.3 Địa hình khu vực xây dựng dự án khu chế biến công nghiệp Crong Năng

Khu vực xây dựng dự án bao quanh bởi đồi núi. Hệ thống các đồi bao quanh có độ cao lớn nhất trong khoảng +400m, trung bình là +300m. Độ dốc lớn nằm trong phạm vi 40%-45%, độ dốc trung bình khoảng 35%.

Với đặc thù địa hình của khu vực xây dựng dự án thuận lợi cho xây dựng các công trình nhỏ và vừa. Các công trình lớn nếu không có giải pháp phù hợp bố trí mặt bằng sẽ phá vỡ lớn về cảnh quan do san lấp mặt bằng.

1.7.3 Khí hậu

Crong Năng nằm trọn trong vùng đồi núi Tây Nguyên Việt Nam nên chịu nhiều ảnh hưởng của vùng ôn đới gió mùa, trong đó có tiểu vùng khí hậu mang nhiều nét đặc trưng của vùng miền núi.

1.7.3.1 Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình cả năm bình quân là 23,5⁰C, vào tháng 6 cao nhất là 27,8⁰C, tháng 1 và tháng 2 nhiệt độ thấp nhất 18,8⁰C.

1.7.3.2 Bức xạ mặt trời

Bức xạ nhiệt trung bình so với các vùng khí hậu nhiệt đới, số giờ nắng bình quân cả năm là 1729h, số giờ nắng bình quân trong ngày là 4,4h. Với đặc điểm bức xạ nhiệt như vậy là điều kiện thuận lợi cho phát triển nhiều loại cây trồng.

1.7.3.3 Chế độ mưa

Theo tài liệu của Trạm Khí tượng Thủy văn cho thấy:

Lượng mưa trung bình hàng năm 1321 mm, lượng mưa cao nhất 1780 mm vào các tháng 6, 7, 8, lượng mưa thấp nhất là 912 mm, tháng có ngày mưa ít nhất là tháng 12 và tháng 1. So với các vùng khác trong tỉnh Đắk Lắk, Crong Năng thường có lượng mưa thấp hơn. Đây là một khó khăn cho phát triển cây trồng và vật nuôi.

1.7.3.4 Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí trung bình là 81%, cao nhất là 85% và thấp nhất là 72%.

1.7.3.5 Chế độ gió

Crong Năng chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam, vào mùa đông tốc độ gió bình quân 2,2m/s Các hiện tượng thiên tai

Huyện Crong Năng có lượng mưa hàng năm thấp nhất so với các vùng khác trong tỉnh Đắk Lắk, là huyện miền núi có diện tích rừng tự nhiên lớn, địa hình dốc từ 25-40, có nơi dốc > 40⁰ nên ít bị ảnh hưởng của lũ lụt. Ngược lại do lượng mưa thấp và phát triển thủy lợi chưa đồng đều, nên hàng năm thường chịu ảnh hưởng của hạn hán đến sự sinh trưởng và năng suất của cây trồng. Sâu bệnh cũng có năm xảy ra lẻ tẻ ở một vài nơi trong huyện, nhưng quy mô tác động nhỏ. Đặc biệt về gió, bão ít chịu ảnh hưởng, động đất cũng chưa xảy ra.

Do đặc điểm thiên tai ít xảy ra, nên huyện có nhiều thuận lợi để phát triển bền vững. Tuy nhiên cần tăng cường biện pháp thủy lợi để hạn chế ảnh hưởng của

hạn hán và chú ý công tác bảo vệ thực vật, phát hiện sâu bệnh sớm để có biện pháp ngăn chặn.

1.7.4 Các nguồn lực về tài nguyên

1.7.4.1 Tài nguyên đất

Crong Năng có tổng diện tích đất tự nhiên là 86258ha. Trừ diện tích mặt nước (ao, hồ, sông, suối), diện tích núi đá và một số diện tích khu dân cư, còn lại diện tích được điều tra thổ nhưỡng là 80159ha, chiếm 93,76% diện tích đất tự nhiên. Theo kết quả điều tra bổ sung gần đây cho thấy đất Crong Năng

Tài nguyên nước

Tài nguyên nước của huyện Crong Năng gồm hai nguồn: nước mặt và nước ngầm.

Crong Năng là một trong những huyện có nhiều hồ nhất Đắc Lắc có tới 2000 ha mặt nước.

Nguồn nước mặt:

Trên địa bàn huyện có sông Đồng Nai và sông Crong H' năng chảy qua dài gần 60km đến Buôn Ma Thuột. Nước sông chảy quanh năm với lưu lượng khá lớn. Mức nước sông trung bình vào mùa lũ khoảng 4,50m, lưu lượng lũ lớn nhất: $Q_{\max} = 1.600 \div 1.800 \text{ m}^3/\text{s}$, lưu lượng nước mùa kiệt $Q_{\min} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$. Ngoài sông Krong H' năng còn có nhiều suối nhỏ nằm rải rác ở các xã vùng núi cao. Nhân dân các địa phương đã đắp đập ngăn nước tạo ra nhiều hồ chứa nước nhỏ

Nguồn nước ngầm:

Hiện tại chưa được khoan thăm dò để đánh giá trữ lượng và chất lượng, nhưng qua khảo sát sơ bộ ở các giếng nước của dân đào ở một số vùng thấp trong huyện cho thấy giếng khoan sâu từ 20 ÷ 25m thì xuất hiện có nước ngầm, chất lượng nước khá tốt. Nếu tổ chức khoan thăm dò đánh giá trữ lượng thì có thể khai thác phục vụ nước sinh hoạt cho các điểm dân cư tập trung ở các thị trấn và thị tứ.

Tóm lại, tài nguyên nước của Crong Năng ở sông Crong H' năng và Đồng Nai cùng nhiều hồ, sông, suối nhỏ có tiềm năng lớn, huyện cần bổ xung hoàn chỉnh hệ thống lấy nước, dự trữ nước một cách hợp lý sẽ phục vụ tốt cho sản xuất nông-lâm nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt, đồng thời cần tiến hành thăm dò đánh giá nguồn nước ngầm đi đôi với việc đẩy mạnh công tác trồng rừng phủ xanh đồi núi trọc để giữ lượng nước mưa trong mùa khô.

1.7.4.2 Tài nguyên rừng

Crong Năng là huyện miền núi có diện tích rừng là 18560ha chiếm 30%% đất tự nhiên.

Hàng năm công tác trồng rừng trên các đồi núi trọc được tiến hành liên tục, mỗi năm trồng thêm gần 2.000ha. Tính đến năm 2000 tổng diện tích rừng trồng mới tập trung được khoảng 12.268ha chiếm trên 61% so với diện tích rừng tự nhiên. Với diện tích rừng lớn, nhưng việc khai thác tiêu thụ gỗ rừng trồng còn gặp nhiều khó khăn về thị trường tiêu thụ.

1.7.4.3 Tài nguyên khoáng sản

Huyện Crong Năng có một số khoáng sản quý như than, đồng, vàng... Theo tài liệu điều tra tài nguyên dưới lòng đất cho biết: về than các loại có trữ lượng khoảng 30.000 tấn. Quặng đồng có khoảng 40.000 tấn nhưng hàm lượng thấp nên khai thác kém hiệu quả. Ngoài ra Crong Năng còn có mỏ vàng nhưng trữ lượng không lớn, một số khoáng sản khác như đá, sỏi, cát, đất sét có thể khai thác để sản xuất các loại vật liệu xây dựng phục vụ cho công tác xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội.

1.7.4.4 Tài nguyên nhân văn

Huyện Lục Ngạn có 4 dân tộc anh em chung sống đã lâu đời gồm Ede, Bana, H'mon và dân tộc Kinh đó dân tộc Kinh đông nhất chiếm hơn 40%.

Mỗi dân tộc có nền văn hoá riêng vẫn đang bảo tồn và phát triển huy bản sắc dân tộc. Năm 2000 toàn huyện có 62/405 làng bản được công nhận làng văn hoá và có 12.500/36.904 gia đình được công nhận gia đình văn hoá. Nhân dân các dân tộc trong huyện đang tích cực lao động sản xuất, chuyển đổi cơ cấu trang trại, khách tham quan du lịch sinh thái miệt vườn. Đó là nguồn tài nguyên nhân văn, giàu truyền thống tốt đẹp để phát huy nội lực.

Crong Năng có một di tích văn hoá được xếp hạng cấp quốc gia, một xếp hạng cấp tỉnh, đồng thời có nhiều cảnh đẹp thiên Tài nguyên Lịch sử – Văn hoá - Nghệ thuật

1.7.5Đặc 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.

Địa hình tự nhiên chủ yếu là đồi núi cao.Được bao phủ bởi rừng cafe trải dài.

1.7.6 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

1.8.1 Hiện trạng sử dụng đất

1.8.1.1 Toàn xã

Theo số liệu thống kê năm 2002 diện tích tự nhiên của Katao là 5620 ha, bình quân diện tích tự nhiên trên đầu người của xã là 0,92 ha.

Trong tổng diện tích tự nhiên có 4853,03 ha đất đang sử dụng theo các mục đích khác nhau chiếm 86,35%. Đất chưa sử dụng còn lại 766,97 ha chiếm 13,65% tổng quỹ đất toàn xã.

1.8.1.2 Khu vực xây dựng dự án

Trong tổng diện tích 400ha của khu vực thiết kế, tỷ trọng giữa các loại đất như sau:

- ✓ Diện tích mặt nước là: 50ha chiếm 19,14%;
- ✓ Diện tích đất cây xanh: 253,3ha chiếm 61,88%;
- ✓ Diện tích đất xây dựng công trình: 41,5ha chiếm 15,29%;
- ✓ Các loại đất khác: 5,5ha chiếm 1,34%.

Thực trạng sử dụng đất trong khu vực quy hoạch cho thấy, để tiến hành đầu tư xây dựng, công tác đền bù giải toả mặt bằng không phức tạp vì phần lớn là đất cây lâm nghiệp, đất mặt nước, đất trồng. 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.

1.8.2 Dân số và lao động

1.8.2.1 Toàn xã

Dân số:

Xã Katao là một xã miền núi thuộc huyện Crong Năng, so với các địa phương miền núi khác thì thấy đây là xã có diện tích tự nhiên cao, diện tích đồi núi chiếm một tỷ lệ lớn, có dân số ở mức trung bình. Chính vì vậy việc phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao đời sống nhân dân là một vấn đề tương đối cấp bách của xã.

Tổng diện tích tự nhiên hiện nay của xã là 5620 ha;

Dân số là 6099 người (tính đến 30/8/2002);

Mật độ dân số của xã là: 108 người/ 1km² thuộc loại trung bình so với các xã miền núi khác;

Các dân tộc trong xã:

✓ Dân tộc Ede có 3860 người được phân bố ở 7 thôn là Cống, Cẩm, Bãi, Họ, Ao Keo, Nóng, Hồ Bông, Giữa;

✓ Dân tộc Bana có 1221 người tập trung ở các thôn là Hà, An Toàn, Cẩm Sơn;

✓ Dân tộc Kinh có 892 người phân bố ở các thôn trong xã;

✓ Dân tộc M'ông có 61 người ở rải rác;

Hiện nay tỷ lệ tăng dân số của xã là: 1,9% , trong đó chủ yếu là tăng dân số tự nhiên do đó hàng năm dân số của xã tăng lên nhanh.

Lao động:

Tổng số lao động là: 2867 người. Trong đó:

✓ Lao động nông, lâm nghiệp: 2853 người chiếm 99,51%;

✓ Lao động phi nông nghiệp: 14 người chiếm 0,49%.

Điều đó nói lên xã chủ yếu là trồng cây công nghiệp. Do điều kiện kinh tế cũng ổn định

Trình độ văn hoá và nghề nghiệp:

Trình độ văn hoá của nhân dân Trong Năng nói chung từng bước được nâng lên, toàn huyện đã có 26/30 xã được công nhận xoá mù chữ và phổ cập giáo dục tiểu học. Chỉ còn 4 xã ở vùng cao chưa phổ cập tiểu học. Tuy nhiên, đối chiếu với tiêu chí chung, huyện đã được công nhận xoá xong mù chữ và phổ cập tiểu học.

Trình độ lao động trong nông nghiệp từng bước được nâng lên, thông qua các hoạt động khuyến nông, đa số đã tiếp thu được các kiến thức và kinh nghiệm về trồng trọt và chăn nuôi. Số lao động ở thị trấn đa số hoạt động ngành nghề thương mại - dịch vụ, một số ít làm nghề xây dựng, nhưng tay nghề thấp, nên năng suất và chất lượng công trình chưa cao.

Trình độ cán bộ cấp xã nhìn chung chưa đáp ứng được yêu cầu công tác quản lý nhà nước ở cấp cơ sở.

Đội ngũ cán bộ cấp huyện nói chung được đào tạo cơ bản qua các trường lớp. Đa số các cán bộ chủ chốt của huyện đều có trình độ đại học, đã và đang phát huy tốt năng lực hiện có vào công tác lãnh đạo quản lý nhà nước của huyện. Tuy nhiên, trong những năm tới sự phát triển về khoa học, công nghệ ngày càng cao thì huyện còn thiếu một số cán bộ có trình độ đại học về các chuyên ngành quản

lý dự án, kỹ sư xây dựng, kỹ sư giao thông, thủy lợi và các ngành kinh tế - kỹ thuật khác.

1.8.3 Cơ cấu kinh tế

1.8.3.1 Công nghiệp

Công nghiệp của tỉnh chưa thực sự lớn mạnh, chủ yếu tập trung vào một số ngành sản xuất vật liệu xây dựng, chế biến nông lâm thủy sản và một số mặt hàng tiêu dùng. Do tỉnh có địa hình phức tạp, địa bàn rộng, điều kiện cơ sở hạ tầng chưa đầy đủ nên thu hút vốn đầu tư chưa nhiều

1.8.4 Hiện trạng mạng lưới giao thông khu vực nghiên cứu

Giao thông đường bộ

Mạng lưới đường gồm hệ thống quốc lộ 14, đường tỉnh, đường huyện, đường xã với tổng chiều dài 4008 km. Trong đó quốc lộ gồm 5 tuyến với tổng chiều dài là 277,5 km. Đường tỉnh gồm 18 tuyến với tổng chiều dài 387,5 km. Đường huyện có 54 tuyến với tổng chiều dài 469,5 km. Đường liên xã có tổng chiều dài 2874 km. Mật độ đường đạt 0,3 km / km² ở cả 3 vùng đồng bằng, trung du và miền núi. Tuy nhiên chất lượng nhìn chung còn thấp, nhiều tuyến đường chưa được nâng cấp trải nhựa. Đặc biệt là các tuyến đường nằm ở miền núi, trung du và các tuyến đường huyện xã.

1.8.5 Hiện trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật khác

1.8.5.1 Cấp điện

Ngoài phạm vi khu vực xây dựng dự án Crong Năng về phía Đông có trạm điện trong mạng lưới điện của huyện. Có thể khai thác sử dụng trong quá trình thi công.

Trong giai đoạn khai thác xét tới xây dựng mới trạm điện riêng phục vụ cho khu du lịch. Về tuyến đầu nối với mạng lưới điện của huyện, tỉnh là thuận lợi.

1.8.5.2 Cấp thoát nước

Cấp nước

Khu vực xây dựng hệ thống cấp nước sạch chưa được xây dựng.

Bộ phận quản lý và vài hộ dân cư phía Bắc sử dụng nước ngầm mạch nông thông qua hệ thống giếng đào, giếng khoan.

Thoát nước

Nước mưa trong khu vực thoát tự nhiên theo hệ thống đường tụ thủy, khe, suối.

Nước sinh hoạt thoát theo hình thức phổ biến là tự chảy trên mặt và tự thấm.

1.8.6Đánh giá hiện trạng

1.8.6.1 Thuận lợi

Nguồn vật liệu địa phương sử dụng xây dựng tuyến đường phong phú, chất lượng cao;

Khu vực xây dựng dự án có ưu điểm nổi trội về cảnh quan thiên nhiên đa dạng, giàu yếu tố thẩm mỹ;

Khu vực phụ cận có giá trị cảnh quan lớn thuận lợi cho phát triển đa dạng loại hình du lịch, gắn kết và hỗ trợ cho các điểm, khu du lịch trong vùng;

Có vị trí thuận lợi trên các trục hành lang chính của quốc gia. Nếu được đầu tư tốt về mạng lưới giao thông thì khu chế biến Crong Năng về cafe ,tiêu, và cao su sẽ đem lại hiệu quả kinh tế cao đem lại nguồn thu lớn giúp sản lượng cafe suất khẩu tăng cao đem lại hiệu quả kinh tế cao.vùng còn có tiềm năng lớn về rừng với gần 50.000ha rừng.

Ngoài ra Tuyến đường từ điểm A5-B5 là tuyến đường trục chính nối liền giữa 2 thủ phủ lớn của Đắc Lắc là Buôn Mê Thuột và Cư Kuin

Việc xây dựng tuyến đường có ý nghĩa rất lớn tới việc phát triển và khai thác tiềm năng vốn có của Krong Năng. Chỉ khi tuyến đường được xây dựng thì việc vận chuyển cafe và các mặt hàng nông lâm sản mới trở lên dễ dàng sẽ làm giảm thiểu rất nhiều chi phí vận doanh cho việc chuyên chở. Giúp tăng hiệu quả kinh tế của vùng.

Đây là tuyến đường liên tỉnh mà trong khi tuyến cũ đã không còn đủ khả năng đảm bảo việc giao thông được thuận tiên. Nên việc xây dựng tuyến đường là hết sức cần thiết nó không những giúp cho nền kinh tế riêng huyện cũng như tỉnh Đắc Lắc mà còn cho cả đất nước.

1.8.6.2 Khó khăn thách thức

Mạng lưới giao thông kém phát triển nên gặp rất nhiều khó khăn trong quá trình khảo sát và thi công;

Lao động chưa được đào tạo nên gặp rất nhiều khó khăn trong việc sử dụng lao động địa phương;

Trong giai đoạn hiện tại và những năm tiếp theo, nền kinh tế chưa đủ mạnh để người dân trong khu vực và vùng phụ cận khai thác nhiều về du lịch. Nguồn vốn kêu gọi đầu tư hạn chế;

Cơ sở hạ tầng xã hội, dịch vụ chưa phát triển tương xứng;

Trình độ dân trí chưa cao

Định hướng phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh bắc giang đến năm 2020

1.8.7 Về kinh tế

Tích cực giảm mức chênh lệch giữa Crong Năng với mức trung bình cả nước về GDP / người; phấn đấu vượt các chỉ tiêu đã được xác định trong Nghị quyết 37 của Bộ Chính trị đối với những vùng trung du, miền núi phía Nam vào năm 2010; đến năm 2020 đạt xấp xỉ mức thu nhập đầu người bình quân của cả nước. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch sang hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

Đưa nhịp độ tăng trưởng kinh tế bình quân hàng năm giai đoạn 2006 – 2010 lên $10 \div 11\%$ (trong đó công nghiệp – xây dựng tăng 21% , dịch vụ tăng $9,9\%$, nông – lâm nghiệp và thủy sản tăng 4%), giai đoạn 2010 ÷ 2020 đạt 12% (trong đó thời kỳ 2010 ÷ 2015 công nghiệp – xây dựng tăng 18% , dịch vụ tăng $12,2\%$, nông – lâm nghiệp và thủy sản tăng $3,8\%$; thời kỳ 2015 ÷ 2020 công nghiệp – xây dựng tăng $14,5\%$, dịch vụ tăng $13,6\%$, nông – lâm nghiệp và thủy sản tăng $3,8\%$), hiện đại hoá:

Phấn đấu đến năm 2010 tỷ trọng ngành (5%).

Thúc đẩy chuyển dịch mạnh cơ cấu kinh tế theo hướng công nghiệp công nghiệp – xây dựng chiếm 35% , dịch vụ chiếm $34,5\%$, nông – lâm nghiệp và thủy sản chiếm $13,8\%$ trong tổng GDP;

Phấn đấu đến năm 2020, GDP đầu người đạt trên 90% mức bình quân của cả nước;

Kim ngạch xuất khẩu tăng bình quân hàng năm từ $15 \div 16\%$ / năm.

1.8.8 Về văn hoá xã hội

Tạo chuyển biến cơ bản trên các lĩnh vực văn hoá, y tế, giáo dục, đào tạo, nâng cao dân trí; phấn đấu vượt mức bình quân của cả nước trên một số lĩnh vực chủ yếu về văn hoá - xã hội. Không ngừng nâng cao đời sống của nhân dân, giảm nhanh tỷ lệ hộ nghèo (giai đoạn 2006 ÷ 2010 giảm bình quân $3,3\%$ / năm, giai đoạn 2010 ÷ 2015 giảm bình quân mỗi năm ít nhất $1,8 \div 2\%$, giai đoạn 2015 ÷ 2020 giảm bình quân mỗi năm $0,5 \div 0,8\%$. Phấn đấu đến năm 2010 tỷ lệ hộ đói nghèo giảm còn 15% , bằng mức bình quân của cả nước).

❖ Đến năm 2015, hoàn thành phổ cập bậc trung học trong toàn tỉnh, 100% trường học được kiên cố hoá;

❖ Đến năm 2010, 75% số xã đạt chuẩn quốc gia về y tế và đạt 100% số xã vào năm 2015;

❖ Giảm tỉ lệ phát triển dân số tự nhiên xuống khoảng $1,08\%$ vào năm 2010 và $1,01\%$ vào năm 2020;

❖ Giảm tỷ lệ thất nghiệp đô thị xuống khoảng 4,5% vào năm 2010 và 4% vào năm 2020; nâng thời gian sử dụng lao động khu vực nông thôn lên 90% vào năm 2010 và đạt 93 ÷ 95% vào năm 2020;

❖ Tăng tỷ lệ lao động qua đào tạo lên trên 30% vào năm 2010 và đạt 93 ÷ 95% vào năm 2020.

❖ Phấn đấu đến năm 2020 có 90% số hộ đạt tiêu chuẩn gia đình văn hoá; 80% làng, bản, khu phố đạt chuẩn văn hoá được cấp huyện công nhận; trên 90% cơ quan, đơn vị đạt chuẩn văn hoá.

❖ Tạo sự chuyển biến cơ bản trong nhận thức của nhân dân về bảo vệ môi trường, từng bước tạo thói quen, nếp sống vì môi trường xanh, sạch đẹp. Ngăn ngừa, hạn chế mức độ gia tăng ô nhiễm, suy thoái và sự cố môi trường.

❖ Bảo vệ và khai thác bền vững nguồn tài nguyên thiên nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học, cảnh quan môi trường và cân bằng sinh thái;

❖ Các đô thị và các khu công nghiệp tập trung phải được xử lý chất thải đạt tiêu chuẩn chất lượng môi trường Việt Nam;

❖ Độ che phủ rừng đạt 43% vào năm 2020 và môi trường ở các khu đô thị được bảo vệ tốt;

❖ Phấn đấu đến năm 2010, tỷ lệ dân số thành thị dùng nước hợp vệ sinh đạt 95% và nông thôn đạt 85%; các tỷ lệ trên đạt 99,5% và 95% vào năm 2020;

❖ Tỷ lệ hộ gia đình có hố xí hợp vệ sinh đạt 75% vào năm 2010 và 100% vào năm 2020.

1.8.9 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. Nhằm hạn chế sự ảnh hưởng tới điều kiện tự nhiên cũng như môi trường xung quanh, thiết kế tuyến phải đảm bảo bố trí hài hoà phù hợp

với địa hình, cây cối hai bên đường và các công trình khác phải bố trí hài hoà với khung cảnh thiên nhiên, tạo thành một nét vẽ tự nhiên.

1.9.2 An ninh quốc phòng

Việc xây dựng tuyến đường A5-B 5 sẽ góp phần củng cố an ninh quốc phòng.

1.10 Các điều kiện liên quan khác:

1.10.1 . Điều kiện khai thác, cung cấp vật liệu và đường vận chuyển:

- Xi măng, sắt thép lấy tại các đại lý vật tư ở khu vực dọc tuyến (cự ly 5 Km).
- Bê tông nhựa lấy tại trạm trộn bê tông nhựa Bình An-Thăng Bình (cự ly 7Km).
- Đá các loại lấy tại mỏ đá (cự ly vận chuyển 3 Km).
- Cát, sạn lấy tại sông Đồng Nai (cự ly 10 Km).
- Đất đắp nền đường, qua kiểm tra chất lượng cho thấy có thể lấy đất từ nền đường đào. Đào từ nền đào sang đắp ở nền đắp, ngoài ra có thể lấy đất tại các vị trí mỏ dọc tuyến với cự ly trung bình là: 5km.

1.10.2 Điều kiện cung cấp bán thành phẩm, cấu kiện và đường vận chuyển:

Các bán thành phẩm và cấu kiện đúc sẵn được sản xuất tại xí nghiệp phục vụ công trình, xí nghiệp đóng tại Thành Phố Buôn Mê Thuật cách chân công trình 30km. Năng lực sản xuất của xưởng đáp ứng đầy đủ về số lượng, chất lượng theo yêu cầu đặt ra.

Tuyến đường được hình thành trên cơ sở tuyến đường sẵn có do đó các loại bán thành phẩm , cấu kiện và vật liệu vận chuyển đến chân công trình là tương đối thuận lợi.

1.10.3 Khả năng cung cấp nhân lực phục vụ thi công

Đơn vị thi công có đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân có trình độ và tay nghề cao, có khả năng đảm bảo thi công công trình đúng tiến độ. Những công việc cần nhiều lao động thủ công thì có thể thuê nhân lực nhân rỗi ở địa phương, tạo công ăn việc làm cho người dân ở đó, mặt khác cũng có thể giảm giá thành xây dựng công trình.

1.10.4. Khả năng cung cấp các thiết bị phục vụ thi công:

Các đơn vị xây lắp trong và ngoài tỉnh có đầy đủ trình độ năng lực và trang thiết bị thi công có thể đảm bảo thi công đạt chất lượng và đúng tiến độ.

1.10.5. Khả năng cung cấp các loại nhiên liệu ,năng lượng phục vụ thi công:

Nhiên liệu như xăng, dầu nhớt, ... sử dụng cho máy móc đã được chuẩn bị đảm bảo đầy đủ về số lượng và chất lượng.

Hệ thống điện được nối với mạng lưới điện sinh hoạt của nhân dân, ngoài ra đơn vị còn có máy phát điện riêng nhằm đảm bảo công việc được tiến hành liên tục không bị gián đoạn trong trường hợp bị cúp điện.

1.10.6. Khả năng cung cấp các loại nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt:

Khu vực tuyến đi qua nối liền hai trung tâm huyện do đó khả năng cung cấp các loại nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt cho cán bộ, công nhân thi công rất thuận lợi.

1.10.7. Điều kiện về thông tin liên lạc và y tế:

Hiện nay hệ thống thông tin liên lạc, y tế đã xuống đến cấp huyện, xã. Các bưu điện văn hoá của xã đã được hình thành góp phần đưa thông tin liên lạc về thôn xã đáp ứng nhu cầu của nhân dân. Đây là điều kiện thuận lợi cho công tác thi công, giám sát thi công, tạo điều kiện rút ngắn khoảng cách giữa ban chỉ huy công trường và các ban ngành có liên quan.

