

Lời cảm ơn

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

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau hơn 4 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong bộ môn Xây dựng trường ĐH Dân lập HP, em đã học hỏi rất nhiều điều bổ ích. Theo nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp của bộ môn, đề tài tốt nghiệp của em là: Thiết kế tuyến đường qua 2 điểm Đ22 – C2 thuộc Huyện Trùng Khánh tỉnh Cao Bằng

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

Em xin chân thành cảm ơn các thầy trong bộ môn, đặc biệt là Ths. NGUYỄN HỮU KHẢI và kỹ sư ĐÀO HỮU ĐỒNG đã giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp này.

Hải Phòng, năm 2011

Sinh viên

NGUYỄN THẾ HIẾU

CHƯƠNG 1. Giới thiệu chung

1.1. Tổng quan

Trùng khánh là một huyện miền núi phía bắc thuộc tỉnh cao bằng, trung tâm huyện lỵ cách thành phố Cao Bằng 25km về phía Đông Bắc. Huyện có diện tích tự nhiên là 101.223,72 ha, với 29 xã và 1 thị trấn. Theo quy hoạch tổng thể kinh tế xã hội huyện trùng khánh, du lịch là hướng phát triển kinh tế mũi nhọn trong những năm tới, trong đó mũi nhọn là khai thác du lịch sinh thái. Dự án xây dựng tuyến đường đi qua 2 điểm D22-C2 thuộc huyện trùng khánh của tỉnh cao bằng..

Sự phát triển của huyện nhằm góp phần vào sự phát triển chung của toàn tỉnh Cao Bằng Phát triển tuyến đường đi qua 2 điểm D22-C2 sẽ cho phép khai thác được tất cả các loại hình du lịch khác trên địa bàn tỉnh, có thể kết hợp tốt giữa du lịch sinh thái khai thác cảnh quan thiên nhiên với loại hình du lịch trang trại, du lịch văn hoá. Có thể khai thác giữa nghiên cứu, đào tạo và chuyển giao công nghệ trong ngành nông - lâm nghiệp và phát triển kinh tế trong khu vực.

Dự án xây dựng tuyến đường D22-C2 là một dự án giao thông trọng điểm trong khu vực đồng thời cũng là một công trình nằm trong hệ thống tỉnh lộ của tỉnh Cao Bằng 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 D22-C2 là hết sức quan trọng và cần thiết.

1.2. Tên dự án, chủ đầu tư, tư vấn thiết kế

Tên dự án: thiết kế tuyến đường đi qua 2 điểm D22-C2 thuộc tỉnh cao bằng

Chủ đầu tư : UBND tỉnh Cao Bằng

Tư vấn thiết kế: Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT

1.3. Mục tiêu của dự án

1.3.1. Mục tiêu trực tiếp

Làm cơ sở kêu gọi các nhà đầu tư phát triển kinh tế của huyện Trùng khánh nói riêng và vùng đồi núi phía Bắc nói chung. Dự án khả thi thiết kế tuyến đường đi qua 2 điểm D22-C2 thuộc tỉnh cao bằng nhằm đáp ứng các mục tiêu cụ thể như sau:

- ✧ Nâng cao chất lượng mạng lưới giao thông của huyện vùng núi nói riêng và tỉnh Cao Bằng 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 huyện 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 Cao Bằng;
- ✧ 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 Kiên Lao, nằm trong khu vực phía Tây Bắc của huyện vùng núi tỉnh Cao Bằng.
- ✧ 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 .

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 ngoài ra sử dụng vốn đầu tư ODA.
- ✧ 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 2 phương án đầu tư (đầu tư tập trung một lần và đầu tư phân kỳ) sau đó lập luận chứng kinh 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 t- 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 t- 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 05-127 giữa Ban quản lý dự án với Tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT ;
- ✧ Quyết định số 5645/QĐ-UB ngày 02/05/2005 của UBND tỉnh Cao Bằng về việc phê duyệt nhiệm vụ chuẩn bị đầu t- dự án xây dựng tuyến đường D22-C2.
- ✧ Các thông báo của UBND tỉnh Cao Bằng trong quá trình thực hiện nhằm chỉ đạo việc đẩy nhanh tiến độ và giải quyết các vướng mắc phát sinh;

1.6.2. Các tài liệu liên quan

- ✧ Căn cứ vào quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống đô thị tỉnh Cao Bằng đến năm 2020;
- ✧ Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Trùng Khánh giai đoạn 2001-2015;
- ✧ 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

a. Khảo sát

- ✧ Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 263–2000;
- ✧ Quy trình khoan thăm dò địa chất 22 TCN 259–2000;
- ✧ Quy 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.

b. 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 cống tròn BTCT 533-01-01, 533-01-02, cống 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

Vị trí địa lý huyện trùông khánh

Huyện miền núi của tỉnh cao bằng nằm trên trục quốc lộ 34, trung tâm huyện cách tỉnh lỵ cao bằng 25km về phía Đông Bắc, cách Thủ đô Hà Nội 280km. Huyện trùông khánh có diện tích tự nhiên là 101.223,72ha. Dân số có 185.506 ng-ời, mật độ dân số trung bình

76 ng-ời/km², phân bố dân số không đều, ở các xã vùng núi cao trung bình chỉ có 35 ng-ời/km², có xã nh- Xa Lý chỉ có 18 ng-ời/km². Địa hình khá phức tạp gồm cả 3 vùng đất: cao, vừa và đất thấp. Đất đai thuộc loại đất bạc màu điển hình. Sự phát triển kinh tế xã hội của xã cũng có nhiều thuận lợi tuy cũng còn không ít khó khăn..

1.7.2. Địa hình địa mạo

a. Địa hình vùng núi cao

Khu vực bao gồm 1thị xã 12 huyện là Sơn Hải, Cẩm Sơn, Tân Sơn, Hộ Đáp, Phong Ninh, Xa Lý, Phong Vân, Kim Sơn, Phú Nhuận, Đèo Gia, Tân Lập, Tân Mộc. Trong vùng này địa hình bị chia cắt mạnh, độ dốc khá lớn, độ cao trung bình từ 300-400m so với mực n-ớc biển. Nơi thấp nhất là 170m. Vùng núi cao chiếm gần 60% diện tích tự nhiên toàn huyện, trong đó núi cao độ dốc >25⁰, chiếm hơn 60% diện tích tự nhiên trong vùng và chủ yếu là diện tích rừng tự nhiên. Vùng này dân c- chủ yếu là các dân tộc ít ng-ời, có mật độ dân số thấp, khoảng 110 ng-ời/km², kinh tế ch- a 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 ăn quả. Trong t-ơng lai có điều kiện phát triển du lịch.

b. Địa hình vùng đồi thấp

Khu vực bao gồm 17 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 n-ớc biển. Đất đai trong vùng phần lớn là đồi thoải, một số nơi đất bị xói mòn, trồng cây l-ơng thực năng suất thấp, th-ờng bị thiếu nguồn n-ớc t-ới cho cây trồng. Nh-ng ở vùng này đất đai lại thích hợp trồng các cây ăn quả nh- : hồng, nhãn, vải thiều. Đặc biệt là cây vải thiều, vùng này đang phát triển thành một vùng chuyên canh vải thiều lớn nhất miền Bắc, đồng thời tiếp tục trồng cây l-ơng thực, phát triển công nghiệp chế biến hoa quả. Trong t-ơng lai còn có tiềm năng phát triển du lịch sinh thái kiểu miệt v-òn.

Với địa hình miền núi khá phức tạp, đất đai của xã Kiên Lao bị chia cắt bởi khe suối, đồi núi và những ruộng lúa. Độ cao trung bình so với mực n-ớc biển khoảng 100m, nơi cao nhất là 358,8m. H-ớng nghiêng chính của địa hình theo h-ớng 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.

c. Địa hình khu vực thiết kế tuyến đ-ờng đi qua 2 điểm D22-C2.

Khu vực xây dựng dự án địa hình bao gồm các đồi bát úp xen kẽ giữa là các l- u vực, phía Bắc là thung lũng nhỏ, khe tụ thủy.

Hệ thống các đồi bao quanh có độ cao lớn nhất trong khoảng +135m, trung bình là +68m. Độ dốc lớn nằm trong phạm vi 25%-35%, độ dốc trung bình khoảng 12%.

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

Cao Bằng nằm trọn trong vùng Đông Bắc Việt Nam nên chịu nhiều ảnh hưởng của vùng nhiệt đới gió mùa, trong đó có tiểu vùng khí hậu mang nhiều nét đặc trưng của vùng miền núi, có khí hậu tương tự các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Cạn.

a. Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình cả năm bình quân là 23,5⁰C, vào tháng 6 cao nhất là 29,8⁰C, tháng 1 và tháng 2 nhiệt độ thấp nhất 14,8⁰C.

b. 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.

c. Chế độ m-a

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

Lượng m-a trung bình hàng năm 1321 mm, lượng m-a cao nhất 1780 mm vào các tháng 6, 7, 8, lượng m-a thấp nhất là 912 mm, tháng có ngày m-a ít nhất là tháng 12 và tháng 1. So với các vùng khác trong tỉnh Cao Bằng, trùng khánh thường có lượng m-a thấp hơn. Đây là một khó khăn cho phát triển cây trồng và vật nuôi.

d. Độ ẩm không khí

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

e. Chế độ gió

Lục Ngạn chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, vào mùa đông tốc độ gió bình quân 2,2m/s, mùa hạ có gió mùa Đông Nam. Cao Bằng là vùng ít chịu ảnh hưởng của bão.

f. Các hiện tượng thiên tai

Trùng khánh có lượng m-a hàng năm thấp nhất so với các vùng khác trong tỉnh Cao Bằng, là huyện miền núi có diện tích rừng tự nhiên lớn, địa hình dốc từ 8-15⁰, có nơi dốc > 25⁰ nên ít bị ảnh hưởng của lũ lụt. Ngược lại do lượng m-a 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

a. Tài nguyên đất

Huyện có tổng diện tích đất tự nhiên là 101.223,72ha. 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 94.911,64ha, chiếm 93,76% diện tích đất tự nhiên. Theo kết quả điều tra bổ sung gần đây cho thấy đất Trùng Khánh có 6 nhóm đất chính và 14 nhóm đất phụ theo bảng 1-1.

Bảng 1-1

TT	Nhóm đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	Đất phù sa sông suối	P_{bc}	2.148,15	2,26
1.1	Đất phù sa mới bồi chua		1.611,68	1,70
1.2	Đất phù sa cũ có nền sét loang lổ đỏ vàng không bạc màu	P _f	401,19	0,42
1.3	Đất phù sa cũ có nền sét loang lổ đỏ vàng bạc màu	P _b	135,28	0,14
II	Đất bùn lầy		18,79	0,02
2.1	Đất bùn lầy gley mạch úng n- óc	J	18,79	0,02
III	Đất Feralít mùn vàng nhạt trên núi		1.728,72	1,82
3.1	Đất Feralít mùn vàng nhạt trên núi cao 700-900m	F _h	1.728,72	1,82
IV	Đất Feralít trên núi cao 200-700m	FQ	23.154,73	24,4
V	Đất Feralít điển hình nhiệt đới ẩm vùng đồi cao từ 25-300m		56.878,42	59,93
5.1	Đất Feralít vàng đỏ trên đá sét	F _s	27.767,92	29,26
5.2	Đất Feralít vàng đỏ trên đá cát	F _q	8.626,08	9,09
5.3	Đất Feralít xói mòn mạnh thoái hoá	FE	18.803,28	19,81
5.4	Đất Feralít nâu vàng trên phù sa cổ	F _p	1.681,14	1,77
VI	Đất lúa n- óc vùng đồi núi		10.982,83	11,57
6.1	Đất lúa n- óc trên sản phẩm dốc tụ, thung lũng không bạc màu	D	2.245,22	2,37
6.2	Đất lúa n- óc trên sản phẩm dốc tụ, thung lũng bạc màu	D _b	244,57	0,26
6.3	Đất Feralít biến đổi do trồng lúa n- óc không bạc màu	L _f	7.504,40	7,90
6.4	Đất Feralít biến đổi do trồng lúa n- óc bạc màu	L _{tb}	988,94	1,04
	Tổng diện tích điều tra		94.911,64	100,00
	Tổng diện tích tự nhiên		101.223,72	

b. Tài nguyên n-ớc

Tài nguyên n-ớc của huyện gồm hai nguồn: n-ớc mặt và n-ớc ngầm.

Nguồn n-ớc mặt:

Trên địa bàn huyện có sông Lục Nam chảy qua dài gần 60km từ Đèo Gia xuống Mỹ An đến Ph-ơng Sơn. N-ớc sông chảy quanh năm với l-ưu l-ợng khá lớn. Mức n-ớc sông trung bình vào mùa lũ khoảng 4,50m, l-ưu l-ợng lũ lớn nhất: $Q_{\max} = 1.300 \div 1.400 \text{ m}^3/\text{s}$, l-ưu l-ợng n-ớc mùa kiệt $Q_{\min} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$. Ngoài sông Lục Nam còn có nhiều suối nhỏ nằm rải rác ở các xã vùng núi cao. Nhân dân các địa ph-ơng đã đắp đập ngăn n-ớc tạo ra nhiều hồ chứa n-ớc nhỏ. Trong huyện còn có hồ Cấm Sơn với diện tích mặt n-ớc 2.700ha và hồ Cấm Sơn có diện tích mặt n-ớc 140ha. Đây là một tài nguyên n-ớc mặt rất lớn. Để khai thác nguồn n-ớc mặt, huyện đã có 9 công trình thuỷ nông nh-: Hồ Cấm Sơn, Làng Thum, Đồng Man, Đá Mài, Dộc Bấu, Trại Muối, Đồng Cốc, Bầu Lầy, Lòng Thuyền và 50 trạm bơm với trên 180 hồ đập nhỏ.

Nguồn n-ớc ngầm:

Hiện tại ch-ả đ-ợc khoan thăm dò để đánh giá trữ l-ợng và chất l-ợng, nh-ng qua khảo sát sơ bộ ở các giếng n-ớc của dân đào ở một số vùng thấp trong huyện cho thấy giếng khoan sâu từ 20 ÷ 25m thì xuất hiện có n-ớc ngầm, chất l-ợng n-ớc khá tốt. Nếu tổ chức khoan thăm dò đánh giá trữ l-ợng thì có thể khai thác phục vụ n-ớc sinh hoạt cho các điểm dân c- tập trung ở các thị trấn và thị tứ.

c. Tài nguyên rừng

Cao bằng là miền núi có diện tích rừng là 54.260,31ha chiếm 53,96% đất tự nhiên.

Hàng năm công tác trồng rừng trên các đồi núi trọc đ-ợc tiến hành liên tục, mỗi năm trồng thêm gần 2.000ha. Tính đến năm 2009 tổng diện tích rừng trồng mới tập trung đ-ợc khoảng 12.268ha chiếm trên 61% so với diện tích rừng tự nhiên. Với diện tích rừng lớn, nh-ng việc khai thác tiêu thụ gỗ rừng trồng còn gặp nhiều khó khăn về thị tr-ờng tiêu thụ.

d. Tài nguyên khoáng sản

Cao bằng có một số khoáng sản quý nh- than, đồng, vàng. Theo tài liệu điều tra tài nguyên d-ới lòng đất cho biết: về than các loại có trữ l-ợng khoảng 30.000 tấn. Quặng đồng có khoảng 40.000 tấn nh-ng hàm l-ợng thấp nên khai thác kém hiệu quả. Ngoài ra Cao bằng còn có mỏ vàng nh-ng trữ l-ợng không lớn, một số khoáng sản khác nh- 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.

e. Tài nguyên nhân văn

Cao bằng có dân tộc anh em chung sống đã lâu đời gồm: Nùng, Tày, Hmông, Dao, Việt, Sán Chày. Ngoài ra còn một số dân tộc ít người.

Mỗi dân tộc có nền văn hoá riêng vẫn đang bảo tồn và phát triển huy bản sắc dân tộc. Năm 200 toàn huyện có 68/205 làng bản được công nhận làng văn hoá và có 8.500/26.904 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, tạo nên những vườn cây đặc sản vải thiều, có môi trường sinh thái đẹp, có sức hấp dẫn du 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.

Cao bằng có một di tích văn hoá được xếp hạng cấp quốc gia, một xếp hạng cấp tỉnh, đồng thời có nhiều cảnh đẹp thiên nhiên nổi tiếng như động vàng sông kiền có thể đầu tư xây dựng thành các khu nghỉ ngơi, du lịch phục vụ nhân dân trong huyện và các du khách trong và ngoài nước.

f. Tài nguyên Lịch sử – Văn hoá - Nghệ thuật

Các di tích lịch sử trong tỉnh

Cao bằng là tỉnh có bề dày văn hoá lịch sử lâu đời gắn liền với truyền thống chống giặc ngoại xâm, bảo vệ Tổ quốc của ông cha ta, đến nay còn để lại những di tích lịch sử quý giá, tiêu biểu.

Bên cạnh đó, Cao Bằng còn là một trong những địa phương có các di tích về nghệ thuật, chùa chiền gắn liền với sự tiếp nhận và truyền bá đạo Phật, tiêu biểu có hai Trung tâm truyền bá Phật giáo là: Chùa Đức La là Trung tâm Phật giáo thời Trần, thế kỷ XIII; Chùa Bồ Đà gồm một hệ thống di tích cảnh quan, nghệ thuật, cũng là một Trung tâm Phật giáo thế kỷ XII - XIII. Về mặt nghệ thuật, các chùa chiền được xây dựng rất sớm, được kiến trúc độc đáo và có tính nghệ thuật cao như: khu di tích Đình Phù Lão là một công trình kiến trúc nổi tiếng mang tính nghệ thuật cao; khu di tích đình, chùa Tiên, Lạng Giang có cây Dã Hông nghìn tuổi, khu di tích đình chùa Thổ Hà, v.v...

Toàn tỉnh hiện có 1316 di tích lịch sử văn hoá, trong đó có 102 di tích lịch sử văn hoá đã được xếp hạng và 747 nơi thờ tự, đây là những tài nguyên quý, có thể phục vụ phát

triển du lịch sử, nhiều khu di tích gắn liền với những cảnh quan đẹp nh- : khu suối Mỗ, Bồ Đà, Tiên Lục , v.v...

Hiện nay các khu di tích này đang trong tình trạng xuống cấp nghiêm trọng, một số di tích đã đ- ọc đầu t- , nh- ng chỉ ở mức độ bảo tồn, chống xuống cấp, ch- a đ- ọc đầu t- , khai thác phục vụ mục đích du lịch lịch sử.

Tài nguyên Văn hoá - Nghệ thuật

Lễ hội dân gian: do có truyền thống văn hoá lịch sử lâu đời và có nhiều dân tộc anh em sinh sống, Cao Bằng có tới hơn 300 lễ hội khác nhau, một số lễ hội văn hoá dân gian tiêu biểu nh- : lễ hội khu vực trùng khánh - lòng tòng; lễ hội chùa Đức La (Yên Dũng); lễ hội đình Vân Xuyên ; lễ hội Phồn X- ong; lễ hội hát Soong hao ngoài ra các địa ph- ơng trong tỉnh vào dịp đầu Xuân, theo phong tục tập quán hầu hết đều tổ chức các lễ hội theo khu vực thôn, xã.

Nghề thủ công truyền thống và các đặc sản:

- ✧ Cao bằng có một số nghề thủ công truyền thống nh- : nghề gốm Thổ Hà, đan lát mây tre Tăng Tiến (Việt Yên) và nghề chạm khắc gỗ mới đ- ọc phát triển;
- ✧ Về đặc sản: Cao bằng có một số sản phẩm nổi tiếng nh- : R- ợu cần, bánh đa Kế, cơm lam, cam Bồ Hạ, v.v...
- ✧ Tuy với số l- ợng sản phẩm nghề thủ công và đặc sản còn ở mức khiêm tốn; nh- ng nếu có chiến l- ợc đầu t- phát triển thì đây cũng là những sản phẩm có thể hấp dẫn du khách đến tham quan, th- ờng thức, mua sản phẩm l- u niệm.

1.7.5. Đặc điểm cảnh quan thiên nhiên

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

Vùng đệm phía Bắc là vùng lòng chảo có tầm nhìn thoáng khác biệt với các khu vực khác tạo. Vùng đệm phía Nam địa hình có dạng đồi bát úp thấp, thuộc vùng trồng cây vải nên tạo đ- ọc giá trị cảnh quan tốt.co thác bản dốc ,động ng- ồm ngao,ha thanh.....

1.7.6. Nguyên vật liệu địa ph- ơng

Là một huyện miền núi, vật liệu địa ph- ơng 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 đ- ọc.

1.8. Hiện trạng kinh tế – xã hội

1.8.1. Hiện trạng sử dụng đất

a. Toàn xã

Theo số liệu thống kê năm 2008 diện tích tự nhiên của trùng khánh là 5620 ha, bình quân diện tích tự nhiên trên đầu người của huyện 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 ch- a sử dụng còn lại 766,97 ha chiếm 13,65% tổng quỹ đất toàn xã.

b. Khu vực xây dựng dự án

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

- ✧ Diện tích mặt nước là: 140ha chiếm 18,14%;
- ✧ Diện tích đất cây xanh: 253,3ha chiếm 78,88%;
- ✧ Diện tích đất xây dựng công trình: 1,2ha chiếm 0,29%;
- ✧ Các loại đất khác: 5,5ha chiếm 8,34%.

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

a. Toàn xã

Dân số:

là một xã miền núi, 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 trọng đối cấp bách của xã.

- ✧ Tổng diện tích tự nhiên hiện nay của xã là 5620 ha;
- ✧ Dân số là 6099 người (tính đến 30/8/2008);
- ✧ Mật độ dân số của xã là: 82 người/ 1km² thuộc loại trung bình so với các xã miền núi khác;
- ✧ Các dân tộc trong xã:
 - ✓ Dân tộc tày có 1860 người được phân bố ở 7 thôn là Cống, Cẩm, Bãi, Họ, Ao Keo, Nóng, Hồ Bông, Giữa;

- ✓ Dân tộc Nùng có 1221 ng-ời tập trung ở các thôn là Hà, An Toàn, Cẩm Sơn;
 - ✓ Dân tộc Hmông có 561 ng-ời ở rải rác;
 - ✓ Dân tộc Sán Rìu có 253 ng-ời;
 - ✓ Dân tộc dao có 110 ng-ời;
 - ✓ Dân tộc việt có 64 ng-ời.
- ✧ 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 ng-ời. Trong đó:

- ✓ Lao động nông, lâm nghiệp: 2853 ng-ời chiếm 99,51%;
- ✓ Lao động phi nông nghiệp: 14 ng-ời chiếm 0,49%.

Điều đó nói lên xã chủ yếu là sản xuất nông nghiệp và lao động cũng tập trung vào lao động nông nghiệp, các ngành nghề khác ít. Lao động ở xã chủ yếu là lao động đơn thuần, lao động kỹ thuật rất ít. Qua đây cũng thấy nền kinh tế cơ bản của xã là thuần nông, trong khi đó diện tích bình quân ruộng đất lại thấp (đất canh tác bình quân 403m²/ ng-ời). Sản xuất nông nghiệp còn mang tính độc canh, ch- a mang tính chất hàng hoá, thu nhập của nhân dân thấp ch- a có nhiều tích lũy nên khả năng mở rộng sản xuất có nhiều khó khăn.