1.11 Kết luận về sự cần thiết phải đầu tư

Tỉnh Đắk Lắk có vị trí thuận lợi trên các trục hành lang chính của quốc gia. Nếu được đầu tư tốt về giao thông sẽ đem lại hiệu quả cao trong tất cả các lĩnh vực kinh tế cũng như chính trị. Tuy nhiên, trục đường hiện có là đường đối ngoại duy nhất, thông qua QL 29 sẽ được nối với mạng lưới đường quốc gia như QL 14 về phía Tây và QL 26 về phía Đông. Trong những năm qua công tác duy tu sửa chữa không nhiều khiến đường đã bị xuống cấp. Vì vậy, tuyến đường A5-B6 trong tương lai có vai trò rất quan trọng trong giao thông đối ngoại và là tuyến có giá trị cảnh quan đẹp.

Dự án được thực thi sẽ đem lại cho tỉnh Đắk Lắk những điều kiện thuận lợi để phát triển công nghiệp chế biến nói riêng và kinh tế xã hội, đặc biệt là khả năng phát huy tiềm lực của khu vực các huyện miền núi Tây Nguyên. 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 CẤP HẠNG KỸ THUẬT CỦA TUYẾN ĐƯỜNG

2.1 Qui mô đầu tư và cấp hạng của đường

2.1.1 Số liệu thành phần dòng xe:

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

Lưu lượng xe năm thứ 15: $N_{15} = 1436$ xe/ngđ;

Thành phần dòng xe gồm:

✓ Xe con: 26%;

✓ Tải nhẹ: 21%;

✓ Tải trung: 39%;

✓ Tải nặng: 14%;

Tỷ lệ tăng xe hàng năm: $q = 7\%$.

Bảng 2.1

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

Lưu lượng xe thiết kế: $N_{15} = 1436 \times (0,26 \times 1 + 0,6 \times 2,5 + 0,14 \times 3) = 3131$ (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 A5-B 5 là tuyến đường có chức năng nối hai trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá của địa phương và có lưu lượng xe thiết kế $N_{tbnd} = 3131$ 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 được dùng để tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của đường trong trường 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 $V_{tk} = 60$ km/h.

2.2 Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật

Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) như sau:

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 đường	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 đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	125
15	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	1500
16	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	2500
17	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	1000
18	Bán kính đường 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 vượt xe	m	350
22	Tần suất thiết kế cống, rãnh	%	4

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

2.2.1.1 Tính số làn xe cần thiết

Theo điều 4.2.2: $n_{lx} = \frac{N_{cdgi\grave{o}}}{Z.N_{l\grave{t}h}}$

$N_{cdgi\grave{o}}$ là lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm, lấy theo điều 3.3.3:

✓ Khi không có số liệu thống kê: $N_{cdgi\grave{o}} = (0,10 \div 0,12)N_{t\grave{b}n\grave{a}m}$ (xcqđ/h);

✓ Chọn: $N_{cdgi\grave{o}} = 0,12 \times 3131 = 376$ (xcqđ/h);

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

N_{th} : năng lực thông hành thực tế, khi có giải phân cách giữa các làn xe chạy trái chiều và không có dải phân cách bên để phân cách xe cơ giới và xe cơ giới với xe thô sơ, lấy $N = 1500$ xqcđ/h/làn.

Thay số: $n = \frac{376}{0,77 \cdot 1500} \cong 0,32$ (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).

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

b : chiều rộng thùng xe (m);

c: cự ly giữa 2 bánh xe (m);

x: cự ly từ sườn thùng xe đến làn xe bên ngược chiều: $x = 0,5 + 0,005V$;

y : khoảng cách từ giữa vết 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 ngược chiều nhau

Tính với xe Maz 200 có các thông số:

$b = 2,5\text{m}$;

$c = 1,95\text{m}$;

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

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

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

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

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

Sơ đồ 2: xe tải và xe con chạy ngược chiều nhau

Tính với xe Volga và xe Maz200

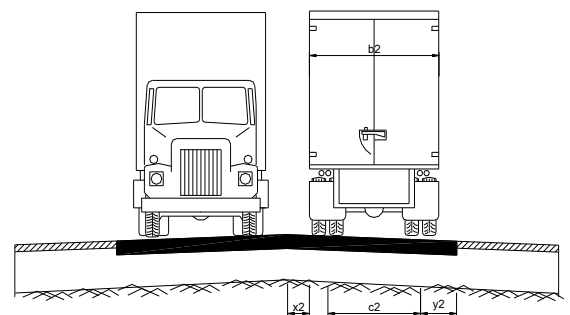
Theo trường hợp trên: $B_1 = 3,825$ (m)

Xe Volga có các thông số:

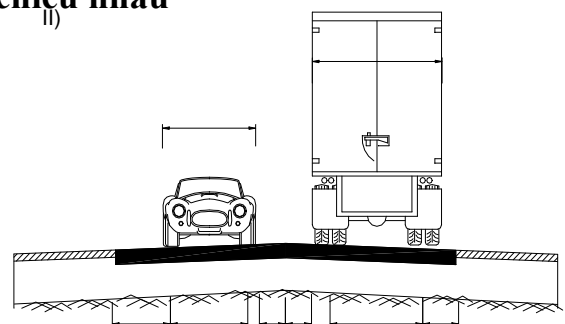
$b = 1,8\text{m}$; $c = 1,42\text{m}$;

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

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



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



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

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

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

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

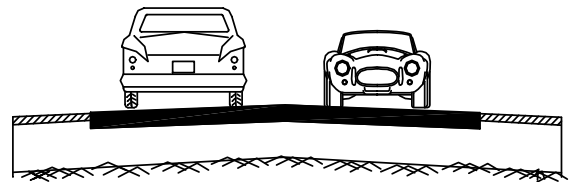
Sơ đồ 3: 2 xe con chạy ngược chiều

Tính với 2 xe Volga

Theo trường 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, đường cấp III, tốc độ thiết kế 60km/h, địa hình núi, chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên mặt cắt ngang:

Bề rộng phần xe chạy: $B = 2 \times 3,0 = 6,00 \text{ (m)}$;

Phần lề gia cố: $2 \times 1,0 \text{ (m)}$;

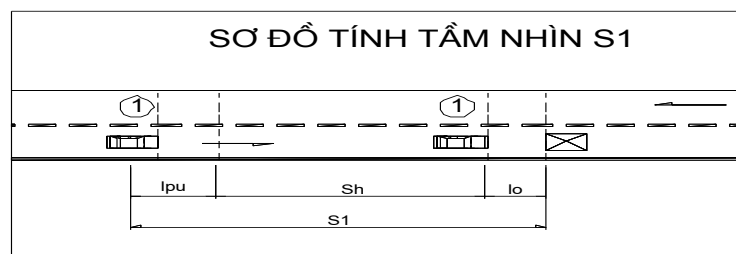
Phần lề đất: $2 \times 0,50 \text{ (m)}$.

2.2.2 Tính toán tầm nhìn xe chạy

2.2.2.1 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: $S_1 = l_{pu} + S_h + l_o$



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

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

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, $k=1,3$ với xe tải;

✓ ϕ : hệ số bám dọc $\phi = 0,5$;

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

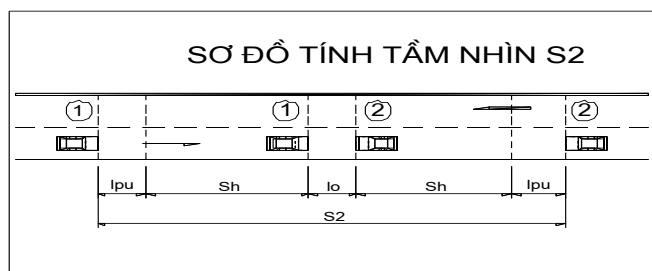
l_0 : cự ly an toàn $l_0 = 5 \div 10$ m;

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

$$\text{Với xe tải: } S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,3 \cdot 60^2}{254(0,5 - 0,00)} + 5 \div 10 = 64 \text{ (m)}$$

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

2.2.2.2 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 .

$$S_2 = \frac{V}{1,8} + \frac{kV^2 \cdot \phi}{127(\phi^2 - i^2)} + l_0$$

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

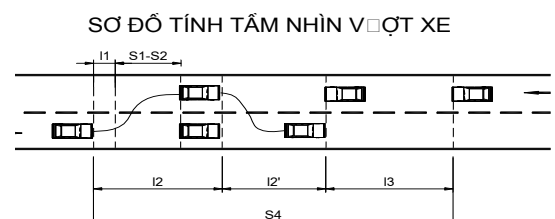
$$\text{Với xe tải: } S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,3 \cdot 60^2 \cdot 0,5}{127 \cdot 0,5^2} + (5 \div 10) = 120 \text{ (m)}$$

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

2.2.2.3 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

minh trước khi đụng phải xe 3 trên làn trái chiều chạy tới.



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

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

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

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 4054-98).

2.2.3 Đốc dọc

i_{\max} được tính theo 2 điều kiện:

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

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

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

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

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

G_k : trọng lượng bánh xe có trục chủ động

G: trọng lượng xe.

Giá trị φ tính trong điều kiện bất lợi của đường (mặt đường trơn trượt: $\varphi = 0,2$)

P_w : Lực cản không khí.

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

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

a. Tính độ đốc dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn sức cản:

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

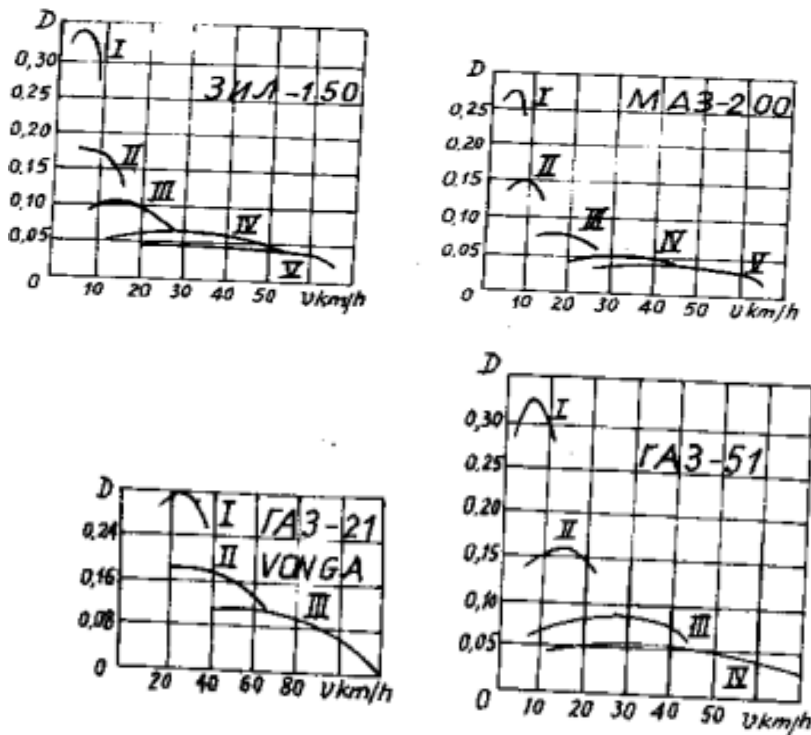
Trong đó :

f: hệ số cản lăn, với $V > 50 \text{ km/h}$ ta có $f = f_o [1 + 0,01(V - 50)] = 0,02 [1 + 0,01(60 - 50)] = 0,022$;

V: vận tốc thiết kế;

D: nhân tố động lực, phụ thuộc vào loại xe và tốc độ.

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



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

Bảng 2-2

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

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

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 $F = 1,6 \div 2,6m^2$);

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

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 (*xem phụ lục 1.1.1*).

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
j	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_{max}^b (theo điều kiện sức bám)	0,122	0,176	0,191	0,192
i_{max} (theo điều kiện sức kéo)	0,089	0,058	0,056	0,053

Như vậy, trong mọi trường hợp ta luôn có $i_{max}^b > i_{max}$ nên chọn độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện về sức kéo. Theo TCVN 4054 – 2005, với đường cấp III, địa hình vùng núi thì $i_{max} = 7\%$. Vậy tư vấn thiết kế kiến nghị chọn độ dốc thiết kế lớn nhất là 7%. Vì khi thiết kế ta phải cân nhắc đến độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng khả năng vận hành của xe

Theo điều 5.7.5 của TCVN 4054–2005, 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

2.2.4 Đường cong trên bình đồ

2.2.4.1 Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn

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

i_{sc}^{max} : độ dốc siêu cao lớn nhất, theo TCVN 4054-2005 : $i_{sc}^{max} = 0,07$;

$V = 60$ (Km/h) (tốc độ tính toán);

Thay số:
$$R_{nam}^{min} = \frac{60^2}{127(0,15 + 0,07)} = 128,85 \text{ (m)}$$

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

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

2.2.4.2 Khi không có siêu cao

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

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

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

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

2.2.4.3 Tính bán kính thông thường

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

Bảng 0-7

μ	0,08	0,09	0,11	0,11	0,14	0,15
$i_{sc}(\%)$	2	3	4	5	6	7
$R_{tính toán}(\text{m})$	283,46	236,22	188,98	177,17	141,73	128,85
$R_{quy phạm}(\text{m})$	300	250	200	175	150	125
$R_{chọn}(\text{m})$	300	250	200	175	150	125

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

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

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

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

Thay số: $R_{\text{nam min}}^{bdem} = \frac{30.75}{2} = 1125$ (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. Đường có 2

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

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

R : bán kính đường cong nằm;

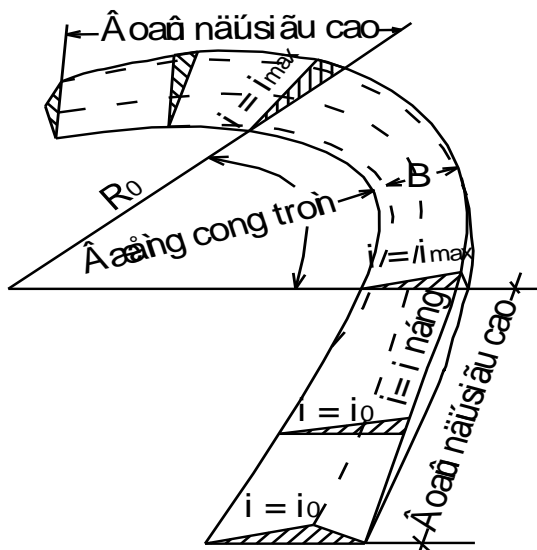
V vận tốc tính toán $V = 60$ (Km/h).

Bảng 0-8

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

2.2.6 Chiều dài đoạn nối siêu cao và đoạn chêm

2.2.6.1 Chiều dài đoạn nối siêu cao



Công thức: $L_{\text{nsc}} = \frac{B(i_n + i_{sc})}{2i_{ph}}$ (m)

B: chiều rộng mặt đường B = 6 (m);

i_n : độ dốc ngang mặt đường;

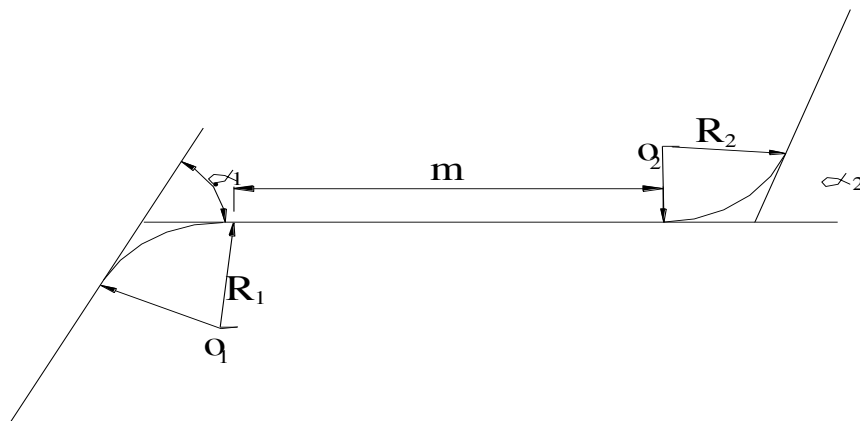
i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0,5\%$ áp dụng cho vùng đồi núi;

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

Bảng 0-9

$R_{tt}(m)$	1500	300	250	200	175	150	125
$I_{sc}(\%)$	-2	2	3	4	5	6	7
$L_{tính toán}(m)$	0	24	30	36	42	48	54
$L_{quy phạm}(m)$	-	50	50	50	50	55	60
$L_{chọn}(m)$	-	50	50	50	50	55	60

2.2.6.2 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 chưa cần phải cấm đường cong chuyển tiếp.

2.2.8 Bán kính tối thiểu đường cong đứng

2.2.8.1 Đường cong đứng lồi tối thiểu.

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

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

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: $R_{\min}^{loi} = \frac{75^2}{2.12} = 2343,75 \text{ (m)}$

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

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

2.2.8.2 Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu

Được tính theo 2 điều kiện:0

Theo điều kiện giá trị vượt 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: $R = \frac{S_1^2}{2(h + S_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2})}$

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 0-10

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	Quy phạm	Kiến nghị
1	Cấp thiết kế			III	III
2	Cấp kỹ thuật	km/h		60	60
3	Lưu lượng xe năm thứ 15	xcqđ/ngđ	3131	> 3000	3131
4	Số làn xe	làn	0.32	2	2
5	Bề rộng 1 làn xe	m	3,825	3	3
6	Bề rộng phần xe chạy	m	7,65	6	6
7	Bề rộng lề gia cố	m		2×1	2×1
8	Bề rộng lề đất	m		2×0,5	2×0,5
9	Bề rộng mặt đường	m		9,00	9,00
10	Dốc ngang phần xe chạy	%		2	2

	& lề gia cố				
11	Dốc ngang lề đất	%		6	6
12	Độ dốc dọc lớn nhất	‰		70	70
13	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	‰		5	5
14	Chiều dài lớn nhất của dốc dọc	m	Bảng 2-6		Bảng 2-6
15	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m		100	100
16	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	128,85	125	125
17	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	472,44	1500	1500
18	Bán kính đường cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1125		1125
19	Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong nằm	m	Bảng 2-8		Bảng 2-8
20	Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao	m	Bảng 2-9		Bảng 2-9
21	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	2343,75	2500	2500
22	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	553,83	1000	1000
23	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1136		1366
24	Chiều dài đường cong đứng tối thiểu	m		50	50
25	Tầm nhìn 1 chiều	m	65	75	75
26	Tầm nhìn 2 chiều	m	120	150	150
27	Tầm nhìn vượt xe	m	410	350	350

28	Tần suất thiết kế công, rãnh	%		4	4
29	Tần suất thiết kế cầu nhỏ	%		4	4

Chương 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I.VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ:

1. Tài liệu thiết kế:

- Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:10000 có $\Delta H=5m$
- Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm A5- B5, thuộc huyện Crong Nang, tỉnh Đắk Lắk- Số hóa bình đồ và đưa về tỉ lệ 1:10000 thiết kế trên Nova

2. Đi tuyến:

Dựa vào dạng địa hình của tuyến A5- B5 ta nhận thấy sẽ phải sử dụng 2 kiểu định tuyến cơ bản là kiểu gò bó và kiểu đường dẫn hướng tuyến để tiến hành vạch tuyến.

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

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

Bảng tính bước compa.

Bảng 3.1.1

<i>tt</i>	<i>I_{maxtt}</i> (%)	<i>ΔH</i> (m)	<i>1/μ</i>	<i>γ</i> (cm)
1	5	5	1/10000	1

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

Phương án I:

Phương án này đi theo sườn núi và theo đường phân thủy, tuyến sử dụng nhiều đường cong nằm với bán kính nhỏ, trên tuyến sử dụng 6 cống tròn thoát nước với chiều dài tuyến là 3589m.

Phương án II:

Phương án này đi đi theo sườn núi là chủ yếu. Do đặc điểm đi tuyến của phương án này không gò bó nên không đi giới hạn bước compa, sử dụng đường cong nằm lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi. Tuyến có chiều dài là 3710 m.

Sơ sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng so sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng 3.1.2

Chỉ tiêu so sánh	Phương án	
	I	II
Chiều dài tuyến	3589	3710
Số đường cong nằm	8	8
Số đường cong có R_{\min}	4	6
Số công trình cống	6	6

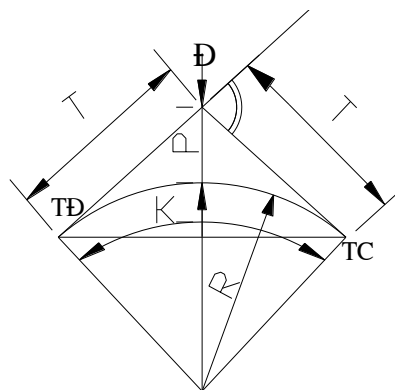
Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn phương án tuyến.

II. THIẾT KẾ TUYẾN:

1. Cắm cọc tim đường

Các cọc điểm đầu, cuối (A5, B5), cọc lý trình ($H_{1,2...}$, $K_{1,2}$), cọc cống ($C_{1,2...}$), cọc địa hình, cọc đường cong (TĐ, TC, P),...

2. Cắm cọc đường cong nằm:



Các yếu tố của đường cong nằm:

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

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

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

$$D = 2T - K$$

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự

α° : góc ngoặt

K: chiều dài đường cong

R: bán kính đường cong

Thiết kế các phương án tuyến chọn & kiểm tra các phương án xem ở bình đồ thiết kế cơ sở 2 tuyến.

CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

I. TỔNG QUAN.

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”.

Nước ta là một nước nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nên lượng mưa và cường độ mưa rất lớn, hàng năm lượng mưa trung bình tới 3000mm. Thời gian mưa có thể kéo dài tới vài ngày. Vì thế vấn đề thoát nước lại càng được quan tâm.

1.2 Nhu cầu thoát nước của tuyến A5-B5

Tuyến A5-B5 được thiết kế mới, chạy qua vùng đồi núi có điều kiện địa chất thủy văn tương đối ổn định. Mực nước ngầm nằm khá sâu nên không phải thiết kế hệ thống thoát nước ngầm cũng như ngăn chặn sự phá hoại của nó. Dọc theo tuyến có cắt qua một số khe tụ thủy và vài con suối nhỏ. Tại những vị trí này ta bố trí các cống (cống địa hình) nhằm đảm bảo thoát nước từ lưu vực đổ về. Ngoài ra tuyến còn cắt qua một suối vừa, tại vị trí này dự định bố trí một cầu bê tông cốt thép. Để thoát nước mặt đường và lưu vực lân cận (từ hai taluy đổ xuống) làm các rãnh dọc và cống cấu tạo (tối đa 500m phải có một cống).

II. THIẾT KẾ CỐNG THOÁT NƯỚC

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 tụ thủy trực tiếp, gián tiếp đổ về công trình thoát nước (khoanh diện tích tụ thủy 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.

Bước 6: Bố trí cống cấu tạo nếu cần thiết.

2.2 Tính toán khẩu độ cống

Theo phương pháp tính Q theo 22 TCN 220-95: $Q_{4\%} = A_{4\%} a H_{4\%} F d$ (m³/s).

Tra các thông số:

Vùng thiết kế là Huyện Crong H' năng – Tỉnh Đắc Lắc. Theo phụ lục 15, xác định vùng mưa thiết kế là vùng mưa XV và $H_{4\%} = 197\text{mm}$;

Đất cấu tạo lưu vực là đất á cát. Theo bảng 9-2, xác định cấp đất thuộc cấp V;

Cấp đất V, diện tích lưu vực F, $H_{4\%} = 197\text{mm}$. Theo bảng 9-7, xác định hệ số dòng chảy α ;

Dựa vào CT 9-14 tính chiều dài sườn dốc: $b_{sd} = \frac{F}{1,8(\sum l + L)}$

F: diện tích lưu vực;

Σl : tổng chiều dài các suối nhánh, chỉ tính các suối có chiều dài lớn hơn 0,75 chiều rộng trung bình của lưu vực (km);

L: chiều dài suối chính, tính từ chỗ hình thành rõ ràng cho đến vị trí công trình. Nếu trên lưu vực không hình thành suối, L tính bằng khoảng cách từ công trình tới đường phân thủy dọc theo tuyến đường (km). Dựa vào CT 9-18 tính đặc

trung địa mạo sườn dốc lưu vực: $\phi_{sd} = \frac{(1000b_{sd})^{0,5}}{m_{sd} I_{sd}^{0,3} (\alpha H_{1\%})^{0,4}}$;

I_{sd} : độ dốc của sườn dốc lưu vực, phần nghìn, xác định như sau: chọn trên bản đồ 5-6 hướng dốc nhất và lấy độ dốc trung bình của các dốc ấy;

m_{sd} : hệ số nhám sườn dốc, xác định theo bảng 9.9;

Tính thời gian tập trung nước t_{sd} theo PL14, ứng với ϕ_{sd} và vùng mưa XV

Dựa vào CT 9-12 tính đặc trưng địa mạo của lòng sông:

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

I_{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 9.3;

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

Ứng với ϕ_{ls} , t_{sd} và vùng mưa XV, theo phụ lục 13 tra được hệ số $A_{4\%}$

d: hệ số triết giảm lưu lượng do đầm, hồ, ao, xác định theo bảng 9.5;

Thay các trị số ở trên vào công thức 9-17 ta có: $Q_{4\%}$.

Dựa vào bảng tra công định hình (phụ lục 16): chọn chế độ chảy không áp, chọn công tròn có miệng loại thường có khẩu độ ϕ có các thông số: khả năng thoát nước của công Q (m^3/s); chiều cao nước dâng trước công H_d (m); vận tốc dòng chảy trong công V (m/s); tính toán cụ thể cho các công trên tuyến.

Kết quả được tổng hợp ghi thành bảng

Tuyến số 1

Tên công	F	α	m_{sd}	m_{ls}	I_{sd}	I_{ls}	ϕ_{sd}	ϕ_{ls}	b_{sd}	t_s	A_p
C1	0.12	0.46	0.95	0.15	6	5	7.8	2	0.6	83	0.108
C2	0.32	0.46	0.95	0.15	6	5	9.1	3.1	0.8	90	0.096
C3	0.24	0.46	0.95	0.15	6	6	8.2	3.4	0.66	86	0.109
C4	0.2	0.46	0.95	0.15	6	6	10.6	1.79	0.72	96	0.098
C5	0.26	0.46	0.95	0.15	6	6	8.6	3.3	0.72	87	0.097
C6	0.36	0.46	0.95	0.15	6	6	11.6	2.3	1.3	98	0.098

STT	Lý Trình	$Q(m^3)$	$f(m)$	$H_{nước}$ c dâng	$V_{cửa}$ ra	$H_{nền}^{min}$
1	Km0+300	1.1	1	0.89	2.2	59.09
2	Km1+00	2.64	1.5	1.5	2.95	53.39
3	Km1+300	2.25	1.5	1.45	2.9	54.69
4	Km1+900	1.15	1	0.89	2.2	56.36
5	Km2+300	2.1	1	1.32	3.08	55.39
6	Km2+820	3.0	1	1.05	2.32	54.74

Tuyến số 2

1	Km0+300	1.2	1	0.89	2.26	68.31
2	Km0+855	0.6	0.75	0.77	2.12	61.39
3	Km1+221	9	2	2.25	3.4	51.20
4	Km1+800	2.5	1.5	1.45	2.9	46.6
5	Km2+200	4.2	1.5	1.3	2.3	43.37
6	Km2+629	5	1.5	1.4	2.54	43.67
7	Km3+445	1.9	1	1.2	2.79	57.56

2.3 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 không chế trên cống.