Do điều kiện kinh tế hạn hẹp, sự giao l- u về học hỏi cũng nh- đào tạo về chuyên môn kỹ thuật còn bị hạn chế. Chính vì vậy hiện nay việc sản xuất của xã còn mang tính thô sơ, kỹ thuật còn thấp. Tập quán canh tác cũ cho nên năng suất lao động ch- a cao. Thu nhập kinh tế còn hạn hẹp, đang là trở ngại cho việc chuyển đổi cơ cấu kinh tế.

Do đất canh tác ít, ng-ời đông, tỷ lệ tăng dân số cao nên việc giải quyết công ăn việc làm, nhất là trong những lúc nông nhàn là vấn đề rất cấp thiết.

Để giải quyết vấn đề này thì có thể bằng nhiều cách khác nhau nh- : vừa thâm canh tăng năng suất trong sản xuất trồng trọt, vừa mở rộng ngành nghề tiểu thủ công nghiệp, để tăng thêm thu nhập, giải quyết công ăn việc làm ở địa ph- ơng hiện nay và sau này.

Trình độ văn hoá và nghề nghiệp:

Trình độ văn hoá của nhân dân nói chung từng b- ớc đ- ợc nâng lên, toàn tỉnh đã có 1065 xã đ- ợc công nhận xoá mù chữ và phổ cập giáo dục tiểu học. Chỉ còn 28 xã ở vùng cao ch- a phổ cập tiểu học. Tuy nhiên, đối chiếu với tiêu chí chung, huyện đã đ- ợc công nhận xoá xoá xoá 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. Các hộ trồng cây vải thiều được tập huấn kỹ thuật trồng cây và chăm sóc, nên năng suất và chất lượng quả vải thiều ngày càng cao. Một số hộ đã mạnh dạn đầu tư - khoa học - kỹ thuật nhập áp dụng cơ giới hóa vào trồng trọt, chăm bón, thu hoạch, chế biến vào bảo quản hoa quả.

Số lao động ở thị trấn đa số hoạt động ngành nghề thương mại - dịch vụ, một số ít làm nghề xây dựng, ngành 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.

Tình hình phân bố dân cư :

Sự phân bố điểm dân cư trên toàn xã chủ yếu dựa vào lịch sử từ trước đây, sau này có bổ sung quy hoạch lại

b. Trong khu vực xây dựng dự án

Phía Bắc có khoảng 15 nhân khẩu sống tạm trú. Trong quy hoạch dân cư nông thôn sẽ di chuyển cụm dân phát sinh này tới khu tái định cư để ổn định cuộc sống.

1.8.3. Cơ cấu kinh tế

a. 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. Huyện Trùng Khánh lại là một huyện miền núi của tỉnh nên công nghiệp hầu như chưa có gì.

b. Nông lâm ng- nghiệp

Toàn vùng cơ bản nông nghiệp vẫn chủ yếu. Đời sống nhân dân còn thấp. tỷ lệ hộ đói nghèo còn cao. Cơ sở hạ tầng thiếu đồng bộ và yếu kém, đặc biệt là vùng núi. Rừng bị tàn phá nên ảnh h- ưởng đến môi tr- ờng sinh thái, dẫn đến th- ờng xuyên bị thiên tai đe dọa.

1.8.4. Hiện trạng mạng l- ới giao thông khu vực nghiên cứu

a. Giao thông đ- ờng bộ

Mạng l- ới đ- ờng gồm hệ thống quốc lộ 1A, đ- ờng tỉnh, đ- ờng huyện, đ- ờng xã với tổng chiều dài 4008 km. Trong đó quốc lộ gồm 5 tuyến với tổng chiều dài là 277,5 km. Đ- ờng tỉnh gồm 18 tuyến với tổng chiều dài 387,5 km. Đ- ờng huyện có 54 tuyến với tổng chiều dài 469,5 km. Đ- ờng liên xã có tổng chiều dài 2874 km. Mật độ đ- ờng đạt 0,3 km / km² ở cả 3 vùng đồng bằng, trung du và miền núi. Tuy nhiên chất l- ượng nhìn chung còn thấp, nhiều tuyến đ- ờng ch- a đ- ợc nâng cấp trải nhựa. Đặc biệt là các tuyến đ- ờng nằm ở miền núi, trung du và các tuyến đ- ờng huyện xã.

b. Giao thông đ- ờng thủy

Trên địa bàn có 3 con sông lớn chảy qua là sông Th- ơng, sông Cầu, sông Lục Nam với tổng chiều dài 208 km (hiện đang khai thác 125 km) tạo nên một mạng l- ới giao thông thủy thuận tiện. Hệ thống sông này cũng là nguồn cung cấp n- ớc mặt phong phú với trữ l- ượng hàng trăm triệu mét khối cho các hoạt động sinh hoạt và sản xuất..

c. Giao thông đ- ờng sắt

Cao bằng chưa có tuyến đ- ờng sắt nào chạy qua

1.8.5. Hiện trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật khác

a. Cấp điện

Ngoài phạm vi khu vực xây dựng dự án Cẩm Sơn về phía Đông có trạm điện trong mạng l- ới điện của tỉnh. 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 l- ới điện của huyện, tỉnh là thuận lợi.

b. Cấp thoát n- ớc

Cấp n- ớc

Khu vực xây dựng hệ thống cấp n- ớc sạch ch- a đ- ợc xây dựng.

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

Thoát n- ớc

N-ớc m- a trong khu vực thoát tự nhiên theo hệ thống đ- ờng tự thuỷ, khe, suối.

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

1.8.6. Đánh giá hiện trạng

a. Thuận lợi

- ✧ Nguồn vật liệu địa ph- ơng sử dụng xây dựng tuyến đ- ờng phong phú, chất l- ợng cao;
- ✧ Khu vực xây dựng dự án có - u 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 đ- ợc đầu t- tốt về giao thông đối ngoại cho khu du lịch thác bản dộc ,động m- ờng ngao. nối kết với mạng l- ới đ- ờng quốc gia thì vị trí của khu du lịch là một thuận lợi lớn;

b. Khó khăn thách thức

- ✧ Mạng l- ới giao thông kém phát triển nên gặp rất nhiều khó khăn trong quá trình khảo sát và thi công;
- ✧ Lao động ch- a đ- ợc đào tạo nên gặp rất nhiều khó khăn trong việc sử dụng lao động địa ph- ơng;
- ✧ Trong giai đoạn hiện tại và những năm tiếp theo, nền kinh tế ch- a đủ mạnh để ng- ời dân trong khu vực và vùng phụ cận khai thác nhiều về du lịch. Nguồn vốn kêu gọi đầu t- hạn chế;
- ✧ Cơ sở hạ tầng xã hội, dịch vụ ch- a phát triển t- ơng xứng;
- ✧ Trình độ dân trí ch- a cao, tỷ lệ lao động tham gia vào phục vụ ngành dịch vụ đ- ợc đào tạo ch- a nhiều.

1.9. Định h- ớng phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh bắc giang đến năm 2020

1.9.1. Về kinh tế

Tích cực giảm mức chênh lệch giữa Cao bằng với mức trung bình cả n- ớc về GDP / ng- ời; phấn đấu v- ợt các chỉ tiêu đã đ- ợc xác định trong Nghị quyết 37 của Bộ Chính trị đối với những vùng trung du, miền núi phía Bắc vào năm 2012; đến năm 2020 đạt xấp xỉ mức thu nhập đầu ng- ời bình quân của cả n- ớc. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch sang h- ớng công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

Đ- a nhịp độ tăng tr- ờng kinh tế bình quân hàng năm giai đoạn 2006 – 2010 lên 10 ÷ 11% (trong đó công nghiệp – xây dựng tăng 21%, dịch vụ tăng 9,9%, nông – lâm nghiệp và thuỷ 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 thuỷ sản tăng 10,8%; thời kỳ 2015 ÷ 2020 công nghiệp – xây dựng tăng 14,5%, dịch vụ tăng 13,6%, nông – lâm nghiệp và thuỷ sản tăng 2,5%).

Thúc đẩy chuyển dịch mạnh cơ cấu kinh tế theo h- ớng công nghiệp hoá, hiện đại hoá:

- ✧ Phấn đấu đến năm 2015 tỷ trọng ngành công nghiệp – xây dựng chiếm 35%, dịch vụ chiếm 34,5%, nông – lâm nghiệp và thuỷ sản chiếm 13,8% trong tổng GDP;
- ✧ Phấn đấu đến năm 2020, GDP đầu ng- ời đạt trên 90% mức bình quân của cả n- ớc;
- ✧ Kim ngạch xuất khẩu tăng bình quân hàng năm từ 15 ÷ 16% / năm.

1.9.2. 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 v- ượt mức bình quân của cả n- ớc 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 2010 ÷ 2015 giảm bình quân mỗi năm ít nhất 1,8 ÷ 2%, giai đoạn 2015 ÷ 2020 giảm bình quân mỗi năm 0,5 ÷ 0,8%. Phấn đấu đến năm 2010 tỷ lệ hộ đói nghèo giảm còn 15%, bằng mức bình quân của cả n- ớc).

- ✧ Đến năm 2015, hoàn thành phổ cập bậc trung học trong toàn tỉnh, 100% tr- ờng học đ- ọc 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.

1.9.3. 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.

1.10. Tác động của tuyến tới môi trường & an ninh quốc phòng

1.10.1. 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.

1.10.2. An ninh quốc phòng

Cao bằng từng được người xưa ví là “phên dậu”, là một trong tứ trấn trọng yếu của đất nước. Miền đất này từng là nơi ngăn chặn, là chiến trường lớn của quân dân cả nước chống lại những cuộc xâm lăng của các triều đại phong kiến phương Bắc xưa. Việc xây dựng tuyến đường D22-C2 sẽ góp phần củng cố an ninh quốc phòng.

1.11. Kết luận về sự cần thiết phải đầu tư

Tỉnh Cao bằng có vị trí thuận lợi trên các trục hành lang chính của quốc gia. Nếu được đầu tư tốt về giao thông đối ngoại cho tỉnh cũng như cho toàn khu vực phía đông bắc bộ nối kết với mạng lưới đường quốc gia thì vị trí của khu du lịch là một thuận lợi lớn. Tuy nhiên, trục đường hiện có nối giữa thị trấn với huyện trùng khánh là đường đối ngoại duy nhất, thông qua QL 34 sẽ được nối với mạng lưới đường quốc gia như QL 1A về phía Tây và QL 289 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 D22-C2 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 Cao bằng những điều kiện thuận lợi để phát triển du lịch nói riêng và kinh tế xã hội, đặc biệt là khả năng phát huy tiềm lực của khu vực các huyện miền núi phía Bắc. Sự giao lưu rộng rãi với các vùng lân cận, giữa miền xuôi và miền ngược sẽ được đẩy mạnh, đời sống văn hoá tinh thần của nhân dân trong vùng vì thế được cải thiện, xóa bỏ được những phong tục tập quán lạc hậu, tiếp nhận những văn hoá tiến bộ.

1.12.

1.13. Chương 2

1.14. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG VÀ TÍNH TOÁN

1.15. CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA TUYẾN

1.15.1.2.1. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG :

a. 2.1.1. Các căn cứ :

Căn cứ vào mục đích và ý nghĩa phục vụ của tuyến: là đường nối qua 2 điểm D22-C2 của tỉnh CAO BẰNG

Căn cứ vào địa hình khu vực tuyến đi qua là vùng đồng bằng và đồi

Căn cứ vào lưu lượng xe chạy trên tuyến ở năm tương lai.

Quy đổi lưu lượng xe ra xe con:

LL(N_{15})	1.15.1.a.1 Xe con	Xe Tải trực 6.5T(2 trục)	Xe tải trực 8,5T(2 trục)	Xe tải trực 10T(2 trục)	H stx(q)
1387	30%	21%	37%	12%	5
Hệ số qđ (a_i)	1	2.5	2.5	3	
Xe qđ	416	291	513	166	
$N_{qd(15)} = \sum N_i \cdot a_i$	2924				

Trong đó :

- N_i (xe/ngày đêm): Lưu lượng xe.

- a: Hệ số qui đổi từ xe cở loại ra xe con. Tra Bảng 2-TCVN4054-05 với độ a hình miền này.

Lưu lượng xe quy đổi ở năm thứ 15:

$$N_{t(15)} = N_{qd} \times (1+q)^{15-1} = 2924 \times (1+0,05)^{14} = 5789 \text{ (xcqđ/ng.đ)}$$

Trong đó:

- q: Hệ số tăng trưởng hàng năm, $q = 5\%$.
- t: Thời gian dự báo năm tương lai, $t = 15$ năm, theo mục 3.3.1 TCVN4054-05.

Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm trong năm tương lai, N_{gcd} (xe con/h). Lưu lượng này để chọn và bố trí số làn xe, dự báo chất lượng dừng xe, tổ chức giao thông... Theo mục 3.3.3.2 TCVN4054-05, lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm trong năm tương lai được xác định theo công thức sau:

$$N_{gcd} = N_{t(15)} \times 0.11 = 2924 \times 0.11 = 321 \text{ (xe con/h)}.$$

2.1.2. Xác định cấp thiết kế của đường:

Việc phân cấp kỹ thuật dựa trên chức năng và lưu lượng của tuyến đường.

Căn cứ vào chức năng tuyến đường này nối liền cốt trung tâm của cửa ngõ a phường, là khu vực định hướng phát triển của toàn thị trấn. Tuyến đường có chức năng quan trọng cho giao thông trong thị trấn cao bằng đồng thời phục vụ sự giao lưu thông thương cốt thị trấn miền này phía bắc. Kết hợp với lưu lượng $N_{tbnđ} = 2924$ (xe con/ngày đêm) một lưu lượng tương đối lớn và có thể trong cốt năm tiếp theo lưu lượng sẽ còn lớn hơn rất nhiều. Kết hợp với chức năng quan trọng của tuyến đường và theo Bảng 3 TCVN4054-05 cùng với mục đích sử dụng lâu dài nên em quyết định chọn đường cấp III.

Tốc độ thiết kế là tốc độ được dùng để tính toán cốt chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của đường. Dựa vào điều kiện định a hình của tuyến đường thuộc miền này và đường cấp III, theo Bảng 4-TCVN4054-05, vậy tốc độ thiết kế của tuyến đường $V = 60$ (km/h) (thiết kế cho đường miền này)

1.15.2.2.2. TÍNH TOÁN - CHỌN CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:

a. 2.2.1. Tốc độ thiết kế:

Theo trên ta có tốc độ thiết kế $V_k = 60$ km/h

b. 2.2.2. Xác định độ dốc dọc lớn nhất:

Độ dốc dọc lớn nhất i_{dmax} là độ dốc sao cho tất cả cỡ loại xe chạy trên đường đều khắc phục được các điều kiện sau:

- Sức kéo phải lớn hơn tổng sức cản của đường.
- Sức kéo phải nhỏ hơn sức bơm giữa lốp xe và mặt đường.

1.15.2.b.1 2.2.2.1. Phương trình cân bằng sức kéo:

$$i_{dmax} = D - f.$$

Trong đó:

- D: Nhấn tố động lực của xe.
- f: Hệ số cản lăn khi xe chạy. trong trường hợp mặt đường bê tông nhựa lấy $f=0.02$

Kết quả tính i_{dmax} cho từng loại xe thể hiện ở bảng sau:

Loại xe	Thà nh phần (%)	V (km/h)	D	f	I_d max %
Maz-504 (Xe tải nặng)	12	60	0 .13	0 .02	1 1
Zin -130 (Xe tải trung)	37	60	0 .035	0 .02	1 .5
Raz-51 (Xe tải nhẹ)	21	60	0 .033	0 .02	1 .3
MOSCOVIT (Xe con)	30	60	0 .048	0 .02	2 .8

1.15.2.b.2.2.2.2. Phương trình cân bằng sức bám:

$$I'_{dmax} = D' - f$$

$$D' = \frac{\phi_1 G_k - P\omega}{G}$$

Trong đó:

- + D': Nhấn tố động lực xóc đi nh tùy theo điều kiện bơm của ụ tỵ.

+ φ_1 : Hệ số bám dọc của bánh xe với mặt đường tùy theo trạng thái của mặt đường, khi tính toán lấy φ_1 trong điều kiện bất lợi tức là mặt đường ẩm ướt, $\varphi_1 = 0,25$.

+ G_k : Trọng lượng trục của bánh xe chủ động (kg).

- Xe tải nặng: $G_k = G$.

- Xe tải trung: $G_k = 0,65 G$.

- Xe tải nhẹ: $G_k = 0,6 G$.

- Xe tải con: $G_k = 0,5 G$.

+ G : Trọng lượng toàn bộ của ụ tụ (kg).

+ P : Sức cản của khung khố (kg).

$$P_{\omega} = \frac{K.F.V^2}{13}$$

Trong đó:

- K : Hệ số sức cản khung khố (kgs^2/m^4).

- F : Diện tích chắn gió của ụ tụ (m^2).

- V : Tốc độ thiết kế $V = V_{tt} = 60 \text{ km/h}$.

+ K và F được tra theo kết quả tính thể hiện ở bảng sau

Loại xe	$K(\text{kgs}^2/\text{m}^4)$	$F (\text{m}^2)$	V (km/h)	P_{ω} (kg)
Xe tải nặng	0,07	6	60	116,31
Xe tải trung	0,06	4,5	60	74,77
Xe tải nhẹ	0,05	3,5	60	48,46
Xe con	0,02	2	60	11,08

Kết quả tính toán các giá trị của các công thức

Loại xe	Φ_1	G (kg)	G_k (kg)	P ω (kg)	D	i_{dmax} (%)
Xe tải	0,2	1	137	11	0	21,90

nặng	5	3725	25	6,31	,241	
Xe tải	0,2	8	528	74,	0	13,10
trung	5	125	1,25	77	,153	
Xe tải	0,2	5	321	48,	0	11,90
nhẹ	5	350	0	46	,141	
Xe con	0,2	1	937	11,	0	11,91
	5	875	.5	08	,122	

theo Bảng 15-TCVN4054-05, qui định đối với đường cấp III và địa hình miền núi, độ dốc dọc lớn nhất là 7%.

Kiến nghị chọn độ dốc dọc lớn nhất $i_{dmax} = 7\%$.

➤ Chiều dài lớn nhất của dốc dọc

Theo Bảng 16-TCVN4054-05, qui định đối với đường có vận tốc thiết kế $V = 60(\text{km/h})$, độ dài lớn nhất của dốc dọc là 500 (m). Khi vượt quá chiều dài lớn nhất của đoạn dốc dọc này phải tiến hành thăm dò đoạn chèn dốc 2.5% và đủ chiều dài bố trí đường cong đứng.

➤ Chiều dài tối thiểu của đoạn đổi dốc dọc

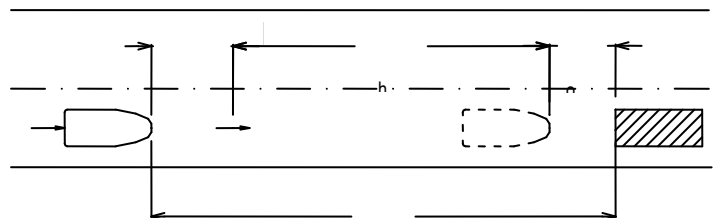
Theo Bảng 17-TCVN4054-05, qui định đối với đường có vận tốc thiết kế $V = 60(\text{km/h})$, độ dài tối thiểu của đoạn đổi dốc dọc là 150 (m).

c. 2.2.3. Tầm nhìn trên bình đồ:

Để đảm bảo an toàn xe chạy trên đường người lái xe phải luôn đảm bảo nhìn thấy đường trên một chiều dài nhất định về phía trước để người lái xe kịp thời xử lý hoặc hãm dừng xe trước chướng ngại vật (nếu có) hay là tránh được nó. Chiều dài này được gọi là tầm nhìn.

1.15.2.c.1.2.2.3.1. Tầm nhìn một chiều:

Chướng ngại vật trong sơ đồ này là một vật cố định nằm trên làn xe chạy: ổ đố, đất trượt, hố sụt, cây đổ, hàng rào của xe trước rơi... Xe đang chạy với tốc độ V có thể dừng lại an toàn trước chướng ngại vật với chiều dài tầm nhìn S_1 bao gồm một đoạn



Sơ đồ tầm nhìn vượt xe một

phản ứng tâm lý l_{pu} , một đoạn hãm xe S_h và một đoạn dự trữ an toàn l_0 . Vậy tầm nhìn này có tên gọi là tầm nhìn một chiều.

$$S_I = l_{pu} + S_h + l_o$$

Trong đó:

+ l_{pu} : Chiều dài xe chạy trước thời gian phản ứng tởm lý.

$$L = \frac{V}{3,6} = \frac{60}{3,6} = 16,67 \text{ (m)}.$$

+ S_h : Chiều dài hóm xe.

$$S_h = \frac{kV^2}{254 \phi_1 \pm i}$$

+ k: Hệ số sử dụng phanh; đối với xe tải k = 1,4.

+ V: Tốc độ xe chạy tởm toán, V = 60 km/h.

+ i: Độ dốc dọc tởm đường, trong tởm toán lấy i = 0.

+ ϕ_1 : Hệ số bởm dọc tởm đường lấy trong điều kiện bởm thường mặt đường tởn, sạch: $\phi_1 = 0,5$.

Thay cởm giỏ trị vào cởm tởm thức ta cú:

$$S_I^{tai} = \frac{1,4 \times 60^2}{254 \cdot 0,5 \pm 0} = 39,69 \text{ (m)}$$

+ l_o : Đoạn dự tởm an tởm, $l_o = 5 - 10 \text{ m}$, ta chọn $l_o = 7 \text{ m}$.

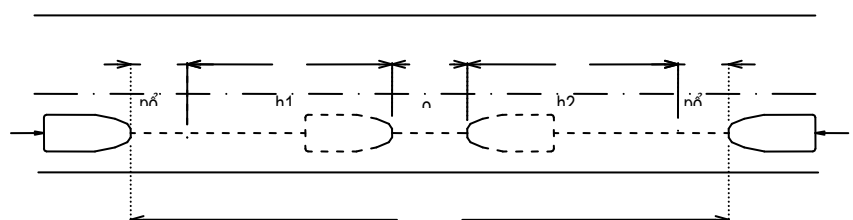
Suy ra:

$$S_{tai} = 16,67 + 39,69 + 7 = 63,36 \text{ (m)}.$$

Theo Bởm 10-TCVN4054-05, qui ỏm nh ỏm với tốc độ tởm kế V = 60 (km/h) tởm tởm nhởm hóm xe $S_I = 75 \text{ m}$.