Toàn bộ cống trên tuyến là cống tròn nên kiến nghị sử dụng cống đúc sẵn

hoặc đổ tại chỗ, móng cống được gia cố bằng cọc tre đường kính gốc $6\div 8\text{cm}$, dài $2\div 3\text{m}$, mật độ $25\text{ cọc}/\text{m}^2$. Nền đường dưới móng cống được xử lý như nền đường đắp hai bên, trong thời gian chờ lún đặt cống thoát nước tạm. Kết thúc thời gian xử lý, đào bỏ cống tạm và thi công cống.

2.4 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 thường 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.

Chương 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

I. NGUYÊN TẮC, CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU THIẾT KẾ

1. Nguyên tắc

Đường đò được thiết kế trên các nguyên tắc:

- + Bám sát địa hình.
- + Nâng cao điều kiện chạy xe.
- + Thoả mãn các điểm khống chế và nhiều điểm mong muốn, kết hợp hài hoà giữa Bình đồ-Trắc dọc-Trắc ngang.
- + Dựa vào điều kiện địa chất và thuỷ văn của khu vực phạm vi ảnh hưởng của đến tuyến đường đi qua.

2. Cơ sở thiết kế

TCVN4054-05.

Bản đồ đường đồng mức tỉ lệ 1/10000, $\Delta H = 5m$ trên đó thể hiện bình đồ tuyến.

Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

3. Số liệu thiết kế

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

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

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

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

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

Thiết kế đường đò.

III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐÒ

Sau khi có các điểm khống chế (cao độ điểm đầu tuyến, cuối tuyến, điểm khống chế qua cầu công) và điểm mong muốn, trên đường cao độ tự nhiên, tiến hành thiết kế đường đò.

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

IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐỨNG

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

Bản bố trí đường cong đứng xem thêm bản vẽ

Bán kính đường cong đứng lõm min $R_{\text{lõm}}^{\text{min}} = 1000 \text{ m}$

Bán kính đường cong đứng lồi min $R_{\text{lồi}}^{\text{min}} = 2500 \text{ m}$

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

$$K = R (i_1 - i_2) \text{ (m)}$$

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đường cong (m)

T : Tiếp tuyến đường cong (m)

P : Phân cự (m)

V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG & TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

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

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

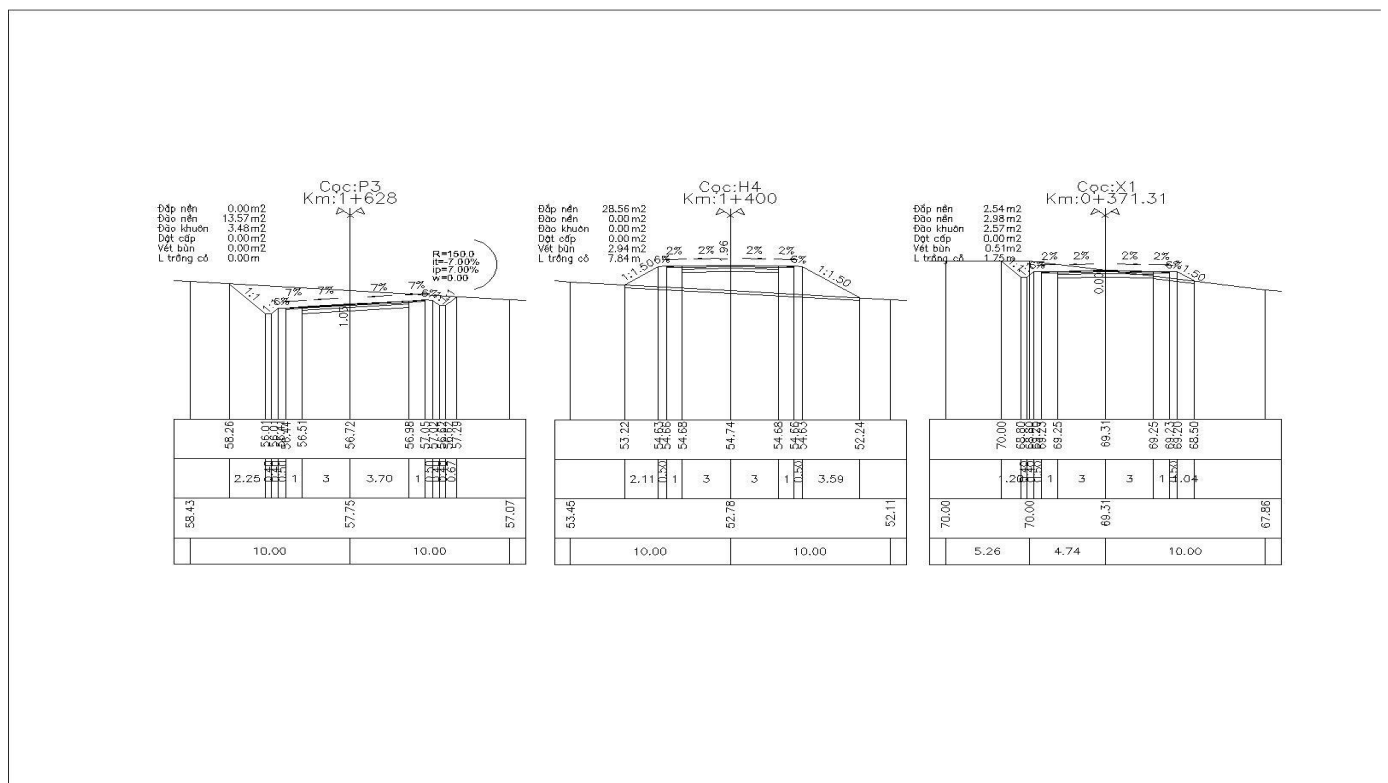
Ứng với mỗi sự thay đổi của địa hình có các kích thước và cách bố trí lề đường, rãnh thoát nước, công trình phòng hộ khác nhau.

- * Chiều rộng mặt đường $B = 6$ (m).
- * Chiều rộng lề đường $2 \times 1,5 = 3$ (m).
- * Mặt đường bê tông áp phan có độ dốc ngang 2%, độ dốc lề đất là 6%.
- * Mái dốc ta luy nền đắp 1:1,5.
- * Mái dốc ta luy nền đào 1 : 1.
- * ở những đoạn có đường cong, tùy thuộc vào bán kính đường cong nằm mà có độ mở rộng khác nhau.
- * Rãnh biên thiết kế theo cấu tạo, sâu 0,4m, bề rộng đáy: 0,4m.
- * Thiết kế trắc ngang phải đảm bảo ổn định mái dốc, xác định các đoạn tuyến cần có các giải pháp đặc biệt.

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

Sử dụng phần mềm Nova và cad hỗ trợ để tính toán.



Tính toán chi tiết được thể hiện trong phụ lục 2.

Chương 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

I. Áo đường và các yêu cầu thiết kế đối với kết cấu áo đường

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

+ o đường phải có đủ cường độ chung tức là trong quá trình khai thác, sử dụng áo đường không xuất hiện biến dạng thẳng đứng, biến dạng trượt, biến dạng co, dãn do chịu kéo uốn hoặc do nhiệt độ. Hơn nữa cường độ áo đường phải ít thay đổi theo thời tiết khí hậu trong suốt thời kỳ khai thác tức là phải ổn định cường độ.

+ Tầng mặt đường phải đảm bảo được độ bằng phẳng nhất định để giảm sức cản lăn, giảm sóc khi xe chạy, do đó nâng cao được tốc độ xe chạy, giảm tiêu hao nhiên liệu và hạ giá thành vận tải.

+ Bề mặt áo đường phải có đủ độ nhám cần thiết để nâng cao hệ số bám giữa bánh xe và mặt đường để tạo điều kiện tốt cho xe chạy an toàn, êm thuận với tốc độ cao. Yêu cầu này phụ thuộc chủ yếu vào việc chọn lớp trên mặt của kết cấu áo đường.

+ Mặt đường phải có sức chịu bào mòn tốt và ít sinh bụi do xe cộ phá hoại và dưới tác dụng của khí hậu thời tiết

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

Quan điểm khi thiết kế kết cấu áo đường là:

+ Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế khi :

- Cơ học phải đảm bảo được các thông số an toàn của xe chạy trên đường là tốt nhất

- Kinh tế tuyến đường với kết cấu ổn định giá rẻ thỏa mãn được chủ đầu tư yêu nhưng vẫn giữ đúng kỹ thuật

+ Duy tu bảo dưỡng dễ dàng, thuận tiện .

+ Đảm bảo chất lượng lớp mặt theo yêu cầu về mặt chất lượng khai thác sử dụng yêu cầu về hệ số nhám, hao mòn và độ bằng phẳng để xe chạy an toàn, êm

thuận, kinh tế.

II. Các thông số tính toán

Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo 22 TCN 211-06 đối với kết cấu áo đường mềm được quy định là trọng đơn của ô tô có

trọng lượng là $P=100$ KN, có áp lực tính toán trên mặt đường là $p=0.6$ Mpa/cm² và có đường kính vệt bánh xe $D= 33$ cm.

1. Xác định số trục xe tính toán trên một làn xe

Số trục xe tính toán trên một làn xe là tổng số trục xe được quy đổi về trục xe tính toán thông qua mặt cắt ngang đường trên một làn xe ở cuối thời hạn thiết kế

$$N_{tt} = N_{tk} \cdot f_1 \quad (\text{trục tính toán/1 làn/ ngày đêm})$$

Trong đó :

- + N_{tt} – tổng số trục xe quy đổi từ k loại trục xe khác nhau về cùng trục xe tính toán thông qua một ngày đêm trên cả 2 chiều xe chạy ở cuối thời hạn thiết kế
- + f_1 - hệ số phân phối trục xe trên làn xe.

a. Số liệu ban đầu

Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe con	26
Xe tải nhẹ	21
Xe tải trung	39
Xe tải nặng	14

Lưu lượng xe năm thứ 15 $N_{15}=1436$ (xe/ ngày đêm)

Tỷ lệ tăng trưởng xe hàng năm : $q = 7\%$

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

Trong đó:

q : hệ số tăng trưởng hàng năm

N_t : lưu lượng xe chạy năm thứ t

N_1 : lưu lượng xe năm đầu đưa vào khai thác

Bảng 6.2.1: Lưu lượng xe của các năm tính toán

	Xe con	Tải nhẹ trục 6.5 T	Tải trung trục 8.5T	Tải nặng trục 10T
Năm	26%	21%	39%	14%
0	135.19	109.1	202.96	73.21
1	144.65	116.73	217.17	78.33
2	154.77	124.9	232.37	83.81
3	165.6	133.64	248.63	89.68
4	177.2	142.9	266.04	95.95
5	189.6	153	284.66	102.67
6	202.87	163.71	304.59	109.86
7	217.08	175.18	325.91	117.55
8	232.27	187.44	348.72	125.78
9	248.53	200.56	373.13	134.58
10	265.93	214.6	399.25	144
11	284.54	229.62	427.2	154.08
12	304.46	245.69	457.11	164.87
13	325.77	262.89	489.1	176.41
14	348.65	281.3	523.34	188.76
15	373	301	560	202

Bảng 6.2.2: Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu sau khi đưa đường vào khai thác sử dụng

Loại xe	Trọng lượng trục p_i (KN)		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau	Lượng xe n_i xe/ngày đêm
	Trục trước	Trục sau				
Tải nhẹ	18	56	1	Cụm bánh đôi	< 3m	301
Tải trung	25.8	69.6	1	Cum bánh đôi	< 3m	560
Tải nặng	48.2	100	1	Cụm bánh đôi	< 3m	202

Bảng 6.2.3: Bảng tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100

Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ	Trục trước	18	1	6.4	301	*
	Trục sau	56	1	1	301	24
Tải trung	Trục trước	25.8	1	6.4	560	9
	Trục sau	69.6	1	1	560	114
Tải nặng	Trục trước	48.2	1	6.4	202	52
	Trục sau	100	1	1	202	202
Tổng		$N_{tk} = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$				401

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

$C_2 = 6.4$ cho các trục trước 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}

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

N_{tk} : là tổng số trục xe đã quy đổi về trục xe tính toán theo tiêu chuẩn xe nặng nhất lưu hành trên 2 làn xe trên đoạn tính toán (trục xe/ ngày đêm)

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

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

$$\text{Vậy: } N_{tt} = 401 \times 0.55 = 220.55 \text{ (trục/làn.ngày đêm)}$$

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng $q=7\%$, là số trục xe qui đổi về trục xe tính toán chạy qua mặt cắt ngang đường cả 2 làn :

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

Bảng 6.2.4: Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán

Năm	1	5	10	15
Lưu lượng xe N_{tt} (trục/làn.ngđ)	85.53	112.11	157.24	220.55
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.08×10^6	0.35×10^6	0.6×10^6	0.78×10^6

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 III.

Bảng 6.2.5: Bảng xác định mô đun đàn hồi yêu cầu của các năm

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đường	E_{yc} (Mpa)	$E_{yc \min}$ (Mpa)	E_{chon} (Mpa)
1	85.53	B1	90.5	*	90.5
5	112.11	A₂	123.56	95	123.56
10	157.24	A₂	129.41	95	129.41
15	220.55	A₁	161.2	120	161.2

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, lưu lượng xe tính toán(bảng3-5 TCVN 4054-2005)

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 $0.9 \Rightarrow K_{dv}^{dc} = 1,1$

$$\text{Vậy } E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 161.2 \times 1.1 = 177.32(\text{Mpa})$$

2. Nguyên tắc cấu tạo

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

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

- Kết cấu áo đường phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đường.
- Kết cấu áo đường phải đủ cường độ, ổn định, chịu bào mòn tốt dưới tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.
- Các vật liệu trong kết cấu phải có cường độ giảm dần từ trên xuống dưới phù hợp với trạng thái phân bố ứng suất để giảm giá thành.
- Kết cấu không có quá nhiều lớp gây phức tạp cho dây chuyền công nghệ thi công.
- Số trục xe tích lũy và dựa vào modum đàn hồi yêu cầu

3. Phương án đầu tư tập trung (15 năm).

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 $V_{tt} = 60(\text{km/h})$ và thời gian thiết kế cho 15 năm theo 211-06-22TCN thiết kế áo đường mềm bảng 2-1 cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa.

Căn cứ vào phụ lục III của quy trình 22 TCN 211-93, ta có đặc trưng vật liệu của một số loại vật liệu thường dùng làm áo đường, có thể tận dụng một số mỏ ở địa phương như sau:

Bảng 0-5

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R_n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10^0)	Tính võng (30^0)	Tính trượt (60^0)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm tiêu chuẩn	280	280	280			
5	Cấp phối thiên nhiên	200	200	200			
Nền đất	Đất bazan	44				0.031	12

3.2. Thiết kế cấu tạo 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...

Theo tiêu chuẩn ngành 22TCN 211-06, theo bảng 2-2 bề dày tối thiểu mặt đường cấp cao A1, mà trục xe tích lũy ta tính trong 15 năm có $N_e = 2.5 \times 10^6 > 2.10^6$ thì bề dày tối thiểu tầng mặt cấp cao $A_1 = 10\text{cm}$. Kết hợp với E_{ch}^{yc} và dựa vào 22TCN211-06 tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm ta nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến A5-B5 huyện Crong H'Năng tỉnh Đắk Lắk như sau:

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPĐĐ loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
ĐĐ tiêu chuẩn		$E_4 = 280$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (Mpa)

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPĐĐ loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CP thiên nhiên		$E_4 = 200$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (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 có chiều dày được điều chỉnh sao cho thoả mãn điều kiện về E_{yc} . Công việc này được tiến hành như sau :

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

$$E_{ch} = 177.83(\text{Mpa})$$

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
Lớp 3		$E_3 = 300$ (Mpa)
Lớp 4		$E_4 = 280$ (Mpa)
Nền đất bazan		$E_0 = 44$ (Mpa)

Phương án I :

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp theo phương pháp đổi tầng ta có :

$$\frac{H_1}{D} = 0.12 \frac{E_{ch}}{E_1} = 0.42 \quad \text{theo toán đồ H3-1 ta có:}$$

$$\frac{E_{ch1}}{E_1} = 0.39 \quad \text{ta có } E_{ch1} = 163.8$$

$$\text{Tương tự ta có : } \frac{H_2}{D} = 0.21, \frac{E_{ch1}}{E_2} = 0.46 \Rightarrow \frac{E_{ch2}}{E_2} = 0.4 \Rightarrow E_{ch2} = 140$$

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

Bảng 6.2.7: Chiều dày các lớp phương án I

Giải pháp	h3	$\frac{E_{ch2}}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$	$\frac{E_{ch3}}{E_3}$	Ech3	$\frac{E_{ch3}}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$	H₄	H₄ chọn
1	13.00	0.46	0.39	0.35	105	0.42	0.17	0.92	30.36	31
2	14.00	0.46	0.42	0.34	102	0.4	0.17	0.85	28.5	29
3	15.00	0.46	0.45	0.32	96	0.38	0.17	0.78	25.74	26
4	16.00	0.46	0.48	0.31	93	0.37	0.17	0.73	24.09	25
5	17.00	0.46	0.51	0.30	90	0.36	0.17	0.69	22.77	23
6	18.00	0.46	0.54	0.29	87	0.34	0.17	0.63	20.79	21

Tương tự như trên ta tính cho phương án 2:

Bảng 6.2.8: Chiều dày các lớp phương án II

Giải pháp	h₃	$\frac{Ech_2}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$	$\frac{Ech_3}{E_3}$	Ech₃	$\frac{Ech_3}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$	H₄	H₄ chọn
1	13	0.46	0.39	0.35	105	0.52	0.22	1.05	34.65	35
2	14	0.46	0.42	0.34	102	0.51	0.22	1.02	33.66	34
3	15	0.46	0.45	0.32	96	0.48	0.22	0.89	29.37	30
4	16	0.46	0.48	0.31	93	0.46	0.22	0.82	27.06	28
5	17	0.46	0.51	0.30	90	0.45	0.22	0.78	25.74	26
6	18	0.46	0.54	0.29	87	0.43	0.22	0.72	23.76	24

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

Tên vật liệu	Đơn giá (ngàn đồng/m³)
Cấp phối đá dăm loại I	180.000
Đá dăm tiêu chuẩn	145.000
Cấp phối thiên nhiên	120.000

Ta được kết quả như sau :

Bảng 6.2.9: Giá thành kết cấu (ngàn đồng/m²)

Phương án I

Giải pháp	h₃ (cm)	Giá thành (đ)	h₄ (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	23400	31	44950	68350
2	14	25200	29	42050	67250
3	15	27000	26	37700	64700
4	16	28800	25	36250	65050
5	17	30600	23	33350	63950
6	18	32400	21	30450	62850

Phương án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	23400	35	42000	65400
2	14	25200	34	40800	66000
3	15	27000	30	36000	63000
4	16	28800	28	33600	62400
5	17	30600	26	31200	61800
6	18	32400	24	28800	61200

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi phương án ta thấy giải pháp 3 của phương án I là phương án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 3 của phương án I được lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu được lựa chọn để tính toán kiểm tra.

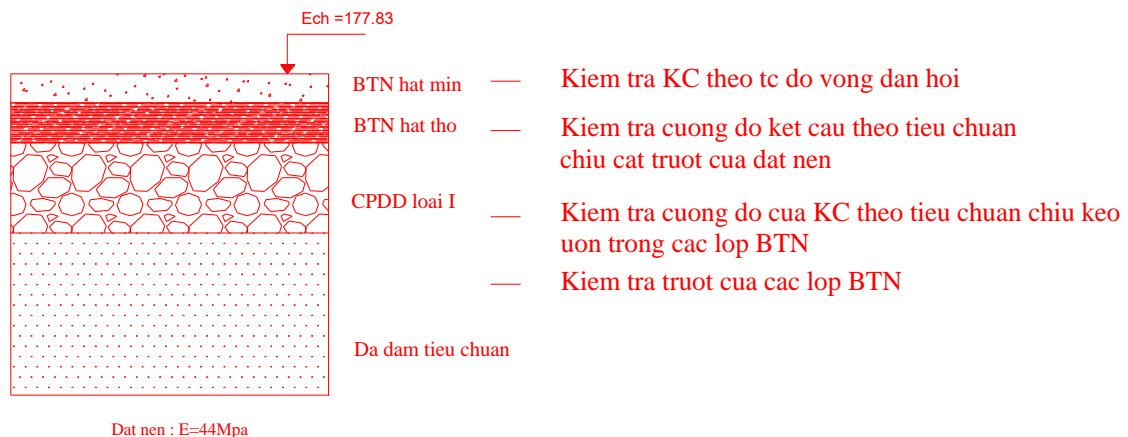
Ta có kết cấu áo đường phương án chọn:

Bảng 6.2.10: *Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung*

Lớp kết cấu	$E_{yc} = 177.83(\text{Mpa})$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt thô		7	350
CPDD loại I		15	300
Đá dăm tiêu chuẩn		26	280

Nền đất á sét: $E_{\text{nền đất}} = 44\text{Mpa}$

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



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 0.9 $\Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.1$).

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 6.2.11: Xác định E_{tbi}

Lớp vật liệu	E_i	T	H_i	K	H_{tbi}	E_{tbi}
Đá dăm tiêu chuẩn	280		26		26	280
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.07	15	0.58	41	287.14
BTN chặt hạt thô	350	1.22	7	0.17	48	295.7
BTN chặt hạt mịn	420	1.42	4	0.08	52	304.16

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

chỉnh $\beta = 1.183$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}'' = \beta \times E_{tb} = 1.183 \times 304.16 = 359.82 \text{ (Mpa)}$$

+ Từ các tỷ số $\frac{H}{D} = 1.58$; $\frac{E_o}{E_{tb}''} = \frac{44}{359.82} = 0.122$

Tra toán đồ hình 3-1 ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}''} = 0.5 \Rightarrow E_{ch} = 0.5 \times 359.82 = 179.91 \text{ (Mpa)}$$

Vậy $E_{ch} = 179.91 \text{ (Mpa)} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 177.3 \text{ (Mpa)}$

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

+ K_{cd}^{tr} : là hệ số cường độ về chịu cắt trượt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế (0,9), tra bảng 3-7 ta được $K_{cd}^{tr} = 0,94$

a. Tính E_{tb} của 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 6.2.12: Bảng xác định E_{tb} của 2 lớp móng

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt mịn	300	4	0.08	1.06	282.58	52
BTN chặt hạt thô	250	7	0.17	0.87	281.36	48
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.57	1.07	287	41
Đá dăm tiêu chuẩn	280	26				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=52/33=1.57)$ nên $\beta = 1.183$

Do vậy: $E_{tb} = 1.183 \times 282.58 = 334.29$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.57 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{334.29}{44} = 7.59$$

Tra biểu đồ hình 3-3.22TCN211- 06 (Trang46), với góc nội ma sát của đất nền $\alpha = 12^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0255$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0255 \times 0.6 = 0.0153 \text{ (Mpa)}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền đất, với góc nội ma sát của đất nền $\alpha = 12^\circ$ ta tra được T_{av} : Tra toán đồ hình 3 - 4 trong 22TCN211-06 ta được $T_{av} = 0.0006 \text{ (Mpa)}$

d. Xác định trị số C_{tt} theo công thức sau (công thức 3.8 trong 22TCN211 -06)

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

C: là lực dính của nền đất bazan $C = 0,031 \text{ (Mpa)}$

K_1 : là hệ số xét đến hệ suy giảm sức chống cắt trượt khi đất hoặc vật liệu kém dính dưới tác dụng của tải trọng động và gây ra dao động, với phần đường xe chạy ta lấy $K_1 = 0,6$, còn phần lề gia cố ta lấy $K_1 = 0,9$ để tính toán.

K_2 : là hệ số an toàn xét đến sự làm việc không đồng nhất của kết cấu, do K_2 được xác định tùy thuộc số trục xe qui đổi mà kết cấu chịu đựng trong 1 ngày đêm từ bảng (3-8) trong 22TCN211-05. Với $N_{tt} = 220,55 < 1000$ (trục/làn,ngđ), ta có $K_2 = 0.8$

K_3 : hệ số xét đến sự gia tăng sức chống cắt trượt của đất hoặc vật liệu kém dính trong điều kiện chúng làm việc trong kết cấu khác với mẫu thử. Do K_3 được lấy theo tùy loại của từng loại đất trong khu vực tác dụng của nền đường vậy ta lấy $K_3 = 1.5$ với đất nền đường là đất bazan

$$C_{tt} = 0.031 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.022 \text{ (Mpa)}$$

Đường cấp III, độ tin cậy = 0.9. tra bảng 3-7: vậy hệ số $K_{cd} = 0.94$

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0153 + 0.0006 = 0.0159 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{cd}} = \frac{0.022}{0.94} = 0.023 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0181 < 0.023 \Rightarrow$ Nền đất nền được đảm bảo

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

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

* Đối với BTN lớp dưới:

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

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán p=6 daN

k_b : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đường dưới tác dụng của tải trọng tính toán là bánh đôi hoặc bánh đơn. Vậy trong trường hợp tính toán ta dùng bánh đôi (là trường hợp tính với tải trọng trục tiêu chuẩn) để tính toán nên ta chọn $\Rightarrow k_b = 0.85$

$\bar{\sigma}_{ku}$: ứng suất kéo uốn đơn vị (được xác định theo toán đồ 3-5)

$$h_1=11 \text{ cm}; E_1 = \frac{1800 \times 4 + 1600 \times 7}{4 + 7} = 1672.72 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐD I và ĐD tiêu chuẩn có $E_{tb} = 287 \text{ (Mpa)}$ với bề dày lớp này là $H = 41 \text{ cm}$.

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{41}{33} = 1.24$ Tra bảng 3-6 được $\beta = 1.135$

$$E^{dc}_{tb} = 287 \times 1.135 = 325.74 \text{ (Mpa)}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{325.74} = 0.13$, tra toán đồ 3-1, ta xác định được $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.45$

$$\Rightarrow E_{chm} = 0.45 \times 325.74 = 146.58 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{11}{33} = 0.334 ; \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1672.72}{146.58} = 11.4$$

Kết quả tra toán đồ được $\bar{\sigma} = 1.8$ và với $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ ta có :

$$\sigma_{ku} = 1.8 \times 0.6 \times 0.85 = 0.91 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

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

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

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt thô	1600	7	0.17	5.57	394.75	48
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.57	1.07	287	41
Đá dăm tc	280	26				26

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{48}{33} = 1.45\right) = 1.169$

$$E_{tb}^{dc} = 1.169 \times 394.75 = 461.46 \text{ (Mpa)}$$

áp dụng toán đồ ở hình 3-1 để tìm Echm ở đáy của lớp BTN hạt nhỏ:

$$\text{Với } \frac{H}{D} = 1.45 \quad \text{và} \quad \frac{E_{nendat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{461.46} = 0.1$$

Tra toán đồ 3-1 ta được $\frac{Echm}{E_{tb}^{dc}} = 0.47$

Vậy Echm = 0.47x461.46= 216.88(Mpa)

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1800}{216.88} = 8.3$$

Tra toán đồ ta được: $\bar{\sigma}_{ku} = 2.15$ với p = 0.6 (Mpa)

$$\sigma_{ku} = 2.15 \times 0.6 \times 0.85 = 1.09 \text{ (Mpa)}$$

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

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

$$\sigma_{ku} \leq \frac{R_{ku}^{tt}}{R_{ku}^{cd}} \quad (1.1)$$

Trong đó:

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

R_{ku}^{cd} : Cường độ chịu kéo uốn được lựa chọn

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

Trong đó:

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

$$K_1 = \frac{11.11}{N_E^{0.22}} = \frac{11.11}{(2.56 * 10^6)^{0.22}} = 0.432$$

K_2 : hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian so với các tác nhân về khí hậu thời tiết, với vật liệu bê tông nhựa loại I : $k_2=1$

Vậy cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN lớp dưới là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.432 \times 1.0 \times 2.0 = 0.864 \text{ (Mpa)}$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.432 \times 1.0 \times 2.8 = 1.2 \text{ (Mpa)}$$

*Kiểm toán điều kiện theo biểu thức (1.1) với hệ số $K_{ku}^{dc} = 0.94$ lấy theo bảng 3-7 cho trường hợp đường cấp III ứng với độ tin cậy 0.9

* Với lớp BTN lớp dưới:

$$\sigma_{ku} = 0.91(\text{Mpa}) < \frac{0.864}{0.94} = 0.92(\text{Mpa})$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\sigma_{ku} = 1.09(\text{daN/cm}^2) < \frac{1.20}{0.94} = 1.276(\text{Mpa})$$

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

3.3.4. 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 như $\tau_{av} = 0$)

+ C: lực dính tính toán của bê tông nhựa $C = 0.3 \text{ Mpa}$

+ K' : là hệ số tổng hợp $K' = 1.6$

- Đổi 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	420	4	0.57	1.2	374.43	11
BTN chặt hạt thô	350	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	0.57	1.07	287	41
ĐD tiêu chuẩn	280	26				

Ta có: $E_{tbi} = 287(\text{Mpa}); \frac{H}{D} = \frac{41}{33} = 1.24$

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f(1.24) = 1.135$

$$E_{tbn} = 287 \times 1.135 = 325.74 \text{ (Mpa)}$$

Từ: $\frac{H}{D} = 1.24$ và $\frac{E_o}{E_{tbn}} = \frac{44}{325.74} = 0.13$

Tra toán đồ 3-1 ta được: $\frac{E_{ch.m}}{E_{tbn}} = 0.45 \Rightarrow E_{ch.m} = 146.58(\text{Mpa})$

Từ $E_{tb} = 287$ (Mpa); $E_{ch.m} = 146.58$ (Mpa)

$$\text{Ta có: } \frac{E_{tb}}{E_{ch.m}} = \frac{287}{146.58} = 1.95 \text{ và } \frac{H}{D} = \frac{11}{33} = 0.33$$

Tra toán đồ 3-2/101TCTK đường ô tô ta xác định được: $\frac{T_{ax}}{P} = 0.19$

$$\Rightarrow T_{ax} = 0.19 \times 0.6 = 0.114 \text{ (Mpa)}$$

$$T_{ax} = 0.114 \text{ (Mpa)} < [\tau] = K' \times C = 0.3 \times 1.6 = 0.48 \text{ (Mpa)}$$

Vậy lớp bê tông nhựa đảm bảo điều kiện chống trượt

3.3.5. Kết luận

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

Chương 7: **LUẬN CHỨNG KINH TẾ KỸ THUẬT**
SƠ SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN

I. Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng

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

- +) Mức độ an toàn xe chạy
- +) Khả năng thông xe của tuyến.

- Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

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

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

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

+) K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.766$.

N(Xe/ngày đêm)	500	2000	3000	5000	7000	>9000
K1	0.4	0.5	0.75	1	1.4	1.7

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

Bề rộng phần xe chạy (m)	≤ 4.5	5.5	6	7.5	≥ 8.5
K2 (khi có gia cố lề)	2.2	1.5	1.35	1	0.8
K2 (khi không có gia cố lề)	4	2.75	2.5	1.5	1

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

Bề rộng lề đường (m)	0.5	1.5	2	3
Hệ số k3	2.2	1.4	1.2	1

+) K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường

Độ dốc dọc I %	2	3	5	7	8
K4(khi không có GPC)	1	1.25	2.5	2.8	3
K4(khi có GPC)	1	1	1.25	1.4	1.5

PA1 $K_4=1$; PA2 $K_4=1$

+) K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.

R(m)	150	200-300	400-600	1000-2000	>2000
K5	4	2.25	1.6	1.25	1

+) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường K_6

Tầm nhìn đảm bảo được (m)	200	300	400	≥ 500
Hệ số K6 (trên bình đồ)	2.3	1.7	1.2	1
Hệ số K6 (trên trắc dọc)	2.9	2	1.4	1

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

Hiệu số r(m)	<1	0	>1	>2
Hệ số K7	6	3	1.5	1

+) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng K_8

Chiều dài đoạn thẳng(Km)	3	5	10	15	20	≥ 25
K8	1	1.1	1.4	1.6	1.9	2

Cả hai phương án tuyến đều khoảng đoạn dài hơn 3km vì vậy $K_8 = 1,0$

+) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau K_9

Nc(xe/ngày đêm)	<1000	1600-3500	3500-5000	5000-7000
K9	1.5	2	3	4

Tuyến đường không có chỗ giao nhau với đường khác vậy $K_9 = 1,0$

+) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10} = 1$

- Khi giao nhau khác mức: $K_{10}=0.35$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng lưu lượng xe đường nhánh $\leq 10\%$ LLX tổng cộng của cả 2 đường $K_{10}=1.5$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh chiếm 10-20% $K_{10}=3$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh $\geq 20\%$ $K_{10}=4$

+) 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} .

Số làn xe	2	3	4	4(có GPC)
K12	1	1.5	0.8	0.65

Đường có 2 làn xe suy ra $K_{12} = 1,0$

+) K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy K_{13}

- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=2.5$
- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 5-10 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=5$

Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa các làn xe thô sơ

→ Chọn $K_{13}=2.5$

+) K_{14} : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường K_{14}

f	0.2-0.3	0.4	0.6	0.7	0.75
Tình trạng mặt	Trơn	khô	sạch	nhám	rất nhám
K₁₄	2.5	2	1.3	1	0.75

Chọn $K_{14} = 1.3$ với mặt đường sạch

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 :

$$K_{tn} PaII = 10.5$$

$$K_{tn} PaI = 10.8$$

II. Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng.

1. Lập tổng mức đầu tư.: Bảng tổng hợp khối lượng và khái toán chi phí xây lắp

Bảng 7.1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá(đ)	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường ($K_o^{nền}$)							
1	Dọn mặt bằng	100 m ²	200000	586,58	594,32	117316000	118864000
2	Đào bù đắp	m ³	45000	25800	34183	1341000000	1538235000
3	Đào đồ đi	m ³	55000	34722	33754	1909710000	1856470000
4	Vét bùn	m ³	55000	3736	3816	205480000	209880000
5	Lu lèn	m ²	7200	53835	55650	387612000	400680000
Tổng						3961118000	4124129000
II, Chi phí xây dựng mặt đường ($K_o^{mặt đường}$)							
	Các lớp						
1	BTN hạt mịn 4cm	m ³	250000	1148,48	1187,2	287120000	296800000
2	BTN hạt thô 7cm	m ³	245000	2009,84	2077,6	492410800	509012000
3	CPDD loại 1	m ³	180000	3230,1	3339	581418000	601020000
4	Đá dăm tiêu chuẩn	m ³	145000	5598,84	5789,6	811831800	839492000
Tổng						2172780600	2246324000
III, Thoát nước ($K_o^{công}$)							
1	Cống tròn	Cái	690000	0	1	0	6900000
	D = 0.75	m		0	10		
2	Cống tròn	Cái	850000	5	2	51000000	59500000
	D=1.0	m		60	23		
3	Cống hộp	Cái	13070000	2	5	313680000	836480000
	Khẩu độ =1,5	m		24	64		
4	Cống hộp	Cái	8550000	0	2	0	222300000
	Khẩu độ =2	m		0	26		
Tổng						364680000	1125180000
Giá trị khái toán: $K_{XD} =$						6498578600	7495633000

--	--	--

Bảng tổng mức đầu tư

BẢNG 7.2

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp	A	6498578600	7495633000
	trước thuế			
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	7148436460	8245196300
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	64985786	74956330
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	32492893	37478165
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	129971572	149912660
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	64985786	74956330
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	64985786	74956330
	Quản lý dự án	4%A	259943144	299825320
	Chi phí giải phóng mặt bằng	90000đ/m ²	2907090000	3005100000
	B		3524454967	3717185135
	4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	1067289143
5	Tổng mức đầu tư	$D = (A' + B + C)$	11740180570	13158619579

Vậy: Tổng mức đầu tư của các phương án tuyến

Phương án tuyến 1: $K_0^I = 11740180570$ đ

Phương án tuyến 2: $K_0^{II} = 13158619579$ đ

2. Chỉ tiêu tổng hợp.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	3.589	3.71	+	
Số cống	6	7	+	
Số cống đứng	10	12	+	
Số cống nằm	8	8		
Bán kính cong nằm min (m)	125	125		
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2500	2500		
Bán kính cong đứng lõm min (m)	1500	1500		
Bán kính cong nằm trung bình (m)	156.25	150	+	
Bán kính cong đứng trung bình (m)	2459	2341		+
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.55	1.94	+	
Độ dốc dọc min (%)	0.32	0.5	+	
Độ dốc dọc max (%)	3.26	4.2	+	
Phương án chọn			V	

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

Chỉ tiêu so sánh là phương án chọn có tổng chi phí xây dựng và khai thác tính đổi về năm gốc có giá trị nhỏ nhất (P_{qd}).

Tổng chi phí này bao gồm:

- + Chi phí xây dựng tập trung các công trình trên tuyến như nền đường, mặt đường, cầu cống và các công trình khác, ...;
- + Chi phí thường xuyên gồm: chi phí cho việc duy tu bảo dưỡng các công trình trên tuyến, chi phí vận tải trong suốt thời gian so sánh là 15 năm;
- + Tiết kiệm chi phí do giá trị còn lại của các công trình ở cuối thời hạn tính toán

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

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

Trong đó:

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

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

$$E_{qd} = 0,08$$

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

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

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

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

Trong đó:

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

$K_{tr,t}$: Chi phí trung tu ở năm t.

.Với áo đường cấp cao A1 $K_{trt} = 5,1\% K_0^{\text{áo đường}}$

$$K_0^{\text{áo đường I}} = 2172780600 \text{ đ}$$

$$K_0^{\text{áo đường II}} = 2246324000 \text{ đ}$$

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 ban đầu cho mỗi phương án là:

Phương án tuyển 1: $K_0^I = 11,740,180,570$ đ

Phương án tuyển 2: $K_0^{II} = 13158619579$ đ

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

$$K_{trt}^{PAI} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 \times 2172780600}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 2172780600}{1 + 0,08^{10}} = 126743965$$

=(đồng/tuyến)

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 * 2246324000}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 * 2246324000}{1 + 0,08^{10}} =$$

=131033943 (đồng/tuyến)

	K_0	K_{trt}^{PA}	K_{qd}
Tuyến I	11,740,180,570	126743965	11866924540
Tuyến II	13158619579	131033943	13289653510

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

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

Trong đó:

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_t^{DT} .

$C_t^{DT} = 0.0055 \times (K_0^{\text{áodường}} + K_0^{\text{cống}})$ Ta có:

Phương án I	Phương án II
13956033,3	18543272

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: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường

Loại xe	Thành phần	G_i	G
	(%)	(T)	(Tấn)
Xe tải nhẹ	0,2	2,50	4,14
Xe tải vừa	0,38	4,00	
Xe tải nặng	0,14	7,00	

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

$\beta=0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 4.14 N_t = 883.99 \times N_t \text{ (T)}$$

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)

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

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

$$P_{bd} = \gamma \times a \times r$$

Trong đó

γ : Là tỷ số giữa chi phí biến đổi so với chi phí nhiên liệu ở $\gamma = 2.7$
 a (lít /xe .km) lượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến)

r : giá nhiên liệu $r = 21000$ (đ/l)

TP dòng xe	Xe tải nhẹ	Xe tải trung	Xe tải nặng
a (lít /xe .km)	0.2	0.3	0.35
a_{tb}	$\frac{0.2 \times 0.21 + 0.3 \times 0.39 + 0.35 \times 0.14}{0.74} = 0.28$		
p_{qd}	15876		

$V = 0.7 V_{kt}$ (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:

$$P_{cd+d} = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 15876 = 1905.12$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{15876}{0.65 \times 0.9 \times 4.14} + \frac{1905.12}{0.65 \times 0.9 \times 4.14 \times 17.5} = 6552.65$$

$$S = 6552.65 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	3.589	6552.65	883.99xN_t	20789200xN_t
Tuyến II	3.710	6552.65	883.99xN_t	21490089xN_t

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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 $=7.000(\text{đ/giờ})$

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 [N_t^{xe\ con} \left(\frac{3.589}{60} + 0 \right) .4] \times 7000$$
$$= 611326.33 \times N_t^{xe\ con}$$

Phương án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 [N_t^{xe\ con} \left(\frac{3.71}{60} + 0 \right) .4] \times 7000$$
$$= 631936.66 \times N_t^{xe\ con}$$

d. Tính $C_{tác\ xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính $C_{tai\ nạn}$:

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

Trong đó:

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

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 10.5^2 - 0.27 \times 10.5 + 34.5 = 32.65$$

$$a_2 = 0.009 \times 10.8^2 - 0.27 \times 10.8 + 34.5 = 32.63$$

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

Phương án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.589 \times 32.65 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_t) = 1361828.96 \times N_t \ (\text{đ/tuyến})$$

Phương án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.710 \times 32.63 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_t) = 1406879.51 \times N_t \ (\text{đ/tuyến})$$

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

$$\Delta_{cl} = (K_{n\grave{e}n} \times \frac{100-15}{100} + K_{c\acute{o}ng} \times \frac{50-15}{50}) \times 0.7$$

	$K_{n\grave{e}n} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{c\acute{o}ng} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyển I	2970838500	255276000	2258280150
Tuyển II	3093096750	787626000	2716505925

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Phương án I

Năm	C_{tx}	Δ_{cl}	$(1+E_{qd})^t$	$\sum_{i=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1+E_{qd})^t}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} K_{qd}$	P_{qd}
1	940344526	2258280150	1,08	8706893766	2091000139	1780038681	2859828071
2	1004364230	2258280150	1,17	8610804501	1936111240	1780038681	2834730255
3	1075169349	2258280150	1,26	8535040942	1792695592	1780038681	2812812334
4	1150556606	2258280150	1,36	8456934488	1659903326	1780038681	2791722462
5	1232628623	2258280150	1,47	8389063291	1536947524	1780038681	2772639762
6	1317152529	2258280150	1,59	8300295164	1423099560	1780038681	2752378153
7	1410931427	2258280150	1,71	8232649627	1317684777	1780038681	2735072121
8	1509140241	2258280150	1,85	8153417216	1220078498	1780038681	2717388252
9	1616405021	2258280150	2,00	8086061834	1129702313	1780038681	2701615095
10	1730517003	2258280150	2,16	8015642072	1046020660	1780038681	2686204954
11	1851666444	2258280150	2,33	7941479994	968537647,9	1780038681	2671040445
12	1979658509	2258280150	2,52	7861496316	896794118,4	1780038681	2655867724
13	2118923403	2258280150	2,72	7791237382	830364924,5	1780038681	2642198911
14	2267443340	2258280150	2,94	7719761208	768856411,6	1780038681	2628900443
15	2429648523	2258280150	3,17	7659265432	711904084,8	1780038681	2617155632
Tổng							4,08796E+10

Phương án II:

Năm	C_{tx}	Δ_{cl}	$(1 + E_{qd})^t$	$\sum_{i=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} K_{qd}$	P_{qd}
1	972411171	2716505925	1,08	9003807139	2515283264	1993448026	3145357066
2	1038585962	2716505925	1,17	8904200636	2328965985	1993448026	3116764688
3	1111774599	2716505925	1,26	8825625219	2156449986	1993448026	3091655547
4	1189699619	2716505925	1,36	8744647361	1996712950	1993448026	3067584057
5	1274534505	2716505925	1,47	8674267688	1848808287	1993448026	3045755624
6	1361903747	2716505925	1,59	8582303761	1711859525	1993448026	3022864355
7	1458839538	2716505925	1,71	8512188588	1585055116	1993448026	3003172396
8	1560354723	2716505925	1,85	8430111057	1467643626	1993448026	2983223494
9	1671232576	2716505925	2,00	8360323704	1358929283	1993448026	2965373325
10	1789183402	2716505925	2,16	8287381009	1258267855	1993448026	2948012912
11	1914411081	2716505925	2,33	8210580985	1165062829	1993448026	2931012407
12	2046711732	2716505925	2,52	8127773888	1078761878	1993448026	2914101603
13	2190664748	2716505925	2,72	8055028816	998853591	1993448026	2898836267
14	2344184314	2716505925	2,94	7981034330	924864436,1	1993448026	2884037903
15	2511849825	2716505925	3,17	7918398215	856355959,3	1993448026	2870923443
Tổng							4,48887E+10

Đánh giá các phương án tuyển

Stt	các chỉ tiêu so sánh	Đơn vị	Phương án		Đánh giá	
			I	II	I	II
I. Chỉ tiêu chất lượng sử dụng						
1	Chiều dài tuyến	Km	3589	3710	v	
2	Góc ngoặt trung bình	độ	50.42	53.42	v	
3	Số đường cong nằm	Cái	8	8		
4	Số đường cong đứng	Cái	10	12	V	
5	B kính đ cong nằm min	m	125	125		
6	Độ dốc dọc lớn nhất	%	3.26	4.2	v	
7	B kính đc đứng lồi min	m	2500	2500		
8	B kính đc đứng lõm min	m	1500	1500		
9	Hệ số tai nạn TB		5.89	6.79	v	
II. Chỉ tiêu về kinh tế						
1	Tổng chi phí quy đổi P_{qd}	đ	40879600000	44888700000	v	
III. Chỉ tiêu về XD						
1	Khối lượng đất đào	m ³	34722.61	33754.32		V
2	Khối lượng đất đắp	m ³	25880.12	34181.6	V	
3	Số lượng cống	cái	6	7	V	

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

PHẦN II :THIẾT KẾ TCTC TUYẾN ĐƯỜNG A5-B5

Chương I : giới thiệu chung

I)Giới thiệu chung

Tuyến đường A5 – B5 huyện Krong Nang tỉnh Đắk Lắk, là một huyện có nhiều khu vực bao quanh bởi đồi núi nhấp nhô

Huyện Krong Nang có diện tích khá lớn, dân cư sống rải rác nhiều khu vực khác nhau. Trong kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ, đây từng là căn cứ địa cách mạng. Ngày nay là một khu vực trọng điểm phát triển kinh tế công nghiệp tỉnh Đắk Lắk, chủ yếu là khai thác và trồng cây café và cao su ... Ngoài ra vùng vẫn tập trung phát triển kinh tế nông nghiệp dưới nhiều hình thức. Tuy nhiên đời sống nhân dân trong vùng vẫn còn nhiều khó khăn, giao thông đi lại còn chưa thật sự thuận tiện cho việc phát triển công nghiệp và phục vụ dân sinh

II) Tổng quan tuyến A5 – B5

1. Giới thiệu tuyến A5 – B5

Tuyến đường thiết kế qua hai điểm A5 – B5 thuộc huyện Krong Nang tỉnh Đắk Lắk. Điểm A5 gần các khu vực nhà máy , xí nghiệp còn điểm B5 gần trung tâm tỉnh Đắk Lắk, đây là hai khu vực rất quan trọng để phát triển kinh tế vùng và thuận lợi cho việc phục vụ dân sinh

Theo bình đồ tỉ lệ 1/10.000, khu vực tuyến đi qua xếp vào loại đồi núi trung bình. Độ chênh cao giữa hai điểm tuyến khoảng 10m, độ dốc ngang trung bình 12%, địa hình tương đối quanh co xen kẽ nhiều đồi núi

2. Tình hình KTXH

Đây là khu vực dân cư thưa thớt, tốc độ tăng dân số trung bình 2.5%/năm, gồm nhiều thành phần dân tộc nhưng chủ yếu là dân tộc kinh. Hiện nay người dân trong khu vực sinh sống chủ yếu là sản xuất nông nghiệp và tham gia lao động cho các ngành như : trồng café trồng điều và cao su... Lực lượng lao động chiếm khoảng 40%, có khoảng 95% trẻ em được đi học đầy đủ. Nhìn chung kinh tế khu vực còn nhiều khó khăn cần sự quan tâm giúp đỡ nhiều hơn của Đảng và Chính Phủ

3. Hiện trạng GT

Hiện trạng giao thông trong khu vực còn chưa đáp ứng được nhu cầu đi lại và phát triển kinh tế của vùng, hệ thống đường bộ thưa thớt, các đường đa phần đều là cấp thấp và tự phát nối các trung tâm xã, trung tâm xã với huyện lỵ ...

Giao thông liên tỉnh chưa đạt yêu cầu phát triển kinh tế hiện nay ...

4. Điều kiện tự nhiên khu vực

- Địa chất : Vùng thuộc kỷ trầm tích đệ tam, cho phép xây dựng nền đường ổn định. Tầng phủ thuộc loại cấp phối sỏi đồi, gần tuyến đi qua có núi đá vôi có thể khai thác phục cho việc xây dựng tuyến đường (Khảo sát địa chất cho thấy trong khoảng 0 – 3 m $E_0 = 350 - 370 \text{ daN/cm}^2$)

- Thủy văn : Mực nước ngầm ở khá sâu so với mặt đất, nhìn chung nếu làm đường qua đây thì nền đường ít bị ảnh hưởng bởi nước ngầm và tương đối ổn định. Đây là khu vực không có sông suối lớn đi qua, lượng mưa khá lớn

- Khí hậu : Vùng có khí hậu nóng, mùa hạ thường có gió Lào thổi qua, mùa đông không lạnh lắm.

III) Đặc điểm và chỉ tiêu kỹ thuật thiết kế của tuyến

1. Các căn cứ lập dự án

- Theo quyết định số 254/QĐ-UBND ngày 24/8/2005 do chủ tịch UBND tỉnh Bắc Giang ký và phê duyệt báo cáo nghiên cứu tiền khả thi xây dựng tuyến đường qua hai điểm A1 – A12

- Theo hồ sơ nghiên cứu tiền khả thi xây dựng tuyến đường A5 – B5 của công ty tư vấn và đầu tư phát triển xây dựng lập

- Theo quy hoạch tổng thể phát triển mạng lưới GT của vùng 2004-2010, cần phải xây dựng tuyến đường A5 – B5 để phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Và chủ trương của nhà nước nhằm phát triển kinh tế của một vùng miền núi ...

.....

2. Các tiêu chuẩn tài liệu sử dụng thiết kế

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô Việt Nam 4054-2005

- Quy trình thiết kế áo đường mềm 22 TCN 211

- Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 63

- Quy trình tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ 22 TCN 95 và định hình cống tròn 78-02 X

- Quy trình đo độ bằng phẳng mặt đường bằng thước dài 3 m 22 TCN 16

- Quy trình khảo sát địa chất công trình và thiết kế biện pháp ổn định nền đường vùng có hoạt động trượt, sụt lở 22 TCN 171

- Các quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu

.....

IV) Hình thức đầu tư

- Vốn đầu tư gồm có 40% vốn địa phương, 60% vốn vay của ngân hàng thế giới WB

- Đối với nền đường và công trình cầu cống chọn phương án tập trung đầu tư một lần

- Đối với áo đường : Đề xuất hai phương án (Đầu tư tập trung một lần và đầu tư phân kỳ), sau đó lập luận chứng kinh tế kỹ thuật để so sánh lựa chọn phương án thi công

...

Đầu tư theo từng giai đoạn do UBND tỉnh duyệt

Chủ đầu tư : UBND tỉnh Đắk Lắk

V) thời hạn thi công và năng lực đơn vị thi công

Đơn vị được giao thi công tuyến đường là đơn vị thi công đường chuyên nghiệp (Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng), đã từng đảm nhận thi công các công trình lớn, phức tạp đòi hỏi kỹ năng cao, nhiều kinh nghiệm thi công đường vùng đồi núi.

Máy móc thi công được trang bị đầy đủ, hiện đại đáp ứng đủ yêu cầu thi công tuyến bằng cơ giới hoá chủ yếu là để đẩy mạnh tiến độ thi công, sớm đưa công trình vào khai thác.

Thời hạn thi công tuyến đường là 5 tháng kể từ ngày bắt đầu tổ chức xây dựng tuyến đường

Trong khu vực tuyến đi qua, nhân dân và chính quyền địa phương hết lòng giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi, cho việc xây dựng tuyến đường với thời gian nhanh nhất.

CHƯƠNG II : CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

Công tác chuẩn bị là công tác đầu tiên của mỗi công trình xây dựng gồm có các công việc :

I) Công tác xây dựng lán trại

Gồm có nhà ở công nhân và ban chấp hành đơn vị. Dự kiến số công nhân khoảng 35 người, số cán bộ = 15% số công nhân ~ 5 người . Diện tích lán trại cần là:

$5 \times 6 + 35 \times 4 = 170 \text{ m}^2$. (Sử dụng vật liệu sẵn có tại địa phương)

Năng suất xây dựng lán trại $5 \text{ m}^2/\text{ca}$. Vậy số ca cần thiết $170/5 = 34 \text{ ca}$. Dự kiến thời gian cho công tác này là 8 ngày thì số công nhân cần thiết là:

34/8 ~ 4 người.

Với 1 cán bộ chỉ đạo thi công xây dựng lán trại

Vậy cần 5 người xây dựng lán trại .

II) Công tác xây dựng đường tạm

Tại công trường phải mở đường tạm để vận chuyển vật liệu, máy móc thiết bị phục vụ cho công tác thi công. Công tác này dùng máy ủi làm việc. Căn cứ vào khối lượng công việc để sử dụng ca máy và công nhân cho hợp lý.

III) công tác chuẩn bị mặt bằng - định vị tuyến đường

1. Công tác khôi phục cọc, dòi cọc khỏi phạm vi thi công

- Rời các cọc ra khỏi phạm vi thi công

- Xác định các cọc, vị trí các cọc, cắm cọc khuôn đường

Chọn 6 người . hai máy kinh vĩ , hai máy thuỷ bình.