1.15.2.c.22.2.3.2. Tởm nhởn hai chiều:

Cú hai xe chạy ngược chiều tởm cởm một làn xe, chiều dài tởm nhởn trong tởm hợp này gồm hai đoạn phản ứng tởm lớ của 2 lỏ xe, tiếp theo là hai đoạn



Sơ đồ tởm nhởn vượt xe 2 chiều

hóm xe và đoạn an tởm giữa hai xe. Như vậy chiều dài tởm nhởn hai chiều bằng 2 lần chiều dài tởm nhởn một chiều nờn chiều dài S_{II} ỏm tởm là:

$$S_{II} = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\varphi_1}{127(\varphi_1^2 - i^2)} + l_0$$

Trong đó:

+ K: Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải k=1,4.

+ V: Tốc độ tính toán V=60km/h.

+ 1: Hệ số bám dọc trơn đường hóm lấy trong điều kiện bình thường mặt đường sạch: $\varphi_1=0,5$.

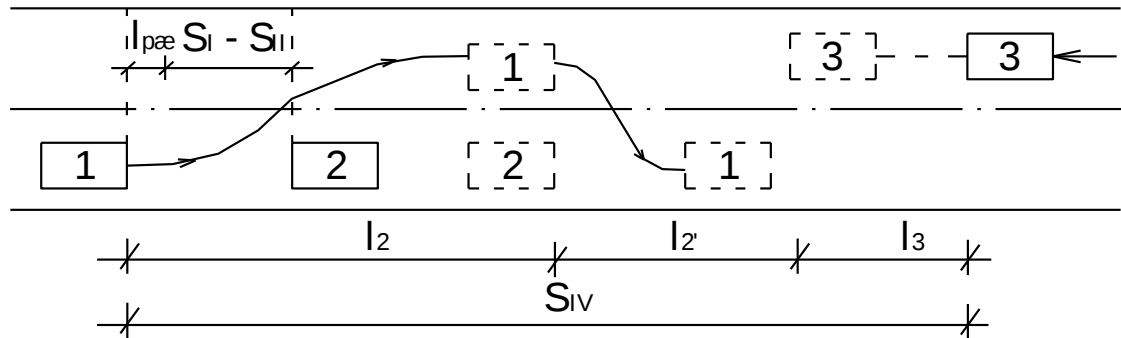
+ i: Độ dốc dọc trơn đường, trong tính toán lấy i= 0.

Thay các giá trị vào cùng thức ta có:

$$S_{II}^{tai} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 - 0)} + 7 = 119,70(m) .$$

Theo Bảng 10-TCVN4054-05, qui định đối với tốc độ thiết kế V = 60 (km/h) thời gian nhón hóm xe $S_{II} = 150$ m

1.15.2.c.3 2.2.3.3. Tâm nhìn vượt xe:



Hình 1.2.3. Sơ đồ tâm nhìn vượt xe

Một xe chạy nhanh bơm theo một xe chạy chậm với khoảng cách an toàn $S_{h1}-S_{h2}$, khi quan sát thấy làn xe trở chiều khụng cú xe, xe sau lợi dụng làn trở chiều để vượt.

Thời gian vượt xe gồm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn I : Xe 1 chạy trơn làn trở chiều bắt kị p xe 2.

- Giai đoạn II : Xe 1 vượt xong trở về làn xe của mnh trước khi đưng phải xe 3 trơn làn trở chiều chạy tới.

Thời gian vượt xe được tính:

$$t_{vx} = t_1 + t_2 = \frac{S_{h1} - S_{h2}}{V_1 - V_2} + \frac{l_2}{V_1 - V_2}$$

Khoảng cách l_2 dài khụng đổng kể, do đủ để đơn giản hoá việc tính toán và cú nghiêng về an toàn, ta lấy l_2 bằng chiều dài hóm xe của xe 2.

Cụng thức trơn được viết lại là:

$$t_{vx} = \frac{S_{h1}}{V_1 - V_2} = \frac{V_1^2}{2g(V_1 - V_2)}$$

Tâm

nhĩn vượt xe là chiều dài xe 1 quan sát được xe trở làn(xe 3), do đủ:

$$S_{IV} = l_{px} + t_{vx} + (V_1 - V_2) + l_0$$

Ta

xét trường hợp nguy hiểm nhất là xe trở chiều(xe 3) cũng chạy cụng vận tốc với xe vượt.

$$S_{IV} = \frac{V_1}{3,6} + \frac{kV_1^2}{254 \cdot 3,6} + \frac{V_3^2}{127(V_1 - V_2)} + l_0$$

Theo tiêu chuẩn : $V_1 > V_2 = 20\text{km/h}$ (đối với đ- ờng cấp III)

Tr- ờng hợp này đ- ợc áp dụng khi tr- ờng hợp nguy hiểm nhất xảy ra $V_3 = V_2 = V_{TK} = 60\text{Km/h}$

Cộng thức tròn cũn cú thể viết đơn giản hơn, nếu như người ta dụng thời gian vượt xe thống kờ được tròn đường. Trị số này trong trường hợp bõnh thường, khoảng 10s và trong trường hợp cuõng bức, khi dụng xe... khoảng 7s. Lỳc đủ tầm nhõn vượt xe cú thể cú 2 trường hợp:

- Bõnh thường: $S_{IV} = 6V$.

- Cuõng bức: $S_{IV} = 4V$.

Chõn: $S_{IV} = 6V = 6 \times 60 = 360m$.

Theo bảng 10 tài liệu TCVN 4054 với $V = 60km/h$ thõ $S_{IV} = 350m$.

Vậy ta chõn $S_{IV} = 360m$.

d. 2.2.4. Bán kính đường cong nằm R_{min}^{sc} , R_{min}^{osc} :

Thực chất của việc xõc đị nh trị số bõn kính của đường cong nằm là xõc đị nh trị số lực ngang và độ dốc ngang một mõi i_{sc} một cõch hợp lý nhằm để đảm bảo xe chạy an toàn, ỡm thuận khi vào đường cong nằm cú bõn kính nhỏ.

1.15.2.d.12.2.4.1. Khi làm siêu cao:

$$R_{sc}^{min} = \frac{V^2}{127 \cdot 0,15 + i_{sc}^{max}} (m)$$

Trong đó:

+ V : Tốc độ thiết kế $V = 60km/h$.

+ μ : Hệ số lực ngang, căn cứ vào Bảng 3-1 – Thiết kế đường ụ tụ tập một

– Đỗ Bỏ Chương, với yêu cầu về điều kiện là mặt đường ỡm thuận và mặt đường uớt thõ $\mu = 0.15$.

+ i_{sc}^{max} : Độ dốc siêu cao lớn nhất: $i_{sc}^{max} = 7\%$.

Thay cõc giỏ trị vào cộng thức ta cú:

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

Theo Bảng 11-TCVN4054-05 với $V = 60 km/h$ thõ $R_{sc}^{min} = 125 m$, ta chõn

$R_{sc}^{min} = 130 m$.

1.15.2.d.22.2.4.2. Khi không làm siêu cao:

$$R_{osc}^{min} = \frac{V^2}{127 \cdot 0,08 - i_n} (m)$$

Trong đó:

+ V: Tốc độ thiết kế $V = 60\text{km/h}$.

+ μ : Hệ số lực ngang, căn cứ vào *Bảng 3-1* – Thiết kế đường tụ tập một – Đổ Bỏ Chương, với yêu cầu về điều kiện là mặt đường êm thuận và mặt đường ướt thử $\mu = 0.08$

+ i_n : Độ dốc ngang của mặt đường, chọn $i_n = 2\%$.

Thay vào công thức ta có:

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

Theo *Bảng 11-TCVN4054-05* với $V = 60\text{km/h}$ thử $R_{osc}^{min} = 1500\text{m}$, ta chọn $R_{osc}^{min} = 1500\text{ m}$.

1.15.2.d.32.2.4.3. Bán kính đường cong nằm tối thiểu đảm bảo tầm nhìn ban đêm:

Ở những đoạn đường cong có bán kính đường cong bán kính nhỏ thường hạn chế bảo đảm an toàn giao thông nếu xe chạy với tốc độ lớn toàn vào ban đêm với tầm nhìn bị hạn chế. Theo điều kiện này:

$$R = \frac{30.S_I}{\alpha} \quad (m).$$

Trong đó:

+ S_I : Tầm nhìn một chiều (m), $S_I = 75\text{ m}$.

+ α : Góc chiếu sáng của pha đèn chiếu sáng, $\alpha = 2^\circ$

Thay vào ta có:

$$R = \frac{30 \times 75}{2} = 1125 \quad (m)$$

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

e. 2.2.5. Độ dốc siêu cao:

Độ dốc siêu cao được áp dụng khi xe chạy vào đường cong bán kính nhỏ hơn bán kính đường cong tối thiểu hạn chế làm siêu cao. Siêu cao là dốc một bên của phần xe chạy hướng vào phía bên đường cong. Nó có tác dụng làm giảm lực ngang khi xe chạy vào đường cong, nhằm để xe chạy vào đường cong có bán kính nhỏ được an toàn và êm thuận.

Theo bảng 13 của quy định độ dốc siêu cao tối đa là 7% ứng với tốc độ 60km/h, độ dốc siêu cao nhỏ nhất lấy theo độ dốc mặt đường và hạn chế nhỏ hơn 2%.

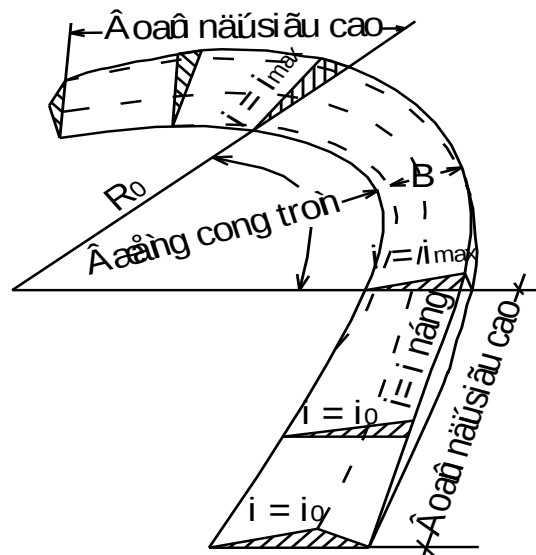
Độ dốc siêu cao có thể tính theo công thức:

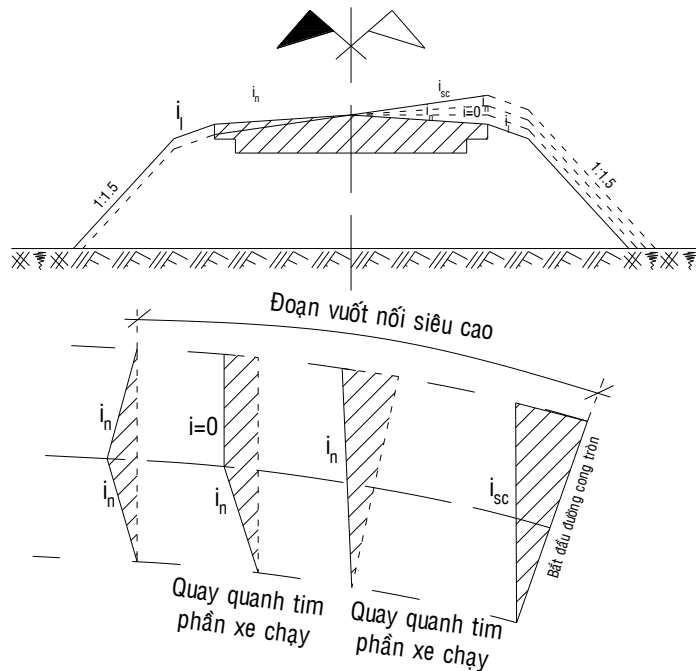
$$i_{sc} = \frac{V^2}{127.R} - \mu$$

Thay các giá trị vào 1.2.15 ta tính được i_{sc} ở bảng

R(m)	25	50	75	100	150	200	500
i_{sc}	0,15	0,13	0,12	0,11	0,09	0,085	0,08
i_{sc}^{tt}	7,6	5,9	4,2	3,2	2,3	2,0	-
i_{sc}^{qp}	7	6	5	4	3	2	2
i_{sc}^{ch}	7	6	5	4	3	2	2

f. 2.2.6. Vuốt nối siêu cao:





Hình 1.2.4: Siêu cao và đoạn vuốt nối siêu cao

Đoạn vuốt nối siêu cao là đoạn chuyển tiếp cắt ngang mặt đường từ dốc hai bên sang dốc một bên và rộng hơn bằng độ dốc siêu cao qui định:

Bước thực hiện, được tiến hành bằng phương pháp: Quay phần xe chạy ở phía lưng đường cong quanh tim đường để phần xe chạy có độ dốc $i_n=0$, sau đó vẫn tiếp tục quay phần xe chạy ở phía lưng đường cong quanh tim đường để phần xe chạy có độ dốc i_n sau đó vẫn tiếp tục quay quanh tim đường tới lúc đạt độ dốc siêu cao.

Khi có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí trùng với đường cong chuyển tiếp. Khi không có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí một nửa ngoài đường thẳng và một nửa nằm trong đường cong tròn.

Chiều dài đoạn nối siêu cao được xác định như:

$$L_{SC} = \frac{B \cdot i_{SC}}{i_{ph}}$$

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

Trong đó: B: là chiều rộng mặt đường $B = 6 \text{ m}$

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 1\%$ áp dụng cho đường vùng núi có $V_{tt} = 20 \div 40 \text{ km/h}$, với các cấp đường khác $i_{ph} = 0,5\%$ (theo tiêu chuẩn nước ta quy định).

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

g. 2.2.8. Đường cong chuyển tiếp:

Khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong, phải chịu sự thay đổi.

- Bán kính từ $+\infty$ chuyển bằng R.

- Gia tốc li tâm từ chỗ bằng 0 đạt tới giá trị $\frac{Gv^2}{gR}$.

Những biến đổi đột ngột đủ gây cảm giác khó chịu cho lái xe và hành khách. Vì vậy để đảm bảo sự chuyển biến điều hòa về lực li tâm và cảm giác của hành khách, cần làm một đường cong chuyển tiếp giữa đường thẳng và đường cong tròn.

Theo [1] với đường có $V_{tt} \geq 60$ km/h thì phải bố trí đường cong chuyển tiếp.

Đường cong chuyển tiếp bố trí trùng với đoạn nối siêu cao và đoạn nối mở rộng phần xe chạy. Chiều dài đường cong chuyển tiếp L_{cht} ngắn hơn chiều dài của đoạn nối siêu cao và đoạn nối mở rộng, được tính theo công thức :

$$L_{cht} = \frac{V_{tt}^3}{47I.R}$$

Trong đó : V_{tt} : tốc độ tính toán (km/h).

R : Bán kính đường cong tròn bình đồ (m).

Chiều dài đường cong chuyển tiếp và đoạn vượt nối siêu cao

R_{tt} (m)	125 ÷ 150	150 ÷ 175	175 ÷ 200	200 ÷ 250	250 ÷ 300	4 00
i_{sc}	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02
$L_{c.}$ tiếp (m)	73.53 ÷ 61.3	61.3 ÷ 52.5	52.5 ÷ 45.9	45.9 ÷ 36.8	36.8 ÷ 30.6	2 ÷ 2.98
$L_{c.}$ tiếp chọn	75	62	53	46	37	2 ÷ 3
L_{sc} (m)	84	72	60	48	36	2 ÷ 4
L_{tc} (m)	70	60	55	50	50	5 ÷ 0
L_m a_x (m)	84	72	60	50	50	5 ÷ 0

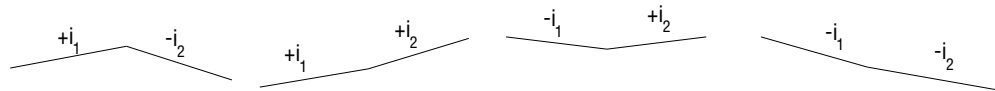
(Theo TCVN4054-05, chiều dài đường cong chuyển tiếp và chiều dài đoạn nối vượt)

siêu cao không được nhỏ hơn L_{tc} và với đường có tốc độ thiết kế $>60\text{km/h}$ thì cần bố trí đường cong chuyển tiếp)

h. 2.2.9. Bán kính đường cong đứng $R_{lồi}^{min}$, $R_{lõm}^{min}$:

Đường cong đứng được thiết kế ở những chỗ có đường đổi dốc tại đủ các hiệu đại số giữa 2 độ dốc lớn hơn hoặc bằng 1% đối với đường cấp 60 (theo TCVN-4054-05)

Trong đủ ký hiệu độ dốc như sau:



i_1, i_2 : là độ dốc dọc của hai đoạn đường đổi dốc khác:

- Khi lên dốc lấy dấu (+).
- Khi xuống dốc lấy dấu (-).

$\omega = |i_1 - i_2| > 1\%$ thì ta thiết kế đường cong đứng

1.15.2.h.12.2.9.2 : Bán kính đường cong đứng lõm $R_{lõm}^{min}$:

Trị số bán kính min được xác định theo giá trị vượt tải cho phép của nhíp xe, tương ứng với trị số gia tốc ly tâm không lớn hơn $0,5 - 0,7 \text{ m/s}^2$. Chọn $a = 0,5 \text{ m/s}^2$.

Cộng thức tính toán :

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

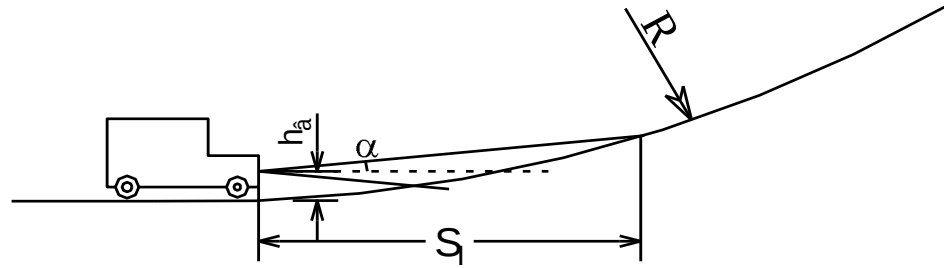
+ V: Là tốc độ tính toán $V=60\text{km/h}$.

Vậy
$$R = \frac{60^2}{6,5} = 553,85 \text{ (m)}.$$

Theo bảng TCVN 4054_05 với $V_{tt} = 60 \text{ km/h}$, thì $R_{lõm}^{min} = 1500 \text{ (m)}$.

Vậy chọn $R_{lõm}^{min} = 1500 \text{ m}$.

* Ngoài ra bán kính tối thiểu của đường cong đứng lõm cần phải được xác định theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm trên mặt đường (sử dụng cho đường có nhiều xe chạy vào ban đêm).



Sử dụng bảo đảm tầm nhìn ban đêm trên đường cong lồi

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{S_I^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{60^2}{2(0,6 + 75 \cdot \sin 2^\circ)} = 559.45(m)$$

Trong đó: h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,6m$

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

(Ghi chú: hiện nay góc mở của đèn pha rất lớn $\Rightarrow$ số liệu tính toán chỉ là tối thiểu giới hạn cuối cùng)

i. 2.2.10. Chiều rộng làn xe :

Khi tính bề rộng phần xe chạy ta tính theo sơ đồ xếp xe nh- hình vẽ trong cả ba tr- ờng hợp theo công thức sau:

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

Trong đó:

b: chiều rộng phủ bì (m)

c: cự ly 2 bánh xe (m)

x: cự ly từ s- ườn thùng xe đến làn xe bên cạnh ng- ọc chiều

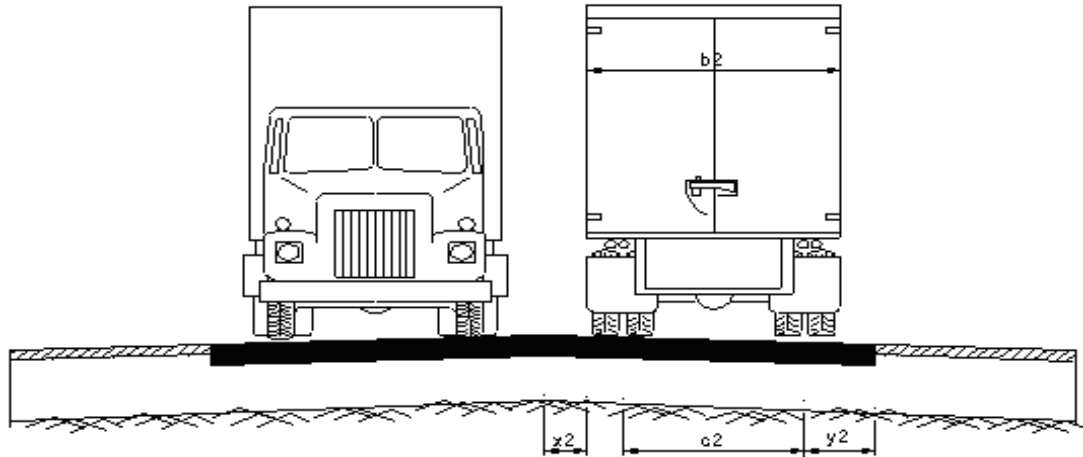
$$X = 0,5 + 0,005V$$

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

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

V: tốc độ xe chạy với điều kiện bình th- ờng (km/h)

- Tính toán đ- ợc tiến hành theo sơ đồ xếp xe cho 2 xe tải chạy ng- ọc chiều



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

$$b_1 = b_2 = 2,5\text{m}$$

$$c_1 = c_2 = 1,96\text{m}$$

Xe tải đạt tốc độ 60km/h

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

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

Vậy trong điều kiện bình thường ta có

$$b_1 = b_2 = \frac{2,5 + 1,96}{2} + 0,8 + 0,8 = 3,83\text{m}$$

Vậy tổng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B = b_1 + b_2 = 3,83 \times 2 = 7,66 (\text{m})$$

- Tính toán cho tổng hợp xe tải với xe con

Xe con có chiều rộng phủ bì 1,8m

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

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

Xe tải có chiều rộng phủ bì 2,5m

$$b_2 = 2,5\text{m}$$

$$c_2 = 1,96\text{m}$$

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

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

Vậy tổng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

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

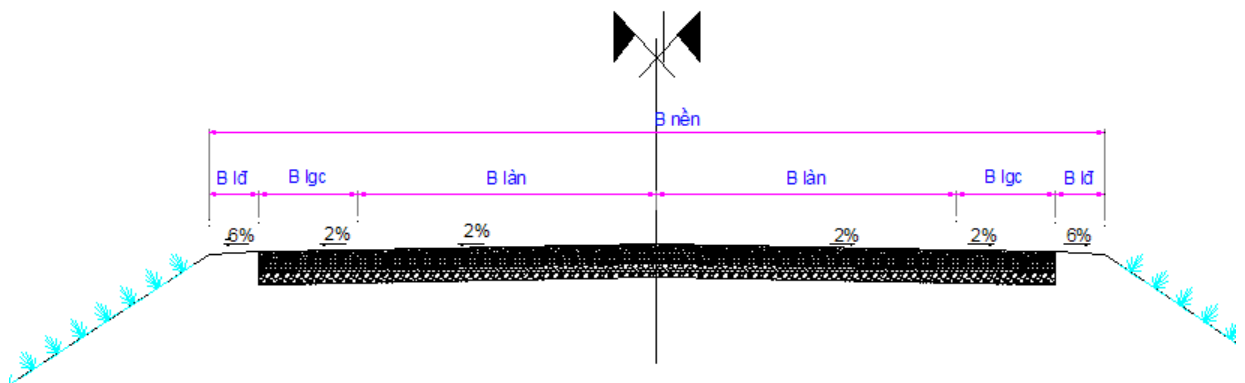
- **Bề rộng lề đường tối thiểu (B_{le}):**

Theo TCVN 4054-05 với đường cấp III địa hình núi bề rộng lề đường là 2x1,5(m).