2. Công tác chặt cây phát quang mặt bằng thi công

Khối lượng công việc : $V = B \cdot L \text{ (m}^2\text{)}$

B : bề rộng phát quang, B = 24 (m)

L : chiều dài tuyến , L = 3589 (m)

$$V = 3589 \cdot 24 = 86136(\text{m}^2)$$

Theo định mức xây dựng cơ bản ta có :

Để thu dọn 100 m² cần :

Nhân công 2,7/7 : 0,123 công /100m²

Máy ủi : 0,0155 ca /100m²

Vậy số ca máy ủi cần thiết là : $\frac{86136}{100} \cdot 0,0155 = 14 \text{ (ca)}$

Số công lao động : $\frac{86136}{100} \cdot 0,123 = 106 \text{ (công)}$

Chọn đội thi công công tác phát quang : 2 máy ủi, 12 người làm việc
(1ca/ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi : 7 (ngày)

Số ngày lao động là : $\frac{106}{12} = 9 \text{ (ngày)}$

Kết luận :

Tổ công tác chuẩn bị gồm : 2 đội

Đội 1: 2 máy ủi D 271

1 máy kinh vĩ THE0 20
1 máy thuỷ bình N_I 030
1 xe vận chuyển Kamaz
15 công nhân
Thời gian thi công 8 ngày
Đội 2: 2 máy ủi D 271
1 máy kinh vĩ THE0 20
1 máy thuỷ bình N_I 030
1 xe vận chuyển Kamaz
10 công nhân
Thời gian thi công 6 ngày

CHƯƠNG III : TỔ CHỨC THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH TRÊN ĐƯỜNG

A) Tổ chức xây dựng công trình cống :

Do yêu cầu thi công đoạn tuyến thiết kế, chiều dài đoạn thi công là 3589 m, trong đoạn thi công này có xây dựng các cống theo khẩu độ và chiều dài cống đã thiết kế ở phần sơ bộ, các cống này đều được định hình theo tiêu chuẩn của Bộ GTVT, ống cống và toàn bộ các chi tiết đều được chế tạo sẵn và chuyển tới vị trí lắp đặt cống.

1) Trình tự thi công

Cắm lại tim công trên thực địa và dọc bãi đặt các cấu kiện.

Đào hố móng cống và làm hố móng cống.

Vận chuyển bốc dỡ cống đến vị trí thi công và lắp đặt cống

Xây dựng đầu cống

Gia cố thượng hạ lưu cống

Làm lớp phòng nước và mối nối cống

Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống

Bảng thông kê vị trí công trên tuyến

	Lý Trình	Ø(m)	L _{công}	Ghi chú
1	Km0+300	1.00	11	Nền đắp
2	Km1+00	1.50	12	Nền đắp
3	Km1+300	1.50	12	Nền đắp
4	Km1+900	1.00	12	Nền đắp
5	Km2+300	1.00	13	Nền đắp
6	Km2+820	1.00	12	Nền đắp

Năng suất máy móc thi công

Vận chuyên : ô tô Huyn dai có tải trọng 10 (tấn) vận chuyển công ở cự ly 5 km, ống công xếp đứng, tốc độ xe khi không tải là 30 km/h, khi có tải là 20 km/h. Thời gian quay đầu xe là 5 phút, thời gian bốc dỡ mỗi đót công là 15 phút

Thời gian hao phí cho một chuyến xe :

$$t = \left(\frac{s}{20} + \frac{s}{30}\right) \cdot 60 + 5 + 15 \cdot n \text{ (phút)}$$

Trong đó

n : số đót công vận chuyển trong 1 chuyến xe

s : quãng đường vận chuyển (km)

$$\text{Năng suất vận chuyển } N = \frac{60 \cdot T}{t} \text{ (chuyến/ca)}$$

T _ thời gian làm việc trong 1 ca, T = 8 h

Bảng tính năng suất vận chuyển ống công

STT	Ø(m)	Số đót trên	Cự ly vận chuyên(Km)	thời gian 1 chuyến(phút)	Năng suất
		một chuyến			(chuyến/ca)
1	1.00	8	0,5	127,5	3,76
2	1.50	6	1,2	101	4,75
3	1.50	6	1,5	102,5	4,68
4	1.00	8	2,1	135,5	3,54
5	1.00	8	2,5	137,5	3,49
6	1.00	8	3,02	140,1	3,43

Bảng tổng hợp số ca vận chuyển – bốc dỡ công

STT	Ø(m)	L(m)	Số đốt	Số chuyên	Năng suất	Số ca
				xe	(chuyên/ca)	
1	1.00	11	11	2	3,76	0,53
2	1.50	12	12	2	4,75	0,42
3	1.50	12	12	2	4,86	0,41
4	1.00	12	12	2	3,54	0,56
5	1.00	13	13	2	3,49	0,57
6	1.00	12	24	3	3,43	0,87
Tổng ca=3,38 ca						

B) Tính toán khối lượng công tác thi công công

1) Khối lượng đào hố móng và số ca công tác

Khối lượng đất đào tại vị trí công được xác định theo công thức :

$$V = (a + h) \cdot l \cdot h \cdot k$$

Trong đó

a : chiều rộng đáy hố móng, $a = \phi + 2\delta + 2(m)$

h : chiều sâu trung bình hố móng (m)

l : chiều dài công (m)

k : hệ số kể đến công tác đất tăng do đào sâu lòng suối, hố móng ($k = 2.2$)

Dùng máy đào ED-4321 dung tích gầu $0.4m^3$ có năng suất $N = 591.4$ (m^3/ca)

Bảng tính toán khối lượng đào đất hố móng

STT	Ø(m)	L(m)	a(m)	h(m)	Khối lượng	Số ca
					(m^3)	
1	1.00	11	3,2	0,2	16,46	0,028
2	1.50	12	3,6	0,35	36,50	0,062
3	1.50	12	3,6	0,2	20,06	0,034
4	1.00	12	3,2	0,2	17,95	0,030
5	1.00	13	3,2	0,2	19,45	0,033
6	1.00	12	4,4	0,2	24,29	0,041
Tổng số ca=0,23 ca						

2) Công tác xây dựng móng công

Căn cứ vào định hình cống, nền đất là cấp phối đồi móng cống thuộc loại móng cống loại II, có lớp đệm bằng đá dăm : dày 10cm, bên trên là lớp đá hộc dày 30 cm

Bảng tính toán khối lượng xây móng cống

STT	Ø(m)	L(m)	a(m)	Khối lượng (m ³)	
				Đá dăm	Đá hộc
1	1.00	11	3,2	3.52	10.56
2	1.50	12	3,6	4.32	12.96
3	1.50	12	3,6	4.32	12.96
4	1.00	12	3,2	3.84	11.52
5	1.00	13	3,2	4.16	12.48
6	1.00	12	4,4	5.28	15.84
<i>Tổng</i>				25.44	76.22

3) Công tác xây dựng đầu cống

Đầu cống được xây bằng đá hộc. Khối lượng vật liệu và nhân công lấy theo Định mức dự toán mã hiệu 119 – 700

Bảng tính toán khối lượng xây lắp hai đầu cống

STT	Ø(m)	Vật liệu			Nhân công 3,5/7
		Đá hộc (m ³)	Xi măng (Kg)	Cát (m ³)	
1	1.00	10.56	1056	6.97	25
2	1.50	12.96	1296	8.56	27
3	1.50	12.96	1296	8.56	27
4	1.00	11.52	1152	7.6	26
5	1.00	12.48	1248	8.24	27
6	1.00	15.84	1584	10.45	27
<i>Tổng</i>			7622	50.48	159

4) Công tác phòng nước và môi nối

Bao gồm các công việc : đun nhựa đường, quét nhựa 2 lớp bề mặt ngoài ống cống, tẩm đay nhét khe giữa các ống cống, quét nhựa giấy

Bảng tính toán kl công tác phòng nước và mối nối

STT	Ø(m)	L(m)	Vật liệu			Nhân công 3,5/7
			Nhựa đường (Kg)	Giấy dầu (m ²)	Đay (Kg)	
1	1.00	11	110	11	5.5	5
2	1.50	12	144	14.4	7.2	6
3	1.50	12	144	14.4	7.2	6
4	1.00	12	120	12.0	6.0	5
5	1.00	13	130	13	6.5	5
6	1.00	12	240	24	12	8

5) Tính toán gia cố cống

- Căn cứ vào loại định hình móng, đất nền bazan, móng cống loại II nên dùng lớp đệm đá dăm dày 30 cm.
- Gia cố thượng lưu, hạ lưu chia làm 2 giai đoạn.
- + Đoạn 1: Xây đá 25 (cm), vữa xi măng mác 100 trên lớp đá dăm dày 10 cm.
- + Đoạn 2: Lát khan đá 20 cm trên đá dăm dày 10 cm

Ghi chú:

- Làm móng theo định mức: 119.400 ;119.500; 119.600. NC 2.7/7
- Lát đá khan tra định mức 200.600. NC3.5/7 (định mức XDCB 1994)

6) Tính toán số ca máy cần thiết chở vật liệu

Vật liệu được vận chuyển từ cự ly 5 km tới vị trí thi công bằng xe Huyn dai .

Năng suất vận chuyển :

$$P_{vc} = \frac{T.P.K_t.K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t}$$

Trong đó

T : thời gian 1 ca làm việc, T=8 (h)

P : tải trọng xe, P = 10 (t)

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng , $V_1 = 25$ (km/h)

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng , $V_2 = 30$ (km/h)

t : thời gian bốc dỡ , $t = 8$ (phút)

K_t : hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.8$

K_{tt} : hệ số sử dụng tải trọng , $K_{tt} = 1$

$$\text{Vậy : } P_{vc} = \frac{8.10.0.8.1}{\frac{5}{25} + \frac{5}{30} + \frac{8}{60}} = 128(t/ca)$$

- Chở đá hộc : $\gamma_{\text{đá}} = 1,5t/m^3 \rightarrow P_{vc} = \frac{128}{1,5} = 85,3 \text{ (m}^3/ca)$

- Chở đá dăm : $\gamma_{\text{đá dăm}} = 1,55t/m^3 \rightarrow P_{vc} = \frac{128}{1,55} = 82,6 \text{ (m}^3/ca)$

- Chở cát : $\gamma_{\text{cát}} = 1,4t/m^3 \rightarrow P_{vc} = \frac{128}{1,4} = 91,43 \text{ (m}^3/ca)$

Bảng tính toán kl & số ca vận chuyển vật liệu

STT	f(m)	P_{vc} (t/ca)	Đá hộc		Đá dăm		Cát	
			(m ³)	(ca)	(m ³)	(ca)	(m ³)	(ca)
1	1.00	128	10,56	0,12	5,28	0,064	6,97	0,076
2	1.50	128	12,96	0,15	6,48	0,078	8,56	0,094
3	1.50	128	12,96	0,15	6,48	0,078	8,56	0,094
4	1.00	128	11,52	0,14	5,76	0,070	7,6	0,083
5	1.00	128	12,48	0,15	6,24	0,076	8,24	0,090
6	1.00	128	15,84	0,19	8,92	0,108	10,45	0,114
Tổng			76,32	0,89	39,16	0,47	50,38	0,55

7) Tính toán khối lượng đắp đất trên công

Với công nền đắp phải đắp đất xung quanh để giữ công và bảo vệ công trong khi chưa làm nền

Khối lượng đắp đất thi công bằng máy ủi D271 lấy đất cách 50m và đầm chặt cho từng lớp có chiều dày 10-20 cm.

Trên công có đắp một lớp đất sét dày 10 cm để phòng nước

CHƯƠNG IV : CÔNG TÁC THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I) Giới thiệu chung

Tuyến đường đi qua vùng đồi núi thoải, đất tại khu vực xây dựng là cấp phối đồi dùng để đắp nền đường tốt. Bề rộng nền đường $B = 6$ m, ta luy đắp 1:1,5, ta luy đào 1:1.

Phương án được chọn đưa vào xây dựng có chiều dài 3589 (m). Khối lượng đất đào ít hơn so với khối lượng 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 để đảm bảo điều kiện kinh tế

II) Lập bảng điều phối đất

Công việc chủ yếu của thi công nền đường là đào đất, đắp đất cải tạo địa hình tự nhiên, tạo nên hình dạng tuyến và bề rộng khuôn đường theo đúng thiết kế đã đặt ra. Đây là công tác chiếm khối lượng lớn trong thi công

Khối lượng công tác đất : lập bảng khối lượng dọc tuyến theo cọc 100m và lượng đất tích cho từng vị trí cọc .

Trong quá trình tính toán chú ý không có khối lượng trả công hai lần, khối lượng đào chuyển sang đắp sẽ được tính theo định mức đào nền đường với cự ly đổ đất tương ứng . Khối lượng đất lấy từ thùng đầu, mỏ được tính với định mức đào đất để đắp .

III) Phân đoạn thi công nền đường

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 .

Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau như trắc ngang, độ dốc ngang, tính chất công việc ... đồng thời căn cứ vào bảng điều phối đất sao cho hợp lí. Tính chất trong mỗi đoạn phải phù hợp với loại máy chủ đạo đã chọn để thi công .

Bố trí phân đoạn thi công, chọn thiết bị máy móc phải đảm bảo : Nhân lực phải phát huy hết năng suất của máy, máy phụ phát huy hết năng suất của máy chủ đạo

Cơ sở để chọn máy chủ đạo là dựa vào cự ly vận chuyển trung bình, chiều cao thi công và khối lượng thi công :

- Nếu chiều dài vận chuyển $l_{tb} < 100$ m thì ta chọn máy ủi
- Nếu chiều dài vận chuyển $l_{tb} : 100 - 1000$ m thì chọn máy cày ủi
- Nếu chiều dài vận chuyển $l_{tb} > 1000$ m thì chọn máy đào + ô tô vận

chuyển

IV) Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công

1) Thi công nền đường bằng máy ủi .

Chọn máy ủi loại D50A -17 với máy kéo cơ sở T-100M, sức kéo 100KN.

Năng suất của máy trong 1 giờ :

$$N = 8x \frac{3600.V.K_{tg}.K_d}{T_{ck}} \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Trong đó :

V : Thể tích khối đất trước lưỡi ủi khi bắt đầu vận chuyển

$$V = \frac{L.H^2}{2.tg\varphi_0.K_r} \quad (\text{m}^3)$$

L = 3,06m : Chiều dài lưỡi ủi

H = 0,88m : Chiều cao lưỡi ủi

$\varphi = 20^0$: Góc nội ma sát của đất ở trạng thái động

$K_r = 1,15$: Hệ số toi của đất (tra bảng)

Thay số vào ta có : $V = 2,83(\text{m}^3)$

$K_d = 0,9$: Hệ số ảnh hưởng của độ dốc(tra bảng)

$K_{tg} = 0,7$: Hệ số sử dụng thời gian

T_{ck} : Thời gian thực hiện 1 chu kỳ ủi đất (s)

$$T_{ck} = \frac{L_x}{V_x} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_v}{V_v} + 2.t_q + 2.t_{ha} + t_d$$

$L_x, V_x, L_c, V_c, L_v, V_v$: Quãng đường và vận tốc khi xén đất, chuyển đất và quay lại

$$t_x = L_x/V_x = 5(\text{s}); \quad V_c = 0,7(\text{m/s}); \quad V_v = 1,23(\text{m/s})$$

t_q : Thời gian chuyển hướng = 10(s)

t_{ha} : Thời gian nâng hạ lưỡi ủi = 2(s)

t_d : Thời gian đổi số = 5(s)

$$\Rightarrow T_{ck} = 5 + L_c/0,7 + L_v/1,23 + 2.10 + 2.2 + 5 = 34 + L_c/0,7 +$$

$$L_v/1,23$$

Thay số vào ta có :

$$N = \frac{51347.52}{34 + \frac{L_c}{0,7} + \frac{L_v}{1,23}} \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Khi vận chuyển ngang đào bù đắp giả thiết cự ly vận chuyển $L_c = 15\text{m}$; $L_v = 15\text{m} \Rightarrow N = 759.3 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$

Khi vận chuyển dọc đào bù đắp cự ly vận chuyển $L_c = L_{tb}$; $L_v = L_{tb}$

$$\Rightarrow N = 198.9 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

2) Thi công nền đường bằng máy cạp chuyển.

Chọn máy cạp chuyển loại vừa có dung tích thùng $Q=9 \text{ m}^3$.

$$\text{Năng suất của máy trong 1 giờ : } N = 8x \frac{3600.Q.K_t.K_c}{t.K_r} \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Trong đó :

Q : Thể tích thùng chứa

$K_r = 1,15$: Hệ số toi của đất

$K_c = 0,9$: Hệ số chứa đầy thùng

$K_t = 0,9$: Hệ số sử dụng thời gian

t : Thời gian thực hiện 1 chu kỳ ủi đất (s)

$$t = \frac{L_x}{V_x} + \frac{L_d}{V_d} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_1}{V_1} + 2.t_q + t_d$$

$L_x, V_x, L_d, V_d, L_c, V_c, L_1, V_1$: Quãng đường và vận tốc khi xén đất, đổ, chuyển đất và quay lại

$$L_x/V_x + L_d/V_d = 20 \text{ (ph)}; \quad V_c = 0,7 \text{ (m/s)}; \quad V_1 = 1,23 \text{ (m/s)}$$

t_q : Thời gian chuyển hướng = 10(s)

t_d : Thời gian đổi số = 5(s)

$$\Rightarrow t = 1200 + L_c/0,7 + L_1/1,23 + 2.10 + 5 = 1225 + L_c/0,7 + L_1/1,23$$

$$\text{Thay số vào ta có : } N = \frac{182567}{1225 + \frac{L_c}{0,7} + \frac{L_1}{1,23}} \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Khi vận chuyển thì lấy $L_c=L_1=L_{tb}$

3) Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô .

Chọn máy đào XL-50CX dung tích gầu 3 m^3 có ns tính theo công thức sau :

$$N_h = 8x3600.q.K_t \cdot \frac{K_c}{K_r.T} \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Trong đó:

$q = 3 \text{ m}^3$ _ Dung tích gầu

K_c _ Hệ số chứa đầy gầu $K_c = 1.2$

K_r _ Hệ số rời rạc của đất $K_r = 1.15$

T _ Thời gian làm việc trong một chu kỳ đào của máy (s) : $T = 30$ (s)

K_t _ Hệ số sử dụng thời gian của máy $K_t=0.7$

Kết quả tính được năng suất của máy đào là : $N = 2104 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Chọn ô tô Huyn dai để vận chuyển đất:

Số lượng xe vận chuyển cần thiết phải bảo đảm năng suất làm việc của máy đào , có thể tính theo công thức sau:

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

Trong đó:

K_d - Hệ số sử dụng thời gian của máy đào, lấy $K_d= 0.7$

K_x - Hệ số sử dụng thời gian của xe ô tô $K_x= 0.9$

t - Thời gian của một chu kỳ đào đất $t = 30 \text{ (s)}$

μ - Số gàu đổ đầy được một thùng xe $\mu = \frac{QK_r}{\gamma K_c}$

Q - Tải trọng xe : $Q = 29.2 \text{ (Tấn)}$

K_r - Hệ số rời rạc của đất : $K_r = 1.15$

V - Dung tích gàu : $V = 3 \text{ (m}^3\text{)}$

γ - Dung trọng của đất : $\gamma = 0.8 \text{ T/m}^3$

K_c - Hệ số chứa đầy gàu : $K_c = 1.2$

t' - Thời gian của một chu kỳ vận chuyển đất của ô tô : $t' = 60 \text{ phút} = 3600 \text{ giây}$

Thay số ta được :

$$n = 8 \text{ (xe)}$$

V) Tính toán khối lượng và số ca máy làm công tác phụ trợ

Khi thi công nền đường ngoài các công tác chính còn phải tiến hành các công tác phụ trợ cho nền đường hoàn chỉnh theo đúng thiết kế đó là : sửa nền đào, san nền đắp, bạt gạt ta luy, đào rãnh biên

Để làm công tác phụ trợ dùng máy san D144 với năng suất theo định mức XDCB 1998 như sau :

- San nền đắp : $750 \text{ m}^3/\text{ca}$
- Sửa nền đào : $750 \text{ m}^3/\text{ca}$
- Lu : $900 \text{ m}^3/\text{ca}$
- Đào rãnh : $240 \text{ m}^3/\text{ca}$
- Gạt bạt taluy : $750 \text{ m}^2/\text{ca}$

1) Lu lèn, san nền đắp

Dùng lu D469A bánh sắt năng suất $900 \text{ m}^3/\text{ca}$. Khối lượng đất cần san, lu chính là khối lượng đất đắp nền đường

2) Sửa nền đào

Khối lượng đất san sửa ở nền đào được tính là khối lượng đất do máy ủi bỏ sót lại. Chiều dày bình quân cho toàn bộ bề rộng nền đường là 0,05m vậy 1m^2 có $0,05\text{ m}^3$, 1m dài có $0,6\text{m}^3$.

3) Đào rãnh biên

Cũng tính riêng cho từng đoạn thi công. Theo thiết kế diện tích trung bình rãnh là 0.2m^2 .

4) Bạt gọt ta luy

Khối lượng cần bạt gọt tính theo diện tích, cũng tính cho từng đoạn thi công.

Bảng tính ca máy làm công tác phụ

Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác: Qua các số liệu đã tính toán trên Căn cứ vào số ca máy ta dự kiến lập 2 tổ thi công nền như sau:

Tổ I:Làm từ Km0-Km2+200

- 1 máy ủi D271
- 1 lu nặng D400
- 4 máy cạp chuyên + 8 oto
- 1 Máy thủy bình
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 30 ngày

Tổ II:làm từ Km2+200-Km3+589

- 1 máy ủi D271
 - 1 lu nặng D400
 - 8 oto + máy đào+1 máy cạp chuyên
 - 1 Máy thủy bình
 - 12 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 30 ngày

CHƯƠNG V: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

Mặt đường là 1 bộ phận quan trọng của công trình, nó chiếm 70-80% chi phí xây dựng đường và ảnh hưởng lớn đến chất lượng khai thác tuyến. Do vậy vấn đề thiết kế thi công mặt đường phải được quan tâm 1 cách thích đáng, phải thi công mặt đường đúng chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đưa ra thi công.

1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:

<i>BTN hạt mịn</i>	<i>4cm</i>
<i>BTN hạt thô</i>	<i>7cm</i>
<i>CPDD loại I</i>	<i>15cm</i>
<i>Đá dăm tiêu chuẩn</i>	<i>26cm</i>

2. Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, CP đá dăm loại I và đá dăm tiêu chuẩn được khai thác từ mỏ đá trong vùng cự ly vận chuyển trung bình 5 Km

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

II. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG

Căn cứ vào đoạn tuyến thi công ta thấy đoạn tuyến thi công lợi dụng được đoạn tuyến trước đã hoàn thành do đó không phải làm thêm đường phụ, mặt khác mỏ vật liệu cũng như phân xưởng xí nghiệp phụ trợ đều được nằm ở phía đầu tuyến nên chọn hướng thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

Phương pháp tổ chức thi công.

Khả năng cung cấp máy móc và thiết bị đầy đủ, phục vụ trong quá trình thi công, diện thi công vừa phải cho nên kiến nghị sử dụng phương pháp thi công tuần tự để thi công mặt đường.

- ❖ Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.
- + Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng
- + Giai đoạn II : thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nhựa.

Chú ý: Sau khi thi công xong giai đoạn I phải có biện pháp bảo vệ lớp mặt CPDD cấm không cho xe cộ đi lại, đảm bảo thoát nước mặt đường tốt.

- ❖ Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I: Do yêu cầu về thời gian sử dụng nên công trình mặt đường phải hoàn thành trong thời gian ngắn nhất. Do đó tốc độ dây chuyền được tính theo công thức

$$V_{\min} = \frac{L}{T - t_{kt}}$$

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công $L = 3589(\text{m})$

$$T = \min(T_1, T_2)$$

$$T_1 = TL - \sum t_i$$

$$T_2 = TL - \sum t_i$$

Tl: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 30(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 2 ngày

$$T_1 = 30 - 2 = 28(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ. (0 ngày)

$$\Rightarrow T_1 = 30 - 0 = 30(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 28 \text{ ngày}$$

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyền $T_{kt} = 2 \text{ ngày}$

$$V_{\min I} = \frac{3589}{(28 - 2)} = 126 (\text{m/ngày}). \text{ Chọn } V_I = 150 (\text{m/ngày})$$

+ Tính tốc độ dây chuyền giai đoạn II: $v_{\min II} = \frac{L}{T - t_{kt}}$

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 3589 (\text{m})$

$$T = \min(T_1, T_2)$$

$$T_1 = TL - \sum t_i$$

$$T_2 = TL - \sum t_i$$

Tl: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 15(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 1 ngày

$$T_1 = 15 - 1 = 14(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ. (0 ngày)

$$\Rightarrow T_1 = 15 - 0 = 15(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 14 \text{ ngày}$$

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyền $T_{kt} = 1 \text{ ngày}$

$$\Rightarrow V_{\min II} = \frac{3589}{14-1} = 276 \text{ (m/ngày)}. \text{ chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

III. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

1. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG GIAI ĐOẠN I.

1.1 : Thi công đào khuôn áo đường

Quá trình thi công khuôn áo đường

Bảng 4.11

ST T	Trình tự thi công	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 lần/điểm; V = 2km/h	D400

Khối lượng đất đào ở khuôn áo đường là:

$$V = B.h.L.K_1.K_2.K_3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

+ V: Khối lượng đào khuôn áo đường (m³)

+ B: Bề rộng mặt đường B = 6 (m)

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đường h = 0.52m

+ L: Chiều dài đoạn thi công L = 150 m

+ K₁: Hệ số mở rộng đường cong K₁ = 1.05

+ K₂: Hệ số lèn ép K₂ = 1

+ K₃: Hệ số rơi vãi K₃ = 1

$$\text{Vậy: } V = (6.0,26+8.0,26).150.1,05.1.1 = 360.63 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đường:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ F: Diện tích đào: F = B.h = 7x0.52 = 3.64 (m²)

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

$$t = 2.L \left(\frac{n_x}{V_x} + \frac{n_c}{V_c} + \frac{n_s}{V_s} \right) + 2.t' (n_x + n_c + n_s)$$

t': Thời gian quay đầu t' = 1 phút (bao gồm cả nâng, hạ lưỡi san, quay đầu và sang số)

$n_x = 5; n_c = 2; n_s = 1; V_x = V_c = V_s = 80 \text{ m/phút (4,8Km/h)}$

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60 \times 8 \times 3.64 \times 150 \times 0.85}{2.150 \cdot \left(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}\right) + 2.1 \cdot (5 + 2 + 1)} = 4843 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Bảng khối lượng công tác và số ca máy đào khuôn áo đường

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	M ³	360.63	4843	0.074
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	Km	0.15	0.33	0.44

1.2 : Thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

Do lớp đá dăm tiêu chuẩn dày 26 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp

Giả thiết lớp đá dăm tiêu chuẩn là tốt nhất được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5 Km.

Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

ST T	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải đá dăm tc-lớp dưới theo chiều dầy trưa lèn ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 1.5 Km/h	Lu nhẹ D469A
3	Vận chuyển và rải đá chèn 20-40 và 10-20	MAZ – 503+EB22
4	Lu bằng lu nặng 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nặng D400
5	Vận chuyển và rải đá chèn 5-10 và cát 0.15-5	MAZ – 503+EB22
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng D400
7	Vận chuyển và rải đá dăm tc-lớp trên theo chiều dầy trưa lèn ép	MAZ – 503+EB22
8	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 1.5 Km/h	Lu nhẹ D469A
9	Vận chuyển và rải đá chèn 20-40 và 10-20	MAZ – 503+EB22

10	Lu bằng lu nặng 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nặng D400
11	Vận chuyển và rải đá chèn 5-10 và cát 0.15-5	MAZ – 503+EB22
12	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng D400

Để xác định được biên chế đội thi công đá dăm nước, ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

- Tính toán khối lượng vật liệu có: H=13(cm) đoạn 150 m ,mặt đường 6 m là: $V = 0.13 \times 150 \times 6 = 117 \text{ m}^3$
- Đá dăm cơ bản: $V = 0.8 \times 0.13 \times 150 \times 6 = 93.6 \text{ m}^3$
- Đá chèn 20-40: $V = 0.15 \times (117 - 93.6) = 3.51 \text{ m}^3$
- Đá chèn 10-20 $V = 3.51 \text{ m}^3$
- Đá chèn 5-10 : $V = 0.2 \times (117 - 93.6) = 4.7 \text{ m}^3$
- Cát chèn 1.15-5 : $V = 0.5 \times (117 - 93.9) = 11.7 \text{ m}^3$

Để tiện cho việc tính toán sau này, trước tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a. Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí như hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

Khi lu lòng đường và lớp móng ta sử dụng sơ đồ lu lòng đường, còn khi lu lèn lớp mặt ta sử dụng sơ đồ lu mặt đường.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$R_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{\frac{L + 0,01 \cdot L}{V} \cdot N \cdot \beta}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường. K_t=0.8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=0.15(Km).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định từ sơ đồ lu).

N_{ht}: Số hành trình lu phải thực hiện trong một 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 tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	R_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đường	8	2	8	32	1.5	0.247
TS280	Lunặng móng đường	8	2	8	32	2	0.33
D400	Lunặng móng đường	8	2	8	32	3	0.5

b. Năng suất vận chuyển và rải :

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : cự ly vận chuyển $l = 5$ Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 48 \text{ (Tấn)}$$

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp da dăm tiêu chuẩn

S T T	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đơ n vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải đá dăm tc-lớp dưới theo chiều dày trưa lèn ép	MAZ – 503+EB22	93.6	m ³	48	1.95
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 1.5 Km/h	Lu nhẹ D469A	0.15	km	0.247	0.6
3	Vận chuyển và rải đá chèn 20-40 và 10-20	MAZ – 503+EB22	7.02	m ³	48	0.14
4	Lu bằng lu nặng 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nặng TS280	0.15	Km	0.33	0.45
5	Vận chuyển và rải đá chèn 5-10 và cát 0.15-5	MAZ – 503+EB22	16.4	m ³	48	0.34
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng D400	0.15	km	0.5	0.3
7	Vận chuyển và rải đá dăm tc-lớp trên theo chiều dày trưa lèn ép	MAZ – 503+EB22	93.6	m ³	48	1.95
8	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 1.5 Km/h	Lu nhẹ D469A	0.15	km	0.247	0.6
9	Vận chuyển và rải đá chèn 20-40 và 10-20	MAZ – 503+EB22	7.02	m ³	48	0.14
10	Lu bằng lu nặng 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nặng TS280	0.15	Km	0.33	0.45
11	Vận chuyển và rải đá chèn 5-10 và cát 0.15-5	MAZ – 503+EB22	16.4	m ³	48	0.34
12	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng D400	0.15	km	0.5	0.3

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp đá dăm nước

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển	MAZ - 503	15
2	Máy rải	EB22	2
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	4
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	4
4	Lu nặng bánh thép	D400	4

1.3: Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:

Bảng quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+ máy rải EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400

Để xác định được biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I, ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối lượng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB 1999 –BXD có: $H=18(\text{cm}) \quad 15.45/100\text{m}^2$

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 150 m ,mặt đường 8 m là:
 $V=8.15.45.1.5=234.8(\text{m}^3)$

Để tiện cho việc tính toán sau này, trước tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a, Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A, lu bánh lốp TS280 (Sơ đồ lu bố trí như hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

Năng suất lu tính theo công thức:

$$R_{lu} = \frac{T.K_t.L}{L + 0,01.L} \cdot N.\beta$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường.

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L=0.15(Km)$.
($L=15m=0,15 Km$ –chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

n: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định tư sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định tư sơ đồ lu).

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

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đường	4	2	10	20	2	0.53
TS280	Lu nặng bánh lốp	16	2	8	64	4	0.33
D400	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L: Cự ly vận chuyển $l = 5 Km$

T: Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20 Km/h$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đàn nén cấp phối là: $1,5$

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi nèn ép là: } \frac{2.4}{1.5} = 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76.8}{1.6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

S	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đ ơn vị	Nă n g su ất	Số c a m á y
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	234.8	m^3	48	4.8
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, $V=2 \text{ Km/h}$	D469A	0.15	k m	0.53	0.28
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; $V= 4 \text{ Km/h}$	TS280	0.15	k m	0.33	0.45
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; $V=3 \text{ km/h}$	D400	0.15	k m	0.66	0.23

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CP ĐD loại I

ST	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết	Thời gian(giờ)
1	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15	2.56
2	Máy rải	EB22	1	2.56
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2	1.12
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2	1.8
5	Lu nặng bánh thép	D400	2	0.92

2. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG GIAI ĐOẠN II .

2.1: Thi công lớp mặt đường BTN hạt thô

Các lớp BTN được thi công theo phương pháp rải nóng, vật liệu được vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và được rải bằng máy rải D150B

Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

Bảng 4.8

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máymóc
1	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	Xe MAZ - 503
2	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt vừa	D150B
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối lượng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 7 cm: $16,26(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8m là: $V=8.16,26.3,0=390.24(T)$

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lốp TS 280,lu nặng bánh thép DU8A,vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm,khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Bảng tính năng suất lu

Bảng 4.5

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN:xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0,8

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 3 Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V₁ = 20 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V₂ = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN chưa lèn ép là: 2,2(T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: $\frac{106,7}{1,5} = 71,13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$

Lượng nhựa dính bám (0.5 kg/m²): 300.8.0,5 = 1200(Kg)=1.2(T)

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đường ta có năng suất của xe tưới nhựa D164 là: 30 (T/ca)

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt thô

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca	Chọn số máy	Thời gian (giờ)
1	Tưới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.2	T	30	0.04	1	0.32
2	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	390.24	T	71.13	5.5	15	2.93
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.3	Km	0.44	0.68	2	2.72
4	Lu bằng lu lớp 10	TS280	0.3	Km	0.352	0.85	2	3.4

	lần/điểm; V = 4 km/h							
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400	0.3	km	0.264	1.1	4	2.2

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

Các lớp BTN được thi công theo phương pháp rải nóng, vật liệu được vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và được rải bằng máy rải D150B

Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
2	Vận chuyển BTN	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 4 cm: $12,12(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \cdot 12,12 \cdot 3,0 = 290,88(T)$$

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp TS 280, lu nặng bánh thép DU8A, vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	22	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : Cự ly vận chuyển $l = 3 \text{ Km}$

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN chưa lèn ép là: $2,2 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: $\frac{106,7}{1,5} = 71,13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

ST T	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca	Chọn số máy	Thời gian
1	Vận chuyển và rải BTN	Xe Maz 503 +D150B	290.88	T	71.13	4.1	15	2.2
2	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	0.3	Km	0.44	0.68	2	2.72
3	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280	0.3	Km	0.352	0.85	2	3.4
4	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400	0.3	km	0.264	1.1	4	2.2

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô MAZ 503
- + 2 lu nặng bánh lốp TS 280
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 4 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe tưới nhựa D164A
- + 15 công nhân

CHƯƠNG VI: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến khoảng 2 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau:

1. **Đội 1: Công tác chuẩn bị**

Công việc: Làm đường tạm, xây dựng lán trại, dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công

Đội công tác chuẩn bị gồm:

Tổ công tác chuẩn bị gồm : 2 đội

Đội 1: 2 máy ủi D 271

1 máy kinh vĩ THEO 20

1 máy thủy bình N_I 030

1 xe vận chuyển Kamaz

15 công nhân

Thời gian thi công 8 ngày

Đội 2: 2 máy ủi D 271

1 máy kinh vĩ THEO 20

1 máy thủy bình N_I 030

1 xe vận chuyển Kamaz

10 công nhân

Thời gian thi công 6 ngày

2. **Đội 2: Đội xây dựng cống**

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

Đội thi công cống bao gồm: 2 đội cống thi công hỗ trợ lẫn nhau

+ Đội 1

1 máy đào gàu nghịch

1 cần cẩu

1 Xe vận chuyển Kamaz

15 Công nhân

-thời gian: 10 ngày

+ Đội 2

1 máy đào gàu nghịch

1 cần cẩu

1 Xe vận chuyển Kamaz

10 Công nhân

- thời gian:3ngày

3. Thi công nền đường gồm 2 đội, thi công hỗ trợ nhau,mỗi đội gồm

2 Máy ủi

4Máy cạp chuyên

1 máy đào

2Lu nặng D400A

10 Xe vận chuyên

2 máy ủi

20 Công nhân

Thời gian:47 ngày

4.Thi công móng gồm 1 đội

15 Xe vận chuyên

4 Lu nhẹ bánh thép D469A

4 Lu nặng bánh lốp TS280

4 Lu nặng bánh lốp D400A

1 Máy rải CPĐĐ

20 Công nhân

thời gian:24 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội

15 Xe vận chuyên

2 Lu nhẹ bánh thép D469A

2 Lu nặng bánh lốp TS280

4 Lu nặng bánh lốp DU8A

1 Máy rải BTN

1 Máy tưới nhựa

10 Công nhân

thời gian:12 ngày

6. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu,trồng cỏ, cắm các biển báo

1 Xe vận chuyên

10 Công nhân

Thời gian:6 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

- +Đá dăm nước và cấp phối đá dăm loại I được vận chuyển đến công trường cách 5 Km
- +BTN được cung cấp theo nhu cầu cụ thể

Nhiên liệu cung cấp máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại máy.

Tiến độ thi công cụ thể được thể hiện trên bản vẽ thi công chung toàn tuyến.

PHẦN III :THIẾT KẾ KỸ THUẬT ĐOẠN TUYẾN
TỪ KM0+500-KM1+900
CHƯƠNG 1 :THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ

1. NGUYÊN TẮC VẠCH TUYẾN:

Để vạch tuyến trên bình đồ cần phải đảm bảo những nguyên tắc chung như đã trình bày ở phần thiết kế sơ bộ. Ở trong phần này ta chỉ đề cập đến một số vấn đề cần lưu ý thêm như sau :

Nếu các điểm khống chế có cao độ chênh lệch nhau không lớn thì có gắng cho tuyến bám theo đường đồng mức để giảm độ dốc dọc nhưng cũng phải khống chế số đường cong, tránh nhỏ và vụn vặt đảm bảo tốt chất lượng khai thác của đường.

Theo như địa hình của tuyến là địa hình đồi núi thì nên men theo sườn dốc hoặc đi theo các thềm sông nhưng không nên gần sông quá, có thể đi ở các thung lũng và sườn dốc.

Vạch tuyến đi qua những nơi có địa chất của tương đối ổn định, không có vấn đề gì xử lý đặc biệt và tận dụng được nguyên vật liệu có sẵn ở địa phương.

Khi tuyến phải vượt qua dãy núi thì nên cho tuyến vượt qua chỗ yên ngựa, men theo sườn dốc hoặc để lên xuống sao cho đảm bảo bảo độ dốc dọc theo thiết kế.

Căn cứ vào những điều nêu trong thiết kế sơ bộ và kết hợp với những vấn đề trên ta tiến hành đi tuyến từ Km0+500 đến Km1+900 và trên đoạn tuyến có một đường cong nằm.

2. THIẾT KẾ CÁC YẾU TỐ ĐƯỜNG CONG :

Sau khi vạch được tuyến trên bình đồ, căn cứ vào cấp thiết kế của đường là cấp III, tốc độ thiết kế là 60 Km/h từ đó dựa vào qui trình TCVN 4054-05 ta chọn bán kính R để tiến hành cắm cong và xác định các yếu tố hình học của đường cong theo các công thức sau :

Độ dài tiếp tuyến :

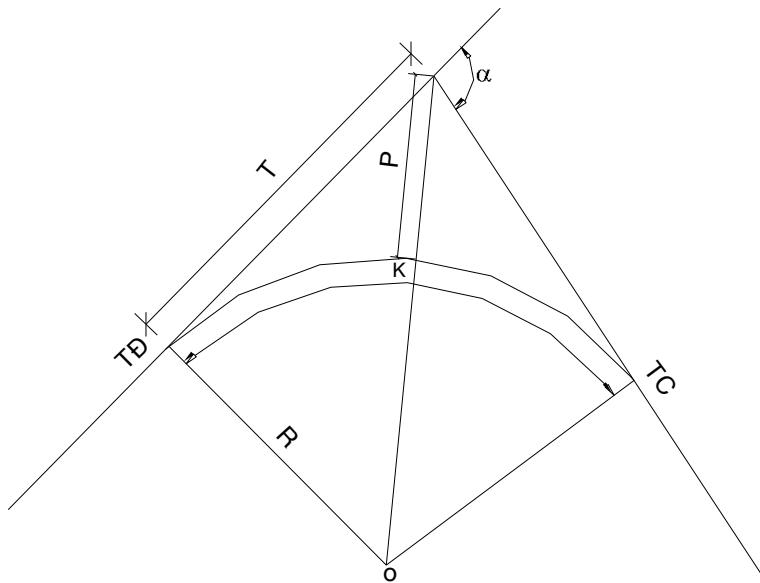
$$T = R.tg\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (\text{m})$$

Độ dài đường cong :

$$K = \left(\frac{\pi.R.\alpha}{180}\right) \quad (\text{m})$$

Độ dài đường phân giác :

$$P = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) \quad (\text{m})$$



α : góc chuyển hướng.

R : bán kính đường cong.

T : chiều dài tiếp tuyến.

K : độ dài cung tròn.

P : độ dài đường phân giới.

Bảng tổng hợp các yếu tố đường cong nằm

TT	α°	R	T	P	K	lsc	L	W
1	31d22'51"	300.00	109.36	11.97	214.31	3.00	50.00	0.00
2	75d4'7"	150.00	164.50	42.31	291.53	7.00	95.00	0.50
3	31d17'0"	300.00	109.09	11.90	213.80	3.00	50.00	0.00

3. ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP, ĐOẠN NỐI SIÊU CAO, ĐOẠN NỐI MỞ RỘNG :

3.1. Tính toán :

3.1.1. Chiều dài đường cong chuyển tiếp :

Khi $V_{tk} \geq 60$ Km/h thì phải bố trí đường cong chuyển tiếp để nối từ đường thẳng vào đường cong tròn và ngược lại.

Đường cong chuyển tiếp có thể là một đường cong clôtôit, đường cong parabol bậc 3, hoặc đường cong nhiều cung tròn.

Chiều dài đường cong chuyển tiếp phải thoả các điều kiện sau :

Điều kiện 1 : Đủ để bố trí đường cong chuyển tiếp (làm cho hành khách không cảm thấy đột ngột khi xe chạy vào trong đường cong).

$$L_{ct} = \frac{V^3}{47 * I * R}$$

Trong đó :

V = 60 km/h (vận tốc xe chạy thiết kế).

+R = 300m (bán kính đường cong nằm khi có bố trí siêu cao (3%).

I : độ tăng gia tốc ly tâm cho phép. Theo TCVN lấy I = 0,5 m/s³

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{V^3}{47 * I * R} = \frac{60^3}{47 * 0,5 * 300} = 30,63 \text{ m}$$

Chọn L_{ct} = 35 (m).

+R = 150m (bán kính đường cong nằm khi có bố trí siêu cao i = 7%)

I : độ tăng gia tốc ly tâm cho phép. Theo TCVN lấy I = 0,5 m/s³

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{V^3}{47 * I * R} = \frac{60^3}{47 * 0,5 * 150} = 61,28 \text{ m}$$

Chọn L_{ct} = 65 (m).

Điều kiện 2 : Đủ để bố trí đoạn nối siêu cao.

Đoạn nối siêu cao là đoạn chuyển tiếp từ độ dốc ngang của mặt đường có hai mái nghiêng đến độ dốc siêu cao.

$$L_{nsc} = \frac{B + \Delta * i_{sc}}{i_p}$$

Trong đó :

B = 6 m (bề rộng của mặt đường). Theo **Bảng 7 TCVN 4054-05** đối với đường cấp III, địa hình vùng núi thì chiều rộng 1 làn là 3m.

Δ = 2e (độ mở rộng phần xe chạy).

Với + R = 300m không cần bố trí đoạn mở rộng

Với: R = 150m

$$\Rightarrow e = \left(\frac{l^2}{2 * R} + \frac{0,05 * V}{\sqrt{R}} \right) = \left(\frac{6,5^2}{2 * 150} + \frac{0,05 * 60}{\sqrt{150}} \right) = 0,38 \text{ m}$$

Trong đó: l = 6,5 m (chiều dài tính từ trục sau của xe tới giảm xóc đằng trước đối với xe tải).

Vậy Δ = 2 * 0,38 = 0,76 m, chọn 1 m. (theo bảng **12 TCVN 4054-05**).

+Với: R = 300m

i_p = 0,005 (0,5%) độ dốc phụ lớn nhất khi V_{tt} ≥ 60 (km/h).

$$\Rightarrow L_{nsc} = \frac{B + \Delta * i_{sc}}{i_p} = \frac{6 + 0,03}{0,005} = 36 \text{ m, chọn } L_{nsc} = 40 \text{ m.}$$

Theo **Bảng 14 TCVN 4054-05** ứng với tốc độ thiết kế $V_{tk} = 60 \text{ Km/h}$ và bán kính $R = 300 \text{ m}$, siêu cao $i_{sc} = 3\%$ thì $L_{nsc}^{\min} = 50 \text{ m}$.

Vậy ta chọn $L_{nsc} = 50 \text{ m}$.

+Với: $R=150\text{m}$

$i_p = 0,005$ (0,5%) độ dốc phụ lớn nhất khi $V_{tt} \geq 60$ (km/h).

$$\Rightarrow L_{nsc} = \frac{B + \Delta * i_{sc}}{i_p} = \frac{6 + 1,07}{0,005} = 93,8 \text{ m, chọn } L_{nsc} = 95 \text{ m.}$$

Theo **Bảng 14 TCVN 4054-05** ứng với tốc độ thiết kế $V_{tk} = 60 \text{ Km/h}$ và bán kính $R = 150 \text{ m}$, siêu cao $i_{sc} = 7\%$ thì $L_{nsc}^{\min} = 95 \text{ m}$.

Điều kiện 3 :

$$L_{ct} > \frac{R}{9} = \frac{300}{9} = 33,33 \text{ m với } R=300\text{m}$$

$$L_{ct} > \frac{R}{9} = \frac{150}{9} = 16,6 \text{ m với } R=150\text{m}$$

Chọn $L_{ct} = 50 \text{ m}$. với $R=300\text{m}$

$L_{ct} = 95\text{m}$. với $R=150\text{m}$

3.1.2. Tính toán đoạn nối mở rộng trong đường cong :

Khi xe chạy trong đường cong yêu cầu phải mở rộng phần xe chạy. Khi bán kính đường cong nằm $\leq 250 \text{ m}$, phần xe chạy mở rộng theo quy định trong **Bảng 12 TCVN 4054-05**.

Khi xe chạy trên đường cong, trục sau cố định luôn luôn hướng tâm, còn bánh trước hợp với trục xe một góc nên xe yêu cầu một chiều rộng lớn hơn trên đường thẳng.

Độ mở rộng bố trí ở cả hai bên, phía lưng và bụng đường cong. Khi gặp khó khăn, có thể bố trí một bên, phía bụng hay phía lưng đường cong.

Độ mở rộng được đặt trên diện tích phần lề gia cố. Dải dẫn hướng (và các cấu tạo khác như làn phụ cho xe thô sơ...), phải bố trí phía tay phải của độ mở rộng. Nền đường khi cần mở rộng, đảm bảo phần lề đất còn ít nhất 0,5m.

Đối với những đoạn cong ta phải mở rộng mặt đường với độ mở rộng :

$$\Delta = 2e_w$$

Trong đó :

Δ : độ mở rộng của phần xe chạy.

$$e_w = \left(\frac{l^2}{2 \cdot R} + \frac{0,05 \cdot V}{\sqrt{R}} \right)$$

$l = 6,5 \text{ m}$ (chiều dài tính từ trục sau của xe tới giảm xóc đằng trước đối với xe tải).

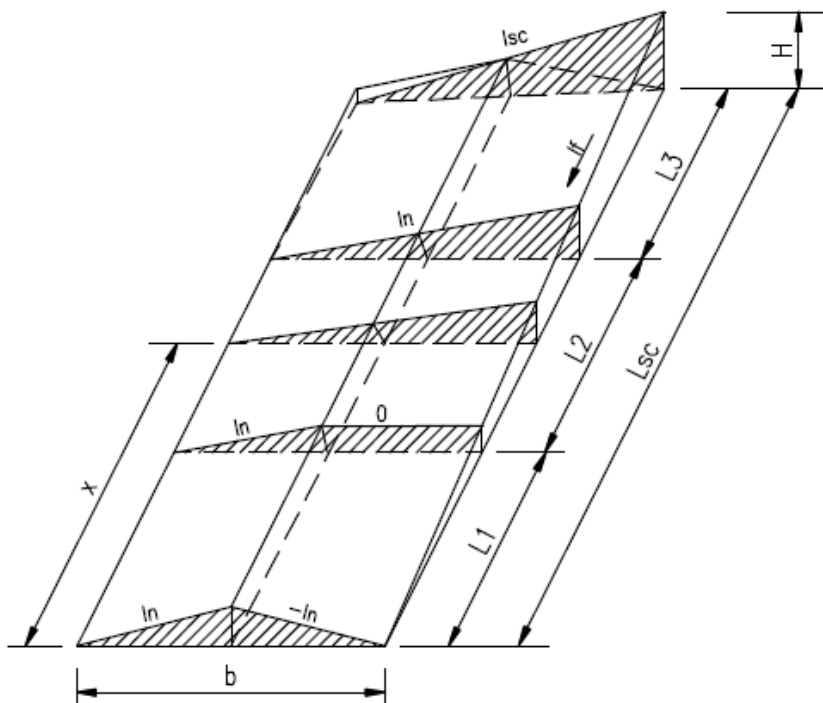
$R = 500 \text{ m}$ (bán kính nhỏ nhất trong đoạn nổi siêu cao).

$V = 60 \text{ Km/h}$ (vận tốc xe chạy).

Như đã tính ở trên $\Delta = 2e_w = 0,76 \text{ m}$.

Chọn $\Delta = 1 \text{ m}$.

3.2. Bố trí siêu cao và cắm cọc chi tiết trong đường cong :



- Với $R=300m$

Bố trí siêu cao được thực hiện theo các bước sau :

Bước 1: Tính lại i_p .

Từ công thức :

$$\Rightarrow i_p = \frac{b \times (i_n + i_{sc})}{2L_{nsc}} = \frac{6 \times (0,02 + 0,03)}{100} = 0,3\%$$

Bước 2:

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng 0%.

Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$h_1 = B/2 * i_n = 3*0.02 = 0.06 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_1 = h_1 / i_p = 0.06 / (3*10^{-3}) = 20 \text{ (m)}.$$

Bước 3 :

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng 2%.

Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$H_2 = B * i_n = 6*0.02 = 0.12 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_2 = h_2/i_p = 0.12/(3*10^{-3}) = 40 \text{ (m)}.$$

Bước 4 :

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng $i_{sc} = 3\%$.

Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$h_3 = B/2 * (i_{sc} - i_n) = 3*(0.03 - (-0.02)) = 0.15 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_3 = h_3/i_p = 0.15/(3*10^{-3}) = 50 \text{ (m)}.$$

- Với $R=150m$

Bố trí siêu cao được thực hiện theo các bước sau :

Bước 1: Tính lại i_p .

Từ công thức :

$$\Rightarrow i_p = \frac{(b + \Delta) \times (i_n + i_{sc})}{2L_{nsc}} = \frac{(6+1) \times (0.02 + 0.07)}{190} = 0.33\%$$

Bước 2:

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng 0%.

Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$h_1 = \left(\frac{b + \Delta}{2}\right) * i_n = 3.5*0.02 = 0.07 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_1 = h_1 / i_p = 0.07 / (3.3 \cdot 10^{-3}) = 22 \text{ (m)}.$$

Bước 3 :

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng 2%.

Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$H_2 = (b + \Delta) * i_n = 7 * 0.02 = 0.14 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_2 = h_2 / i_p = 0.14 / (3.3 \cdot 10^{-3}) = 42 \text{ (m)}.$$

Bước 4 :

Lấy tim đường làm tâm quay quay nửa phần lưng xe chạy phía ngoài cho đến khi được mặt cắt ngang có độ dốc ngang bằng $i_{sc} = 7\%$.

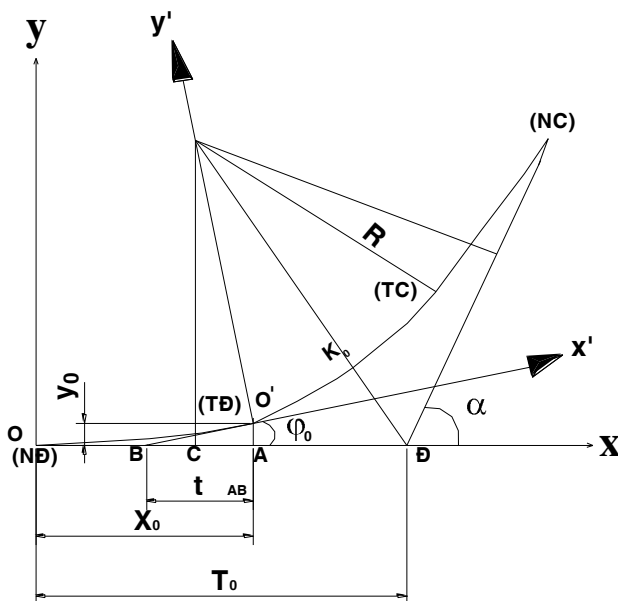
Nâng mép ngoài phần xe chạy (phía lưng đường cong) :

$$h_3 = \left(\frac{b + \Delta}{2} \right) * (i_{sc} - i_n) = 3.5 * (0.07 - (-0.02)) = 0.315 \text{ (m)}.$$

Chiều dài cần thiết để nâng là:

$$L_3 = h_3 / i_p = 0.315 / (3.3 \cdot 10^{-3}) = 95 \text{ (m)}.$$

3.3. Trình tự tính toán và cảm cọc chi tiết trong đường cong chuyển tiếp : a. Cách cảm đường cong chuyển tiếp :



- Bước 1 : kiểm tra điều kiện $\varphi_0 \leq \frac{\alpha}{2}$.