- **Thông số mặt cắt ngang:**

Kết hợp với qui định trong Bảng 7- TCVN 4054-05 thử kiến nghị chọn kích thước các bộ phận trên mặt cắt ngang cho tuyến đường như sau:

- Số làn xe dành cho xe cơ giới: 2 (làn).
- Chiều rộng một làn xe: 3.0 (m).
- Chiều rộng phần xe chạy dành cho xe cơ giới: 6.0 (m).
- Chiều rộng của lề đường là 1.5 (m), trong đó bề rộng của lề gia cố là 1.0 (m) và bề rộng của lề đất là 0.5 (m)
- Chiều rộng nền đường: 9.0 (m).



j. 2.2.11.Số làn xe:

Số làn xe yêu cầu được tính theo công thức :

$$n = \frac{N_{c\grave{a}gio}}{Z \times N_{th}}$$

Trong đó : + n : Số làn xe yêu cầu .

+ N_{th} : Năng lực thông hành tối đa, khi không có phương tiện chờ đợi và ượt chạy chung với xe thô sơ ta có : $N_{th}=1000$ (xcqđ/h).

+ Z : Hệ số sử dụng năng lực thông hành, với $V_{tt}= 60\text{km/h}$ thì $Z = 0,55$

+ N_{cdgio} : Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm

$$N_{cdgio} = 0,1.N_{qd}^{15} = 0,1 \cdot 5789 = 578,9 \text{ (xcqđ/h)}.$$

Thay các giá trị vào ta có:

$$n_{lx} = \frac{578,9}{0,55 \times 1000} = 1.05 (\text{lần}).$$

Theo bảng 6 của TCVN4054 với đường cấp III số làn xe yêu cầu là 2 làn.

Vậy ta chọn $n = 2$ làn .

k. 2.2.12. Môduyn đàn hồi yêu cầu và loại mặt đường :

1.15.2.k.1 2.2.12.1.Xác định tải trọng tính toán :

Căn cứ vào mục đích ý nghĩ a phục của tuyến đường chọn :

- Tải trọng trục tính toán (trục đơn) : $P = 100\text{KN}$.
- Áp lực tính toán của bánh xe lớn mặt đường : $p = 0,6 \text{ (MPa)}$.
- Đường kính vết bánh xe tương đương : $D = 33\text{cm}$.

1.15.2.k.2 2.2.12.2.Xác định môduyn đàn hồi yêu cầu và loại mặt đường:

Từ mục đích ý nghĩ a phục vụ của tuyến, cấp đường (cấp III), vận tốc thiết kế

$V_{tt} = 60\text{km/h}$ ta chọn loại mặt đường cấp cao chủ yếu A1 có trị số môđun đàn hồi tối thiểu theo 22TCN -211- 06 :

$E_{yc}^{\min} = 130 \text{ MPa}$ đối với kết cấu ổ đường phần xe chạy.

$E_{yc}^{\min} = 110 \text{ MPa}$ đối với kết cấu ổ đường phần lề gia cố.

l. 2.2.13. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến :

TT	CHỈ TIÊU KỸ THUẬT	Đơn vị	Trị số tính	Đơn vị phạm	Cấp
	Cấp thiết kế của đường		-	I V	IV
	Vận tốc thiết kế	K m/h	-	6 0	6 0
	Độ dốc dọc lớn nhất	(%)	2,8	7	7
	Tầm nhìn một chiều S_I	m	66, 36	7 5	7 5
	Tầm nhìn hai chiều S_{II}	m	11 9,7	1 50	1 50
	Tầm nhìn vượt xe S_{IV}	m	36 0	3 50	3 60

	Bỏ kính đường cong nằm tối thiểu khụng làm siờu cao $R_{\min}^{osc}$	m	47 2,44	1 500	1 500
	Bỏ kính đường cong nằm tối thiểu khi làm siờu cao $R_{\min}^{sc}$	m	12 8,85	1 25	1 28,85
0	Bỏ kính đường cong nằm đảm bảo tầm nhìn ban đêm	m	11 25		1 125
1	Bỏ kính đường cong đứng lồi $R_{\text{lồi}}^{\min}$	m	23 43,75	4 000	4 000
2	Bỏ kính đường cong đứng lừm $R_{\text{lừm}}^{\min}$	m	55 3,85	1 500	1 500
3	Độ dốc siờu cao tối đa	%	-	7	7
4	Chiều rộng một làn xe	m	3,8	3	3
5	Số làn xe	L àn	1.0 5	2	2
6	Bề rộng mặt đường	m	-		6
7	Bề rộng nền đường	m	-	9	9
8	Bề rộng lề đường	m	-	2 x1,0	2 x1,0
9	Bề rộng phần gia cố lề	m	-	2 x0,5	2 x0,5
0	Tải trọng tống toản	K N	-	1 00	1 00
1	Loại mặt đường		-	A 1	A 1
2	Mựđun đàn hồi tối thiểu KCAĐ phần xe chạy	M Pa	-	1 30	1 30
3	Mựđun đàn hồi tối thiểu KCAĐ phần lề	M Pa	-	1 00	1 00

1.16. Chương 3 :

1.17. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

1.17.1. 3.1. Nguyên tắc thiết kế:

Thiết kế bình đồ phải tuân thủ các nguyên tắc:

+ Vạch tuyến phải đi qua các điểm khống chế .

+ Thiết kế bình đồ đảm bảo phối hợp giữa các yếu tố trên bình đồ : Giữa các đoạn thẳng - đoạn cong và giữa các đoạn cong với nhau.

+ Phối hợp các yếu tố mặt cắt dọc và bình đồ.

+ Phối hợp giữa tuyến và cảnh quan.

+ Phối hợp giữa tuyến và cảnh quan.

1.17.2. 3.2. Xác định các điểm khống chế:

a. - Tuyến thiết kế nằm trong khu vực có sông và không giao cắt các công trình giao thông khác... nên điểm khống chế tuyến phải đi qua bao gồm.

+ Điểm đầu tuyến D22

+ Điểm cuối tuyến C2

+ Điểm vượt sông thuận lợi.

- Khu vực tuyến có điều kiện và địa chất, địa chất thủy văn thuận lợi nhưng có đầm lầy, đất yếu, trượt lở và khu vực có mực nước ngầm hoạt động cao, nên khu vực có những điểm cần tránh.

1.17.3. 3.3. Quan điểm thiết kế và xác định bước compa:

a. 3.3.1. Quan điểm thiết kế:

Ta phải thiết kế tuyến nối hai điểm D22- C2 đi qua tất cả các điểm khống chế đó nên, đồng thời sao cho tuyến phải thỏa mãn các tiêu chuẩn kỹ thuật đó tính toán. Trên bình đồ, tuyến đường gồm các đoạn thẳng và các đoạn đường cong tròn. Đường có $V_{tt}=60$ km/h nên giữa đường thẳng và đường cong tròn được chuyển tiếp bằng đường cong chuyển tiếp chụm. Chiều dài các đoạn thẳng nhưng dài quá 3km. Giữa các đường cong tròn, phải có đoạn chờ đủ dài để bố trí các đường cong chuyển tiếp

Ngoài ra phải thiết kế tuyến sao cho khối lượng đào đắp, các công trình và chiều dài tuyến là ít nhất, để giảm chi phí xây dựng và nâng cao khả năng vận doanh khai thác của tuyến .

b. 3.3.2. Xác định bước compa:

Để xác định vị trí đường dẫn hướng tuyến dọc theo bình đồ, dựng các điểm đi bước

compa cổ điển nh cú chiều dài:

$$l = \frac{\Delta h}{i_d} \times \frac{1}{M} \text{ (mm)}.$$

(1.3.1).

Trong đó:

+ Δh : Chênh lệch giữa hai đường đồng mức gần nhau, $\Delta h=5000\text{mm}$.

$$+ i_d = (i_{\max} - i_p) = 7\% - 1\% = 6\%$$

i_p : là dốc nâng siêu cao, với $V_{\text{tk}}=60 \text{ km/h}$ thì $i_p=1\%$

+ $i_{\max}=7\%$ Độ dốc dọc lớn nhất đó chọn đối với đường cấp 60.

$$+ \frac{1}{M} : \text{Tỷ lệ bình đồ}, \frac{1}{M} = \frac{1}{10000}$$

Thay các số liệu vào công thức 1.3.1 ta được::
$$l = \frac{5000}{0,06} \times \frac{1}{10000} = 8.33(\text{mm}).$$

1.17.4.3.4. sơ bộ phương án tuyến

- Qua so sánh sơ bộ nhận thấy phương án 3,4 lỏm chia cắt địa hình mạnh, khối lượng đào đắp lớn tầm nhìn chỗ vượt đèo bị hạn chế. là phương án dĩ tuyến dài do đó sơ bộ có thể loại 2 phương án này.
- Phương án 1 là phương án dĩ men theo vung gióp danh giữa núi và ruộng nên gây địa hình ợt chia cắt nhất khối lượng đào đắp nhỏ, tuyến hài hòa ,tầm nhìn tốt
- Phương án 2 là phương án gây chia cắt địa hình chia cắt nhưng có thể chấp nhận được ,là tuyến có cảnh quan đẹp .tuy nhiên phương án 2 hơi dài nhưng vẫn chấp nhận được. từ những so sánh nhận xét sơ bộ trên kết hợp với việc tham khảo ý kiến của chủ đầu tư, quyết định chọn phương án 1 và phương án 2 đưa vào thiết kế sơ bộ để lựa chọn phương án tốt nhất.

1.18. 3.5. So sánh sơ bộ chọn 2 phương án tuyến:

So sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng so sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Chỉ tiêu so sánh	Phương án	
	I	II
Chiều dài tuyến	5400	6116
Số đường cong nằm	8	8
Số đường cong có $R_{\min}$	0	0
Số công trình cống	10	7

1.18.1.3.6. Tính toán các yếu tố đường cong cho 2 phương án tuyến chọn:

Sau khi đó so sánh các phương án tuyến ta chọn được hai phương án tối ưu nhất qua các đường dẫn hướng tuyến, tiến hành chọn các bán kính đường cong sao cho thích hợp với địa hình, với các yếu tố đường ở đoạn lớn cận với độ dốc cho phép của cấp đường, đảm bảo đoạn thẳng chớm tối thiểu giữa hai đường cong ngược chiều có bố trí siêu cao.

- Xác định điểm đầu, điểm cuối của đường cong tròn.
- Xác định hướng tiếp tuyến của đường cong, giao điểm của tiếp tuyến là điểm nh của đường cong.
- Đo góc chuyển hướng của tuyến, ký hiệu tên điểm nh của đường cong, ghi trị số bán kính lờn bờnh đồ.

+ Chiều dài đường tiếp của đường cong :

$$T = R \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) (m)$$

+ Phần cực của đường cong:

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

+ Chiều dài của đường cong:

$$K = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot R}{180^\circ} (m)$$

Trong đó: + $R(m)$: Bán kính của đường cong.

+ α (độ) : Góc chuyển hướng của tuyến.

Kết quả tính toán cắm cong của hai phương án tuyến như ở bảng sau :

PHƯƠNG ÁN I							
TT	LíTrên Đường	Góc chuyển hướng α		R	T	P	K
		Trái	Phải	(m)	(m)	(m)	(m)
	KM0+65	53°42' '54"		4 00	20 2.56	18 7.50	48.3 6
	KM1+12		38°29' '43"	4 00	13 9.67	13 4.37	23.6 8
	KM1+69	63°30' '26"		3 50	21 6.62	19 3.97	61.6 1
	KM2+85.		68°26' '39"	4 00	27 2.07	23 8.92	83.7 6
	KM2+84		40°47' '34'	3 50	13 0.14	12 4.59	23.4 1
	KM3+39	29°37' '53"		4 00	10 5.8	10 3.43	13.7 6
	KM3+92	38°55' '32"		4 00	14 1.36	13 5.88	24.2 4
	KM4+47		16°41' '30"	6 00	88 .02	87 .40	6.42

PHƯƠNG ÁN II							
TT	LíTrên Đường	Góc chuyển hướng α		R	T	P	K
		Trái	Phải	(m)	(m)	(m)	(m)
	KM0+30		79°44' '6"	2 00	16 7.03	27 8.33	60.5 8
	KM0+81	78°1' 0'48"		2 00	16 5.40	27 6.39	50.5 3
	KM1+30		115°5'	1	23	30	132.

	9.35		7'28"	50	9.85	3.58	90
	KM1+92	86 ⁰ 3		2	18	30	74.7
	2.16	4'44"		00	8.40	2.22	6
	KM3+13		32 ⁰ 49	3	88	17	12.7
	4.23		'34"	00	.37	1.88	4
	KM3+74		61 ⁰ 44	2	11	24	33.0
	3.95		'33"	00	9.56	1.89	1
	KM4+21	65 ⁰ 1		6	38	68	112.
	5.39	3'49"		00	3.94	3.09	33
	KM5+15		27 ⁰ 30	6	16	28	17.1
	0		'22"	00	7.85	8.05	

1.19. THIẾT KẾ QUY HOẠCH THOÁT NƯỚC

1.19.1. 4.1. RÃNH THOÁT NƯỚC:

Hệ thống thoát nước đường ụ bao gồm hàng loạt cốc cộng trôn và cốc biến phổ kỹ thuật được xây dựng để nền đường đảm bảo khụng bị ắm ướt. Cốc cộng trôn này cú tổ dụng tập trung và thoát nước nền đường, hoặc ngăn chặn khụng cho nước ngấm vào phần trôn của nền đất. Mục đích của việc xây dựng hệ thống thoát nước trôn đường nhằm đảm bảo chế độ ắm của nền đất luôn luôn ổn đị nh, khụng gõy nguy hiểm cho mặt đường.

Đối với tuyến đường đang thiết kế thờ những cốc cộng trôn của hệ thống thoát nước là những cốc cộng trôn thoát nước mặt nú bao gồm:

- Hệ thống rónh: rónh dọc, rónh đĩ nh, rónh thoát nước và rónh tập trung nước nhằm mục đích thoát nước mặt nền đường và trong khu vực.
- Hệ thống cốc cộng trôn vượt dũng nước như cầu và cống.

1.19.2. 4.1.1. Rãnh biên:

Rónh dọc được thiết kế ở tất cả cốc nền đường đào và diện tóch khu vực hai bờ dành cho cốc đoạn nền đường đào, nền đường nửa đào nửa đắp, nền đường đắp thấp hơn 0,6m, cú thể bố tr ở một bờ đường hoặc ở cả hai bờ của nền đường.

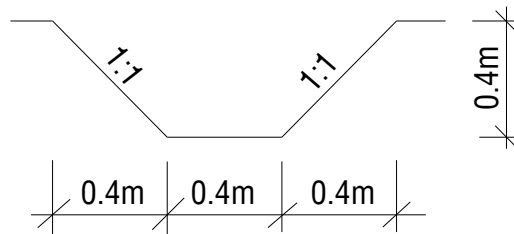
Kớch thước của rónh lấy theo cấu tạo mà khụng tónh toản thủy lực. Chỉ yờu cầu tónh toản khi rónh dọc khụng chỉ dụng để thoát nước mặt mà cũn dụng để thoát nước cho một phần đồng kể của sườn lưu vực với bề rộng đũy rónh nhỏ nhất là 0,4m.

Tiết diện và độ dốc của rãnh được xác định phụ thuộc vào điều kiện địa chất, địa hình khu vực tuyến qua : hõn thang, hõn tam giác hay hõn mở tròn.

- Tiết diện hõn thang có chiều rộng đáy lòng rãnh 0,4m, chiều sâu tối đa của rãnh là 0,8m tính từ mặt đất .

- Tiết diện hõn tam giác thường dựng ở những nơi có điều kiện thoát nước tốt, đất đỏ, cứng thì cùng bằng máy.

Với tuyến thiết kế ta chọn dựng rãnh tiết diện hõn thang, kích thước rãnh như hình I.4.1



Hình I.4.1 :Rãnh thoát nước tiết diện hõn thang

- Độ dốc của rãnh được quy định theo điều kiện đảm bảo khung lắng đọng phụ sa ở đáy rãnh, thường lấy theo độ dốc dọc của đường đỏ, nhưng tối thiểu phải lớn hơn hoặc bằng 5 ‰, có biệt có thể lấy lớn hơn hoặc bằng 3 ‰. Đối với rãnh có tiết diện hõn thang đó chọn, khoảng 500m phải bố trí một cống cấu tạo ngang đường có đường kính nhỏ để thoát nước từ rãnh dọc chảy sang phía bên kia của nền đường.

a. 4.1.2. Rãnh đỉnh:

Rãnh định dựng để thoát nước và thu nước từ sườn lưu vực khung cho nước chảy về rãnh dọc.

Được bố trí ở những nơi sườn này có độ dốc ngang nhỏ và diện tích lưu vực tụ nước lớn mà rãnh dọc khung thoát kịp.

Tiết diện rãnh thường được dựng dạng hõn thang, bề rộng đáy tối thiểu là 0,5m, bờ rãnh có ta luy 1:1,5 cũn chiều sâu rãnh phải xác định từ tính toán thủy lực nhưng khung nờn quỏ 1,5m. Phõn chia rãnh từng đoạn ngắn và dựa vào sự phõn đoạn ở trờn, khoanh lưu vực tụ nước trờn bờn đờ, xác định lưu lượng tính toán cho từng đoạn.

Độ dốc của rãnh xác định giống như rãnh dọc $i_{\min} = 3 \text{ ‰} \text{ -- } 5 \text{ ‰}$.

Đối với 2 tuyến thiết kế thờ diện tích lưu vực nhỏ, độ dốc ngang sườn khung quỏ (2,0 ‰ 10%) nờn ta khung cần thiết kế rãnh định.

1.19.3.4.2. CÔNG TRÌNH VƯỢT DÒNG NƯỚC:

Tại tất cả các nơi trứng trơn bờn đầ, trắc dặ và cú sụng suối đều phải bố trớ cụng trớnh thoắ nước bao gồm cầu, cắg v.v...

Đố với cắg tắnh toắ ta chọn loắ cắg khụng ỏp, khắu đặ phải đượ chọn theo tắnh toắn thuyắ vắ.

Đố với cầu cũg đượ chọn theo tắnh toắn thuyắ vắ và từ đầ dựa vào lượg nước tắnh toắ mà chọn ra khắu đặ cầu đặ nh hớnh.

4.2.1.Khoanh l- u vực

- Xắ định vị trí lý trớnh cần làm cắg tác thoắ n- ớc .
- Vắch đ- ờng phân thuyắ và tụ thuyắ để phân chia l- u vực đầ về cắg trớnh .
- Nối các đ- ờng phân thuyắ và tụ thuyắ để phân chia l- u vực cắg trớnh .
- Xắ định diện tắch l- u vực .
- Với l- u l- ợg nhỏ thì đồn cắg về bên cắnh bằng kớnh thoắ n- ớc hoặ dùng cắg cấu táo 0,75m.

1.19.3.a.14.2.2. Xắ định lưu vực cắg:

Diện tắch lưu vực đượ xắ định dựa vào bờn đầ đặ a hớnh, ta khoanh tầg lưu vực nước chảy về cụng trớnh theo ranh giới của cắg đầ đường phớnh thuyắ, sau đầ tắnh diện tắch của tầg lưu vực . Kớ quả đượ thắg kớ ở bắg sau:

*. Phương ỏn I:

Diện tắch lưu vực cắg của phương ỏn I đượ xắ định ở bắg

Lưu vực	1	2	3	4	5	6
F(km ²)	0. 0127	0. 032	0. 015	0. 0095	0 .016	0 .01

*. Phương ỏn II:

Diện tắch lưu vực cắg của phương ỏn II đượ xắ định ở bắg

Lưu vực	1	2	3	4	5
F(km ²)	0 .011	0 .025	0. 0656	0 .038	0 .0165

4.2.1.3Tắnh toắ lưu lượg nước trớnh cắg khe suố, sụng

Tính toán lưu lượng theo 22TCN220-95 của Bộ Giao Thông Vận Tải Việt Nam “Tính cốc đặc trưng dòng chảy lũ”.

$$Q=A_p*\alpha*H_p*F*\delta$$

Trong đó:

- F: diện tích lưu vực, km².
- P%: tần suất thiết kế, phụ thuộc vào cấp đường và tầm quan trọng của tuyến đường, đối với đường cấp III lấy P = 2%
- H_p: Lượng mưa ngày (mm) ứng với tần suất thiết kế p%, xác định theo tài liệu tại cốc trạm đo mưa, ở đây xác định gần đúng theo phụ lục 15 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục, với độ a hính thuộc trung bình - tỉ lệ cao bằng, H_{2%}=383 mm.
 - δ: Hệ số triết giảm lưu lượng do ao, đầm hồ, xác định theo bảng 9 - 5 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục, với tỉ lệ ao hồ và diện tích lưu vực.
 - α: Hệ số dòng chảy lũ lấy trong bảng 9-7 trong Thiết kế đường tập 3-Nguyễn Xuân Trục, phụ thuộc vào loại đất cấu tạo lưu vực là đất loại III (Đất đen thường, đất màu hạt dẻ, đất hoàng thổ), lượng mưa ngày thiết kế H_{p%} và diện tích lưu vực F.
 - A_p: Hệ số dòng chảy định lượng ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện =1, xác định theo phụ lục 13 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục, phụ thuộc vào đặc trưng độ a mạo dòng sông Φ_{LS} và thời gian tập trung nước trên sườn dốc lưu vực τ_{sd}. Chú ý đối với cốc lưu vực nhỏ, khi lượng sông khựng rừ ràng, mực nước dòng chảy lũ A_p lấy theo phụ lục 13 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục ứng với Φ_{LS}=0.
 - Φ_{LS}: Đặc trưng độ a mạo dòng sông xác định theo công thức sau:

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

- L: Chiều dài dòng suối chính, km.
- I_{LS}: Độ dốc dòng suối chính, tính theo phần nghìn.
- m_{LS}: Hệ số nhóm của dòng suối chính, xác định theo bảng 9-3 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục.
- τ_{sd}: Thời gian tập trung nước trên sườn dốc lưu vực được xác định theo phụ lục 14 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục, phụ thuộc vào vùng mưa và đặc trưng độ a mạo thủy văn của sườn dốc lưu vực Φ_{sd} tính theo công thức sau:

$$\Phi_{sd} = \frac{(1000 * b_{sd})^{0.6}}{m_{sd} * I_{sd}^{0.3} * (\alpha * H_{4\%})^{0.4}}$$

- I_{sd} : Độ dốc của sườn lưu vực, tính theo phần nghìn.
- m_{sd} : Hệ số nhóm của sườn dốc, xác định theo bảng 9-9 trong Thiết kế đường tập 3 - Nguyễn Xuân Trục, phụ thuộc vào tính hình sườn dốc lưu vực và tình trạng cỏ mọc. Chọn hệ số nhóm $m_{sd}=0,15$
- b_{sd} : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực, xác định theo công thức sau:

$$b_{sd} = \frac{F}{1.8 * (\sum l + L)} : \text{Đối với lưu vực có hai mỗi dốc.}$$

$$b_{sd} = \frac{F}{0.9 * (\sum l + L)} : \text{Đối với lưu vực có một mỗi dốc.}$$

Kết quả tính toán lưu lượng của hai phương án tuyến như sau

: **Tính toán thủy văn - lưu lượng các cống**

Phương án tuyến 1:

st	Cống	F (km ²)	L (km)	I_s	I_{sd}	α	I_s	I_{sd}	A (p)	Q_2 (%)
1	C	0.0127	0.198	8	9	.96	8	60	.061	37
2	C	0.032	0.105	7	9	.96	4	20	.054	635
3	C	0.015	0.176	9	6	.96	3	10	.052	29
4	C	0.0095	0.115	9	1	.96	7	65	.047	164
5	C	0.016	0.116	9	3	.96	6	62	.049	288
6	C	0.01	0.121	2	2	.96	9	05	.0523	223

Ph-ong án tuyến 2:

st	ống	F(km2)	L (km)	ls	sd		Φ	t	A	Q _{2%}
1	033	.101	8	9	.96	4	20	.054	35	0.6
2	016	.186	6	4	.96	3	10	.052	9	0.2
3	08	.263	5	4	.96	6	57	.65		1.9
4	05	.165	4	3	.96	7	65	.61	2	1.1
5	028	.148	9	3	.96	0	05	.052	4	0.4

II. LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CỐNG

* **Lựa chọn cống ta dựa trên các nguyên tắc sau:**

- Phải dựa vào l- u l- ợng Q_{tt} và Q khả năng thoát n- ớc của cống.
- Xem xét yếu tố môi tr- ờng, đảm bảo không để xảy ra hiện t- ợng tràn ngập phá hoại môi tr- ờng
- Đảm bảo thi công dễ dàng chọn khẩu độ cống t- ợng đối giống nhau trên một đoạn tuyến. Chọn tất cả các cống là cống tròn BTCT không áp có miệng loại th- ờng
- Tính toán cao độ khống chế nền đ- ờng:

$H_n = \max$ – Khống chế n- ớc dâng H_1

_ Khống chế chịu lực H_2

_ Khống chế thiết kế kết cấu áo đ- ờng H_3

$H_1 = H_d + 0,5$ (H_d = Cao độ đáy cống + h_d)

H_2 = Cao độ đỉnh cống + 0,5

$H_3 = H_d + (0,3-0,5) + h_{md}$ (H_d = Cao độ đáy + $\phi + \partial$)

Sau khi tính toán đ- ợc l- u l- ợng của từng cống tra theo phụ lục 16 - Thiết kế đ- ờng ô tô T3- GSTS KH Nguyễn Xuân Trục- NXB GD 1998. và chọn cống theo bảng d- ối đây:

Chọn khẩu độ các cống

Ph-ong án tuyến 1:

tt	ống	Lý Trình	Loại Cống	C hế Độ Chảy	Q _{2%}	S ố L- ống	m)	m)	ưa ra
1		Km0+6 50	Tròn loại 1	K o áp	0 .37	1	.0	.6	.67
2		Km1+5 0	Tròn loại 1	K o áp	0 .64	1	.0	.78	.78
3		Km1+5 23.65	Tròn loại 1	K o áp	0 .29	1	.0	.59	.65
4		Km4+5 0	Tròn loại 1	K o áp	0 .164	1	.75	.62	.71
5		Km4+4 50	Tròn loại 1	K o áp	0 .29	1	.0	.59	.65
6		Km5+5 0	Tròn loại 1	K o áp	0 .23	1	.0	.57	.63

Cao độ không chế

tt	ống	Ca o độ TN	Cao độ đáy cống	H ₁	H ₂	H ₃	H _n
1		29 1.86	291 .56	29 2.66	29 3.06	2 93.15	2 93.02
2		28 8.86	288 .56	28 9.56	29 0.06	2 90.02	2 90.12
3		29 1.69	291 .39	29 2.49	29 3.19	2 93.04	2 92.67
4		24 2.04	241 .74	24 2.84	24 2.99	2 42.68	2 43.07
5		23 2.73	232 .43	23 3.53	23 4.23	2 34.12	2 33.56
		22	227	22	22	2	2

	6	7.28	.28	8.38	8.78	28.34	28.88
--	---	------	-----	------	------	-------	-------

Ph-ong án tuyến 2:

TT	Cống	Lý Trình	Loại Cống	C hệ Độ Chảy	2%	Số L-ợng	L (m)	H (m)	V cửa ra
1	C	Km0+9 50	Tròn Loại1	K o áp	.635	1	.0	0 .6	1 .67
2	C	Km2+7 20	Tròn Loại1	K o áp	.29	1	.0	0 .78	1 .78
3	C	Km3+2 20	Tròn Loại1	K o áp	.9	1	.0	0 .59	1 .65
4	C	Km3+6 50	Tròn Loại1	K o áp	.12	1	.25	0 .112	2 .55
5	C	Km5+6 50	Tròn Loại1	K o áp	.44	1	.25	0 .91	2 .00

V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG & TÍNH KHỐI L- ỢNG 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 th-ớc và cách bố trí lề đường, rãnh thoát n-ớc, 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 để thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

Để đơn giản mà vẫn đảm bảo độ chính xác cần thiết áp dụng phương pháp sau:

- Chia tuyến thành các đoạn nhỏ với các điểm chia là các cọc địa hình, cọc đường cong, điểm xuyên, cọc H100, Km.

- Trong các đoạn đó giả thiết mặt đất là bằng phẳng, khối lượng đào hoặc đắp hình lăng trụ. Và ta tính được diện tích đào đắp theo công thức sau:

$$F_{\text{đào tb}} = (F_{\text{đào}}^i + F_{\text{đào}}^{i+1})/2 \quad (\text{m}^2)$$

$$F_{\text{đắp tb}} = (F_{\text{đắp}}^i + F_{\text{đắp}}^{i+1})/2 \quad (\text{m}^2)$$

$$V_{\text{đào}} = F_{\text{đào tb}} \cdot L_{i-i+1} \quad (\text{m}^3)$$

$$V_{\text{đắp}} = F_{\text{đắp tb}} \cdot L_{i-i+1} \quad (\text{m}^3)$$

Sau khi tính toán ta được diện tích như sau:

Phương án 1: $S_{\text{đào}}=31546.64 \text{ m}^3$; $S_{\text{đắp}}=31280.26 \text{ m}^3$

Phương án 2: $S_{\text{đào}}=38075.96 \text{ m}^3$; $S_{\text{đắp}}=34265.65 \text{ m}^3$

Tính toán chi tiết để thể hiện trong phụ lục .

1.20. Chương 6:

1.21. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1.21.1. 6.1. Quy trình tính toán, tải trọng tính toán:

a. 61.1. Quy trình tính toán:

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 (m- a, gió, biến đổi nhiệt độ). Như vậy để đảm bảo cho xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế và đạt được những chỉ tiêu khai thác vận doanh thì việc thiết kế và xây dựng áo đường phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau:

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

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

+ 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 d- ối tác dụng của khí hậu thời tiết

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đường:

- + Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.
- + Đảm bảo về mặt duy tu bảo dưỡng.
- + Đảm bảo chất lượng xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế.

b. 61.2. Tải trọng tính toán:

Tải trọng trục tiêu chuẩn (trục đơn): $P=100$ (KN).

Áp lực tĩnh toàn của bánh xe lớn nhất đường : $p=0,6$ (MPa).

Đường kính vết bánh xe tương đương: $D= 33$ cm

6.2 Xác định số trục xe tính toán:

Lưu lượng xe chạy tính toán là số trục được quy đổi về loại trục có tải trọng tính toán tiêu chuẩn thông qua mặt cắt ngang của đường trong một ngày đêm trên làn xe nặng nhất, chịu đựng lớn nhất ở cuối thời kỳ khai thác tính toán của ô đường.

Trong đó thành phần dừng xe như sau:

- + Xe con: 30%
- + Xe tải nhẹ: 21%
- + Xe tải trung: 37%
- + Xe tải nặng: 12%
- Hệ số tăng trưởng xe hàng năm: $q = 5\%$.
- N_0 : Lưu lượng xe năm thứ 15

$$N_0 = \frac{N_t}{(1+q)^t} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{15}} = \frac{1387}{(1+0.05)^{15}} = 667(\text{xe/ngày})$$

Quy luật tăng xe hàng năm: $N_t = N_0 \times (1+q)^t$

Lưu lượng xe của các năm tính toán

	Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trục 6.5 T	Tải trung trục 8.5T	Tải nặng trục 10T
ăm	$\frac{\text{Tỷ lệ \%}}{(1+q)^t}$	30%	21%	37%	12%
1	1.05	210	147	259	84
2	1.1	220	154	271	88
3	1.15	230	161	283	92
4	1.21	242	169	298	97
5	1.27	254	177	313	101
6	1.34	268	188	330	107
7	1.4	281	196	347	112
8	1.47	294	205	362	117
10	1.62	325	228	401	130
15	2.08	416	291	513	166

**Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu
sau khi đi vào khai thác sử dụng**

1.21.1.b.1 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	L- ượng xe n_i xe/ngày đêm
	tr- ớc	tr- ớc sau				
Tải nhẹ 6.5T	25	65	1	Cụm bánh đôi		291
Tải trung 8.5T	5.8	85	1	Cum bánh đôi		513
Tải nặng 10T	8.2	100	1	Cụm bánh đôi		166

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

Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (P_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ 65 KN	Trục tr- ớc	<25 KN	1	0.4	2	4.17
	Trục sau	65KN	1	1	2	43.72
Tải trung 85KN	Trục tr- ớc	25.8 KN	1	0.4	5	8.46
	Trục sau	85 KN	1	1	5	251
Tải nặng 100 KN	Trục tr- ớc	48.2 KN	1	0.4	1	42.8
	Trục sau	100 KN	1	1	1	166

Tổng	$N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$	516.15
------	--	--------

$C_1 = 1 + 1.2x(m-1)$, 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}

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

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

$$\text{Vậy: } N_{tt} = 516.15 \times 0.55 = 283.88 (\text{trục/làn.ngày đêm})$$

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng $q = 5\%$

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

Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán

Năm	1	5	10	15
Lưu lượng xe N_{tt} (trục/làn.ngđ)	106 .4	143 .4	172 .5	283 .88
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.0 38×10^6	0.2 98×10^6	0.7 92×10^6	2.2 35×10^6

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 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	106	A ₂	122.78	120	122.78
5	143.	A ₁	152.6	140	150.

	4				6
		A ₂	127.6	120	127. 6
10	172. 5	A ₁	156.4	140	156. 4
		A ₂	131.4	120	131. 4
15	283. 88	A ₁	170.9	140	171

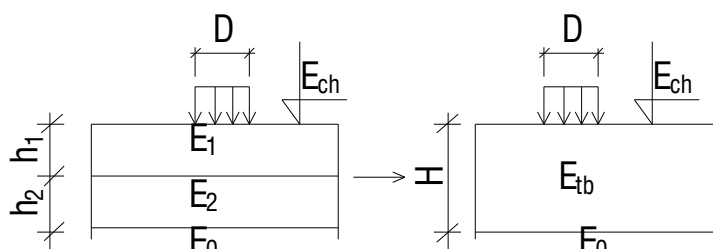
1.21.2. 6.3 Tính toán E_{ch} của các phương án kết cấu áo đường - so sánh với E_{yc}:

Vỡ kết cấu ổ đường đó đề xuất gồm cốt lớp vật liệu với bề dày giả thiết nờn tónh E_{ch} của cả kết cấu rồi so sỏnh với E_{yc} ở cuối thời kỳ khai thỏc của mỗi loại ổ đường.

Nếu E_{ch} > K_{cd}^{dv} .E_{yc} thỏ kết cấu thỏa món về điều kiện độ vững cho phỏp.

Trong đú : K_{cd}^{dv} :Hệ số cường độ về độ vững đượ chọn tuỳ thuộc vào độ tin cậy

Để tiện cho việc sử dụng toỏn đồ đó đượ lập sẵn, ta phải chuyển nhiều lớp về hệ hai lớp bằng cỏch đỏi lần lượt cốt lớp kết cấu ổ đường hai lớp một từ dưới lờn. Từ đú ta sẽ xỏc địn đượ E_{TB} của cốt lớp mặt đường. Cỏch xỏc địn chiều dày và E_{TB} của lớp vật liệu qui đỏi từ 2 lớp về 1 lớp nhủ sau



Hình 1.7.1 Cách chuyển hệ hai lớp về hệ 1 lớp

$$\text{Ta cú : } H = h_1 + h_2 \quad E_{Tb} = E_2 \left[\frac{1 + k.t^{1/3}}{1 + k} \right]^3$$

$$\text{Trong đú:} \quad k = \frac{h_1}{h_2}; \quad t = \frac{E_1}{E_2}$$

với

+ h₁, h₂ : Là chiều dày lớp trên và lớp dưới của ổ đường

+ E₁, E₂ : Là mựđun đàn hồi lớp trên và dưới của vật liệu.

Sau khi qui đổi nhiều lớp vật liệu ổ đường về một lớp thờ cần nhón thờ E_{tb} với hệ số điều chỉnh β xác định như theo công thức

$$\beta = 1,114.(H / D)^{0,12}$$
$$E_{TB}'' = \beta.E_{tb}'$$

H : chiều dày toàn bộ ổ đường (cm)

D : đường kính vết bánh xe tương đương (D = 33cm)

E_{yc} : Môđun 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} : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, loại xe tính toán(bảng3-5 TCVN 4054-2005)

E_{chon} : Môđun 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=> $K_{dv}^{dc} = 1,1$

$$\text{Vậy } E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times$$

$$E_{yc} = 171 \times 1.1 = 188(\text{Mpa})$$

6.4 Môđun đàn hồi tính toán của cốt lớp mặt đường:

Cốt đặc trưng tính toán của bờ tưng nhựa phải xác định tùy thuộc vào từng trường hợp cụ thể.

Nhiệt độ tính toán của bờ tưng nhựa :

-Khi tính điều kiện chịu tải khi uốn : $t = 10^{\circ}\text{C}$

-Khi tính theo điều kiện độ võng đàn hồi: $t = 30^{\circ}\text{C}$

-Khi tính toán điều kiện ổn định trượt : $t = 60^{\circ}\text{C}$

Bảng các đặc trưng của vật liệu kết cấu áo đường

ST T	Tên vật liệu	E (Mpa)			R _n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tỉ nh kéo uốn (1 0°)	Tỉ ính võng (1 30°)	Tỉ nh tr-ợt (6 0°)			
1	BTN chặt hạt mịn	18 00	4 20	30 0	2. 8		
2	BTN chặt hạt thô	16 00	3 50	25 0	2. 0		
3 I	Cấp phối đá dăm loại I	30 0	3 00	30 0			
4 II	Cấp phối đá dăm loại II	25 0	2 50	25 0			
6	Cấp phối sỏi cuội	20 0	2 00	20 0		0. 038	
Nền đất	á sét	42				0. 032	2 4

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

6.5. Nguyên tắc cấu tạo

- Thiết kế kết cấu áo đường theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, kết cấu mặt đường phải kín và ổn định nhiệt.
- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa phương, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đường trong điều kiện địa phương.
- Kết cấu áo đường phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đường.
- Kết cấu áo đường phải đủ cường độ, ổn định, chịu bào mòn tốt dưới tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.

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

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

6.6 Ph-ong án đầu t- tập trung (15 năm).

6.6.1 Cơ sở lựa chọn

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

6.6.2 Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

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

Theo tiêu chuẩn ngành 22TCN 211-06 $N_c > 2 \cdot 10^6$ thì bề dày tối thiểu tầng mặt cấp cao A₁ = 10cm, .Kết hợp với E_{ch}^{yc} nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến Đ22-C2 như sau

Ph-ong án I:

BTN chặt hạt mịn	4 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CP sỏi cuội		$E_4 = 220$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 42$ (Mpa)

Ph-ong án II:

BTN chặt hạt mịn 4cm	4 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
---------------------------------------	-----------------------	---

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

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

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

$E_{ch} = 188(\text{Mpa})$

BTN chặt hạt mịn	4c m	$E_1 = 420 (\text{Mpa})$
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350 (\text{Mpa})$
Lớp 3		$E_3 = 300 (\text{Mpa})$
Lớp 4		$E_4 = 220 (\text{Mpa})$
Nền á sét		$E_0 = 42 (\text{Mpa})$

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

$$\frac{h_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12$$

$$\frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{188}{420} = 0.44$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch_1}}{E_1} = 0.42 \Rightarrow E_{ch_1} = 176.4(\text{Mpa})$$

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

$$\frac{E_{ch_1}}{E_2} = \frac{176.4}{350} = 0.504$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch_2}}{E_2} = 0.451 \Rightarrow E_{ch_2} = 157.85(\text{Mpa})$$

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 :

Chiều dày các lớp ph-ơng án I

Chỉ số	3	$\frac{E_{ch_1}}{E_1}$	$\frac{h_1}{D}$	$\frac{E_{ch_2}}{E_2}$	$\frac{h_2}{D}$	H3	H4	4	4
Chỉ số									
pháp									

										hơn
1	3	.586	.394	.452	35.6	.54	.168	.245	1.08	2
2	4	.499	.424	.377	13.1	.514	.191	.210	9.93	0
3	5	.499	.455	.361	08.3	.492	.191	.124	7.09	8

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

Chiều dày các lớp ph- ơng án II

<i>giải pháp</i>	<i>3</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
					<i>ch₃</i>					<i>hơn</i>
	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
	<i>3</i>	<i>.499</i>	<i>.394</i>	<i>.377</i>	<i>13.1</i>	<i>.451</i>	<i>.168</i>	<i>.04</i>	<i>4.32</i>	<i>5</i>
	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
	<i>4</i>	<i>.499</i>	<i>.424</i>	<i>.351</i>	<i>05.3</i>	<i>.421</i>	<i>.168</i>	<i>.935</i>	<i>0.86</i>	<i>1</i>
	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>9</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>5</i>	<i>.499</i>	<i>.455</i>	<i>.321</i>	<i>6.30</i>	<i>.385</i>	<i>.168</i>	<i>.86</i>	<i>8.38</i>	<i>9</i>

Sử dụng đơn giá xây dựng cơ bản để so sánh giá thành xây dựng ban đầu cho các giải pháp của từng ph- ơng án kết cấu áo đ- ờng sau đó tìm giải pháp có chi phí nhỏ nhất.

Ta có bảng giá thành vật liệu nh- sau:

Tên vật liệu	Đơn giá (ngàn đồng/m ³)
Cấp phối đá dăm loại I	180.000
Cấp phối đá dăm loại II	170.000
Cấp phối sỏi đồi	150.000

Ta đ- ọc kết quả nh- sau :

Giá thành kết cấu (ngàn đồng/m³)

Ph- ơng án I:

<i>giải pháp</i>	<i>h3</i> (cm)	Giá thành (đ)	<i>h4</i> (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
------------------	-------------------	------------------	-------------------	------------------	------

1	13	23400	42	63000	86400
2	14	25200	40	60000	85200
3	15	27000	38	57000	84000

Ph-ong án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	22100	35	52500	74600
2	14	23800	31	46500	70300
3	15	25500	29	43500	69000

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

Ta có kết cấu áo đ-ờng ph-ong án chọn:

: **Kết cấu áo đ-ờng ph-ong án đầu t- tập trung**

Lớp kết cấu	$E_{yc} = 188(\text{Mpa})$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt thô		7	350
CPĐĐ loại I		15	300
CPĐĐ loại II		29	250
Nền đất á sét: $E_{\text{nền đất}} = 42\text{Mpa}$			

6.7 Kết cấu áo đ-ờng ph-ong án đầu t- tập trung

6.7.1 Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đ-ờng mềm đ-ợc xem là đủ c-ờng độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu:

$$E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} \text{ (chọn độ tin cậy thiết kế là } 0.9 \Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.1).$$

Bảng: Chọn hệ số c-ờng độ về độ võng phụ thuộc độ tin cậy

Độ tin	0,98	0,95	0,90	0,85	0,80
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

cây					
Hệ số K_{cd}^{dv}	1,29	1,17	1,10	1,06	1,02

Trị số E_{ch} của cả kết cấu đ- ợc 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 d- ới lên trên theo công thức:

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

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

Xác định E_{tbi}

Vật liệu	E i	i	i	K i	h_t bi	E tbi
1.BTN chặt hạt mịn	4 20.00	.51		0 .08	5 5	2 85.75
2.BTN chặt hạt thô	3 50.00	.31		0 .159	5 1	2 76.7
3.CP đá dăm loại I	3 00.00	.20	5	0 .52	4 4	2 66.3
4.CP đá dăm loại II	2 50.00		9		2 9	

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{55}{33} = 1.67$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều chỉnh

$\beta = 1.1916$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^u = \beta \times E_{tb} = 1.19 \times 285.75 = 340.04 (\text{Mpa})$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.67; \frac{E_o}{E_{tb}^u} = \frac{42}{340.5} = 0.124$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{Ech}{E_{tb}} = 0.56 \Rightarrow E_{ch} = 0.56 \times 340.5 = 190.68 (\text{Mpa})$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 190.68 (\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 188 (\text{Mpa})$$

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

6.7.2 Kiểm tra c-ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr-ợt trong nền đất

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

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

Trong đó:

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

+ τ_{av} : là ứng suất cắt chủ động do trọng l-ợng bản thân kết cấu mặt đ-ờng gây ra trong nền đất (Mpa)

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

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

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 xác định E_{tb} của 2 lớp móng*

Lớp vật liệu	E _i	H _i	K	t	E _{tbi}	H _{tbi}
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.52	1.20	266.3	44
Cấp phối đá dăm loại II	250	29				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=55/33=1.67)$ nên $\beta = 1.1916$

Do vậy: $E_{tb} = 1.1916 \times 285.75 = 340.5$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.67 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{340.5}{42} = 8.1$$

Tra biểu đồ hình 3-3.22TCN211- 06 (Trang46), với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 24^\circ$ ta tra đ-ợc $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0125$. Vì áp lực trên mặt đ-ờng của bánh xe tiêu chuẩn tính

toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0125 \times 0.6 = 0.0075 \text{ (Mpa)}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng l-ợng bản thân các lớp kết cấu áo đ-ờng gây ra trong nền đất, với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 24^\circ$ ta tra đ-ợc T_{av} :

Tra toán đồ hình 3 - 4 ta đ-ợc $T_{av} = - 0.00125$ (Mpa)

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

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

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

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

K_2 : là hệ số an toàn xét đến sự làm việc không đồng nhất của kết cấu,

Với $N_{tt} = 283.88 < 1000$ (trục/làn,ngđ), ta có $K_2 = 0.8$

K_3 : hệ số gia tăng sức chống cắt trượt của đất hoặc vật liệu kém dính trong điều
kiện chúng làm việc trong kết cấu khác với mẫu thử. $K_3 = 1.5$

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

Đ- ờng cấp III, độ tin cậy = 0.9. tra bảng 3-7: $K_{cd} = 0.94$

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0075 - 0.00125 = 0.00625 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{tr_{cd}}} = \frac{0.023}{0.94} = 0.0245 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.00625 < 0.0245 \Rightarrow$ Nền đất nền đ- ợc đảm bảo

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

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

* Đối với BTN lớp d- ới:

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

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

k_b : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đ- ờng d- ới tác
dụng của tải trọng tính toán là bánh đôi $\Rightarrow k_b = 0.85$

$\bar{\sigma}_{ku}$: ứng suất kéo uốn đơn vị

$$h_1 = 11 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 4}{4 + 7} = 1672.7 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐĐ I và CPĐĐ II có $E_{tb} = 266.3$ (Mpa) với bề dày lớp
này là $H = 44$ cm.