- Bước 2 : tính giá trị T_0, x_0, y_0 .

- Bước 3 : đo từ D theo hướng tuyến một đoạn T_0 ta xác định được điểm O (NB).

- Bước 4 : từ điểm O đo ngược lại Đ một đoạn x_0 ta xác định được điểm A.
- Bước 5 : tại A đo theo hướng vuông góc với OD một đoạn y_0 ta xác định được O' (TĐ).

- Bước 6 : xác định tọa độ x,y của điểm trung gian của đường cong chuyển tiếp theo các hàm $x_n = f_1(n\Delta S)$, $y_n = f_2(n\Delta S)$ ($n = 1,2,3\dots$). Cự ly giữa các điểm trung gian $\Delta S = (5-10)m$. Một cách đúng đắn là cự ly giữa các điểm trung gian nên xác định theo $\Delta\varphi$ vì độ cong của đường cong luôn thay đổi.

Xác định góc φ_0 và kiểm tra điều kiện :

$$\varphi_0 \leq \frac{\alpha}{2}$$

Trong đó :

$$\varphi_0 = \frac{L_{ct}}{2R}$$

+ Với $R = 300$ (m) và $L_{ct} = 50$ (m).

$$\Rightarrow \varphi_0 = \frac{50}{2 \times 300} = 0.083 \text{ rad} = 0^{\circ}5'10''$$

$\alpha = 31^{\circ}22'51''$ và $\alpha = 31^{\circ}17'0''$ (góc ngoặt của hướng tuyến).

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 15^{\circ}41'25''$$

$$\frac{\alpha}{2} = 15^{\circ}38'30''$$

Ta thấy $\varphi_0 = 0^{\circ}5'10'' \leq \frac{\alpha}{2}$.

Vậy thỏa mãn điều kiện.

+ Với $R = 150$ (m) và $L_{ct} = 95$ (m).

$$\Rightarrow \varphi_0 = \frac{95}{2 \times 150} = 0.31 \text{ rad} = 0^{\circ}19'0''$$

$\alpha = 75^{\circ}4'7''$ (góc ngoặt của hướng tuyến).

Ta thấy $\varphi_0 = 0^{\circ}19'00'' \leq \frac{\alpha}{2}$.

Vậy thỏa mãn điều kiện.

Xác định tọa độ của điểm cuối đường cong chuyển tiếp x_0, y_0 :

$$x_0 = f(C; L_{ct} = S)$$

$$y_0 = f(C; L_{ct} = S)$$

Với (x_0, y_0) là tọa độ tiếp đầu của đường cong tròn (là điểm cuối đường cong chuyển tiếp).

Thông số của đường cong chuyển tiếp phải thỏa mãn các điều kiện sau :

+ Với $R=300\text{m}$

$$A = \sqrt{L_{ct} \times R} = \sqrt{50 \times 300} = 123 \text{ m}$$

Chọn $A=123\text{m}$

$$\Rightarrow C = A^2 = 123^2 = 15129$$

$$\Rightarrow x_0 = S - \frac{S^5}{40A^4} + \frac{S^9}{3456A^8} = 49.96\text{m}$$

$$\Rightarrow y_0 = \frac{S^3}{6A^2} - \frac{S^7}{336A^6} = 1.37\text{m}$$

+ Với $R=150\text{m}$

$$A = \sqrt{L_{ct} \times R} = \sqrt{95 \times 150} = 120 \text{ m}$$

$$\Rightarrow C = A^2 = 120^2 = 14400$$

$$\Rightarrow x_0 = S - \frac{S^5}{40A^4} + \frac{S^9}{3456A^8} = 94.06\text{m} \quad \Rightarrow y_0 = \frac{S^3}{6A^2} - \frac{S^7}{336A^6} = 9.92\text{m}$$

Xác định các chuyển dịch p và t :

+ Với $R=300\text{m}$

$$p = y_0 - R(1 - \cos\varphi_0) = 1.37 - 300(1 - \cos(0^\circ 5' 10'')) = 0,25 \text{ m.}$$

$$t = x_0 - R.\sin\varphi_0 = L_{ct}/2 = 50/2 = 25 \text{ m.}$$

Kiểm tra điều kiện $p < 0,01 \times R$

Ta thấy $p = 0,25 < 0,01 \times R = 0.3 \Rightarrow$ thỏa điều kiện.

$$T_0 = (R \cdot \cos\varphi_0 + y_0) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + x_0 - R \cdot \sin\varphi_0$$

Với $\alpha = 31^\circ 21' 51''$

$$T_0 = (300 \times 0.996 + 1.37) \times (-0.026) + 49.96 - 300 \times 0.086 = 16.35\text{m}$$

Với $\alpha = 31^\circ 17' 00''$

$$T_0 = (300 \times 0.996 + 1.37) \times (-0.07) + 49.96 - 300 \times 0.086 = 3.15\text{m}$$

+ Với $R=150\text{m}$

$$p = y_0 - R(1 - \cos\varphi_0) = 9.92 - 150(1 - \cos(0^\circ 21' 50'')) = 0.09 \text{ m.}$$

$$t = x_0 - R.\sin\varphi_0 = L_{ct}/2 = 95/2 = 47.5 \text{ m.}$$

Kiểm tra điều kiện $p < 0,01 \times R$

Ta thấy $p = 0,09 < 0,01 \times R = 0.15 \Rightarrow$ thỏa điều kiện.

$$T_0 = (R \cdot \cos \varphi_0 + y_0) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + x_0 - R \cdot \sin \varphi_0$$

$$T_0 = (150 \times 0.934 + 9.92) \times (0.17) + 94.06 - 150 \times 0.35 = 67.05 \text{m}$$

❖ Xác định điểm bắt đầu và điểm kết thúc của đường cong chuyển tiếp :

Phần còn lại của đường cong tròn cơ bản:

- $R=300\text{m}$, $\alpha=31^{\circ}21'51''$

$$K_0 = \frac{\pi R \alpha_0}{180} = 164.22$$

$$\text{Chiều dài đường cong: } K = K_0 + 2 \times L_{ct} = 164.22 + 2 \times 50 = 264.22 \text{m}$$

$$+ \alpha = 31^{\circ}17'00''$$

$$K_0 = \frac{\pi R \alpha_0}{180} = 163.79$$

$$\text{Chiều dài đường cong: } K = K_0 + 2 \times L_{ct} = 163.79 + 2 \times 50 = 263.79 \text{m}$$

- $R=150\text{m}$

$$K_0 = \frac{\pi R \alpha_0}{180} = 196.52$$

$$\text{Chiều dài đường cong: } K = K_0 + 2 \times L_{ct} = 196.52 + 2 \times 95 = 386.52 \text{ m.}$$

Xác định các điểm trung gian theo công thức :

Tọa độ các điểm trung gian có chiều dài S_i cũng được xác định tương tự như xác định tọa độ điểm cuối của đường cong chuyển tiếp. Khoảng cách các điểm trung gian 10m.

$$C = R \times L_{ct}$$

$$x = S - \frac{S^5}{40 \cdot C^2}; y = \frac{S^3}{6 \cdot C} - \frac{S^7}{336 \cdot C^3}$$

S : khoảng cách giữa các cọc so với ND

Bảng cắm cọc trong đường cong chuyển tiếp

- Với đường cong P1

TT	Tên cọc	S(m)	R(m)	L _{ct} (m)	C(m ²)	X	Y
Phía trái							
1	6	10	300	50	15000	10.00	0.01
2	7	20	300	50	15000	20.00	0.09
3	8	30	300	50	15000	29.99	0.30
4	9	40	300	50	15000	39.98	0.71
5	TĐ1	50	300	50	15000	49.97	1.39
6	10	60	300	50	15000	59.91	2.39
7	11	70	300	50	15000	69.82	3.71
8	12	80	300	50	15000	79.68	5.37
9	13	90	300	50	15000	89.48	7.36
10	14	100	300	50	15000	99.21	9.67
Phía phải							
1	25	10	300	50	15000	10.00	0.01
2	24	14	300	50	15000	14.00	0.03
3	23	24	300	50	15000	24.00	0.15
4	22	34	300	50	15000	34.00	0.44
5	21	44	300	50	15000	43.99	0.95
6	TC1	50	300	50	15000	49.97	1.39
7	20	70	300	50	15000	54.26	1.78
8	19	80	300	50	15000	64.20	2.92
9	18	90	300	50	15000	74.09	4.39
10	17	100	300	50	15000	83.92	6.19
11	16	110	300	50	15000	93.69	8.32
12	15	120	300	50	15000	103.39	10.77

- Với đường cong P2

TT	Tên cọc	S(m)	R(m)	L _{ct} (m)	C(m ²)	X	Y
Phía trái							
1	36	10	150	95	14250	10.00	0.01
2	X2	16,53	150	95	14250	16.53	0.05
3	37	20	150	95	14250	20.00	0.09
4	38	30	150	95	14250	30.00	0.32
5	39	40	150	95	14250	39.99	0.75
6	40	50	150	95	14250	49.96	1.46
7	41	60	150	95	14250	59.90	2.52
8	42	70	150	95	14250	69.79	4.00
9	43	80	150	95	14250	79.60	5.97
10	44	90	150	95	14250	89.28	8.48
11	TD2	95	150	95	14250	94.05	9.96
12	45	105	150	95	14250	103.44	13.38
13	46	115	150	95	14250	112.59	17.43
14	47	125	150	95	14250	121.44	22.08
15	48	135	150	95	14250	129.96	27.30
16	49	145	150	95	14250	138.12	33.09
Phía phải							
1	63	10	150	95	14250	10.00	0.01
2	62	20	150	95	14250	20.00	0.09
3	61	30	150	95	14250	30.00	0.32
4	60	40	150	95	14250	39.99	0.75
5	59	50	150	95	14250	49.96	1.46
6	58	60	150	95	14250	59.90	2.52
7	57	70	150	95	14250	69.79	4.00
8	56	80	150	95	14250	79.60	5.97
9	55	90	150	95	14250	89.27	8.48
10	TC2	95	150	95	14250	94.05	9.96
11	54	96,53	150	95	14250	95.50	10.44
12	53	106,53	150	95	14250	104.86	13.96
13	52	116,53	150	95	14250	113.96	18.10
14	51	126,53	150	95	14250	122.77	22.84
15	X3	128,36	150	95	14250	124.34	23.77
16	50	136,53	150	95	14250	131.24	28.15

• Với đường cong P3

TT	Tên cọc	S(m)	R(m)	L _{ct} (m)	C(m ²)	X	Y
Phía trái							
1	73	10	300	50	15000	10.00	0.01
2	74	20	300	50	15000	20.00	0.09
3	75	30	300	50	15000	29.99	0.30
4	76	40	300	50	15000	39.99	0.71
5	TD3	50	300	50	15000	49.97	1.39
6	77	50	300	50	15000	59.91	2.39
7	78	60	300	50	15000	69.82	3.72
8	79	70	300	50	15000	79.68	5.37
9	80	80	300	50	15000	89.48	7.36
10	81	90	300	50	15000	99.21	9.67
Phía phải							
1	91	10	300	50	15000	10.00	0.01
2	90	20	300	50	15000	20.00	0.09
3	89	30	300	50	15000	30.00	0.30
4	88	40	300	50	15000	39.99	0.71
5	TC3	50	300	50	15000	49.97	1.39
6	87	58,3	300	50	15000	53.75	1.73
7	86	68,3	300	50	15000	63.69	2.85
8	85	78,3	300	50	15000	73.58	4.31
9	84	88,3	300	50	15000	83.42	6.09
10	83	98,3	300	50	15000	93.20	8.20
11	82	108,3	300	50	15000	102.89	10.64

CHƯƠNG 2

THIẾT KẾ TRẮC DỌC

1. NHỮNG YÊU CẦU VÀ NGUYÊN TẮC CƠ BẢN KHI THIẾT KẾ TRẮC DỌC :

Thiết kế trắc dọc là một công việc rất phức tạp, nó liên quan đến khối lượng đào đắp nền đường, điều kiện xe chạy, sự ổn định của nền đường và các công trình trên đường, việc bố trí các công trình thoát nước... chính vì thế khi thiết kế đường đô cần phải cân nhắc giải quyết tổng thể các vấn đề trên để sao cho đường đô thiết kế được hài hoà và hợp lý.

Khi thiết kế trắc dọc cần xác định các điểm khống chế. Các điểm khống chế trên trắc dọc là những điểm nếu không đảm bảo được sẽ ảnh hưởng đến tuổi thọ công trình, ảnh hưởng chất lượng, phương pháp xây dựng như : cao độ nền đường đắp bãi sông, trên cống, nền đường chỗ bị ngập nước, cao độ khống chế, việc phải làm tường chắn.

Cao độ nền đường qua bãi sông phải tính toán cho mép nền đường cao hơn mức nước tính toán, có xét đến mực nước dâng và chiều cao sóng vỗ lên mái dốc ít nhất trên 0,5m. Cao độ của nền đường trên cống phải đảm bảo chiều dày đất đắp ở trên tối thiểu là 0,5m để tải trọng phân bố rộng trên cống. Khi chiều dày áo đường lớn 0,5m; chênh cao giữa mặt đường và đỉnh cống phải đủ để bố trí áo đường. Trong trường hợp không đảm bảo điều kiện này, phải hạ cống hoặc bố trí loại cống chịu lực trực tiếp như cống bản.

Trong các yếu tố hình học, có thể nói dốc dọc có ảnh hưởng lớn nhất đến nhiều chỉ tiêu khai thác cơ bản nhất của đường như tốc độ xe chạy, thời gian xe chạy, năng lực thông hành, an toàn xe chạy, mức tiêu hao nhiên liệu, giá thành vận tải... Vì vậy dẫu rằng khối lượng lớn sẽ tăng khối lượng xây dựng, trong mọi trường hợp phải tìm mọi cách cho tuyến đi đều, dùng các độ dốc bé và ít thay đổi độ dốc.

Trên trắc dọc tìm đường thể hiện thành một đường gãy khúc, ở những chỗ gãy khúc này ta bố trí các đường cong đứng lồi, lõm là những yếu tố cơ bản của trắc dọc).

Vì trắc dọc của đường có ảnh hưởng rất lớn tới an toàn vận chuyển và năng suất của ô tô. Công việc của thiết kế trắc dọc không thể nào giới hạn hết được. Tuy nhiên, để đảm bảo sự vận chuyển của ô tô được an toàn, êm thuận, giá thành vận chuyển và xây dựng kinh tế nhất đòi hỏi phải biết sử dụng hợp lý các quy tắc và

yêu cầu khi thiết kế đường đò và tuyệt đối tuân theo các chỉ dẫn theo quy định hiện hành.

Trắc dọc của đường thiết kế tính theo mép nền đường gọi là đường đò. Trắc dọc của mặt đất thiên nhiên tính theo tim đường gọi là đường đen.

Cao độ các điểm của đường thiết kế gọi là cao độ thiết kế (cao độ đường đò), cao độ các điểm của đất thiên nhiên gọi là cao độ tự nhiên (cao độ đường đen).

Khi thiết kế trắc dọc cần chú ý những điểm sau :

- Ở những nơi địa hình núi khó khăn có thể thiết kế đường đò với độ dốc tăng thêm lên 1% nhưng độ dốc dọc lớn nhất không vượt quá 11%.

- Đường đi qua khu dân cư không nên làm dốc dọc quá 4%.

- Trong đường đào, độ dốc dọc tối thiểu là 0,5% nhưng đối với trường hợp khó khăn có thể là 0,3% nhưng chiều dài đoạn dốc này không dài quá 50m.

- Chiều dài đoạn có dốc dọc không được quá dài, khi vượt quá quy định trong **Bảng 16 TCVN 4054-05** phải có các đoạn chêm dốc 2,5% và có chiều dài đủ bố trí đường cong đứng.

- Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc phải đủ để bố trí đường cong đứng và không nhỏ hơn các quy định ở **Bảng 17 TCVN 4054-05**.

- Khi kẻ đường đò chú ý không được kẻ các đoạn quá bé để tạo điều kiện thuận lợi cho thi công cơ giới.

2. XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỂM KHÔNG CHẾ KHI THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐÒ :

Khi vạch tuyến đi qua 2 điểm đã chọn cần phải xác định các điểm khống chế giữa chúng. Các điểm khống chế có loại đã được xác định chính xác chẳng hạn cao độ nền đường ở nơi giao nhau cùng mức với đường sắt, với đường ô tô cấp cao hơn, điểm đầu tuyến và điểm cuối tuyến ...

Nổi cao độ các điểm khống chế đó với nhau ta xác định được tuyến đường chim bay giữa các điểm khống chế. Từ các điểm khống chế cần xác định các điểm cơ sở để tuyến đi qua đảm bảo các yêu cầu về kinh tế kỹ thuật. Các điểm cơ sở đó là các điểm vượt suối, vượt đèo...

Khi đoạn tuyến đi qua các công trình thoát nước phải đảm bảo các yêu cầu về cao độ như sau :

Đối với cống : đảm bảo chiều cao đất đắp trên cống lớn hơn 0,5m tính từ đỉnh cống (đối với cống không áp) và tính từ mực nước dâng (đối với cống có áp).

Khi thiết kế trắc dọc nên chú ý đến điều kiện thi công sau này.

Việc đặt cống có thể tiến hành theo 2 giải pháp sau :

- Đặt cống trực tiếp trên nền thiên nhiên không cần đào sâu lòng suối.
Đặt cống trên nền thiên nhiên có ưu điểm là làm cho chế độ chảy của nước trong lòng suối không bị thay đổi nhiều. Do đó ít gây xói lở công trình.

- Đặt cống có đào sâu lòng suối. Việc đặt cống theo phương pháp có đào sâu lòng suối thì ngược lại so với phương pháp đặt cống trên nền thiên nhiên. Do đó căn cứ vào tình hình cụ thể để có phương án đặt cống thích hợp.

Việc thiết kế trắc dọc có ảnh hưởng rất lớn đến giá thành xây dựng và giá thành khai thác đường.

Khi thiết kế đường đò nên tránh :

- Đắp khi tuyến đang lên dốc
- Đào khi tuyến qua các khe, các lòng suối hoặc các đường tụ thủy
- Để đảm bảo cho khối lượng đào đất là nhỏ nhất nên cố gắng cho đường đò đi gần sát với đường đen.
- Khi kẻ đường đò chú ý không kẻ các đoạn tuyến lắc nhấc, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công cơ giới.

CHƯƠNG 3

TÍNH TOÁN CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

1. NGUYÊN TẮC VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ:

Trên tuyến ngoài các công khác thì công trình thoát nước cũng đóng một vai trò rất quan trọng. Nếu giải quyết tốt công việc thoát nước thì đảm bảo được cho cường độ nền đường và mặt đường, tránh gây sụt lở xói mòn do nước gây ra. Một trong những yêu cầu của nền đường là phải giữ cho nền đường luôn được khô ráo để nâng cao độ ổn định, chính vì thế việc giải quyết vấn đề thoát nước trong xây dựng nền đường có tầm quan trọng rất lớn.

Nền đường nói chung chịu tác dụng của rất nhiều nguồn nước khác nhau như nước ngầm, nước mưa, nước chảy ở sông suối... Mỗi loại nguồn nước lại tương ứng với một loại công trình khác nhau. Trong đó thoát nước ngầm phải bố trí các hệ thống cống ngầm trong nền đường để đưa nước ra ngoài, thoát nước mưa phải làm rãnh dọc, rãnh đỉnh, đường vượt qua các dòng chảy thì phải bố trí cầu hoặc cống phụ thuộc vào lưu lượng dòng chảy.

Cống là công trình thoát nước chính trên đường. Cống có thể là cống cấu tạo hoặc là cống địa hình.

Cống cấu tạo dùng để thoát nước qua đường, tránh ứ đọng nước làm phá hoại nền đường. Vị trí đặt cống cấu tạo phụ thuộc vào lưu lượng của rãnh, mỗi khi

dòng nước thoát trong rãnh đến mực nước thiết kế thì chỗ đó ta phải bố trí công cấu tạo để thoát nước qua đường.

Cống địa hình là công bố trí tại các vị trí có địa hình bị lõm trên trục dọc và công địa hình đặt tại những nơi có đường tự thủy trên bình đồ. Công địa hình phải tính toán các yếu tố kỹ thuật phụ thuộc vào lưu lượng đổ về.

Các công trình thoát nước trên tuyến gồm :

- Rãnh dọc.
- Công : 1 công địa hình.

Chiều cao đắp nhỏ nhất đối với công được chọn từ giá trị lớn trong hai giá trị tính theo hai điều kiện sau:

Điều kiện 1 :

$$H_{tk1}^{\min} = H_d^{P\%} + 0,5m.$$

$H_d^{P\%}$: mực nước dâng trước công trình (kể cả chiều cao nước dâng và sóng vỗ vào mặt mái dốc của nền đường) ứng với tăng suất lũ p%.

Điều kiện 2 : cao độ đường đỡ tại vị trí công trình phải đảm bảo điều kiện xe vận chuyển vật liệu và thiết bị thi công đi trên công không làm vỡ công, muốn vậy phải đảm bảo 0,5m đất đắp trên đỉnh công (tức là khoảng cách từ đỉnh công đến đáy kết cấu áo đường $\geq 0,5m$. Trong trường hợp điều kiện này không thỏa mãn thì phải giảm khẩu độ công (đường kính trong của công) và tăng số cửa công, nếu biện pháp này cũng không thỏa mãn thì phải dùng công bản (loại công cho phép xây dựng mặt đường xe chạy ngay trên công mà không cần có lớp đất trên đỉnh công).

$$H_{tk2}^{\min} = \phi + 2x\delta + \max(0,5, \sum h_{ad})$$

ϕ : đường kính trong của công (m).

δ : chiều dày thành công (m), có thể lấy $\delta = 1/10x\phi$

0,5 : chiều dày lớp đất tối thiểu trên đỉnh công.

$\sum h_{ad}$: tổng chiều dày kết cấu áo đường (m).

Trên đoạn tuyến kỹ thuật thiết kế có 1 công. Do đó trong phần thiết kế kỹ thuật ta chỉ tính toán công trình thoát nước mặt. Cụ thể là tính toán thủy lực rãnh và công địa hình.

2. TÍNH TOÁN THỦY LỰC :

Tính toán rãnh thoát nước:

Rãnh dọc dùng để thoát nước mưa từ mặt đường và diện tích lưu vực đổ về rãnh. Khi tính toán ta dựa trên bình đồ và trắc ngang ta xác định được phân diện tích lưu vực nước chảy về rãnh .

Yêu cầu khi thiết kế rãnh :

Tiết diện và độ dốc rãnh phải đảm bảo thoát nước được với lưu lượng tính toán và kích thước hợp lý, lòng rãnh không phải gia cố bằng những vật liệu đắt tiền mà có thể sử dụng được những vật liệu tại chỗ.

Độ dốc của rãnh trong mọi trường hợp phải chọn để tốc độ nước chảy trong rãnh không nhỏ hơn tốc độ ban đầu làm các hạt phù sa lắng đọng.

Độ dốc lòng rãnh không được thiết kế $< 0.5\%$ trong trường hợp đặc biệt có thể 0.3% nhưng chiều dài rãnh không được quá 50 m

Mép đỉnh của rãnh dẫn nước phải cao hơn mực nước chảy trong rãnh là 0.20m.

Do có bố trí công cấu tạo và rãnh đỉnh (ở những chỗ sườn dốc lớn) kết hợp với quy trình TCVN 4054 -05 thiết kế rãnh đỉnh hình dạng có kích thước cụ thể như sau:

$$B = 1.4 \text{ m}; h_o = 0.5 \text{ m}; b = 0.4 \text{ m}$$

Gia cố rãnh:

Với những đoạn rãnh có độ dốc $i = (1 \div 3)\%$ thì gia cố bằng cách lát cỏ trên lớp móng lèn chặt .

Với những đoạn rãnh có độ dốc $i = (3 \div 5)\%$ thì gia cố bằng cách lát đá hộc

Rãnh biên :

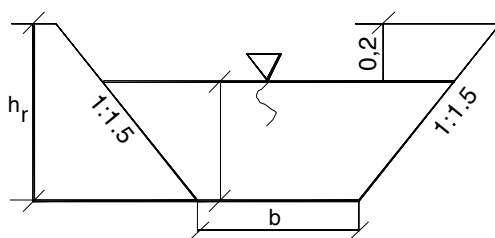
Rãnh biên làm để thoát nước khi mưa từ mặt đường, lề đường, và diện tích bên dành cho đường. Rãnh biên có tác dụng làm cho nền đường khô ráo do đó đảm bảo cường độ nền và mặt đường ổn định khi mưa.

Kích thước của rãnh biên trong điều kiện bình thường được thiết kế theo cấu tạo mà không yêu cầu tính toán thủy lực. Chỉ trường hợp nếu rãnh biên không những chỉ để thoát nước từ mặt đường và diện tích đất dành cho đường mà còn để thoát nước từ các diện tích lưu vực hai bên đường thì rãnh phải được tính toán thủy lực. Sử dụng rãnh tiết diện hình thang có chiều rộng đáy lòng 0.4m, chiều sâu tối thiểu tới mặt đất tự nhiên là 0.3m. Ta luy rãnh nền đường đào có độ dốc theo cấu tạo địa chất ; đối với nền đắp là 1 :1.5 đến 1 :3. Rãnh không nên sâu quá 0.8m, nếu sâu hơn phải làm rãnh đỉnh để không cho nước từ sườn lưu vực chảy về rãnh dọc. Độ dốc lòng rãnh không nên nhỏ hơn 0.5%.

Rãnh đỉnh :

Khi diện tích lưu vực sườn núi đổ về đường lớn hoặc khi chiều cao taluy đào từ 12m trở lên thì phải bố trí rãnh đỉnh để đón nước chảy về phía đường và dẫn nước về công trình thoát nước, về sông suối hay chỗ trũng cạnh đường, không cho phép nước đổ trực tiếp xuống rãnh biên. Chiều rộng đáy rãnh tối thiểu là 0.5m bờ rãnh taluy 1 :1.5 chiều sâu rãnh xác định theo tính toán thủy lực và không sâu quá 1.5m.

Hình thức rãnh như sau:



Tính toán lưu lượng thiết kế :

$$Q_P = 16.67 \times a_p \times F \times \delta \times \varphi \times \alpha, \text{ m}^3/\text{s}$$

Trong đó

F : diện tích lưu vực bằng Km², (diện tích bề mặt dồn nước tới rãnh):

$$F = F_1 + F_2$$

F₁ : diện tích phần mặt đường tích nước.

F₂ : diện tích phần mặt taluy nền đào.