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33 \text{ Tra bảng 3-6 đ- ợc } \beta = 1.162$$

$$E^{dc}_{tb} = 266.3 \times 1.162 = 309.44 \text{ (Mpa)}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{309.44} = 0.136$, tra toán đồ 3-1, ta xác định đ-ợc $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.462$

$\Rightarrow E_{chm} = 142.96(\text{Mpa})$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{11}{33} = 0.334 ; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1672.7}{142.96} = 11.70$$

Kết quả tra toán đồ đ-ợc $\bar{\sigma} = 1.68$ và với $p = 6(\text{daN/cm}^2)$ ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.68 \times 0.6 \times 0.85 = 0.857(\text{Mpa})$$

*Đối với BTN lớp trên:

$H_1 = 4 \text{ cm} ; E_1 = 1800(\text{Mpa})$

Trị số E_{tb} của 4 lớp d-ới nó đ-ợc 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	1 600	7	0 .159	6 .01	3 64.94	51
Cấp phối đá dăm loại I	3 00	1 5	0 .52	1 .20	2 66.3	44
Cấp phối đá dăm loại II	2 50	2 9				29

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{51}{33} = 1.545\right) = 1.18$

$$E_{tb}^{dc} = 1.18 \times 364.94 = 430.63 (\text{Mpa})$$

áp dụng toán đồ ở hình 3-1 để tìm E_{chm} ở đáy của lớp BTN hạt nhỏ:

Với $\frac{H}{D} = \frac{51}{33} = 1.545$ và $\frac{E_{nendat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{430.63} = 0.098$

Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.424$

Vậy $E_{chm} = 0.424 \times 430.63 = 182.587(\text{Mpa})$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1800}{182.587} = 9.85$$

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

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.15 \times 0.6 \times 0.85 = 1.098 \text{ (Mpa)}$$

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

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

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

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 (đối với VL BTN thì)

$$K_1 = \frac{11.11}{N_E^{0.22}} = \frac{11.11}{(2.843 \times 10^6)^{0.22}} = 0.423$$

K_2 : hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian $k_2 = 1$

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.423 \times 1.0 \times 2.0 = 0.845 \text{ (Mpa)}$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.423 \times 1.0 \times 2.8 = 1.18 \text{ (Mpa)}$$

* 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:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.857 \text{ (Mpa)} < \frac{0.845}{0.94} = 0.899 \text{ (Mpa)}$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.098 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.18}{0.94} = 1.255 \text{ (Mpa)}$$

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

6.9. 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 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_t H_{bi}
BTN chặt hạt mịn	450	4	0.57	1.28	360.78	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_t H_{bi}
CPĐD loại I	300	15	0.52	1.2	266.3	44
CPĐD loại II	250	29				

Ta có: $E_{tbi} = 266.3(\text{Mpa})$; $\frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33$

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33\right) = 1.16$

$E_{tbn} = 266.3 \times 1.16 = 308.908 (\text{Mpa})$

$$\text{Từ: } \frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33 \text{ và } \frac{E_o}{E_{tbm}} = \frac{42}{308.91} = 0.136$$

$$\text{Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc: } \frac{E_{ch.m}}{E_{tbm}} = 0.475 \Rightarrow E_{ch.m} = 146.73(\text{Mpa})$$

$$\text{Từ } E_{tb} = 266.3 (\text{Mpa}); E_{ch.m} = 146.73(\text{Mpa})$$

$$\text{Ta có: } \frac{E_{tb}}{E_{ch.m}} = \frac{266.3}{146.73} = 1.81 \text{ và } \frac{H}{D} = \frac{11}{33} = 0.33$$

$$\text{Tra toán đồ 3-13/101TCTK đ-ờng ô tô ta xác định đ-ợc: } \frac{T_{ax}}{P} = 0.35$$

$$\Rightarrow T_{ax} = 0.35 \times 0.6 = 0.21 (\text{Mpa})$$

$$T_{ax} = 0.21 (\text{Mpa}) < [\tau] = K' \times C = 0.48 (\text{Mpa})$$

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

6.10 . Kết luận

Các kết quả kiểm toán tính toán ở trên cho thấy kết cấu dự kiến đảm bảo đ-ợc tất cả các điều kiện về c-ờng độ

Chương 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT

SO 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 :

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

$$K_{tn} = K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6.K_7.K_8.K_9.K_{10}.K_{11}.K_{12}.K_{13}.K_{14}.K_{15}$$

Trong đó:

+ $K_1, K_2, K_3, \dots, K_{15}$: là hệ số tai nạn riêng biệt, là tỷ số tai nạn xảy ra trên một đoạn tuyến nào đó với số tai nạn xảy ra trên một đoạn tuyến làm chuẩn (là đoạn tuyến thẳng, không có dốc, có bề rộng phần xe chạy 7,5m, lề rộng và có gia cố) ; các hệ số tai nạn K_i xác định trong các bảng tra của sách **tài liệu**

a. 1. Hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy K_1 (xe/ngđ) ta có:

$$\text{Với: } N = 1320(\text{xe/ng.đ}). \quad \Rightarrow K_1 = 0,433.$$

b. 2. Hệ số K_2 xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường:

$$\text{Với đường có bề rộng xe chạy là 6 m, lề gia cố } 2 \times 0,5\text{m} \quad \Rightarrow K_2 = 1,35$$

c. 3. Hệ số K_3 xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường:

$$\text{Với phần lề đường rộng 1.5m} \quad \Rightarrow K_3 = 1,4$$

d. 4. Hệ số K_4 xét đến ảnh hưởng của độ dốc dọc:

Trong cả hai phương án tuyến đều phụ thuộc vào từng đoạn

e. 5. Hệ số K_5 xét đến ảnh hưởng của bán kính đường cong nằm:

Hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong

1	3	4	5	6	9
---	---	---	---	---	---

(m)	50	00	00	00	00
	1	1	1	1	1
5	,925	,60	,60	,60	,34

6. Hệ số K_6 xét đến tầm nhìn thực tế có thể đảm bảo trên đường

$K_6 = 1$

f. 7. Hệ số K_7 xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy mặt cầu:

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

g. 8. Hệ số K_8 xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng:

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

h. 9. Hệ số K_9 xét đến lưu lượng xe chạy ở chỗ giao nhau cùng mức:

Tuyến đường không có chỗ giao nhau với các đường khác

vì vậy $K_9 = 1,5$

10. Hệ số K_{10} xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau khi có đường nhánh $K_{10} = 1,5$

11. Hệ số K_{11} xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn đảm bảo được chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh: $K_{11} = 1,0$

i. 12. Hệ số K_{12} xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên phần xe chạy:

Đường có 2 làn xe, $K_{12} = 1,0$.

j. 13. Hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa 2 bên đến phần xe chạy (mép phần xe chạy):

Hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ mép phần xe chạy đến công trình xây dựng hai bên, và tính chất của công trình. Tuyến đường thiết kế đi qua vùng dân cư tập trung thưa thớt, ruộng vườn, nhà cửa cách xa tuyến nên lấy $K_{13} = 2,5$

k. 14. Hệ số K_{14} xét đến ảnh hưởng của hệ số bám của mặt đường và tình trạng mặt đường:

Ta xét trường hợp mặt đường nhám, ứng với $\phi = 0,7 \Rightarrow K_{14} = 1$

l. 15. Hệ số K_{15} xét đến ảnh hưởng khoảng cách đến điểm dân cư:

$K_{15} = 1,0$

Tiến hành phân đoạn cùng độ dốc dọc, cùng đường cong nằm của các phương án tuyến.

***Nhận xét:** Từ kết bình đồ ta tổng hợp ta thấy hệ số tai nạn tổng hợp trên từng đoạn tuyến lớn nhất trên cả 2 phương án tuyến là : $K_m = 7,420 < 15$.Vậy tuyến thiết kế đảm bảo an toàn . Ở những chỗ tuyến có tầm nhìn trên bình đồ nhỏ hơn S_{II} ta đặt các biển báo hạn chế tốc độ để đảm bảo an toàn

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

T	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường (K ^{XDnền})							
	Dọn mặt bằng	m ²	500đ	102600	121600	51300000	60800000
	Đào bù đắp	m ³	40000đ	31280.26	24949.12	1251210400	997964800
	Đào đắp đổ đi	m ³	50000đ	0	0	0	0
	Chuyển đất đến đắp	m ³	45000đ	26638	21389.52	11987100	962525400
	Lưu lèn	m ²	5000đ	32.80935	32.5929	164046.75	162964.5
Tổng						1261143000	2021290200
II, Chi phí xây dựng mặt đường (K ^{XDmặt})							
	Các lớp	m ²		4.34572		6847085830	6892785597
III, Thoát nước (K ^{cống})							

	Cống	ái	C	85	5	4	42500	34000
	D = 0.75		m	0000đ	50	40	000	000
	Cống	ái	C	11	5	3	88000	52800
	D=1.0		m	00000đ	80	48	000	000
	Cống	ái	C	13	0	2	0	43840
	D=1.2		m	70000đ	0	32	000	000
Tổng							13050 0000	13064 0000
Giá trị khái toán							82144 28597	89930 89305

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

T	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
	Giá trị khái toán xây lắp tr-ước thuế	A	82144285 97	8993089 305
	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	90358714 57	9892398 236
	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	82144285 .97	8993089 3.05
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	41072142 .99	4496544 6.53
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	1642885. 719	1798617. 861
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	84603063 .04	8456951 1.84
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	82144285 .97	8993089 3.05
	Quản lý dự án	4%A	33841225 2.2	3597235 72.2
	Chi phí giải phóng mặt bằng	50,000đ	51300000 00	5471031 000
	B		56861189 16	6141949 935
	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	14721990 37	1603434 817
	Tổng mức đầu t-	$D = (A' + B + C)$	16194189 410	1763778 2992

2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	P a1	P a2	a1	a2
Chiều dài tuyến (km)	5. 400	6. 1699		
Số cống	1 0	7		
Số cống đứng	1 8	1 3		
Số cống nằm	8	8		
Bán kính cong nằm min (m)	3 50	3 50		
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2 500	2 500		
Bán kính cong đứng lõm min (m)	2 500	2 500		
Bán kính cong nằm trung bình (m)	4 50	4 00		
Bán kính cong đứng trung bình (m)	5 500	4 750		
Độ dốc dọc trung bình (%)	1. 64	1. 86		
Độ dốc dọc min (%)	0. 5	0. 5		
Độ dốc dọc max (%)	4	3		
Ph- ơng án chọn				

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

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

Trong đó:

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

E_{qd} : Hệ số tiêu chuẩn để quy đổi các chi phí bỏ ra ở các thời gian khác nhau $E_{qd} = 0,08$

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

t_{ss} : Thời hạn so sánh ph-ơng án tuyến ($T_{ss} = 15$ 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 .

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

Ta có chi phí xây dựng áo đường cho mỗi ph-ơng án là:

* Ph-ơng án tuyến 1:

$$K_0^I = 16194189410 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Ph-ơng án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 17637782992 \text{ (đồng/tuyến)}$$

Chi phí trung tu của mỗi ph-ơng án tuyến nh- sau:

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{1 + 0,08^{\tau_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 16194189410}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 16194189410}{1 + 0,08^{10}} = 944649350 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{1 + 0,08^{\tau_{trt}}} =$$

$$= \frac{0,051 \times 17637782992}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 17637782992}{1+0,08^{10}} = 1028857933 (\text{đồng/tuyến})$$

	K_0	$K_{\text{trt}}^{\text{PA}}$	K_{qd}
Tuyến I	16,194,189, 410	944,649,35 0	17,138,838, 763
Tuyến II	17,637,782, 992	1,028,857,9 33	18,666,640, 920

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

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

	$K_{\text{nền}} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{\text{cống}} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyến I	1,012,471,55 0	91,350,000	772,675,08 5
Tuyến II	1,713,058,95 4	91,448,000	1,263,154,8 68

2.2.4. Xác định chi phí th- ờng xuyên hàng năm C_{tx}

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

Trong đó:

C_{t}^{DT} : Chi phí duy tu bảo d- ỡng hàng năm cho các công trình trên đ- ờng (mặt đ- ờng, cầu cống, rãnh, ta luy...)

C_{t}^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_{t}^{DT} .

$$C_{\text{t}}^{\text{DT}} = 0.0055 \times (K_0^{\text{XDM}} + K_0^{\text{XDC}}) \text{ Ta có:}$$

Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
--------------	---------------

38,376,722.07	38,628,840.78
---------------	---------------

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường ở năm thứ t: 3.96

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

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

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

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

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

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

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường ở năm thứ t: 3.96

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

$$P_{bd} = K \cdot \lambda \cdot a \cdot r = 1 \times 2.7 \times 0.3 \times 17000 = 13770 (\text{đ/xe.km})$$

Trong đó

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

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

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

r : giá nhiên liệu $r=17000$ (đ/l)

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

tô tập 4)

$P_{cd}+d$: 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:

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 13770 = 1652.4$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{13770}{0.65 \times 0.9 \times 4} + \frac{1652.4}{0.65 \times 0.9 \times 4.0 \times 21} = 6220.88$$

$$S = 6220.88 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	5.400	6220.88	$845.56x$ N_t	$28,404,687.$ $38xN_t$
Tuyến II	6.1699	6220.88	$845.56x$ N_t	$30,292,967.$ $88xN_t$

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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

Phương án tuyến I:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 [N_t^{xe con} \left(\frac{5.400}{40} + 0 \right) . 4] x 7000 \\ &= 1379700x N_t^{xe con} \end{aligned}$$

Phương án tuyến II:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 [N_t^{xe con} \left(\frac{6.1699}{40} + 0 \right) . 4] x 7000 \\ &= 1471419.39x N_t^{xe con} \end{aligned}$$

d. Tính $C_{tắc xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính $C_{tận dụng}$:

$$C_{tn} = 365x10^{-6} \sum (L_i x a_i x C_i x m_i x N_t)$$

Trong đó:

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

a_i : số tai nạn xảy ra trong $100\text{tr.xe}/1\text{km}$

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

$$a_1 = 0.009x7.86^2 - 0.27x7.86 + 34.5 = 32.93$$

$$a_2 = 0.009x9.26^2 - 0.27x9.26 + 34.5 = 32.77$$

m_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của vụ tai nạn = 3.98

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

Ph-ong án tuyến I:

$$C_{\text{tn}} = 365x10^{-6}\sum(5.4x32.93x8.000.000x3.98xN_i) = 2066576.2xN_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph-ong án tuyến II:

$$C_{\text{tn}} = 365x10^{-6}\sum(6.1699x32.77x8.000.000x3.98xN_i) = 2193248.9xN_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ta có bảng tính tổng chi phí thường xuyên hàng năm (xem phụ lục 5)

Ph-ong án I	Ph-ong án II
467582043094	542,468,035,348

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Ph- ơ ng án	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1+E_{qd})^t}$	P_{qd}
Tuyệt n I	25,708,258, 140	160,411,195,8 46	243,579,4 11	185,875,874, 583
Tuyệt n II	27,999,961, 380	171,008,548,3 67	398,199,0 94	198,610,310, 687

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

III.ĐÁNH GIÁ PH-ƠNG ÁN TUYẾN QUA CÁC CHỈ TIÊU: NPV; IRR;

BCR;T_{HV}:

(Gọi ph-ơng án nguyên trạng là G, ph-ơng án mới là M)

1. Các thông số về đ-ờng cũ(theo kết quả điều tra)

- ❖ Chiều dài tuyến: $L_{cũ} = (1.2-1.3) L_1 = (1.2-1.3) \times 5400 = 6480$ (m)
- ❖ Mặt đ-ờng đá dăm
- ❖ Chi phí tập trung: Vì ta giả thiết đ-ờng cũ là đ-ờng đá dăm nên thời gian trung tu là 3 năm, đại tu là 5 năm

$$C_t^{DT} = 20\% C_t^{DT} \text{ của đ-ờng mới}$$

$$= 0.2 \times 0.42 \times 16194189410 = 1360311910 \text{ (đ)}$$

$$C_t^{Tt} = 28\% C_t^{Tt} \text{ của đ-ờng mới}$$

$$= 0.28 \times 1127098420 = 315587557 \text{ (đ)}$$

- ❖ Chi phí th-ờng xuyên hàng năm quy đổi về thời điểm hiện tại:

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

1.1. Chi phí vận chuyển : C_t^{VC}

$$C_t^{VC} = 1.3(C_t^{VC})_M = 1.3 \times 28404687.38 \times N_t \text{ (đ)}$$

1.2. Chi phí hành khách : C_t^{HK}

$$C_t^{HK} = \frac{Lg}{Lm} \times [C_t^{HK}] = 1.2 \times 1379700 \times N_t^{xe con}$$

1.3. Chi phí tắc xe: C_t^{TX}

$$C_t^{TX} = \frac{Q_t' * D * T_{tx} * r}{288} \text{ (đ)}$$

Trong đó :

$$Q_t' = 0.1 \times Q_t = 0.1 \times 845.56 \times N_t \text{ (T)}$$

$$T_{tx} = 0.5 \text{ (tháng)}$$

D là giá trị trung bình của một tấn hàng : 2 triệu/1 tấn

r là suất lợi nhuận kinh tế ; r = 0.12

Ta có :

$$C_t^{TX} = 35231.67 \times N_t$$

1.4. Chi phí do tai nạn : C_t^{TN}

$$C_t^{TN} = 1.3 \times [C_t^{TN}]_M \quad C_t^{TN} = 1.3 \times 2066576.2 \times N_t$$

1.5. Chi phí duy tu sửa chữa hàng năm: C_t^{DT}

$$C_t^{DT} = 45\% (C_t^{DT})_M = 0.45 \times 38376722.07 = 17269524.93 \text{ (đ)}$$

Vậy chi phí th- ờng xuyên qui đổi về hiện tại là:

$$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t} = \frac{606945688620}{(1 + 0.08)^{15}} = 191334593700 \text{ (đ)}$$

2. Tổng lợi ích cho dự án đ- ờng, và tổng chi phí xây dựng đ- ờng trong thời gian so sánh (n) quy về năm gốc:

2.1. Tổng lợi ích:

$$B = \sum \frac{Bt}{(1+r)^t} = \sum_1^{tss} \left[\frac{(C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TX} + C_t^{TN})}{(1+r)^t} + K_0 \right]_G - \sum_1^{tss} \left[\frac{(C_t^{TN} + C_t^{HK} + C_t^{VC} + C_t^{Tx})}{(1+r)^t} \right]_M + \sum_1^{tss} \frac{\Delta_{cl}}{(1+r)^t}$$

Bảng tính toán các thông số của đ- ờng cũ và đ- ờng mới: Xem phụ lục 7

Ta có: B = 73659344864.91

2.2. Tổng chi phí xây dựng đường:

$$C = \sum \frac{C_t}{(1+r)^t} = [K_0 + \frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{DT}}{(1+r)^t}]_G - [\frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{DT}}{(1+r)^t}]_M$$

Bảng tổng chi phí của tuyến đường cũ và mới nh- sau **xem trong phụ lục 8**

Ta có:

$$C = 19937689350$$

3. Đánh giá ph- ơng án tuyến qua chỉ số hiệu số thu chi có qui về thời điểm hiện tại (NPV):

$$NPV = B - C = \sum \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum \frac{C_t}{(1+r)^t} =$$
$$= 73659344864.91 - 19937689350$$

$$= 53721655510(\text{đ})$$

Ta thấy $NPV > 0 \Rightarrow$ Ph- ơng án lựa chọn là ph- ơng án đáng giá.

4. Đánh giá ph- ơng án tuyến qua chỉ tiêu suất thu lợi nội tại (IRR):

$$\sum_1^{tss} \frac{B_t}{(1+IRR)^t} - \sum_1^{tss-} \frac{C_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

Việc xác định trị số IRR khá phức tạp. Để nhanh chóng xác định đ- ợc IRR ta có thể sử dụng ph- ơng pháp gần đúng bằng cách nội suy hay ngoại suy tuyến tính theo công thức toán học:

Đầu tiên giả thiết suất thu lợi nội tại $IRR = IRR_1$, để sao cho $NPV_1 > 0$

Sau đó giả thiết $IRR = IRR_2$.

Trị số IRR đ- ợc nội suy gần đúng theo công thức sau:

$$IRR = IRR_1 + \frac{IRR_2 - IRR_1}{NPV_1 + / NPV_2 /} * NPV_1$$

-Giả định $IRR_1 = r = 12\% \Rightarrow NPV_1 = 53721655510 > 0$

$$\text{-Giả định } IRR_2 = 15\% \Rightarrow NPV_2 = \sum_1^{tss} \frac{B_t}{(1 + IRR_2)^t} - \sum_1^{tss} \frac{C_t}{(1 + IRR_2)^t}$$

Ta có bảng tính tổng lợi ích (xem phụ lục 9) và tổng chi phí (xem phụ lục 10)

Để tính NPV_2 , dựa vào bảng phụ lục 9 và 10 ta tính được:

Tổng lợi ích: $B = 63816132136.70$ (đ)

Tổng chi phí: $C = 15995483883$ (đ)

$$\begin{aligned} \Rightarrow NPV_2 &= B - C = 63816132136.70 - 15995483883 \\ &= 4782064825(\text{đ}) \end{aligned}$$

Ta có :

$$IRR = 0.12 + \frac{0.15 - 0.12}{53721655510 + 4782064825} \times 53721655510 = 0.147 = 14.7\%$$

Ta thấy $IRR > r$. Vậy dự án đầu tư xây dựng đường là đáng giá.

5.Đánh giá ph- ơng án tuyến qua chỉ tiêu tỷ số thu chi (BCR):

$$BCR = \frac{B}{C} = \sum_1^n \frac{B_t}{(1+r)^t} : \sum_1^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó: $r = 0.12$. Dựa vào kết quả tính toán của bảng trên ta có:

$$BCR = 73659344864.91 : 19937686350 = 3.694$$

Ta thấy $BCR > 1$. Vậy dự án xây dựng đường là đáng giá nên đầu tư.