Xét trường hợp bất lợi nhất với chiều dài 500 m đặt 1 cống thoát nước ngang đường.

$$F_1 = L \times \frac{B_N}{2} = 500 \times 9.0/2 = 2250 \text{ m}^2$$

$$F_2 = L \times h = 500 \times 5 = 2500 \text{ m}^2 \text{ (chọn chiều cao taluy nền đào là 5 m)}$$

$$F = 2250 + 2500 = 4750 = 0.00475 \text{ Km}^2$$

$\alpha = 0.97$: hệ số dòng chảy tra bảng 9-7 sách thiết kế đường ô tô tập 3

$\delta = 0.90$: hệ số triết giảm do bờ ao, đầm lầy bảng 9-5 sách TKĐ ô tô tập 3

$\varphi = 0.86$ hệ số xác định theo bảng 9-11 sách thiết kế đường ô tô tập 3

$$a_p = \frac{\psi \times H_p}{t_c}$$

$$t_c = \frac{18.6 b_{sd}^{0.4}}{f l_{sd}^{0.4} 100 m_{sd}^{0.4}}$$

b_s : chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực

$$b_s = \frac{1000F}{1.8(L + \sum l)} = \frac{1000 \times 0.00475}{1.8 \times 0.595} = 4.44 \text{ m}$$

$m_{sd} = 0.25$ hệ số nhám của sườn dốc, thông số tập trung dòng trên sườn dốc với mặt đất thu dọn sạch, không có gốc cây, không bị cày xới, vùng dân cư nhà cửa không quá 20% mặt đá xếp.

$$i_{sd} = 5.48\%$$

$$\frac{18.6}{\left[f l_{sd}^{0.4} \right]} = 15.182 \text{ tra bảng trang 181 sách thiết kế đường ô tô tập 3}$$

$$t_c = 15.182 \times \left(\frac{4.44}{100 \times 0.25} \right)^{0.4} = 7.61 \text{ phút}$$

ψ : Tọa độ đường cong mưa, phụ lục 12b sách thiết kế đường ô tô tập 3 $\psi = 0.162$

$H_p = 152$ lượng mưa lớn nhất có tần suất $P\% = 1\%$, phụ lục 15 sách thiết kế đường ô tô tập 3

$$a_p = \frac{0.162 \times 152}{7.61} = 3.24 \text{ (mm/phút)}$$

$$Q_p = 16.67 \times 3.24 \times 0.00475 \times 0.90 \times 0.86 \times 0.97 = 0.1926 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. Thiết kế cống :

Cống đường kính $d = 1.5\text{m}$, tại lý trình Km 0 + 510, $Q = 2.64 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ **Xác định chiều sâu phân giới h_k :**

Chiều sâu phân giới h_k phụ thuộc vào lưu lượng thiết kế Q_{tk} . Tính tỷ số:

$$\frac{Q_{tk}^2}{g \cdot d^5} = \frac{2.64^2}{9.81 \times 1.5^5} = 0.09$$

Tra bảng 10-3 trang 209 “Thiết kế đường ô tô tập ba” ta được $h_k/d = 0.55$.

Vậy chiều sâu phân giới h_k :

$$h_k = 0.55 \times 1.5 = 0.82 \text{ m}$$

➤ **Chiều sâu mực nước chảy trong cống tại chỗ thắt hẹp dòng chảy:**

$$h_c = 0.9 \times h_k = 0.9 \times 0.82 = 0.74 \text{ m}$$

➤ **Chiều sâu nước dâng trước cống:**

$$H \approx 2h_c = 2 \times 0.74 = 1.48 \text{ m}$$

➤ **Kiểm tra điều kiện công chảy không áp:**

Như kiến nghị thiết kế ban đầu thì $h_{cv} = d = 1.5$ m. Miệng công loại thường nên thay vào điều kiện chảy không áp:

$H = 1.48$ m $\leq 1.2 h_{cv} = 1.2 \times 1.5 = 1.8$ m. Vậy công thỏa mãn điều kiện chảy không áp.

➤ **Tính khả năng thoát nước của công:**

$$Q_c = \psi_c \times \omega_c \times \sqrt{2g \times (H - h_c)}$$

Trong đó:

ψ_c : Hệ số vận tốc khi công chảy không áp. Với công tròn lấy bằng 0.85

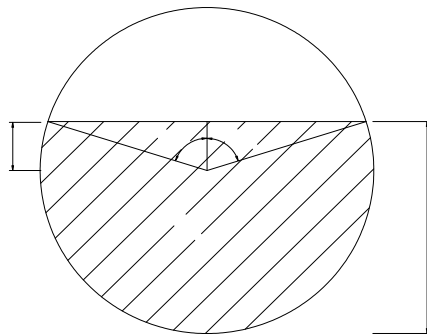
Với tỷ số: $\frac{h_c}{d} = \frac{0.74}{1.5} = 0.49$ tra đồ thị hình 10-2 trang 203 “Thiết kế đường ô tô tập 3” ta được $\omega_c/d^2 = 0.38$ hay $\omega_c = 0.38 \times 1.5^2 = 0.88$ m².

Thay các giá trị vào công thức trên ta được

$$Q_c = 0.85 \times 0.88 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times (1.48 - 0.74)} = 2.85 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ta nhận thấy : $Q_c = 2.85$ m³/s $> Q_{tk} = 2.64$ m³/s, vậy công đảm bảo thoát nước tốt.

* Xác định độ dốc phân giới i_k



$$\text{Ta có } \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{h_k - R}{R} = \frac{0.82 - 0.75}{0.75} = 0.09$$

$$\Rightarrow \alpha = 84^{\circ}50'11'' = 1.47 \text{ (rad)}$$

Chu vi ướt tại mặt cắt phân giới χ_k :

$$\chi_k = \alpha \times R = 1.47 \times 0.75 = 1.1 \text{ m}$$

Diện tích ướt tại mặt cắt phân giới ω_k :

$$\omega_k = S_{\square_{AOB}} - S_{\Delta_{AOB}} = \frac{\alpha \times R^2}{2} - \frac{R^2 \times \sin \alpha}{2}$$

$$\omega_k = \frac{3.14 \times 0.75^2}{2} - \frac{0.75^2 \times \sin 84^\circ 50' 11''}{2} = 0.6 \text{ m}^2$$

Bán kính thủy lực R_k :

$$R_k = \frac{\omega_k}{\chi_k} = \frac{0.6}{1.1} = 0.54$$

Hệ số cezy C_k :

$$C_k = \frac{1}{n} \times R_k^{0.184} = \frac{1}{0.015} \times 0.54^{0.184} = 59.52$$

n : hệ số nhám lòng cống lấy $n = 0.015$.

y : số mũ thủy lực phụ thuộc vào n và R lấy:

$$\begin{cases} 0.1 \leq R \leq 1 \Rightarrow y = 1.5 \times \sqrt{n} \\ 1 \leq R \leq 3 \Rightarrow y = 1.3 \times \sqrt{n} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = 1.5 \times \sqrt{0.015} = 0.184$$

$$\Rightarrow i_k = \frac{Q^2}{\omega_k^2 \times C_k^2 \times R_k} \text{ Đặt } K_k = \omega_k \times C_k \times \sqrt{R_k} : \text{ Hệ số đặc trưng lưu lượng}$$

$$K_k = \omega_k \times C_k \times \sqrt{R_k} = 0.6 \times 59.52 \times \sqrt{0.54} = 26.24$$

$$\Rightarrow i_k = \left(\frac{Q}{K_k} \right)^2 = \left(\frac{2.64}{26.24} \right)^2 = 0.01$$

$$K_0 = \frac{Q}{\sqrt{i}} = \frac{2.64}{\sqrt{0.01}} = 26.4; K_d = 24 \times d^{\frac{8}{3}} = 70.76$$

$$w_d = 30.5 \times d^{\frac{2}{3}} = 30.5 \times 1.5^{\frac{2}{3}} = 39.97$$

$$\frac{K_0}{K_d} = 0.2 \Rightarrow \frac{w_0}{w_d} = 0.7845 \Rightarrow w_0 = 0.7845 \times 39.97 = 31.36$$

$$V_0 = w_0 \times \sqrt{i}$$

- Vận tốc dòng chảy trong cống:

$$V_0 = w_0 \times \sqrt{i_c} = 31.36 \times \sqrt{0.01} = 3.13 \text{ m/s}$$

Vận tốc tính xói cho cống là vận tốc ở hạ lưu cống, vận tốc này thường rất lớn so với vận tốc dòng chảy trong cống và được tính bằng $1.5 V_0$.

$$V_{\text{haluu}} = 1.5 \times V_0 = 1.5 \times 3.13 = 4.7 \text{ m/s}$$

Lưu tốc là lớn do đó phải gia cố chống xói.

➤ **Tính toán xói và gia cố sau cống:**

- Trong trường hợp chảy tự do, dòng nước ra khỏi cống chảy với vận tốc cao ở sau công trình. Do đó phải thiết kế hạ lưu công trình theo tốc độ nước chảy

$$V = 1.5 \times V_o = 1.5 \times 3.13 = 4.7 \text{ m/s}$$

- Chiều dài gia cố L_{gc} sau công nên lấy bằng 3 lần khẩu độ công. Với cầu nhỏ thì chiều dài ấy tính từ mép hạ lưu kết cấu nhịp.

$$L_{gc} = 3 \times d = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}$$

- Chiều sâu tường chống xói xác định theo công thức.

$$b_t = h_{xói} + 0.5$$

$h_{xói}$: Chiều sâu xói tính toán tính theo công thức

$$h_{xói} = 2 \times H \times \sqrt{\frac{b}{b + 2.5 \times L_{gc}}} = 2.0 \times 1.5 \times \sqrt{\frac{1.5}{1.5 + 2.5 \times 4.5}} = 1.02 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{chiều sâu tường chống xói: } h_t \geq h_x + 0.5 = 0.77 + 0.5 = 1.27 \text{ m.}$$

Trong đó :

$b = 1.5 \text{ m}$: Khẩu độ công trình

$H = 1.5 \text{ m}$: Chiều cao mực nước dâng

➤ **Xác định cao độ nền mặt đường trên đỉnh công**

Chiều cao đất đắp nền đường tối thiểu tại trắc ngang công được xác định theo điều kiện đảm bảo nước dềnh không tràn qua nền đường.

$$H_n = H + 0.5 = 1.5 + 0.5 = 2 \text{ m}$$

Cao độ mặt đường trên đỉnh công được xác định theo điều kiện chịu lực của công và bố trí kết cấu áo đường, đồng thời đảm bảo chiều cao nền đắp như trên:

$$H_m = \max \{ d + 2\delta + 0.5 ; d + 2\delta + H_{ad} \} \text{ (m).}$$

Trong đó: $d = 1.5 \text{ m}$: Đường kính công.

$\delta = 0.1 \text{ m}$: Chiều dày công.

$H_{ad} = 0.52 \text{ m}$: Chiều dày kết cấu áo đường.

$$H_m = \max \{ 1.5 + 0.2 + 0.5 = 2.2 ; 1.5 + 0.2 + 0.52 = 2.22 \} = 2.22 \text{ (m).}$$

➤ **Tính chiều dài công và tổng hợp công**

Chiều dài công phụ thuộc vào chiều cao đất đắp trên đỉnh công. Với mái taluy đắp là 1: $m = 1: 1.5$ ta tính được chiều dài công theo công thức:

Chiều dài công được xác định theo công thức:

$$L_c = B_n + 2m(H_d - \phi - 2\delta)$$

Trong đó: H_d : Chiều cao lớp đất đắp trên đỉnh công.

B_n : Chiều rộng nền đường.

m : Độ dốc mái taluy nền đường đắp $1/m = 1/1.5$

ϕ : đường kính trong của cống.

δ : chiều dày thành cống

$$L_c = B_n + 2m(H_d - \phi - 2\delta) = 9.0 + 2 \times 1.5(2.1 - 1.5 - 2 \times 0.15) = 9.81 \text{ m}$$

Trong đó:

$B_n = 9 \text{ m}$ (chiều rộng nền đường).

$H_{nd} = 2.07 \text{ m}$ (chiều cao đắp nền đường)

$m = 1.5$ (độ dốc mái taluy).

Để tiện cho thi công, ta lấy chiều dài cống $L = 10 \text{ m}$.


Phần IV :Phụ lục

Phụ lục 1 Một số loại xe tải và thung số kỹ thuật

1. XE TẢI TRUNG ZIL 150

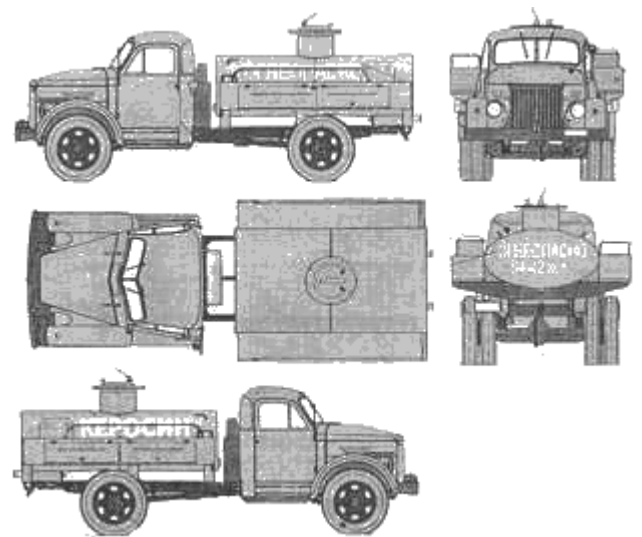
XE THÔNG SỐ	XE TẢI ZIL 150
Năm SX	1947 - 1957
Động cơ	90 hp/2400 rpm, 6-cyl, 5555 cc
Kích thước	6.720 mm x 2.385 mm x 2.180 mm
Hộp số	5
tốc độ	65 km / h
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRỤC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	LIÊN XÔ



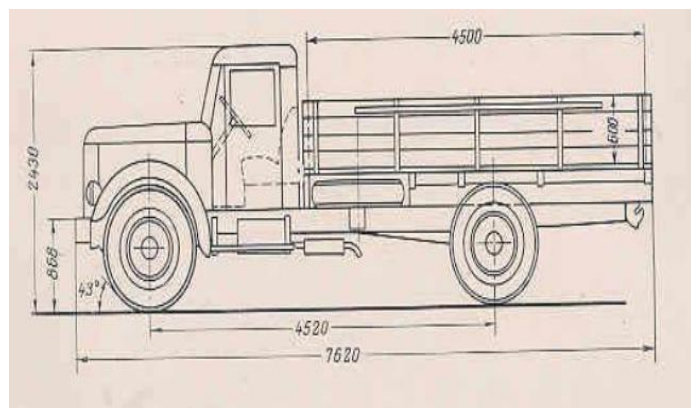
THÔNG SỐ	XE TẢI GAZ 51 
NĂM SX	1948-1968
ĐỘNG CƠ	3.5L GAZ-51 I6, 70 HP @ 2800 RPM
KÍCH THƯỚC	5.525 MM X 2.200 MM X 2.245 MM
HỘP SỐ	4
TỐC ĐỘ	65 KM / H
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	LIÊN XÔ

3. XE TẢI NẶNG MAZ 200

XE	XE TẢI MAZ 200
THÔNG SỐ	
NĂM SX	1950 - 1965
ĐỘNG CƠ	YaMZ-236 diesel: 180hp/2100rpm, V6- cyl, 11150cc
KÍCH THƯỚC	7620mm x 2650mm, x 2430 mm
HỘP SỐ	5
TỐC ĐỘ	52 km / h
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỬA	CỤM BÁNH ĐÔI



MỠ CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	
XUẤT XỨ	LIÊN XÔ



4. XE TẢI MAZ 10T

XE	XE TẢI MAZ
THÔNG SỐ	
TẢI TRỌNG THIẾT KẾ(KG)	10000
KÍCH THƯỚC TỔNG THỂ (MM)	5590 X 2480 X 3230



KÍCH THƯỚC THÙNG HÀNG (MM)	3800 X 2270 X 1310
VẾT BÁNH XE TRƯỚC VÀ SAU (MM)	2032/1792
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	VIỆT NAM

5. HYUNDAI HD170

XE	<u>HYUNDAI</u>
THÔNG SỐ	<u>HD170</u>
Xuất xứ :	Hàn Quốc
Trọng lượng bản thân :	7920 Kg
Tải trọng cho phép chở :	8500 Kg
Số người cho phép chở :	2 Người
Trọng lượng toàn bộ :	16550 Kg
Kích thước xe : Dài x Rộng x Cao :	10300 x 2500 x 4000Mm
Kích thước lũng thùng hàng :	7800 x 2360 x 2500Mm
Chiều dài cơ sở :	5850Mm
Vết bánh xe trước / sau :	2040/1850Mm
Số trục :	2
Cung thức bành xe :	4 x 2
Loại nhiên liệu :	Diesel
Nhóm hiệu động cơ:	D6AB-D
Loại động cơ:	4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp
Thể tích :	11149 cm ³
Cung suất lớn nhất /tốc độ quay :	213 kW/ 2000 v/ph



6/ HYUNDAI HD120 - 5 tấn

Nhóm hiệu :	HYUNDAI HD120 - 5 tấn
Loại phương tiện :	Ễ tự tải
Xuất xứ :	Hàn Quốc
Thặng số chung:	
Trọng lượng bản thân :	5305 Kg
Tải trọng cho phép chở :	5000 Kg
Số người cho phép chở :	3 Người
Trọng lượng toàn bộ :	10500 Kg
Kích thước xe : Dài x Rộng x Cao :	9930 x 2450 x 2670 Mm
Kích thước lũng thặng hàng :	7400 x 2310 x 450 Mm
Chiều dài cơ sở :	5695 Mm
Vết bánh xe trước / sau :	1795/1660 Mm
Số trục :	2
Cụng thức bánh xe :	4 x 2
Loại nhiên liệu :	Diesel
Động cơ :	
Nhóm hiệu động cơ:	D6DA
Loại động cơ:	4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp
Thể tích :	6606 cm ³
Cụng suất lớn nhất /tốc độ quay :	165 kW/ 2500 v/ph



Bảng 2 : Bảng cao độ cọc tuyến được chọn:**Tuyến I:**

Tên cọc	Cộng dồn	Cao độ TN	Góc chấn cung
A5	0	75	180.00.00
H1	100	72,46	180.00.00
H2	200	69,62	180.00.00
H3	300	67,58	180.00.00
X1	371,31	69,31	180.00.00
H4	400	70	180.00.00
H5	500	70	180.00.00
TD1	584,94	67,99	180.00.00
H6	600	67,41	180.00.00
P1	660,2	65,19	151.15.05
H7	700	63,64	180.00.00
TC1	735,47	62,74	180.00.00
H8	800	61,14	180.00.00
H9	900	58,03	180.00.00
X2	941,14	55,37	180.00.00
KM1	1000	51,56	180.00.00
H1	1100	52,21	180.00.00
TD2	1125,55	52,86	180.00.00
H2	1200	54,02	180.00.00
P2	1221,22	53,04	253.05.27
H3	1300	51,52	180.00.00
TC2	1316,9	51,99	180.00.00
H4	1400	52,78	180.00.00
X3	1482,98	55	180.00.00
H5	1500	55,46	180.00.00
TD3	1579,72	57,22	180.00.00
H6	1600	57,39	180.00.00
P3	1628	57,75	143.06.57
TC3	1676,28	57,98	180.00.00
H7	1700	58,83	180.00.00
H8	1800	57,06	180.00.00
X4	1801,45	57,03	180.00.00
H9	1900	55,02	180.00.00
X5	1946,13	57,46	180.00.00
KM2	2000	60,3	180.00.00
TD4	2002,97	60,32	180.00.00
P4	2056,11	61,22	139.24.24
H1	2100	60,67	180.00.00
TC4	2109,25	60,63	180.00.00
H2	2200	58,64	180.00.00

TD5	2256,51	56,08	180.00.00
X6	2258	56	180.00.00
H3	2300	53,83	180.00.00
P5	2337,92	53,91	254.37.43
H4	2400	54,98	180.00.00
TC5	2419,33	55,92	180.00.00
X7	2448,11	57,17	180.00.00
H5	2500	59,41	180.00.00
TD6	2536,4	60,67	180.00.00
P6	2588,77	60,14	131.59.27
H6	2600	60,1	180.00.00
TC6	2641,14	60,25	180.00.00
H7	2700	57,87	180.00.00
X8	2737,14	56,15	180.00.00
TD7	2737,97	56,13	180.00.00
H8	2800	53,86	180.00.00
P7	2820,62	53,25	255.45.59
H9	2900	54,55	180.00.00
TC7	2903,27	54,65	180.00.00
X9	2998,38	57,71	180.00.00
KM3	3000	57,76	180.00.00
TD8	3054,9	59,28	180.00.00
P8	3085,4	60,28	152.02.06
H1	3100	60,63	180.00.00
TC8	3115,91	61,12	180.00.00
H2	3200	63,99	180.00.00
H3	3300	65	180.00.00
H4	3400	65	180.00.00
H5	3500	63,2	180.00.00
Km 3+589.51	3589,51	60,72	180.00.00

Tuyên II:

Tên cọc	Cộng dồn	Cao độ TN	Góc chấn cung
A5	0	75	180.00.00
H1	100	72,59	180.00.00
H2	200	69,12	180.00.00
H3	300	67,23	180.00.00
H4	400	70	180.00.00
H5	500	71,86	180.00.00
H6	600	68,14	180.00.00
H7	700	64,29	180.00.00
H8	800	61	180.00.00
TD1	816,67	60,71	180.00.00
P1	855,75	58,4	150.08.33
TC1	894,84	58,8	180.00.00
H9	900	59	180.00.00
KM1	1000	58	180.00.00
H1	1100	53,9	180.00.00
TD2	1147,31	50,8	180.00.00
H2	1200	49,6	180.00.00
P2	1221,2	48,5	247.44.15
TC2	1295,09	50,32	180.00.00
H3	1300	50,8	180.00.00
H4	1400	51,8	180.00.00
H5	1500	53,4	180.00.00
TD3	1591,09	50,79	180.00.00
H6	1600	50,66	180.00.00
P3	1640,84	50,24	160.59.43
TC3	1690,6	48,59	180.00.00
H7	1700	48,23	180.00.00
H8	1800	44,52	180.00.00
H9	1900	47,56	180.00.00
KM2	2000	49,61	180.00.00
H1	2100	46,32	180.00.00
H2	2200	41,52	180.00.00
H3	2300	45,75	180.00.00
TD4	2306,36	46,05	180.00.00
P4	2346,62	47,18	143.05.42
TC4	2386,87	47,49	180.00.00
H4	2400	47,34	180.00.00
H5	2500	45,77	180.00.00
TD5	2575,67	43,21	180.00.00
H6	2600	42,16	180.00.00

P5	2629,45	41,82	229.18.31
TC5	2683,24	45,15	180.00.00
H7	2700	46,12	180.00.00
H8	2800	49,08	180.00.00
TD6	2802,49	49,15	180.00.00
P6	2878,02	50,8	249.14.36
H9	2900	52,28	180.00.00
TC6	2953,55	56,14	180.00.00
KM3	3000	57,62	180.00.00
TD7	3054,39	60,5	180.00.00
H1	3100	61,86	180.00.00
P7	3150,55	62,56	91.50.33
H2	3200	62,12	180.00.00
TC7	3246,72	61,21	180.00.00
H3	3300	59,24	180.00.00
TD8	3370,12	57,47	180.00.00
H4	3400	56,59	180.00.00
P8	3445,96	56,42	110.28.49
H5	3500	56,79	180.00.00
TC8	3521,79	57,42	180.00.00
H6	3600	59,55	180.00.00
H7	3700	60,92	180.00.00
Km 3+710.27	3710,27	60,72	180.00.00

Bảng 3: Bảng chỉ tiêu kinh tế

Phương án I:

Năm	C_{tx}	Δ_{cl}	$(1 + E_{qd})^t$	$\sum_{i=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^i}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} K_{qd}$	P_{qd}
1	940344526	2258280150	1,08	8706893766	2091000139	1780038681	2859828071
2	1004364230	2258280150	1,17	8610804501	1936111240	1780038681	2834730255
3	1075169349	2258280150	1,26	8535040942	1792695592	1780038681	2812812334
4	1150556606	2258280150	1,36	8456934488	1659903326	1780038681	2791722462
5	1232628623	2258280150	1,47	8389063291	1536947524	1780038681	2772639762
6	1317152529	2258280150	1,59	8300295164	1423099560	1780038681	2752378153
7	1410931427	2258280150	1,71	8232649627	1317684777	1780038681	2735072121
8	1509140241	2258280150	1,85	8153417216	1220078498	1780038681	2717388252
9	1616405021	2258280150	2,00	8086061834	1129702313	1780038681	2701615095
10	1730517003	2258280150	2,16	8015642072	1046020660	1780038681	2686204954
11	1851666444	2258280150	2,33	7941479994	968537647,9	1780038681	2671040445
12	1979658509	2258280150	2,52	7861496316	896794118,4	1780038681	2655867724
13	2118923403	2258280150	2,72	7791237382	830364924,5	1780038681	2642198911
14	2267443340	2258280150	2,94	7719761208	768856411,6	1780038681	2628900443
15	2429648523	2258280150	3,17	7659265432	711904084,8	1780038681	2617155632
Tổng							4,08796E+10

Phương án II:

Năm	C_{tx}	Δ_{cl}	$(1 + E_{qd})^t$	$\sum_{i=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} K_{qd}$	P_{qd}
1	972411171	2716505925	1,08	9003807139	2515283264	1993448026	3145357066
2	1038585962	2716505925	1,17	8904200636	2328965985	1993448026	3116764688
3	1111774599	2716505925	1,26	8825625219	2156449986	1993448026	3091655547
4	1189699619	2716505925	1,36	8744647361	1996712950	1993448026	3067584057
5	1274534505	2716505925	1,47	8674267688	1848808287	1993448026	3045755624
6	1361903747	2716505925	1,59	8582303761	1711859525	1993448026	3022864355
7	1458839538	2716505925	1,71	8512188588	1585055116	1993448026	3003172396
8	1560354723	2716505925	1,85	8430111057	1467643626	1993448026	2983223494
9	1671232576	2716505925	2,00	8360323704	1358929283	1993448026	2965373325
10	1789183402	2716505925	2,16	8287381009	1258267855	1993448026	2948012912
11	1914411081	2716505925	2,33	8210580985	1165062829	1993448026	2931012407
12	2046711732	2716505925	2,52	8127773888	1078761878	1993448026	2914101603
13	2190664748	2716505925	2,72	8055028816	998853591	1993448026	2898836267
14	2344184314	2716505925	2,94	7981034330	924864436,1	1993448026	2884037903
15	2511849825	2716505925	3,17	7918398215	856355959,3	1993448026	2870923443
Tổng							4,48887E+10

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, Dương Học Hải, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Nguyễn Quang Chiêu. *Thiết kế đường ô tô tập hai*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1998 .
3. Nguyễn Xuân Trục. *Thiết kế đường ô tô công trình vượt sông tập ba*.
4. Dương Học Hải . *Công trình mặt đường ô tô* . NXB Xây dựng. Hà Nội –1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Cương, Dương Học Hải, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô* .NXB Giáo dục .
6. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD . 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T2*. NXB XD . 2003
8. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN & 22TCN)*. NXB GTVT 2003
9. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN 4054-05)*. NXB GTVT 2006