6. Xác định thời gian hoàn vốn của dự án:

Nước ta qui định với dự án lấy $r = 12\%$, thì thời gian hoàn vốn tiêu chuẩn (T_{hv}^{TC}) là 8.4 năm:

Thời gian hoàn vốn được xác định theo công thức:

$$T_{hv} = \frac{1}{IRR} = \frac{1}{12.47\%} = 8.02 \text{ (năm)}$$

Vậy dự án xây dựng đường có thời gian hoàn vốn nhanh hơn thời gian hoàn vốn tiêu chuẩn.

KẾT LUẬN:

Sau khi đánh giá phương án tuyển qua các chỉ tiêu NPV, IRR, BCR, và xác định T_{hv} kết quả đều cho thấy dự án xây dựng đường là đáng đầu

Phần II: tổ chức thi công

Chương 1: công tác chuẩn bị

Công tác chuẩn bị là công tác đầu tiên của quá trình thi công, bao gồm: phát cây, rẫy cỏ, bỏ lớp đất hữu cơ, đào gốc rễ cây, làm đường tạm, xây dựng lán trại, khôi phục lại các cọc...

1. Công tác xây dựng lán trại :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 50 ng-ời (trong đó có 16 ng-ời là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 12 ng-ời.

- Theo định mức XDCCB thì mỗi nhân công đ-ợc 4m² nhà, cán bộ 6m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $12 \times 6 + 34 \times 4 = 208(m^2)$.

- Năng suất xây dựng là: $208/5 = 42(ca)$. Với thời gian dự kiến là 4 ngày thì số ng-ời cần thiết cho công việc là: $42/4.2 = 6 (ng-ời)$.

2. Công tác làm đường tạm

- Do điều kiện địa hình nên công tác làm đường tạm chỉ cần phát quang, chặt cây và sử dụng máy ủi để san phẳng.

- Lợi dụng các con đường mòn có sẵn để vận chuyển vật liệu.

- Dự kiến dùng 5 ng-ời cùng 1 máy ủi D271A

3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi Phạm vi thi công

Dự kiến chọn 5 công nhân và một máy kinh vĩ THEO20 làm việc này.

4. Công tác lên khuôn đường

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 5400 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đường cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

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

- Theo qui định đường cấp III chiều rộng diện thi công là (m)

⇒ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $19 \times 5400 = 102600(m^2)$.

Theo định mức dự toán XDCCB để dọn dẹp 100 (m²) cần:

Nhân công $3.2/7 : 0.123$ (công/100m²)

Máy ủi D271A : 0.0155 (ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{102600 \times 0.0155}{100} = 15.903 (ca)$

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{102600 \cdot 0.123}{100} = 126.198$ (công)

- Chọn đội làm công tác này là: 1 ủa D271 ; 8 công nhân.

Dự kiến dùng 8 ng- ời $\Rightarrow$ số ngày thi công là: $126,198/2.8 = 7.5$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủa là : $15.903/2.1 = 7.9$ (ngày)

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

1 máy ủa D271A + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thuỷ bình + 12 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 10 ngày.

Chương 2: thiết kế thi công công trình

- Khi thiết kế phương án tuyến chỉ sử dụng cống không phải sử dụng kê, tường chắn hay các công trình đặc biệt khác nên khi thi công công trình chỉ có việc thi công cống.

- Số cống trên đoạn thi công là 10 cống, số liệu như sau:

S TT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km0+650	1Φ 1.00	12	Nền đắp
2	Km1+50	1Φ 1.00	14	Nền đắp
3	Km1+523.65	1Φ 1.00	12	Nền đắp
4	Km2+50	1Φ 0.75	11	Nền đào
5	Km2+550	1Φ 0.75	10	Nền đào
6	Km3+50	1Φ 0.75	11	Nền đào
7	Km3+550	1Φ 0.75	10	Nền đắp
8	Km4+50	1Φ 0.75	10	Nền đắp
9	Km4+450	1Φ 1.00	12	Nền đắp
10	Km5+50	1Φ 1.00	12	Nền đắp

1. Trình tự thi công 1 cống

+ Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa

- + Đào hố móng và làm hố móng cống.
- + Vận chuyển cống và lắp đặt cống
- + Xây dựng đầu cống
- + Gia cố thành hạ lưu cống
- + Làm lớp phòng nước và mối nối cống
- + Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống
- Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo quản cống trong khi thi công.
- Bố trí thi công cống vào mùa khô, các vị trí cần có thể thi công được ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống

- Để vận chuyển và lắp đặt ống cống ta thành lập tổ bốc xếp gồm:

Xe tải MAZ-503 (7T) + Cần trục bánh lốp KC-1562A

Nhân lực lấy từ số công nhân làm công tác hạ chỉnh cống.

Các số liệu phục vụ tính năng suất xe tải chở các đốt cống

- Tốc độ xe chạy trên đường tạm

+ Có tải: 20 Km/h

+ Không tải: 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút

- Thời gian bốc dỡ 1 đốt cống là 15 phút.

- cự ly vận chuyển cống cách đầu tuyến thiết kế thi công là 10 km

Thời gian của một chuyến xe là: $t = 60 \cdot \left(\frac{L_i}{20} + \frac{L_i}{30} \right) + 5 + 15 \times n$

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

3. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác

- Khối lượng đất đào tại các vị trí cống được tính theo công thức:

$$V = (a + h) \cdot L \cdot h \cdot K$$

Trong đó: a : Chiều rộng đáy hố móng (m)

h : Chiều sâu đáy hố móng (m)

L : Chiều dài cống (m)

K : Hệ số ($K = 2.2$)

- Để đào hố móng ta sử dụng máy đào .

$a = 2 + \phi + 2 \times \delta$ (mở rộng 1m mỗi bên đáy cống để dễ thi công)

δ : Bề dày thành cống .

4. Công tác móng và gia cố:

- 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 thành móng l-u, hạ l-u 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)

5. Xác định khối lượng đất đắp trên cống

Với công nền đắp phải đắp đất xung quanh để giữ cống và bảo quản cống trong khi thi công. Khối lượng đất đắp trên cống thi công bằng máy đào lấy đất cách vị trí đặt cống 20 (m) và đầm sơ bộ.

6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu.

- Đá học, đá dăm, xi măng, cát vàng được chuyển từ cự ly 5(km) tới vị trí xây dựng bằng xe MAZ-503 năng suất vận chuyển tính theo công thức sau:

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

Trong đó: T : Thời gian làm việc 1 ca 8 tiếng.

P : là trọng tải của xe 7 tấn.

K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$

V_1 : Vận tốc khi có hàng $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc khi không có hàng $V_2 = 25 \text{ Km/h}$

K_u : Hệ số lợi dụng trọng tải $K_u = 1$

t : Thời gian xếp dỡ hàng $t = 8 \text{ phút}$.

Thay vào công thức ta có:

$$P_{VC} = \frac{8 \times 7 \times 0,8 \times 1}{\frac{5}{18} + \frac{5}{25} + \frac{8}{60}} = 73,3 \text{ (tấn/ca)}$$

- Đá hộc có : $\gamma = 1,50 \text{ (T/m}^3\text{)}$

- Đá dăm có: $\gamma = 1,55 \text{ (T/m}^3\text{)}$

- Cát vàng có: $\gamma = 1,40 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Khối lượng cần vận chuyển của vật liệu trên được tính bằng tổng của tất cả từng vật liệu cần thiết cho từng công tác.

Từ khối lượng công việc cần làm cho các cống ta chọn đội thi công là 25 người.

Ngày làm 2 ca ta có số ngày công tác của từng công nhân sau:

Như vậy ta bố trí hai đội thi công cống gồm.

+ Đội 1:

1 Máy đào ED-4321

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 10 ngày.

+ Đội 2:

1 Máy đào ED-4321

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 11 ngày

Chương 3: Thiết kế thi công nền đường

I. Giới thiệu chung

- Tuyến đường đi qua khu vực đồi núi, đất á sét, bề rộng nền đường là 9 (m), taluy đắp 1:1.5, taluy đào 1:1. Nhìn chung toàn bộ tuyến có khả năng thi công cơ giới cao, do vậy giảm giá thành xây dựng, tăng tốc độ thi công, trong quá trình thi công kết hợp điều phối ngang, dọc để đảm bảo tính kinh tế.

- Dự kiến chọn máy chủ đạo thi công nền đường là :

+) Ô tô tự đổ + máy đào dùng cho đào đất vận chuyển dọc đào bù đắp và vận chuyển đất từ mỏ vật liệu về đắp nền với cự ly vận chuyển trung bình 1 Km

+) Máy ủi cho các công việc nh- : Đào đất vận chuyển ngang ($L < 20m$), đào đất vận chuyển dọc từ nền đào bù đắp ($L < 100m$), san và sửa đất nền đường.

+) Máy san cho các công việc: san sửa nền đường và các công việc phụ khác

II. Lập bảng điều phối đất

- Thi công nền đường thì công việc chủ yếu là đào, đắp đất, cải tạo địa hình tự nhiên tạo nên hình dạng tuyến cho đúng cao độ và bề rộng nh- trong phần thiết kế.

- Việc điều phối đất ta tiến hành lập bảng tính khối lượng đất dọc theo tuyến theo cọc 100 m và khối lượng đất tích lũy cho từng cọc.

- Kết quả tính chi tiết được thể hiện trên bản vẽ thi công nền

Bảng khối lượng đào đắp tích lũy : xem phụ lục

III. Phân đoạn thi công nền đường

- Phân đoạn thi công nền đường dựa trên cơ sở bảo đảm cho sự điều động máy móc thi công, nhân lực được thuận tiện.

- Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trắc ngang, độ dốc ngang, khối lượng công việc. Việc phân đoạn thi công còn phải căn cứ vào việc điều phối đất sao cho bảo đảm kinh tế và tổ chức công việc trong mỗi đoạn phù hợp với loại máy chủ đạo mà ta sẽ dùng để thi công đoạn đó. Dựa vào cự ly vận chuyển dọc trung bình, chiều cao đất đắp nền đường kiến nghị chia làm hai đoạn thi công.

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km2+700 ($L = 2700$ m)

Đoạn II: Từ Km2+700 đến Km 5+400 ($L = 2700m$)

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

1. Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi

A: Công nghệ thi công

Khi thi công vận chuyển ngang đào bù đắp đạt hiệu quả cao nhất so với các loại máy khác do tính cơ động của nó.

Quá trình công nghệ thi công.

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D 271A
2	Rải và san đất theo chiều dài của nền ép	Máy ủi D271A
3	Tổn thất đạt độ ẩm tốt nhất (nếu cần)	Xe DM10
4	Lưu nền đắp 6 lần/điểm V=3km/h	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

B: Năng suất máy móc:

Dùng lu nặng bánh thép D400A lu thành từng lớp có chiều dày lèn ép h=20cm, sơ đồ bố trí lu xem bản vẽ chi tiết.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L \cdot (B - p) \cdot H}{n \left(\frac{L}{V} + t \right)} \quad (\text{m}^3/\text{ca}) \quad \text{Trong đó:}$$

T: Số giờ trong một ca. T = 7 (h)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian. K_t = 0.85

L: Chiều dài đoạn thi công: L = 20 (m)

B: Chiều rộng rải đất đắp lu. B = 1 (m)

H: Chiều dày lớp đầm nén. H = 0.25 (m)

P: Chiều rộng vệt lu trùng lên nhau. P = 0.1 (m)

n: Số lượt lu qua 1 điểm. n = 6

V: Tốc độ lu. V = 3km/h

t: Thời gian sang số, chuyển hướng. t = 5 (s)

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{7 \times 0.85 \times 20 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (20/3000 + 3/36000)} = 661.11 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp:

Sơ đồ bố trí máy thi công xem bản vẽ thi công chi tiết nền.

ở đây ta lấy gần đúng cự ly vận chuyển trung bình trên các mặt cắt ngang là nhau. Ta tính cự ly vận chuyển cho một mặt cắt ngang đặc trưng. Cự ly vận chuyển trung bình bằng khoảng cách giữa hai trọng tâm phần đất đào và phần đất đắp (coi gần đúng là hai tam giác)

Ta có : $L = 20 \text{ (m)}$

$$\text{Năng suất máy ủi: } N = \frac{60 \cdot T \cdot K_t \cdot q \cdot k_d}{t \cdot k_r} \text{ (m}^3/\text{ca)} \quad \text{Trong đó:}$$

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 7\text{h}$

K_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0.75$

K_d : Hệ số ảnh hưởng độ dốc $K_d = 1$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

q: Khối lượng đất trung bình ủi khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

$$q = \frac{L \cdot H^2 \cdot k_t}{2k_r \cdot \text{tg}\varphi} \text{ (m}^3\text{)} \quad \text{Trong đó:}$$

L: Chiều dài l-ới ủi. $L = 3.03 \text{ (m)}$

H: Chiều cao l-ới ủi. $H = 1.1 \text{ (m)}$

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

$$\text{Vậy: } q = \frac{3.03 \times 1.1^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times \text{tg}40} = 1.368 \text{ (m}^3\text{)}$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

$$t = \frac{L_x}{V} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_l}{V_l} + 2t_q + 2t_h + 2t_d$$

Trong đó:

L_x : Chiều dài xén đất. $L_x = q/L \cdot h \text{ (m)}$

$L = 3.03 \text{ (m)}$: Chiều dài l-ới ủi

$h = 0.1 \text{ (m)}$: Chiều sâu xén đất $\Rightarrow L_x = 1.368/3.03 \times 0.1 = 4.51 \text{ (m)}$

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20 \text{ m/ph}$

L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c = 20(m)$

V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 50m/ph$

L_1 : Chiều dài lùi lại: $L_1 = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51(m)$

V_1 : Tốc độ lùi lại. $V_1 = 60m/ph$

t_q : Thời gian chuyển hướng. $t_q = 3(s)$

t_h : Thời gian nâng hạ lưỡi ủi. $t_h = 1(s)$

t_q : Thời gian đổi số. $t_q = 2(s)$.

$$\Rightarrow t = \frac{4.51}{20} + \frac{20}{50} + \frac{24.51}{60} + \frac{(3 + 2 + 1)}{60} = 1.134(phut)$$

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp là:

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 7 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 316.67 (m^3/ca)$$

2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271A

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly $L < 100m$ thì thi công vận chuyển bằng máy ủi đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó. Có thể cự ly vận chuyển lên đến 120 (140) ta dùng ủi vận chuyển vẫn đạt hiệu quả cao.

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.3

S TT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D271A
2	Rải và san đất theo chiều dọc ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu độ ẩm đất tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm $V = 3km/h$	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

2. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô .

Quá trình công nghệ thi công

S	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
---	--------------------	-----------------

TT		
1	Đào đất ở nền đào	Máy đào ED-4321
2	Rải và san đất theo chiều dài ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lên mặt nền đường	Lu D400A

Chọn máy đào ED-4321 dung tích gầu 0.4m³ có ns tính theo công thức sau :

$$N_h = 8 \times 3600 \cdot q \cdot K_t \cdot \frac{K_c}{K_r T} \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Trong đó:

$q = 0.4 \text{ m}^3$ _ 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) : $T = 17 \text{ (s)}$

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

Kết quả tính đ- ợc năng suất của máy đào là : $N = 494.98 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

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

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

Trong đó:

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

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 $t = 15 \text{ (s)}$

μ - Số gầu đổ đầy đ- ợc một thùng xe $\mu = \frac{Q K_r}{\gamma q K_c}$

Q - Tải trọng xe : $Q = 10 \text{ (Tấn)}$

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

V - Dung tích gầu : $V = 0.4 \text{ (m}^3\text{)}$

γ - Dung trọng của đất : $\gamma = 1.8 \text{ T/m}^3$

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

t' - Thời gian của 1 chu kỳ vận chuyển đất của ô tô: $t' = 30 \text{ phút} = 1800 \text{ giây}$

Thay số ta được :

$$n = \frac{0,7.1800}{\frac{15.10.1,15.0,9}{1,8.0,4.1,2}} = 7 \text{ (xe)}$$

4. Thi công vận chuyển đất từ mỏ đắp vào nền đắp bằng ô tô Maz503

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.4

TT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
	VC đất từ nơi khác đến nền đắp	ô tô Maz503
	Tối ưu- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
	Hoàn thiện chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

❖ **Bảng tính toán khối lượng công tác thi công nền cho từng đoạn**

Biện pháp thi công		Đoạn I	Đoạn II
VC dọc nội bộ	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	1126.506	857.134
	Cự ly vận chuyển	50	50
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	3.55	2.7
VC ngang	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	5947.438	944.836
	Cự ly vận chuyển	15	15
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	18.78	2.98
VC dọc đào bù đắp < 100m	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	1834.258	560.338
	Cự ly vận chuyển	83.42	98.12
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	5.792	1.769
VC dọc đào bù đắp >100m	Máy thi công	ôtô + máy xúc	ôtô + máy xúc
	Khối lượng	1132.522	2192.03
	Cự ly vận chuyển	180.64	147.78
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	2.28	4.428
VC từ mỏ về	Máy thi công	ôtô + máy xúc	ôtô + máy xúc
	Khối lượng	14093.992	6858.424
	Cự ly vận chuyển	1000	1000
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	28.47	13.855

Chương 4: 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 một 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:

BTN hạt mịn	4cm
BTN hạt thô	7cm
CPDD loại I	15cm
CPDD loại II	29cm

2. Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, CP đá dăm loại I và loại II 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 phân bố xung quanh 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 CPDD.

+ 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 $L = 5400(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$T_1 = TL - \sum t_i$

$T_2 = TL - \sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 31(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 3 ngày

$T_1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ. (3 ngày)

$\Rightarrow T_1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$

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

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

$V_{\min I} = \frac{5400}{(28 - 2)} = 207.69 \text{ (m/ngày)}$. Chọn $V_I = 240 \text{ (m/ngày)}$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 5400(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$T_1 = TL - \sum t_i$

$T_2 = TL - \sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 20(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 3 ngày

$T_1 = 20 - 3 = 17(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ.(2 ngày)

$$\Rightarrow T1 = 20 - 2 = 18(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 17 \text{ ngày}$$

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyền Tkt = 1 (ngày)

$$\Rightarrow V_{\min_{II}} = \frac{5400}{17-1} = 337.5 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 360 \text{ (m/ngày)}$$

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 4.3.1

TT	Trình tự thi công	Yêu cầu máy móc
	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144
	Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A

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 $B = 6 \text{ (m)}$

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đường $h = 0.55 \text{ m}$

+ L: Chiều dài đoạn thi công $L = 240 \text{ m}$

+ K₁: Hệ số mở rộng đường cong $K_1 = 1.05$

+ K₂: Hệ số lèn ép $K_2 = 1$

+ K₃: Hệ số rơi vãi $K_3 = 1$

$$\text{Vậy: } V = 6 \times 0.55 \times 240 \times 1.05 \times 1 \times 1 = 831.6 \text{ (m}^3\text{)}$$

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 $T = 8\text{h}$

+ F: Diện tích đào: $F = B.h = 6 \times 0,55 = 3.30 \text{ (m}^2\text{)}$

+ 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:

$$N = \frac{60.8.3.30.240.0.85}{2.240.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 5049 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.3.2 : Bảng khối lượng công tác và số ca máy đào khuôn áo đường

T	Trình tự công việc	L oại máy	ơn vị	K hối l- ượng	Nă ng suất	S ố ca máy
	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D 144	³	8 31.6	50 49	0. 165
	Lu lònđ- ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D 400	m	0 .24	0.4 41	0. 544

1.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 30 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần).

Giả thiết lớp cấp phối đá dăm loại II là lớp cấp phối tốt nhất đ- ợc vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5km.

Bảng 4.3.3 : Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp d- ới theo chiều dày ch- a lên ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm; V=2km/h	Lu nhẹ D469A

3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng TS280
4	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp trên theo chiều dày tr- a lèn ép	MAZ – 503+EB22
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm, V = 2 Km/h	Lu nhẹ D469A
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng TS280

Để xác định đ- ợc biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại II ,ta xác định khối l- ợng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại II lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có:

$$H_1 = 15(\text{cm}) \text{ là } 13.55 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

$$H_2 = 14(\text{cm}) \text{ là } 13 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 240 m, mặt đ- ờng 6 m là:

$$V_{H1} = 6 \times 13.55 \times 2.4 = 202.5 (\text{m}^3)$$

$$V_{H2} = 6 \times 13 \times 2.4 = 202 (\text{m}^3)$$

Để tiện cho việc tính toán sau này, tr- ớc tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a. Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ- ờng).

Khi lu lòng đ- ờng và lớp móng ta sử dụng sơ đồ lu lòng đ- ờng, còn khi lu lèn lớp mặt ta sử dụng sơ đồ lu mặt đ- ờng.

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 đ- ờng. K_t = 0.8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L = 0.20 (Km).

(L=200m =0,20 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 t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

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

Bảng 4.3.4:

Bảng tính năng suất lu

L oại lu	Công việc	N_{yc}	N_{ht}	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D 469	Lu nhẹ móng đường		2	2	0.33
T S280	Lu nặng lớp móng đường	0	0	3	0.26 4
D 400	Lu nặng bánh thép		0	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển và rải 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 $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0.8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lên ép là: $2.4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: } \frac{2.4}{1.5} = 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76.8}{1.6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Ta có bảng thể hiện khối lượng công tác của máy thi công lớp cấp phối đá dăm
loại II (xem bảng 4.3.5 trang bên)

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Đang suất	Số ca máy
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp dưới	MAZ – 503+EB22	202.5	m ³	4.8	4.218
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.24	km	0.33	0.72
	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.24	km	0.264	0.90
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	MAZ – 503+EB22	202.5	m ³	4.8	4.128
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 Km/h, Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm	D469A	0.24	km	0.33	0.72
	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.24	km	0.264	0.90

Bảng 4.3.6: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

TT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
	Máy rải	EB22	1
	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
	Lu nặng bánh thép	D400	3

1.3. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:

Bảng 4.3.7: Bảng quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

TT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+ máy rải EB22
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, Sau đó bật lu rung 8 lần/điểm; V=2 Km/h	D469A
	Lu lèn bằng lu nặng 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A

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 = 15 (cm) là: 14.65/100 (m²)

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 240 m, mặt đường 8.0m là:

$$V = 8.0 \times 14.65 \times 2,4 = 281.28 \text{ (m}^3\text{)}$$

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:

$$R_{lu} = \frac{T.K_t.L}{\frac{L + 0,01.L}{V}.N.\beta}$$

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 = 0.24 (Km).

(L = 240m = 0,24 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 t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu thực hiện trong 1 chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

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

Bảng 4.3.8:

Bảng tính năng suất lu

L oại lu	Công việc	yc	ht	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D 469	Lu nhẹ móng đ-ờng		0	2	0.5 3
T S280	Lu nặng bánh lốp	0	0	4	0.3 5
D U8A	Lu nặng bánh thép		2	3	0.6 6

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 $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0.8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{0+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2.4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: } \frac{2.4}{1.5} = 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76.8}{1.6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.3.9:

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	K hối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	28 1.28	³	4 8	5 .86
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0. 24	m	0 .53	0 .45
	Lu lèn bằng lu nặng 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0. 24	m	0 .35	0 .68
	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0. 24	m	0 .66	0 .36

Bảng 4.3.10: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CP ĐD loại I

TT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
	Máy rải	EB22	1
	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2

	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
	Lu nặng bánh thép	DU8A	3

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 4.3.11: *Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc*

TT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	Xe MAZ - 503
	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt thô	D150B
	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A
	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 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: $10,51(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 360 m, bề rộng 8 m là: $V=8.10.51.3,6=294.28(T)$

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 nh- năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Bảng 4.3.12: *Bảng tính năng suất lu*

Loại lu	Công việc	Loại	Loại	Loại	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	yc	ht		2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	0		0	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép		2	6	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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: 2,2 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: } \frac{106,7}{1,5} = 71,13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

L- ượng nhựa dính bám (0.5 kg/m²): 360.8.0,5 = 1440 (Kg) = 1.44 (T)

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đường ta có năng suất của xe t- ới nhựa D164 là: 30 (T/ca)

Bảng 4.3.13: Bảng khối l- ượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt thô

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	K hối l- ượng	Đ ơn vị	N ăng suất	S ố ca
	T- ới nhựa dính bám (0.5 lít/m ²)	D164A	1. 44	T	3 0	0 .046
	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	2 94.28	T	7 1.13	4 .137
	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	0. 36	K m	0 .44	0 .795

	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0. 36	K m	0 .352	0 .994
	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0. 36	K m	0 .264	1 .3257

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 4.3.14: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

S TT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển BTN	Xe MAZ - 503
2	Rải hỗn hợp BTN	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 mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản – BXD với lớp BTN dày 5 cm: $9.70(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 360 m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \times 9.70 \times 3,6 = 271.6(T)$$

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

L oại lu	Công việc	yc	ht	V(K m/h)	P _{lu} (K m/ca)
D 469	Lu nhẹ bánh thép		2	2	0.44
T S280	Lu nặng bánh lốp	0		4	0.352

D U8A	Lu nặng bánh thép			2	6	3	0.264
------------------------	----------------------	--	--	---	---	---	-------

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

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 = 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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên 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: $\frac{106,7}{1,5} = 71,13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$

Bảng 4.3.15: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	K hối l- ượng	Đ ơn vị	N ăng suất	S ố ca
	Vận chuyển và rải BTN	D16 4A	2 71.6	T	7 1.13	3. 81
	Lu bằng lu nhẹ 4	D46	0.	K	0.	0.

	lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	9A	36	m	44	795
	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS2 80	0. 36	K m	0. 352	0. 994
	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8 A	0. 36	k m	0. 264	1. 325

Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo d- òng giai đoạn I

T	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
	Đào khuôn áo d- òng bằng máy san tự hành	D144	831.6	m ³	50.49	0.165
	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.24	m	0.441	0.451
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp1	MAZ – 503+EB22	202.5	m ³	48	4.218
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469 A	0.24	m	0.33	0.72
	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.24	m	0.264	0.90
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp2	MAZ – 503+EB22	202.5	m ³	48	4.218
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm;bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469 A	0.24	m	0.33	0.72
	Lu lèn chặt bằng lu nặng10 lần/điểm;V=3 km/h	TS280	0.24	m	0.264	0.90
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	281.28	m ³	48	5.86

0	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469 A	0.2 4	m	0.5 3	0 .445
1	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.2 4	m	0.3 5	0 .68
2	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.2 4	m	0.6 6	0 .36

❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn II

4	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m²)	D164 A	1.44	T	30	0 .048
5	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	294. 28	T	71.1 3	4 .137
6	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469 A	0.36	K m	0.44	0 .795
7	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.36	K m	0.35 2	0 .994
8	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.36	K m	0.26 4	1 .3257
9	Vận chuyển và rải BTN	D164 A	271. 6	T	71.1 3	3 .818
0	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469 A	0.36	K m	0.44	0 .795
1	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.36	K m	0.35 2	0 .994
2	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.36	K m	0.26 4	1 .3257

❖ Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
	Đào khuôn áo đ - ờng bằng máy san tự hành	D144	0 .165	1	0. 165	1.368
	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0 .541	1	0. 541	1.512
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II- lớp1	MAZ - 503+EB22	4 .128	1 5	0. 275	2.248
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469 A	0 .72	2	0. 36	3.208
	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0 .90	2	0. 45	3.592
	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II- lớp2	MAZ - 503+EB22	4 .128	1 5	0. 275	2.248
	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm;bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469 A	0 .72	2	0. 36	3.208
	Lu lèn chặt bằng lu lớp 10 lần/điểm;V=3 km/h	TS280	0 .90	2	0. 45	3.592
	Vận chuyển và rải	MAZ	5	1	0.	3.208

0	cấp phối đá dăm loại I	– 503+EB22	.86	5	39	
1	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469 A	⁰ .445	2	⁰ 223	1.88
2	Lu lèn bằng lu lớp 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	⁰ .68	2	⁰ 34	2.856
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	⁰ .36	1	⁰ 36	3.204

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II

4	T-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	0 .048		0. 046	0. 368
5	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	4 .137	5	0, 276	3. 54
6	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0 .795		0. 398	3. 87
7	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0 .994		0. 497	3. 976
8	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1 .3257		0. 4419	3. 73
9	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	D164A	3 .818	5	0. 255	3. 46
0	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0 .795		0. 398	3. 87
1	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0 .994		0. 497	3. 976
2	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1 .3257		0. 442	3. 73

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô MAZ 503
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A

- + 2 lu nặng bánh lốp TS 280
- + 3 lu nặng bánh thép D400
- + 3 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe t-ới nhựa D164A
- + 15 công nhân

Phần III: Thiết kế kỹ thuật

Đoạn tuyến từ km0+00 – km1+00 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến đường đi qua 2 điểm Đ22 – C2.
2. Địa điểm : Huyện Trùng Khánh tỉnh Cao Bằng
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Cao Bằng
4. Tổ chức tư vấn : BQLDA sở giao thông vận tải
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ giao : Thiết kế kỹ thuật Km0+00 ÷ Km1+00

I) Những căn cứ thiết kế

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km5 + 400
- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

II) Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật

- Tất cả các công trình phải được thiết kế hợp lý tương ứng với yêu cầu giao thông và điều kiện tự nhiên khu vực đi qua. Toàn bộ thiết kế và từng phần phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật phù hợp với thiết kế sơ bộ đã được duyệt. Đảm bảo chất lượng công trình, phù hợp với điều kiện thi công, khai thác.
- Phải phù hợp với thiết kế sơ bộ đã được duyệt.
- Các tài liệu phải đầy đủ, rõ ràng theo đúng các quy định hiện hành

III. Tình hình chung của đoạn tuyến:

Đoạn tuyến từ KM0+00 ÷ KM1+00 nằm trong phần thiết kế sơ bộ đã được duyệt. Tình hình chung của đoạn tuyến về cơ bản không sai khác so với thiết kế sơ bộ đã được trình bày. Nhìn chung điều kiện khu vực thuận lợi cho việc thiết kế thi công

CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I) Nguyên tắc thiết kế:

1) Những căn cứ thiết kế.

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

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

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

2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

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

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

Tiến hành dải cọc : Cọc Km, cọc H, và các cọc chi tiết, các cọc chi tiết thì cứ 20 m rải một cọc, ngoài ra còn rải cọc tại các vị trí địa hình thay đổi, công trình vượt sông như cầu, cống, nền lợi dụng các cọc đường cong để bố trí các cọc chi tiết trong đường cong.

II) Nguyên tắc thiết kế

1) Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo α .

- Góc chuyển hướng α .

- Chiều dài tiếp tuyến $T = R \tan \frac{\alpha}{2}$

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

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

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

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

Bảng các yếu tố đường cong

TT	Điểm	Lý trình	Góc ngoặt	R (m)	$T=R \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$	$K = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$	$P = R \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)$
1	Km0+79	5.39	53°26'11"	50	125.84	233.16	29.88

2) Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn.

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

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

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

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

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

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

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

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

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

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

III) Bố trí đường cong chuyển tiếp

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

- Bán kính từ $+\infty$ chuyển bằng R.

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

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

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

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

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

Trong đó

R - Bán kính đường cong tròn.

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

$$1.21.2.1.2 \quad V = 60\text{km/h.}$$

I - Độ tăng gia tốc ly tâm $I = 0.5$.

+ Với đường cong tròn đỉnh D1.

$$V = 60 \text{ km/h}; \quad I = 0,5; \quad R = 250 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0,5.250} = 36.76(\text{m}).$$

$$L_{nsc} = i_{sc} * B / i_{nsc} = 0.03 * 6 / 0.01 = 12\text{m};$$

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao, đoạn nối mở rộng trong đường cong được bố trí trùng nhau.

Với đường cong trên việc chọn chiều dài đường cong chuyển tiếp còn phụ thuộc vào chiều dài đoạn nối siêu cao.

IV) Bố trí siêu cao

Để giảm giá trị lực ngang khi xe chạy trong đường cong có thể có các biện pháp sau:

Chọn bán kính R lớn.

Giảm tốc độ xe chạy.

Cấu tạo siêu cao: Làm mặt đường một má, đổ về phía bụng đường cong và nâng độ dốc ngang lên trong đường cong.

Nhìn chung trong nhiều trường hợp hai điều kiện đầu bị khống chế bởi điều kiện địa hình và điều kiện tiện nghi xe chạy. Vậy chỉ còn điều kiện thứ 3 là biện pháp hợp lý nhất.

Hệ số lực ngang :

$$\mu = \frac{V^2}{gR} + i_n$$

1) Độ dốc siêu cao

Độ dốc siêu cao có tác dụng làm giảm lực ngang nh- ng không phải là không có giới hạn. Giới hạn lớn nhất của độ dốc siêu cao là xe không bị tr- ợt khi mặt đ- ờng bị trơn, giá trị nhỏ nhất của siêu cao là không nhỏ hơn độ dốc ngang mặt đ- ờng (độ dốc này lấy bằng 2% ứng với mặt đ- ờng BTN cấp cao)

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

- Đỉnh P1 có : $R = 250 \rightarrow i_{sc} = 2\%$.

2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

Đoạn nối siêu cao đ- ợc bố trí với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông th- ờng (hai mái với độ dốc tối thiểu thoát n- ớc) sang trắc ngang đặc biệt có siêu cao (trắc ngang một mái).

- Chiều dài đoạn nối siêu cao:(Với ph- ơng pháp quay quanh tim).

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

Trong đó

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

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

B : Bề rộng mặt đ- ờng phần xe chạy (gồm cả lề gia cố) $B = 8 \text{ m}$.

Δ : Độ mở rộng phần xe chạy trong đ- ờng cong.

Với đ- ờng cong có bán kính $R = 250 \text{ m}$, theo tiêu chuẩn 4054-05 thì để xe chạy thuận lợi và đảm bảo tâm lý hành khách khi chạy trên đ- ờng cong thì nên lấy độ mở rộng bằng 0,6.

i_p : Độ dốc dọc phụ tính bằng phần trăm (%), lấy theo quy định $i_p = 0.5\%$

Bảng tính toán L_{nsc}

Số TT	Đỉnh đồng cong	$i_{sc}(\%)$	$L_{sc} \text{ (m)}$
1	P1	2	34

Theo quy định của quy trình thí nghiệm chiều dài công chuyển tiếp vụ nên nên siêu cao nên nên trên nhau và về chiều dài nên chuyển tiếp hay nên siêu cao phải cần có vụ chiều dài lớn trong hai chiều dài vụ theo quy định của tiêu chuẩn

Bảng giá trị chiều dài nên chuyển tiếp hay nên siêu cao

STT	Đỉnh đường cong	L_{tt} (m)	L_{tc} (m)	Lựa chọn
1	P1	34	50	50
1	P1	34	50	50

- Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao:

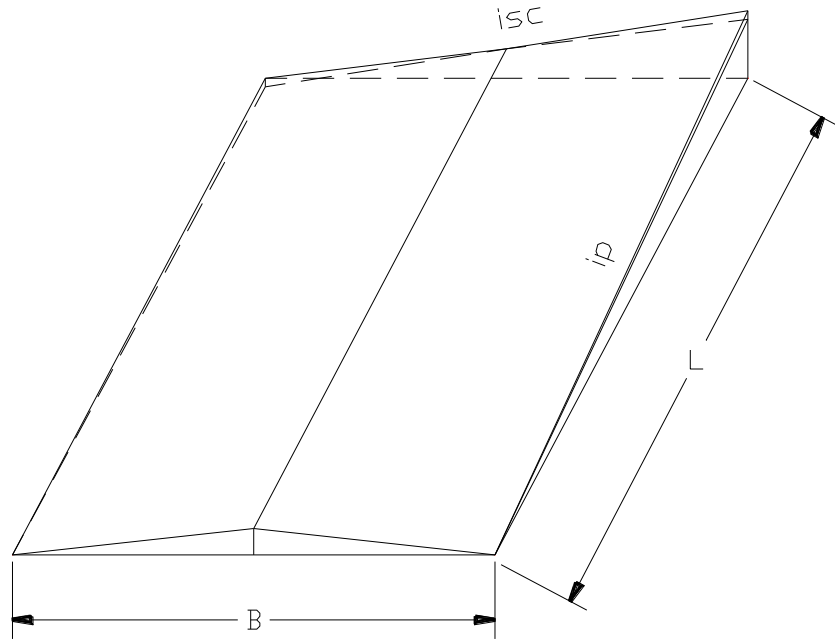
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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

$$i_m = i + i_p$$

Trong đó : i Độ dốc dọc theo trục đường trên đoạn cong .

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



+ ứng với đường cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đổi dốc có $i_{\max} = 0,02$

$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{8,6 \times 0,02}{50} = 0,344\%$$

$$\Rightarrow i_m = 1,2\% + 0,344\% = 1,544\%$$

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

+ ứng với đường cong đỉnh Đ3: $i_{\max} = 4.8\%$

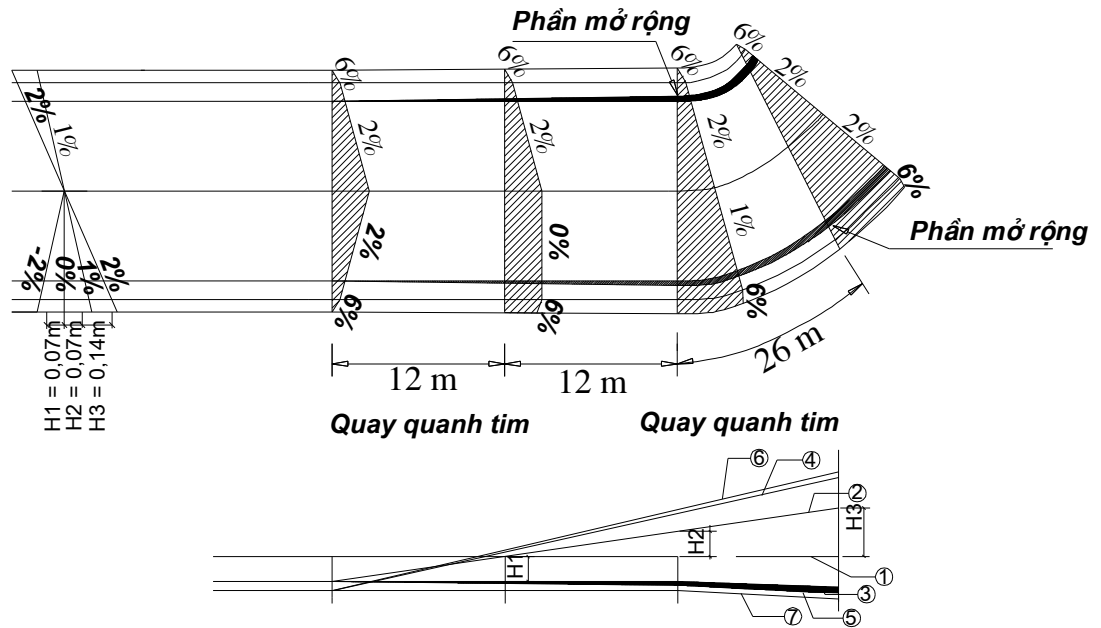
$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{8,6 \times 0,02}{50} = 0,344\%$$

$$\Rightarrow i_m = 1,3\% + 0,344\% = 1.644\%$$

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

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

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



GHI CHÚ

- ① Tim đường
- ② Mép đường phần xe chạy phía lòng đường cong
- ③ Mép đường phần xe chạy phía bụng đường cong
- ④ Mép phần mở rộng phía lòng đường cong
- ⑤ Mép phần mở rộng phía bụng đường cong
- ⑥ Mép lề đường phía lòng đường cong
- ⑦ Mép lề đường phía bụng đường cong

V) Trình tự tính toán và cắm đường cong chuyển tiếp

- Phương trình đường cong chuyển tiếp Clothoide là phương trình bậc chuyển sang hệ toạ độ Descarte có dạng

$$x = s - \frac{S^5}{40A^4} \dots$$

$$y = \frac{S^3}{6A^2} \dots$$

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

1) Trình tự tính toán và cắm đường cong chuyển tiếp.

- Xác định các yếu tố của đường cong tương ứng với các yếu tố của đường cong tròn trong bảng đã tính ở trên.

- Từ chiều dài đường cong chuyển tiếp xác định bậc thông số đường cong

$$A \geq \sqrt{R.L}$$

Đường cong đỉnh P1: $A = \sqrt{250 \times 50} = 111.8 \text{ (m)}$. chọn $A = 111.8 \text{ (m)}$

Đỉnh P1 : $R = 250 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 83.33 \text{ m} \Rightarrow A > R/3$ (thỏa mãn).

- Xác định góc β và khả năng bố trí đường cong chuyển tiếp.

$$(\text{điều kiện } \alpha \geq 2\beta)$$

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

$$+ \text{ Đường cong đỉnh P1 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.250} = 0,1 \text{ (rad)}.$$

Đường cong P1 này thỏa mãn điều kiện $\alpha \geq 2\beta$. Vậy góc chuyển hướng của 2 đường cong đủ lớn để bố trí đường cong chuyển tiếp.

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

+ Đường cong đỉnh P1 :

$$S = L = 50 \text{ m}.$$

$$\frac{S}{A} = \frac{50}{111.8} = 0.45 \text{ m.}$$

Tra bảng :

$$\frac{x_0}{A} = 0,449$$

$$\frac{y_0}{A} = 0,0162$$

$$\text{Vậy: } x_0 = 0.339 \times 111.8 = 50.2(\text{m}).$$

$$y_0 = 0,0162 \times 111.8 = 1.8 (\text{m}).$$

- Xác định đoạn chuyển dịch p và t.

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

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$p = 1.8 - 250(1 - \cos\beta) = 1.799 \text{ m. } (\beta = 0.1\text{rad})$$

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

kiểm tra:

- Nếu $p \leq 0.01R \Rightarrow$ Thoả mãn.

- Nếu $p > 0.01R \Rightarrow$ Tăng bán kính $R \rightarrow R_1$

$R_1 = R + p$ để bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.

Trong tr-ờng hợp này cả 2 đ-ờng cong P1 và p2 có p (1.799 m và 0,56) < 0.01R (2.5m và 3 m) $\Rightarrow$ Thoả mãn.

Khoảng cách từ đỉnh đ-ờng cong đến đ-ờng cong tròn K_0 :

$$\text{+ Đỉnh P1: } f = P + p = 50.2 + 1.799 = 51.999 \text{ m.}$$

- Điểm bắt đầu, điểm kết thúc của đ-ờng cong chuyển tiếp qua tiếp tuyến mới.

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

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

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

$$t_0 = 25 + 1.799 \times \operatorname{tg} \frac{53^{\circ}26'11''}{2} = 26.19 \text{ m.}$$

$$T_1 = 26.19 + 250 \times \operatorname{tg} \frac{53^{\circ}26'11''}{2} = 191.19 \text{ m.}$$

- Xác định phần còn lại của đ-ờng cong tròn k_0 ứng với α_0 sau khi đã bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.

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

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

$$\alpha_0 = 53^{\circ}26'11'' - 2 \times 6^{\circ}14'31'' = 41^{\circ}11'40''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}} = 178.8 \text{ m.}$$

- Trị số rút ngắn của đ-ờng cong.

$$\Delta = 2T_1 - (k_0 + 2L)$$

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$\Delta = 2 \times 191.19 - (178.8 + 2 \times 50) = 103.58 \text{ m.}$$

- Xác định toạ độ các điểm trung gian của đ-ờng cong chuyển tiếp .

Các điểm để xác định toạ độ của đ-ờng cong chuyển tiếp cách nhau 10 (m) để cắm đ-ờng cong chuyển tiếp, đ-ọc tính toán và lập thành bảng:

Bảng các yếu tố của đường cong chuyển tiếp

Tên đường cong Yếu tố	Đơn vị	P1
R	m	250
L	m	50
β	độ	$6^{\circ}14'31''$
x_0	m	50.2
y_0	m	1.8
p	m	1.799
t	m	25
T_1	m	191.19
α_0	độ	$41^{\circ}11'40''$
k_0	m	178.88
Δ	m	103.58

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

I, Những căn cứ, nguyên tắc khi thiết kế :

II) Bố trí đường cong đứng trên trắc dọc :

T-ong tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác cao và chi tiết tối đa

Ch- ơng 4 : thiết kế công trình thoát n- ớc

Nguyên tắc bố trí các công trình thoát n- ớc và ph- ơng pháp tính t- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày

Sau khi tính toán kiểm tra ta có bảng đặt cống trong thiết kế kỹ thuật

STT	Lý Trình	Q(m ³)	□ (m)	H _{n- ớc dâng}	V _{cửa ra}	H _{nền} ^{min}	L _{cống}
1	Km0+650	0.37	1.00	0.6	1.67	292.33	12

ch- ơng 5 : Thiết kế nền, mặt đ- ờng

T- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày với kết cấu đ- ợc chọn là

óp	Tên VL	E _{yc} ¹⁵ = 188(Mpa)	h _i (cm)	Ei (Mpa)
	BTN hạt mịn		4	420
	BTN hạt thô		7	350
	CP đá dăm loại I		15	300
	CP đá dăm loại II		29	250
	Nền đất á sét	E=42 (Mpa)		

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, D-ơng Học Hải, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng 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 v-ợt sông tập ba*.
4. D-ơng Học Hải . *Công trình mặt đường ô tô* . NXB Xây dựng. Hà Nội –1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Chương, D-ơng Học Hải, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô* .NXB Giáo dục .
6. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD . 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng 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 & 22TCN211-06)*. NXB GTVT 2006
9. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN 4054-05)*. NXB GTVT 2006
10. D-ơng Học Hải . *Thiết kế đường ô tô tập IV* .Nhà Xuất Bản Giáo Dục
11. GS. TS. D-ơng Học Hải. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*
12. GS. TS. D-ơng Học Hải. GS.TS. Trần Đình Bửu. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*